



HAL
open science

Évaluation de l'impact socio-économique en aval des aménagements hydroélectriques : Exemple du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 au Laos

Phimthong Kouangpalath

► **To cite this version:**

Phimthong Kouangpalath. Évaluation de l'impact socio-économique en aval des aménagements hydroélectriques : Exemple du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 au Laos. Hydrologie. Institut agronomique, vétérinaire et forestier de France; Université de Liège, 2016. Français. NNT : 2016IAVF0007 . tel-03383120

HAL Id: tel-03383120

<https://pastel.hal.science/tel-03383120>

Submitted on 18 Oct 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

NNT: 2016IAVF0007

THÈSE DE DOCTORAT

préparée à l'Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement
(AgroParisTech)

pour obtenir le grade de

Docteur de l'Institut agronomique, vétérinaire et forestier de France

Spécialité : Géographie (Agriculture Comparée)

École doctorale n° 581

Agriculture, alimentation, biologie, environnement et santé (ABIES)

par

Phimthong KOUANGPALATH

**Évaluation de l'impact socio-économique en aval des aménagements
hydroélectriques :**

Exemple du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 au Laos

Directeur de thèse : **Marc DUFUMIER** et **Philippe LEBAILLY**

Co-encadrement de la thèse : **Olivier DUCOURTIEUX**

Thèse présentée et soutenue à Gembloux Agro-Bio Tech, le 24 octobre 2016

Composition du jury :

Mme Marie-Laure FAUCONNIER, Professeur, ULg-Gembloux Agro-Bio Tech,

M. Philippe BURNY, Professeur, ULg-Gembloux Agro-Bio Tech

M. Baudouin MICHEL, Professeur, ULg-Gembloux Agro-Bio Tech

M. Thomas DOGOT, Professeur, ULg-Gembloux Agro-Bio Tech

M. Marc DUFUMIER, Professeur émérite, AgroParisTech

M. Philippe LEBAILLY, Professeur, ULg-Gembloux Agro-Bio Tech

M. Olivier DUCOURTIEUX, Maître de conférences, AgroParisTech

Présidente

Rapporteur

Examinateur

Examinateur

Directeur de thèse

Co-Directeur de thèse

Co-encadrant de thèse

Copyright

Aux termes de la loi belge du 30 juin 1994, sur le droit d'auteur et les droits voisins, seul l'auteur a le droit de reproduire partiellement ou complètement cet ouvrage de quelque façon et forme que ce soit ou d'en autoriser la reproduction partielle ou complète de quelque manière et sous quelque forme que ce soit. Toute photocopie ou reproduction sous autre forme est donc faite en violation de ladite loi et des modifications ultérieures.

Remerciements

Je tiens à remercier profondément mes directeurs de thèse, le Professeur Philippe Lebailly, le Professeur Marc Dufumier, et le Professeur associé Olivier Ducourtieux. Tout au long de la réalisation de ma recherche doctorale, ils m'ont prodigué non seulement des recommandations scientifiques et techniques sur le terrain mais aussi de précieux conseils pour la rédaction de thèse et la première version du manuscrit. Je les remercie plus particulièrement pour leur patience dans la communication à distance lorsque j'étais au Laos, pour la discussion et la lecture attentive du manuscrit, tant au niveau scientifique que dans sa forme. Sans leur soutien moral et leurs orientations théoriques et méthodologiques, ce travail n'aurait pas été mené à bien.

J'adresse aussi mes sincères remerciements à la Commission Universitaire pour le Développement (CUD) qui m'a octroyé une bourse pour pouvoir mener mes études. Celle-ci m'aura particulièrement été utile pour mes séjours en Europe, ainsi que pour les frais de recherche et des déplacements. Grâce au programme de recherche " Partenariats Institutions-Citoyens pour la Recherche et l'Innovation (PICRI)" j'ai pu réaliser ma recherche sur le terrain au Laos. Cette thèse n'aurait pas pu être réalisée sans ces soutiens financiers.

Je tiens aussi à exprimer toute ma reconnaissance à l'équipe du Comité de Coopération avec le Laos (CCL), plus spécialement à sa directrice à Vientiane, Madame Manivone Vorachak, pour son soutien dans la gestion financière, dans la logistique et dans la mise à disposition de la bibliothèque comme lieu de travail.

Je voudrais aussi exprimer ma sincère reconnaissance et mes profonds remerciements aux collègues de la Faculté d'agriculture de Nabong, de l'Université Nationale du Laos, et plus spécialement au vice doyen de la Faculté, la Professeur associée Silinthone Sacklokham, pour leur compréhension, leur soutien et leur aide précieuse comme pour le remplacement de mon travail à la Faculté pendant mes longues études en Europe et mes recherches sur le terrain au Laos.

Le travail de terrain fut une étape essentielle de cette étude et j'adresse mes remerciements aux différentes personnes qui ont facilitée cette étape : les responsables des Bureaux de l'administration du district de Thourakhom et de Meuang Feuung qui ont partagé des informations précieuses et ont signé les lettres officielles pour que je puisse mener mes enquêtes dans les villages ; l'équipe du Bureau de Vulgarisation de l'agriculture et des forêts du district de Thourakhom, particulièrement au chef du Centre d'Assistance Technique agricole de Nam Mang 3 (CAT-NM3), Thonglorm Matthouvong, pour leurs informations pertinentes et pour leur hospitalité lors des mes enquêtes; le responsable du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 et toute son équipe pour leur accueil, leur ouverture et la confiance qu'ils m'ont offerte pendant ce travail.

Je remercie sincèrement les chefs de villages et les familles dans la vallée de la Nam Nyam et dans le bassin de la Nam Lik. Je les remercie car ils m'ont accueilli très chaleureusement, ils ont pris le temps de répondre avec sincérité et patience à mes questions, et m'ont fait partager leur expérience et leurs conditions de vie. J'espère que cette thèse apportera quelques réponses aux nombreuses questions qu'ils se posent sur les effets du projet de l'aménagement hydroélectrique.

Je voudrais terminer en remerciant très affectueusement mes beaux-parents, Frau Yvonne Furler et Herr Bernhard Furler, et mes parents adoptifs Mè Chanthaly et Pho Tong Van Gioa qui ont été mes hôtes à Bâle et à Namur et qui ont pris soin de moi comme un fils durant mes séjours en Europe. Cette thèse n'aurait pu s'achever sans l'aide inestimable, la confiance et les encouragements permanents de mes parents, de ma femme, Martina Furler, de mes enfants et mes amis. Qu'ils trouvent ici la marque de ma reconnaissance.

Table des matières

Remerciements i

Table des matières iii

Première Partie : Introduction problématique du développement socio-économique du Laos et de la recherche..... 1

1. Le Laos et ses caractéristiques 2

2. Le Laos et son potentiel de développement hydroélectrique 3

3. La problématique de la recherche..... 7

3.1. Choix de la vallée à étudier 11

3.1.1. Programme de recherche PICRI 11

3.1.2. Contraintes liées au choix de la zone de l'étude 11

3.1.3. Choix initial de la vallée à étudier..... 13

3.2. Importance de la recherche 16

4. Objectif..... 18

4.1. Objectif général..... 18

4.2. Objectifs spécifiques 19

5. Hypothèses 19

6. Plan de la recherche..... 19

Deuxième Partie Analyse-Diagnostic du système agraire dans la vallée de la Nam Nyam, en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 21

Chapitre 1 Méthodologie de recherche 22

1. Pourquoi employer l'analyse-diagnostic du système agraire ? 23

2. Concept utilisé : le système agraire et ses composantes..... 24

2.1. Système de culture 27

2.2. Système d'élevage..... 29

2.3. Système de production 31

2.4. Système agraire 33

3. Démarche du concept à la pratique : l'analyse-diagnostic..... 34

3.1. Zonage : caractériser et segmenter l'espace 36

3.2. L'évolution des modes de mise en valeur du milieu..... 37

3.3. Constitution de l'échantillon pour les enquêtes 39

3.4. Caractérisation technico-économique des différents types de systèmes de production..... 39

4. L'intérêt des activités économiques non agricoles et des relations d'échange..... 40

5. Travail de terrain	40
Chapitre 2 : Cadre physique de la zone d'étude et zonage agro-écologique	42
1. Limitation et caractérisation de la zone d'étude.....	42
2. Où se situe la vallée de la Nam Nyam ?.....	45
2.1. Géologie, géomorphologie et pédologie	46
2.2. Climat	50
2.3. Topographie	51
2.4. Réseau hydrographique.....	55
3. Zonage agro-écologique et unités paysagères	58
3.1. Zone 1 : Piémont du Phou Khao Khouay	63
3.1.1. Les éléments de cette sous-zone agro-écosystémique.....	65
3.2. Zone 2 : La plaine rizicole de fond de la vallée et des talwegs.....	72
3.2.1. Les éléments de cette sous-zone agro-écosystémique.....	76
3.3. Zone 3 : Buttes et terrasses alluvionnaires anciennes	80
3.3.1. Les éléments de cette sous-zone agro-écosystémique.....	84
3.4. Zone 4 : Plaine d'épandage de crue du lit majeur sur la Nam Ngum	90
3.4.1. Les éléments de cette sous-zone agro-éco systémique.....	92
Chapitre 3 : Système agraire de la fin du XIX^e siècle jusqu'aux années 1950	98
1. Colonisation du milieu	100
1.1. Rappels historiques généraux sur la colonisation du Laos et de la plaine de Vientiane.....	100
1.2. Formation des premiers villages et installation progressive dans la vallée de la Nam Nyam	102
1.3. Mise en place du milieu	103
2. Le système agraire de la fin du XIX ^e siècle et le mode de mise en valeur du milieu	104
2.1. Zones agro-écologiques	104
2.1.1. Piémont du Phou Khao Khouay (Zone 1).....	105
2.1.2. Plaine rizicole (Zone 2).....	106
2.1.3. Butte et périphérie des mares (Zone 3)	107
2.1.4. Plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum (Zone 4)	109
2.2. Systèmes de culture.....	110
2.2.1. Systèmes de culture sur abattis-brûlis (<i>hai</i>)	110
2.2.2. Rizicultures inondées en saison des pluies.....	113
2.2.3. Systèmes des jardins autour des maisons.....	116
2.3. Systèmes d'élevage	116
2.3.1. Élevage de gros ruminants : bubalin (<i>bubalus bubalis</i>) et bovins (<i>Bos primigenius taurus</i>)	116
2.3.2. Élevage porcin.....	117

2.3.2. Élevage avicole	118
2.4. Systèmes de transformation	118
2.5. Activités de collecte	119
2.5.1. Pêche	119
2.5.2. Chasse	120
2.5.2. Collecte d'animaux et cueillette de végétaux.....	120
2.6. Calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation.....	120
2.7. Rapport de production et d'échanges	121
2.7.1. Échanges au sein du village	121
2.7.2. Échanges commerciaux.....	122
2.8. Organisation sociale	123
2.8.1. Organisation administrative à l'échelle régionale.....	123
2.8.2. Organisation villageoise.....	124
2.8.3. Structure et fonctionnement de la famille	124
2.9. Système foncier.....	125
2.10. Différenciation socio-économique des exploitants	126
2.10.1. Différenciation socio-économique.....	127
2.10.2. Différentes catégories d'agriculteurs à la fin de première moitié du XX ^e siècle	127

Chapitre 4 : Évolution et transformation du système agraire de la fin du XIX^e siècle à 2004..... 129

1. Évolution du système agraire de la fin du XIX ^e siècle à 1975	130
1.1. Colonisation française.....	130
1.2. Situation post-protectorat français	130
1.3. Augmentation démographique.....	131
1.4. Échange en thésaurisation.....	133
1.5. L'écrêtage de la crue due au barrage de Nam Ngum 1	134
1.5.1. Aménagement de nouvelles rizières.....	134
1.5.2. Apparition de nouveaux villages dans la zone d'étude.....	135
1.5.3. Disparition de la culture de riz flottant (<i>khaô loi</i>).....	135
1.6. Conséquences de la différenciation socio-économique des agriculteurs.....	136
1.6.1. Les exploitations avec grandes surfaces en rizière et élevage de buffles.....	136
1.6.2. Les exploitations avec petites surfaces en rizière sans élevage de buffles.....	136
1.6.3. Les familles ne pratiquant que la riziculture sur abattis-brulis	136
2. Transformation du système agraire de 1975 à 2004.....	137
2.1. Période de mise en place d'une économie planifiée socialiste (1975-1980)	137
2.1.1. L'État devient propriétaire des terres.....	138
2.1.2. Collectivisation au niveau national	138
2.1.3. Collectivisation au niveau de la plaine de Vientiane et de la vallée de la Nam Nyam.....	139
2.1.4. Étatisation du commerce.....	140

2.1.5.	Début de la mise en place de l'irrigation et du drainage	142
2.2.	Période de réorientation économique (1980-2004).....	144
2.2.1.	Développement des voies de communication	144
2.2.2.	Début de la mécanisation, motorisation et de l'agriculture biologique.....	146
2.2.3.	Réforme foncière et politique de limitation de l'abattis-brûlis.....	148
2.2.4.	Devenir de la réserve nationale de biodiversité du Phou Khao Khouay	151
3.	Conséquences de ces politiques sur le système agraire.....	156
3.1.	Rareté de la terre aménageable en rizières.....	156
3.2.	Enclosure des terres sur les buttes et piémont.....	156
3.3.	Perte du droit de propriété due à l'impôt foncier.....	156
3.4.	Augmentation de la différenciation socio-économique	156
Conclusion deuxième partie		158
Troisième Partie : Le système agraire actuel et sa transformation avec le projet du barrage hydroélectrique de la Nam Mang 3, et le scénario sans projet.....		160
Chapitre 5 : Transformation du système agraire dans la vallée de la Nam Nyam, en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (de 2004 à 2010).....		162
1.	Mise en place du projet de barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.....	163
2.	Le programme et les projets de développement ruraux.....	165
2.1.	La politique de regroupement des villages	165
2.2.	Projet de développement destiné aux petits exploitants.....	169
2.3.	Projet de développement du bassin de la Nam Ngum	170
3.	Impacts et conséquences du barrage hydroélectrique et des projets de développement ruraux sur le système agraire.....	171
3.1.	Immigration et pression foncière	171
3.1.1.	Réservation des terres en friche au piedmont lors des déplacements :	172
3.1.2.	Apparition de nouvelles catégories d'agriculteurs.....	172
3.2.	Amélioration de l'infrastructure et nouvelles infrastructures.....	174
3.2.1.	Centre technique de l'agriculture	174
3.2.2.	Bureau de gestion du périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3)	174
3.2.3.	Périmètre irrigué de Nam Mang 3.....	175
3.2.4.	Périmètre irrigué des barrages de dérivation (PI-BD) existantes	177
3.2.5.	La nouvelle station pompage et les nouveaux barrages de dérivation dans la Nam Nyam.....	179
3.2.6.	Projet d'extension du nouveau périmètre irrigué.....	182
3.2.7.	Amélioration et construction de routes	184
3.2.8.	Construction d'infrastructures dans le village déplacé	185
3.2.9.	Marché agricole de Napheng	185
3.3.	La riziculture de contre saison dans la vallée de Nam Nyam	186
3.3.1.	La proportion de la pratique riziculture en saison sèche par type exploitation.....	186

3.3.2.	Le fonctionnement du barrage et les besoins en eau provenant de l'irrigation	187
3.3.3.	Problème de manque d'eau en saison sèche	188
3.3.4.	Conflit entre les agriculteurs en amont et en aval du canal d'irrigation	189
3.3.5.	Conflit entre riziculture et élevage de gros bétail	189
3.3.6.	Coût de production élevé	190
3.4.	Modification du régime hydraulique de la Nam Nyam	190
3.4.1.	Érosion des berges des rivières réceptrices	190
3.4.2.	Inondation de la vallée de la Nam Nyam	190
3.4.3.	Durée de l'inondation et abandon de la rizière	195
3.4.4.	Construction de digues pour empêcher les inondations	196
3.4.5.	La cueillette des roseaux et la pêche	196
3.4.6.	L'inondation des rizières en saison des pluies par type d'exploitation.	197
3.5.	Modification du matériel biologique et technique ou pratique de culture et d'élevage	198
3.5.1.	Riziculture de saison sèche besoin la variété améliorée	198
3.5.2.	Maraîchage sur la berge des canaux d'irrigation en saison sèche	198
3.5.3.	Système de riziculture intensive (System of Rice Intensification, SRI)	199
3.5.4.	Développement des élevages et épizooties	200
3.5.5.	Nouvelles techniques d'élevage de porc.....	201
3.5.6.	Pisciculture.....	201
3.6.	Intensification des pratiques culturelles	202
3.7.	Location de terre	202
3.8.	Différenciation socio-économique actuelle	202
3.8.1.	Catégorie 1 : les familles sans rizière.....	202
3.8.2.	Catégorie 2 : les exploitations avec petites surfaces en rizière	203
3.8.3.	Catégorie 3 : les exploitations avec une surface moyenne de rizières.	203
3.8.4.	Catégorie 4 : les exploitations ayant de grandes surfaces rizicoles et des terres clôturées	204

Chapitre 6 : Analyse technico-économique des systèmes de culture et d'élevage 207

1.	Analyse technico-économique des systèmes de culture	208
1.1.	Système de culture sur abattis-brûlis.....	208
1.1.1.	Itinéraire technique cultural	211
1.1.2.	Calendrier de travail.....	213
1.1.3.	Résultats économiques.....	216
1.2.	La riziculture inondée en saison des pluies ou riziculture annuelle (<i>na pi</i>).....	217
1.2.1.	Itinéraire technique cultural et calendrier de travail.....	222
1.2.2.	Calendrier de travail.....	231
1.2.3.	Résultats économiques.....	234
1.3.	<i>na pi: na khôk nam thôm</i> (type 5,7)- Riziculture sur des rizières sèches inondables en semis direct lors de la saison des pluies (<i>na van</i>).	239
1.3.1.	Itinéraire technique cultural de la rizière sèche inondable en semis direct	239
1.3.2.	Calendrier de travail.....	240
1.3.3.	Résultats économiques.....	241
1.4.	<i>na xêng</i> -Riziculture inondée repiquée en saison sèche	241

1.4.1.	Itinéraire technique cultural	247
1.4.2.	Calendrier de travail.....	250
1.4.3.	Résultats économiques.....	251
1.5.	Culture des champignons (<i>agaricacea</i>)	253
2.5.1.	Itinéraire technique	253
1.5.2.	Calendrier de travail.....	255
1.5.3.	Résultats économiques.....	255
1.6.	Jardins domestiques	256
1.6.1.	Itinéraire technique cultural et calendrier de travail des jardins domestiques.	257
1.6.2.	Résultats économiques.....	259
1.7.	Jardin sur les berges du canal d'irrigation et sur berges de la rivière et des mares/étangs en saison sèche.	260
1.7.1.	Itinéraire technique cultural et calendrier de travail des jardins de berge.....	262
1.7.2.	Résultats économiques.....	265
1.8.	Plantation de bois	266
2.	Analyse technico-économique des systèmes d'élevage.....	266
2.1.	Élevage de volailles	268
2.1.1.	Itinéraire zootechnique.....	269
2.1.2.	Conduite de l'élevage.....	270
2.1.3.	Résultats économiques.....	273
2.2.	Élevage porcin.....	273
2.2.1.	Itinéraire zootechnique.....	276
2.2.2.	Conduite de l'élevage.....	277
2.2.3.	Résultats économiques.....	278
2.3.	Élevage caprin.....	279
2.3.1.	Itinéraire zootechnique.....	280
2.3.2.	Conduite de l'élevage	280
2.3.3.	Résultats économiques.....	281
2.4.	Élevage de bovins et de bubalins	282
2.4.1.	Itinéraire zootechnique.....	284
2.4.2.	Conduite d'élevage	285
2.4.3.	Résultats économiques.....	289
3.	Analyse technico-économique des activités de collecte.....	290
3.1.	La pêche	291
3.2.	La chasse.....	291
3.3.	Chasse et collecte d'insectes comestibles.....	292
3.4.	La collecte des produits forestiers non ligneux.....	293
3.5.	Productivité horaire et résultats économiques	294
Chapitre 7 : Analyse des systèmes de production : combinaison des systèmes de culture, d'élevage et de collecte à l'échelle de l'exploitation		297

1. Quelques éléments de méthode employée.....	298
1.1. Valeur ajoutée	298
1.2. Amortissement du capital fixe	299
1.3. Revenu agricole familial	300
1.4. Le problème des prix agricoles	301
2 Exploitations agricoles dans la vallée de la Nam Nyam	302
2.1 Exploitation de familles sans rizières et sans terres (type 1)	302
2.1.1. Formation du revenu familial et possibilités de développement de l'exploitation...304	
2.1.2. Reproduction de l'exploitation	304
2.1.3. Structure familiale.....	305
2.1.4. Performances économiques et calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation306	
2.1.5. Les systèmes de cultures et d'élevage pratiqués dans les exploitations de sous type	
1.2.....	307
2.2. Petites exploitations (Type 2)	308
2.2.1. Formation du revenu familial et possibilités de développement de l'exploitation...310	
2.2.2. Reproduction de l'exploitation.....	311
2.2.3. Structure de ces familles	311
2.2.4. Performances économiques et calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation313	
2.2.5. Les systèmes de culture et d'élevage pratiqués dans les exploitations de sous type 2.3314	
2.3. Exploitations moyennes principalement rizicoles (type 3).....	315
2.3.1. Formation du revenu familial et possibilités de développement de l'exploitation...319	
2.3.2. Reproduction de l'exploitation	320
2.3.3. Structure familiale.....	320
2.3.4. Performances économiques et calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation323	
2.3.5. Les systèmes de cultures et d'élevages pratiqués dans les exploitations du sous type	
3.3.....	324
2.4. Grandes exploitations très diversifiées (type 4).....	325
2.4.1. Formation du revenu familial et possibilités de développement de l'exploitation...327	
2.4.2. Reproduction de l'exploitation	327
2.4.3. Structure familiale.....	327
2.4.4. Les systèmes de cultures et d'élevages pratiqués.....	327
2.4.5. Performances économiques et calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation330	
3. Comparaison des résultats économiques des différents systèmes de production.....	330
3.1. Détermination des seuils de survie et de reproduction	331
3.2. Détermination des seuils de reproduction sociale.....	331
3.3. Des systèmes d'élevage et de culture non concurrents.....	331
3.4. Comparaison des différents systèmes de production en terme de revenu agricole familial	331
Chapitre 8 : Scénarios sans le projet du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, dans la vallée de Nam Nyam.....	335

1. Éléments relatifs à la méthode utilisée	336
1.1. Concept contrefactuel	336
1.2. Établissement d'un scénario contrefactuel ou scénario « sans » projet	337
1.3. Données du terrain	339
2. Scénario sans projet : développement limité de l'infrastructure.....	342
2.1. Une irrigation limitée dans la vallée de la Nam Nyam.....	342
2.1.1. Périmètre irrigué de Nam Mang 3.....	342
2.1.2. Périmètre irrigué des barrages de dérivation.....	344
2.1.3. Périmètre irrigué par pompage.....	346
2.1.4. Périmètre irrigué par le lac de retenue	347
2.1.5. Évolution des surfaces irriguées dans le scénario sans projet.....	348
2.2. Les routes	350
2.3. Pas de villages déplacés et développement limité des infrastructures.....	350
3. Scénario sans projet : écosystème peu modifié	353
3.1. Régime hydrologique et biodiversité	353
3.2. Inondation dans la vallée de la Nam Nyam	353
3.3. La cueillette des roseaux et la pêche.....	356
4. Scénario sans projet : impact sur l'exploitation agricole dans la vallée de la Nam Nyam	356
4.1. Moins de paysans sans rizière et sans terre dans la vallée étudiée.....	356
4.2. Pas d'investissements sur les terres en friche au piedmont du Phou Khao Khouay	357
4.3. La riziculture contre saison (<i>na xèng</i>) peu développée.....	357
4.4. Très peu de riziculture en saison des pluies (<i>na pi</i>) irriguée par l'eau d'irrigation...	358
4.5. Les rizières inondées et abandonnées en saison des pluies.....	358
4.6. Plus de pâturage naturel en saison des pluies et de vaine pâture en saison sèche....	359
4.7. Très petite présence de la culture de légumes en saison sèche	360
4.8. Résumé des exploitations agricoles dans vallée de la Nam Nyam avec le scénario avec et sans projet.....	361
Conclusion troisième partie.....	364
Quatrième Partie : Impact comparé des barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2	367
Chapitre 9: Caractérisation des barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2.....	369
1. Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	369
1.1. Brève histoire du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	369
1.2. Le projet multi-usages (l'électricité et l'irrigation).....	371

1.3.	Localisation du barrage	372
1.4.	Les composants du barrage	374
1.4.1.	Les barrages	374
1.4.2.	Réservoir	376
1.4.3.	Centrale électrique	377
1.4.4.	Bassin de régulation	377
1.5.	La capacité de production et le marché.....	379
1.6.	Financement	379
1.7.	Fonctionnement du barrage.....	380
1.8.	Évaluation des impacts environnementaux et sociaux.....	381
1.8.1.	Évaluation des impacts environnementaux	382
1.8.2.	Plan d'action sociale (PAS)	382
1.8.3.	Plan de gestion environnemental (PGE)	383
1.9.	Opérateur et Accord de concession (Concession Agreement).....	383
2.	Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2	384
2.1.	Bref historique.....	384
2.2.	Localisation du barrage	384
2.3.	Les composants du barrage	387
2.3.1.	Le barrage et le réservoir	387
2.3.2.	La centrale électrique	388
2.4.	La capacité de production et le marché.....	388
2.5.	Financement	389
2.6.	Opérateur et fonctionnement.....	389
2.7.	Évaluation des impacts environnementaux et sociaux.....	390

Chapitre 10 : Impacts des barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2391

1.	Impacts durant la phase de construction.....	392
1.1.	Impacts durant la phase de construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3392	
1.1.1.	La protestation des villageois dans la zone du réservoir	393
1.1.2.	Trois villages affectés par le projet sur le plateau du Phou Khao Khouay	394
1.1.3.	Construction d'infrastructures dans la zone	397
1.1.4.	Impacts des barrages sur les différentes catégories sociales	397
1.2.	Impacts durant la phase de construction du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2397	
1.2.1.	Augmentation temporaire des débouchés	398
1.2.2.	Construction des infrastructures.....	399
1.2.3.	Dédommagements pour les terres agricoles abîmées.....	400
1.2.4.	Création d'un village de familles déplacées dans le bassin de Meuang Feuang	400
1.2.5.	Impacts du barrage sur les différentes catégories sociales	401
2.	Impacts durant la phase de mise en eau.....	402

2.1.	Impacts durant la phase de mise en eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang	3402
2.1.1.	Impacts en aval de la centrale électrique.....	402
2.1.2.	Impacts en aval de la Nam Nyong (rivière émettrice)	402
2.2.	Impact durant la phase de mise en eau (post-construction) du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2.	403
2.2.1.	Diminution des ressources d'eau en aval	403
2.2.2.	Effets de la construction du barrage, des routes et du pont sur la Nam Lik.....	405
2.2.3.	Exploitation des ressources en amont du barrage	405
2.2.4.	Impacts du barrage sur les différentes catégories sociales	406
3.	Impacts durant la phase d'opération	406
3.1.	Impacts durant la phase d'opération du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 ..	406
3.1.1.	La vie des villageois déplacés sur la plaine	406
3.1.2.	Nouveau périmètre irrigué	410
3.1.3.	Projet d'extension du nouveau périmètre irrigué.....	411
3.1.3.	Inondation de la vallée de la Nam Nyam	411
3.1.4.	Problème de manque d'eau en saison sèche	412
3.1.5.	Maraîchage sur la berge des canaux d'irrigation	412
3.1.6.	Bassin versant des rivières réceptrices	412
3.1.7.	La cueillette des roseaux et la pêche	413
3.1.8.	Impacts du barrage sur les différentes catégories sociales	413
3.2.	Impacts durant la phase d'opération du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 ..	414
3.2.1.	La pollution de l'eau	414
3.2.2.	L'inondation en aval	414
3.2.3.	La régime hydraulique de la Nam Lik	415
3.2.4.	La pêche au réservoir	415
3.2.5.	Potentiel touristique	416
3.2.6.	Impacts sur les différentes catégories sociales.....	418
4.	Leçons tirées quant aux impacts du barrage.....	418
4.1.	Rapidité du développement de l'hydroélectricité au Laos et enjeux.....	418
4.2.	La qualité de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux.....	419
4.3.	Les impacts en aval du barrage sont souvent négligés.....	421
4.4.	Compensation et déplacement restent un défi de planification.....	421
4.5.	Le partage des bénéfices.	422
4.6.	Les impacts selon les types de barrage	424
4.6.1.	Type de barrage et inondation en saison des pluies	424
4.6.2.	Conception du barrage et variation quotidienne du débit des rivières	424
4.7.	Les barrages hydroélectriques à usage multiple	425
4.8.	Impacts du barrage lors des différentes phases et sur les différentes catégories sociales	425
4.9.	La diversité sociale et les activités villageoises multiples	426

Conclusion quatrième partie	427
Cinquième partie : Conclusion générale	429
1. Conclusion générale	429
1.1. Une vallée habitée depuis longtemps, peuplée et favorisant la riziculture	429
1.2. Les évolutions remarquables du système agraire et la différenciation sociale antérieurement au barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	430
1.3. Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 accentue les transformations du système agraire	431
1.3.1. Divers facteurs contribuent aux évolutions et transformations du système agraire	431
1.3.2. Les petites exploitations sont majoritaires dans la vallée	431
1.3.3. Les effets du barrage hydroélectrique diffèrent selon les catégories sociales et amplifient la différenciation sociale	431
1.4. L'identification des effets spécifiques du barrage hydroélectrique dans les dynamiques complexes d'évolution : l'apport du scénario « sans barrage »	432
1.5. La montée en généralité par la comparaison de deux barrages contrastés dans des contextes similaires	433
2. Recommandations et pistes d'intervention	435
2.1. Les recommandations spécifiques à la vallée de la Nam Nyam	436
2.2. Les recommandations générales pour les aménagements hydroélectriques au Laos	438
3. Limites de la recherche et perspectives d'une future recherche	440
Bibliographies	441
Annexe	461
Liste des abréviations et des mots locaux	513
Liste des tableaux	517
Liste des figures	519
Liste des cartes	521
Liste des schémas	523
Liste des photos	525
Liste des annexes	529



Carte 1: République Démocratique Populaire Lao, (Laos)

Première Partie :

Introduction problématique du développement socio-économique du Laos et de la recherche

La première partie de ce travail est consacrée à évoquer la problématique du développement socio-économique du Laos et le contexte dans lequel s'est effectuée la présente recherche. Nous insisterons tout d'abord brièvement sur les caractéristiques propres du pays, ce qui comprend des informations géographiques, démographiques, économiques, et politiques notamment.

Le potentiel du développement hydroélectrique du Laos sera expliqué dans le point suivant. Ce point comprend également des informations sur les barrages hydroélectriques opérationnels, en construction et sur le plan de développement hydroélectrique.

Ensuite, la problématique de la recherche concernant le développement industriel hydroélectrique au Laos sera présentée ainsi que la situation actuelle sur le développement du barrage hydroélectrique, la stratégie et les objectifs du gouvernement lao dans ce secteur, les enjeux, les enseignements à tirer des expériences passées des grands ouvrages hydroélectriques et dans le contexte où le nombre de barrages hydroélectrique augmente jour à jour.

La problématique de la recherche nous permet d'expliquer le choix de la zone d'étude, qui sera également décrite.

L'importance de la recherche sera développée à travers des questions et des objectifs de recherche, sur base desquels nous formulerons des hypothèses pour valider nos résultats de recherche.

Nous terminerons cette partie avec une présentation du plan de la recherche. Il s'agit d'un résumé bref sur chaque partie du manuscrit de thèse.

1. Le Laos et ses caractéristiques

La République Démocratique Populaire Lao (Laos) est un petit pays montagneux, enclavé, très peu peuplé avec une pluralité ethnoculturelle¹ et sans littoral, situé au centre de l'Asie du Sud-est. Son territoire couvre 236 800 km². Il partage ses frontières avec la Chine et la Birmanie au Nord, le Cambodge au Sud, le Viêt Nam à l'Est et la Thaïlande à l'Ouest [voir *Carte 1*]. Vientiane est la capitale politique, administrative et économique. Le Laos comprenait une population de 6,8 million habitants en 2015, dont environ 64% vivait en zone rurale et il se caractérise par une densité très faible de 29 habitants/km (FAOSTAT website 2016, World Bank website 2016).

Historiquement, l'économie Laotienne est essentiellement basée sur l'agriculture de subsistance comme les cultures, l'élevage, la cueillette, la pêche, la chasse et la sylviculture. Aujourd'hui, le secteur agricole-sylvicole contribue moins dans au Produit Intérieur Brut (PIB) national par rapport aux autres secteurs de l'économie ²(seulement 24 % du PIB en 2014). Cela représente une baisse régulière de l'importance de l'agriculture au cours des dernières décennies de 61 % en 1990 et 34 % en 2005 et 24 % en 2015 (World Bank 2014, SODA 2015, World Bank website 2016), mais plus de 70% de la main-d'œuvre est toujours employé dans le secteur de l'agriculture³(Times 2014, MPI 2015).

Le Laos est un pays de plus en plus ouvert à l'économie de marché, à la coopération régionale et internationale. Le pays est dirigé par un parti communiste unique : le Parti populaire révolutionnaire Lao (PPRL) qui fut fondé en 1955 et arriva au pouvoir en 1975. Le «Nouveau Mécanisme Économique, NME » créé en 1985 a permis au Laos de débiter son intégration économique régionale et internationale et des réformes économiques ainsi que l'adhésion à l'Association des Nations du Sud-est asiatique (ASEAN)⁴à l'AFTA⁵, l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), et la région du Grand Mékong (GMS)⁶, et faciliter les investissements étrangers et adhérer à la communauté économique de l'ASEAN (AEC), *etc.*

Le Laos se classe parmi les pays les plus pauvres de la planète, avec un revenu annuel par habitant estimé à 1 760 US\$ en 2015(World Bank website 2016). Son revenu est encore en dessous de celui de la plupart des pays d'Asie du Sud-est. Le gouvernement Lao s'est toutefois fixé un objectif ambitieux : celui de réduire le nombre de familles pauvres de (16% et estimé 13 % en 2015)⁷ à moins de 7 % d'ici 2020, pour que le Laos atteigne son objectif qui est de quitter la liste des Pays Moins Avancés (PMA) en 2020 (MPI 2015, SODA 2015, Times 2015, World Bank website 2016). La Stratégie de l'éradication de la pauvreté nationale (NGPES)⁸a prévu un grand but lors du 6^{ième} congrès du PPRL en 1996 : il a défini l'objectif à long terme de développement du pays afin de « quitter définitivement le cercle des pays les

¹Lao Front for National Construction (LFNC) en lao “*neo lao sang xath*”- reconnaît actuellement 49 groupes ethniques et quatre familles ethnolinguistiques.

² Le secteur industriel fournit 29 % du PIB et 47 % pour le secteur des services.

³ 20% des travailleurs sont employés dans le secteur des services et 7% dans le secteur industriel.

⁴On désigne plus souvent par le sigle anglais d'ASEAN (Association of Southeast Asian Nations).

⁵ Free Trade Area, tariff reduction under the Common Effective Preferential Tariff (CEPT) scheme began in 1998.

⁶On désigne plus souvent par le sigle anglais de GMS (Greater Mekong Subregion), qui comprend quatre pays en aval du Mékong : la Thaïlande, le Laos, le Viêt Nam, et le Cambodge.

⁷ Taux de pauvreté était 20,5% en 2012-13 à moins de 15% d'ici 2020.

⁸ National Growth and Poverty Eradication Strategy

moins avancés (PMA)⁹ d'ici 2020 grâce à une politique de croissance durable et répartie de manière équitable » (Government of Lao PDR 2008, MPI 2010).

Selon le classement de l'Indice de développement humain (IDH) du Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD), le Laos se classait en 2014, au 141^{ème} rang des 188 pays étudiés, avec une valeur de 0,575 sur l'IDH¹⁰, qui plaçait le Laos dans le groupe des pays au développement humain moyen (UNDP 2015).

Le Laos est un pays riche en ressources naturelles. En effet, plus de la moitié (54%) de la richesse est représentée sous la forme de ressources naturelles telles que l'eau et son potentiel hydroélectrique, les terres agricoles, les forêts et les minéraux (Ruta 2010, World Bank 2010). Le Mékong est le fleuve principal¹¹ et 92 % du pays est situé dans le bassin du Mékong. Le Laos détient 28 % de la surface totale du bassin du Mékong et contribue pour 35 % au débit annuel de ce fleuve (15000m³/s ou 473 km³) (WREA 2008 a). Le gouvernement Lao est entrain de transformer sa richesse naturelle en d'autres formes de capital tel que la concession de terres agricoles, l'exploitation minière, d'hydroélectricité, *etc.* En même temps, le gouvernement facilite l'investissement direct étranger (IDE) pour renforcer le développement socio-économique. A l'heure actuelle, le secteur le plus attractif pour les investisseurs étrangers est toujours l'exploitation minière, il représente 27% du total de l'investissement étranger et 25% pour l'énergie hydroélectrique (Times Reporters 13 February 2013). De 1989 à 2012/2013, 38 pays ont investi au Laos avec un capital total d'environ 15 milliards de dollars. Le Viêt Nam est actuellement devenu le premier investisseur étranger au Laos, au cours de la période de 1989 à 2012. Il est suivi par la Thaïlande et le troisième pays est la Chine. Entre 2011 et 2015, le gouvernement a prévu une source du financement provenant des IDE d'environ 15 milliards de dollars pour assurer la croissance du PIB d'au moins 8% par an, selon son septième plan quinquennal (Times Reporters 13 February 2013, Laofab Moderator May 2012).

2. Le Laos et son potentiel de développement hydroélectrique

Le pays détenant d'abondantes ressources en eau, précipitations¹², forêt tropicale¹³ et relief montagneux¹⁴, celui-ci peut compter sur des débits d'eau relativement rapide fournissent des courants constants et fiables pouvant générer un élan hydraulique, pouvant potentiellement être transformé en électricité. Selon le Ministère de l'Énergie et des Mines, le Laos aurait un potentiel énergétique de plus de 26 000 mégawatts (MW). C'est sans compter le Mékong (équivalent à plus de 10 fois la capacité installée actuelle), dont 18 000 MW sont techniquement exploitables, avec 12 500 MW dans les principaux affluents du Mékong (DEB web site 2016). Les barrages hydroélectriques de petites échelles, de capacité inférieure à 15

⁹Il y a 48 pays moins avancés dans le monde, avec une population totale de 900 millions. Les 33 se trouvent en Afrique, 14 dans le Pacifique et un en Amérique latine. Voir la définition du PMA sur [<http://www.un.org/special-rep/ohrlls/ldc/ldc%20criteria.htm>]

¹⁰ IDH= (0,808 développement humain très élevé ; = 0,700 élevé ; = 0,556 moyen ; et = 0,337 faible).

¹¹ Il y a 39 principaux affluents dans le bassin du Mékong au Laos et les principaux cours d'eau ont un grand bassin hydrographique de plus de 5 000 km², sont les 11 rivières, à environ 183 000 km²

¹²Les précipitations moyennes annuelles sont de 1 834 mm.

¹³La couverture forestière nationale s'élève actuellement à environ 12,5 millions d'hectares, soit environ 52 % de la superficie totale.

¹⁴70% de la superficie du pays a une pente de plus de 20 degrés.

MW¹⁵, représentent eux un potentiel d'environ 2 000 MW (GOL 2005, MEM 2011). Cependant, moins de 15 % du potentiel hydroélectrique a été développé au cours des 40 dernières années. En nombre de projets totaux, le Laos compte plus de 100 barrages hydroélectriques sur le Mékong et ses affluents, avec une puissance installée estimée d'environ 28 000 MW (Times Reporters 18 March 2013, Mekong Institute 2012). Ce développement hydroélectrique est concentré en périphérie des deux principaux plateaux: Xiengkhouang au Nord-est et le plateau de Bolaven au Sud du pays.

Les principales raisons politiques du gouvernement Lao pour le développement des ressources hydroélectrique sont tout d'abord d'assurer une production d'électricité destinée à la croissance économie rapide intérieur¹⁶ et extérieur dans la région (avec la vision de devenir une pile électrique pour l'Asie du Sud-Est¹⁷ ou Koweït de l'Asie du Sud-Est¹⁸ et de devenir le grand fournisseur d'électricité de l'ASEAN) (Lawrence 2008 p.11, Christopher G 2012 p.3). D'ailleurs, le gouvernement Lao a déclaré que l'hydroélectrique constitue une priorité nationale pour les NGPES et le 7^{ième} Plan quinquennal (2011-2015) en transformant des ressources naturelles en facteurs clés pour la croissance économique et l'éradication de la pauvreté nationale. Le 7^{ième} plan quinquennal (2011-2015) de la première législature de l'Assemblée Nationale et le 9^{ième} congrès du PPRL ont facilité l'investissement dans les projets d'hydroélectricité pour renforcer le secteur de l'énergie et des mines (Xayasomroth 21 mars 2011, MPI 2011, Times Reporters January 14, 2013, Times Reporters June 24, 2011, Vaenkeo March 16, 2011). Le gouvernement Lao a récemment signé un accord Mémorandum (MOU) avec ses pays voisins tels que le Gouvernement Thaïlandais (7 000 MW) et le Gouvernement Vietnamien (5 000 MW) d'ici 2020. Récemment, l'EDL et Électricité de Cambodge (EDC) a aussi signé un MOU de 2 000 MW en 2014 par le biais d'une installation d'interconnexion 230 Kilovolt (KV) à construire par chaque partie.

Grâce à son positionnement géographique central, le Laos incite les investisseurs à construire des barrages hydroélectriques, représentant un grand potentiel d'exportation d'électricité. L'accroissement de la demande énergétique des pays d'Asie du Sud-est ou de l'Asie¹⁹ (Times Reporters 23 April 2013 p.B1), la proximité de pays voisins émergents fortement déficitaires en énergie (la Thaïlande et le Viêt Nam) et les nombreux investisseurs²⁰ sont des facteurs importants pour expliquer l'augmentation rapide des projets hydroélectriques au Laos. L'exploitation du potentiel hydroélectrique du Laos n'en est pourtant qu'à son début (15% exploités), 24 barrages hydroélectriques (à partir de 1 MW, en 2016), fournissant plus de 3 000 MW et plus de 16 000 Gigawatt heure (GWh) par an (EDL 2010 a, EDL 2011, Times 2014, DEB web site 2016). Il y a environ 15 barrages hydroélectriques qui sont en construction pour doubler la production²¹, plus 24 sont planifiés²² (6 500 MW) et 32 sont à

¹⁵Dans les projets hydroélectriques du Laos d'une capacité inférieure de 15 MW sont classés comme l'hydroélectricité à petite échelle et où les grands barrages sont définis comme ayant une capacité installée supérieure à 50 MW ou une surface inondée plus de 10 000 ha à leur pleinement ... [et] s'applique à projets hydroélectriques construites après 1990.

¹⁶La Banque asiatique de développement (BASD) a estimé que la demande d'électricité du Laos serait amenée à croître avec une moyenne annuelle 7,7 % jusqu'en 2030, tandis que la production d'électricité va croître à un rythme de 12 % (Adeline Chan, 2011).

¹⁷"Battery of Southeast Asia"

¹⁸Southeast Asia's Kowait

¹⁹D'ici 2035, la consommation d'énergie en Asie grimpera à plus de 50 % de la consommation électrique dans le monde.

²⁰ Investisseurs sont de la Thaïlande, la Chine, la Russie, le Viêt Nam, et le Malaisie bien que la Banque mondiale, la BASD

²¹ Under construction stage - CA, Concession Agreement

²² Planning stage - Project Development Agreement (PDA) stage

l'étude²³ (10 600 MW) (EDL 2011, Mekong Institute 2012, MEM 2012 August, MEM 2013 March) [voir la *carte ci-dessous*]. Cinq centrales électrique sont également prévues pour commencer la production en 2016, y compris Nam Sim, Nam Lik 1, Nam Mang 1, Nam Khan 3 et Xékaman 1 dans les provinces de Houaphane, Vientiane, Borikhamxai, Xiengkhouang et Attapeu (Times 2014).

La partie inférieure du Mékong aurait un potentiel pour 11 barrages hydroélectriques, avec une capacité d'environ 14 000 MW. La moitié de ce potentiel se trouve au Laos et qui planifie pour cela sept²⁴ grands barrages hydroélectriques du Nord jusqu'au Sud du pays, soit une capacité de 7 000 MW. Les deux autres sont au Cambodge²⁵ et deux sont sur la frontière entre la Thaïlande²⁶ et le Laos. Le barrage hydroélectrique de Xainyabouly serait le premier barrage hydroélectrique sur la partie inférieure du Mékong, situé dans la province de Xainyabouly²⁷ au Nord du Laos, dont l'activité commerciale est prévue en 2019 (Siramath 1 avril 2013, Latsaphao 22 March 2013, GMS 2004, MRC 2011 a p.79). Il aura une capacité de production totale de 1 285 MW (7 370 GWh/an). Avec les leçons tirées de projet du barrage hydroélectrique de Xainyabouly de 3,5 milliards de dollars, le gouvernement a approuvé la construction du barrage hydroélectrique de Don Sahong dans la province de Champassak au Sud du Laos. Il serait le deuxième barrage hydroélectrique sur la partie inférieure du Mékong. Sa construction a eu lieu à la fin de 2015 et son activité commerciale est prévue pour 2020, avec une capacité installée de 260 MW (2 000 GWh/an) (Parameswaran 04 September 2015, Times Reporters 12 October 2015, Times Reporters 22 September 2015).

En 2020, le Laos aura 12,500 MW. La capacité plus de 70% a prévu pour l'exportation, puisque, la demande électrique intérieure prévoit seulement 1 500 MW en 2020 (Sangarasri Greacen 2010, MEM 2012, MEM 2012 August, Times 2014). D'ailleurs, le plan de développement hydroélectrique contient plus de 70 barrages hydroélectriques d'ici 2030 [voir la *Carte 2*]. Si tous les projets prévus sont terminés, le Laos produira 70% de l'énergie de bassin du Mékong (93 800 GWh/an), suivie par le Cambodge (20%), dont une grande partie viendrait du barrage hydroélectrique de Sambor sur le Mékong, Vietnam 9% et de Thaïlande pour le reste (MRC 2009, MRC 2011 a p.81). Actuellement, dans le bassin inférieur du Mékong, le Laos est le pays avec le plus de plans (61 barrages) et le plus de chantiers en cours de construction de barrage hydroélectrique (21 barrages). Le Vietnam a actuellement le plus de barrages hydroélectriques existantes (20), et la Thaïlande a le plus de barrages d'irrigation existants (142)²⁸

²³ Feasibility Stage - Memorandum of Understanding (MOU) stage

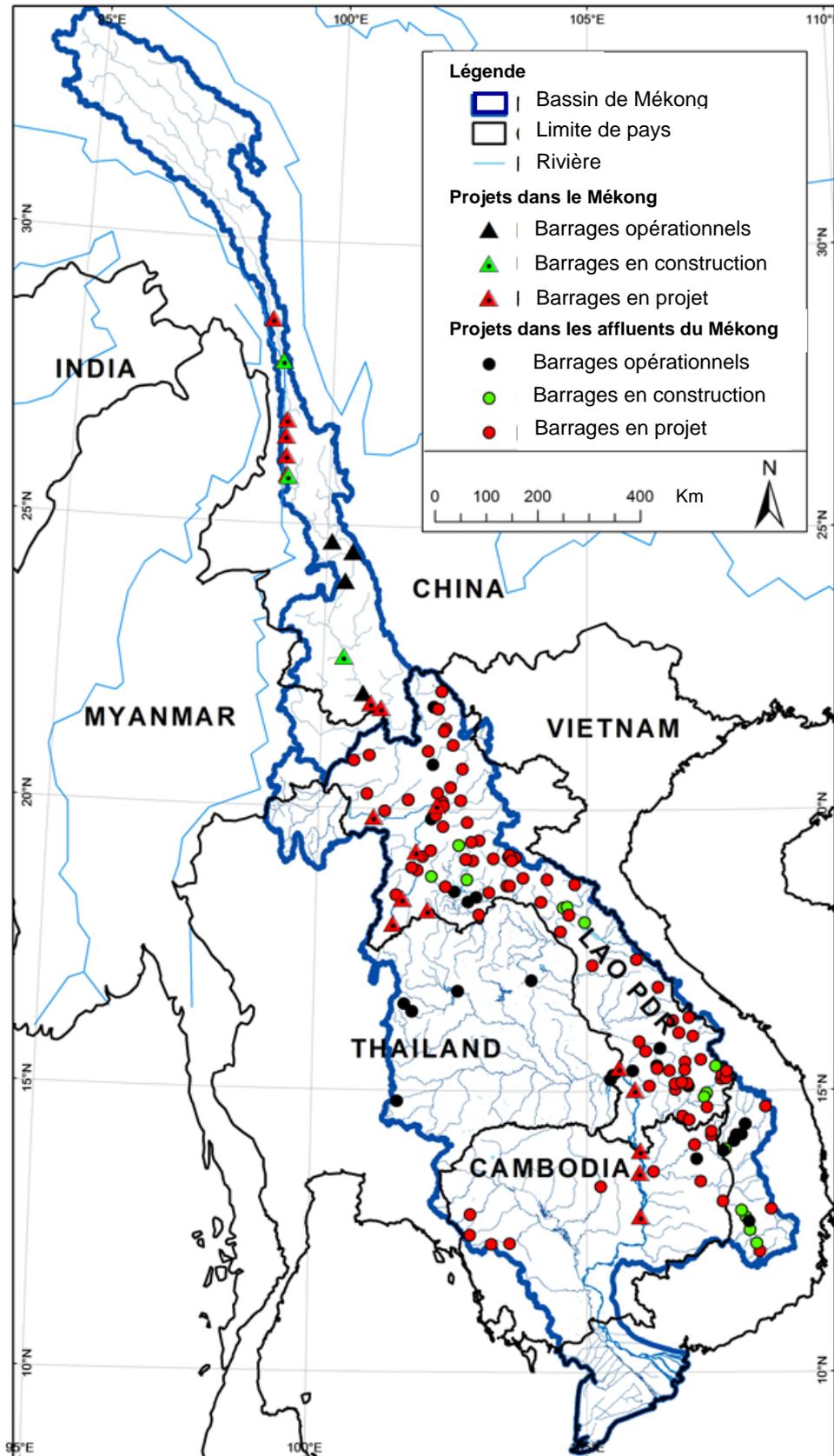
²⁴ Pak Beng, Louangprabang, Xanyabouly, Pak Lay, Sanakham, Lat Sua, Don Sahong

²⁵ Strung Treng et Sambor

²⁶ Pak Chom et ban Koum

²⁷ La province de Xainyabouly s'écrit de plusieurs manières : Xayaboury ou Sayabouly ou Xaignabouli ou Xayaburi, etc.

²⁸ Le détail est disponible sur site web [<https://wle-mekong.cgiar.org/maps/>], page consulté 25/10/2015.



Carte 2 : Barrages hydroélectriques au Laos et dans le bassin du Mékong

Source: Université de Canterbury, à partir des données de base de la Commission du Mékong, MRC, 2010

3. La problématique de la recherche

Les barrages hydroélectriques jouent un rôle important dans l'économie Laotienne (exportation d'électricité) et sont capables de réaliser le plan de développement socio-économique, le plan d'éradication de la pauvreté nationale et de quitter le cercle des PMA d'ici 2020. L'industrie de l'hydroélectricité du Laos est actuellement en croissance pour devenir la « pile électrique de l'Asie du Sud-est » et atteindre la stratégie d'accès à l'électricité du gouvernement afin que 80 % des foyers Lao aient accès à l'électricité en 2015 et 90 % en 2020.

Ces projets hydroélectriques sont cependant aussi largement décriés, notamment pour leur impact environnemental (modification de l'écologie des cours d'eau) (Duganp, Barlow et al. 2010), et leurs émissions carbone (Chanudet, Descloix et al. 2011, Boh April 2013). L'impact socio-économique est aussi très important : les déplacements de population, l'inondation de terres agricoles, la baisse des activités de pêche, *etc.* (McCully 2001, Scudder 2005, WCD 2008, Barney 2009, Molle, Foran et al. 2009, Hirsch 2011). D'autre part on peut également citer le problème de manque d'attention accordé au relogement par les développeurs de projets hydroélectriques et fréquemment la sous-estimation du nombre de personnes affectées par ces projets (Scudder 2005 p.68). Dans le rapport sur le développement du Laos la Banque Mondiale a évoqué sur les impacts de projet de barrage hydroélectrique planifiés, ce qui suit :

"of the 42 planned dams for which data are currently available, the total inundated area is estimated to be 3,086 km². 293 villages will be directly affected, including a total of around 100,000 people who currently live on the land that is to be inundated. An estimated additional 49,000 people live within one hour's walk of a current or planned reservoir. This is based on information for 42 projects in different stages of implementation, though as many as 90 hydropower projects are being planned in total (of which 46 are still in the feasibility study phase). Moreover, several dams are being considered in the mainstream Mekong River, and these will have major environmental effects both locally and across national boundaries" (World Bank 2010 p.40).

Le barrage hydroélectrique de Nam Theun 2 (NT2)²⁹ est l'un des projets hydroélectriques les plus débattus au Laos pour son impact sur l'environnement et socio-économique dans la région et au niveau international surplus de 15 ans (Porter and Shivakumar 2010). En fait, plus de 6200 personnes, soient 1 100 familles dans 16 villages ont déjà été déplacé par ce projet lorsque le lac retenu est plein de 450 km² (NTPC 2005 b, NTPC 2005 c chapter:2 p.2, Lawrence 2008). Mais plus de 100 000 personnes de 159 villages en aval de la centrale électrique de NT2, le long et à proximité de Xé Bangfai³⁰, ont été touchés par les lâchers d'eau. En saison des pluies de 2011, NTPC a du cesser presque un mois sa production, à cause de la grande inondation le long de Xé Bangfai (Times Reporter 26 August 2011 , Rex October 16, 2011). La récolte de riz est devenue aléatoire pour les villageois situés le long de Xé Bangfai à cause des lâchers de NT2. La pêche devait normalement remplacer la riziculture comme par le passé, mais après l'opération du barrage, la pêche a été rendue plus difficile (Kouangpalath, Sacklokham et al. 2014).

²⁹Le projet NT2 est en ce moment le plus grand barrage hydroélectrique opérationnel du Laos, situé à la province de Khammouane sur la Nam Theun-Nam Kading. Sa puissance installée est de 1 070 MW et 80 % de sa production est exportée vers la Thaïlande. Plus d'un milliard de dollars ont été investis. La production du barrage devrait rapporter au gouvernement lao des dividendes de 2 milliards de dollars, soit 80 millions de dollars par an, sur les 25 années de concession accordées au consortium Nam Theun 2 Power Company (NTPC).

³⁰ La rivière reçoit des lâchers d'eau de NT2 via 27 km de canal aménagé par le détournement d'eau du système de conduit forcée

Le barrage hydroélectrique de Nam Theun-Hinboun (THB) a compris deux phases de développement³¹. Son activité commerciale a commencé en 1998, avec une capacité installée de 220 MW (440 GWh/an). C'est un barrage hydroélectrique de haute chute d'eau, dont le principe est similaire à ceux de NT2, NM3 et Nam Leuk. L'eau a été détournée de Nam Theun-Nam Kading à la Nam Hai et Nam-Hinboun. Ce barrage hydroélectrique représente une source importante de revenus pour le pays ; mais il provoque également des impacts négatifs sur la vie des populations locales. Le projet devrait déplacer 11 villages en amont et en aval, soit plus de 4 000 personnes déplacées (Barney 2007, Souk October 19, 2008). Ce barrage induit des variations du régime hydrologique naturel en aval, à cause de lâchers quotidiens pour alimenter les turbines. Cela provoque notamment l'inondation des jardins de berge et des affluents pendant la saison sèche, ainsi que l'inondation de rizières pendant la saison des pluies, provoquant la pénurie de riz. Par conséquent, les villageois devront vendre leurs bétails, porcs et volailles pour acheter du riz. De plus, la variation du régime hydrologique rend la pêche plus difficile. Les prises moyennes étaient estimées à 5-6 kg de poisson/jour avant la construction du barrage, contre rarement plus de 2 kg/jour aujourd'hui. La pêche est une source de protéine et de trésorerie importantes pour les villageois sur les berges. De plus, le barrage hydroélectrique de Nam Theun Hinboun construit dans la phase d'expansion (THB.Exp), a été mis en service début 2013 (Siramath 14 janvier 2013). L'aménagement de la retenue d'eau du barrage a nécessité le relogement de 12 villages (plus de 4 000 personnes) dans le lac de retenue de 105 km². Les déplacés sont dorénavant situés à plus de 50 km de leur village d'origine. Les habitants de ces villages d'origine ont été regroupés en quatre grands villages. Nous avons eu l'occasion de visiter des villages déplacés des barrages hydroélectrique de Nam Theun-Hinboun et NT2, avec un group de se constituant de 25 organisations non gouvernementales (ONG) Cambodgiennes en mai 2012. Il a été relevé que les villageois déplacés de THB.Exp souffrent aujourd'hui de problèmes liés à la pénurie de riz. Le projet a promis de fournir du riz, de défricher la terre pour la culture de riz et d'autres aliments pendant trois ans déterminé par le projet du barrage, mais ces promesses ont souvent été réalisées avec du retard. Brièvement, durant cette visite, des villageois déplacés nous ont dit en Laotien « *phoak hao mi heune ngam teai wa bor mi nyang kin* », soit « nous avons une belle maison, mais nous n'avons rien à manger ».

Le barrage hydroélectrique de Xainyabouly est devenu un grand sujet de débat dans la région du Mékong et dans le monde en ce qui concerne les impacts socio-économiques et environnementaux (Gray D and Sopheng 2011, Vaidyanathan 2011). Depuis plus deux ans, le débat porte sur le projet de barrage sur le Mékong à Xainyabouly. Les média régionaux et internationaux ont rapporté des positions divergentes entre le gouvernement Lao d'une part, et les gouvernements Vietnamien (pourtant allié politique de longue date) et cambodgien d'autre part, quant à l'opportunité et l'impact de ce projet. Le débat ne pourra que s'amplifier : le Ministère de l'Énergie et des Mines Lao étudie actuellement sept barrages supplémentaires sur le Mékong. Dans l'ensemble, ces barrages hydroélectriques sur le Mékong pourraient fournir de l'électricité et un revenu, mais ils menaceraient la sécurité alimentaire de millions de personnes. De plus, le Mékong est un fleuve transfrontalier, dont les impacts de barrages hydroélectriques sur le Mékong au Laos vont traverser ses frontières et toucher la Thaïlande, le Cambodge et le Viêt Nam (Herbertson 2013).

³¹La deuxième phase faisait l'objet de travaux d'expansion qui ont consisté en la construction du nouveau barrage Nam Gneuang, situé sur un affluent du même fleuve et à remplacer les anciennes turbines par de nouvelles plus puissantes. Sa capacité de production est ainsi passée de 220 MW (1 440 GWh/an) en 1998 à 500 MW (3 000 GWh/ an) en début 2013. Les 440 MW sont exportés à la Thaïlande et les 60 MW appartiennent à l'EDL pour le marché intérieur.

Plus de 60 millions de personnes vivent dans le bassin du Mékong³² (environ 30 millions de personnes vivent à moins de 15 km du Mékong), dont 75% dépendent du Mékong pour la pêche, le transport, le jardin de berge et l'usage domestique et l'irrigation (MRC 2010 b). Le Mékong est élevé au second rang du fleuve présentant le plus de biodiversité dans le monde surtout en quantité et diversité de poisson (MRC 2010 a, MRC 2010 c p.15, Pukinskis and Geheb 2012).

De plus, le gouvernement Lao vient d'annoncer la construction d'un nouveau barrage hydroélectrique (Don Sahong) sur la partie inférieure du Mékong, qui cause inévitablement des risques pour la sécurité alimentaire de millions personnes et des externalités négatives sur la richesse de la biodiversité et les moyens de subsistance alimentaire régionale (Parameswaran 19 December 2014, Cronin and Weatherby October 2015).

La plupart, des effets négatifs des projets hydroélectriques se produisent déjà pendant la phase de construction, alors que les avantages les plus importants sont réalisés lorsque le projet est pleinement opérationnel. Alors que les communautés locales situées à proximité des hydroélectriques peuvent bénéficier de l'augmentation des possibilités d'emploi, la plupart des avantages (tels que des redevances et des taxes de revenu) s'appliqueront plutôt à l'échelle nationale (Barma, Verena et al. 2010). La vie des ménages Laotiens dépendent majoritairement des terres agricoles, les rivières et les forêts pour leur revenu et la nourriture. Les ménages des zones rurales dépendent de leur propre production de riz, soit 94% de leur consommation totale, pendant que 50% de la population urbaine dépend encore de la production de riz. Le recours à des protéines sauvages est également très élevé, jusqu'à 80% des poissons et plus de 20 % de la viande, consommés proviennent de la nature. La malnutrition est la plus élevée (plus de 50%) chez les enfants des ménages, qui sont les plus dépendants des sources d'aliments sauvages et de la production de riz subsistance. La disparition des terres et des forêts, due au développement de centrales hydroélectrique à grande échelle pourrait avoir des conséquences graves pour ces familles (Fenton, Lindelow et al. 2010 a, Fenton, Lindelow et al. 2010 b)

Les barrages hydroélectriques opérationnels, en construction et planifiés au Laos comprennent des barrages du type : « réservoirs », « fil de l'eau » et « conduites forcées ». Ces barrages présentent différents impacts en fonction de la taille, la nature de projet, l'emplacement, les différents phases, etc. Cela peut être des impacts négatifs ou positifs avec différents niveaux ou impacts socio-économiques et environnementaux y compris en amont et en aval des barrages. Ceci amène le gouvernement, les autorités locales et les développeurs de projets à se questionner sur l'anticipation et l'atténuation des impacts négatifs.

Bref, les barrages hydroélectriques provoquent des impacts environnementaux et sociétaux avérés : la littérature scientifique et les expertises (McCully 2001, Savoie 2003, Scudder 2005, Heggelund 2006, WCD 2008, Molle, Foran et al. 2009, Bhatia, Cestti et al. eds, 2008) mettent généralement en avant les déplacements de population induits en amont du barrage à cause de l'ennoisement du lac de retenue et les changements de l'écosystème des rivières aménagées.

En général, l'impact de ces aménagements hydrauliques sur les conditions de vie des populations en aval ne fait pas l'objet d'une évaluation détaillée et est souvent ignoré ou occulté. D'autre part, les effets négatifs en aval d'un projet hydroélectrique se produisent sur toute la durée de vie et dès le début du projet. En aval du projet hydroélectrique ne sont pris en compte véritablement que les compensations financières liées au dédommagement des terres situées sur l'emplacement des ouvrages ou emportées par l'érosion des berges soumises

³²Sur les 4 pays, le Viêt Nam a la plus forte proportion sa population vivant à proximité corridor le plus proche du Mékong (89%), suivie par le Cambodge (78%), le Laos (50%) et la Thaïlande (38%).

aux irrégularités des débits journaliers, et aux pertes éventuelles de revenus des jardins de berges, et de la pêche ou l'inondation de rizières en saison des pluies. Tout ceci présente des impacts au niveau de la sécurité alimentaire, du revenu, de l'adaptation au changement, etc., des habitants en aval car la plupart des projets hydroélectriques sont situés des zones plus pauvres et plus éloignées que le reste du pays, et où la vie des gens dépend de l'agriculture, la pêche, la cueillette et la chasse.

De plus, l'inégalité peut augmenter en fonction des communautés touchées. Certaines catégories sociales pourront profiter du développement local, par exemple, parce qu'ils ont la capacité de s'investir dans diverses activités ou ont pu bénéficier d'une bonne éducation et disposent de compétences ou ils ont des liens étroits avec le gouvernement local. Cependant d'autres catégories de la population, plus vulnérables, les femmes, les personnes âgées, les ménages pauvres, les minorités ethniques et les familles qui n'ont pas la capacité de s'investir dans d'autres activités ou n'ont pas de travail à vendre notamment. Le Laos est un pays riche en ressources naturelles, comme le marque une phrase d'un poème de notre d'un ancien écrivain laotien : «*nai nam mi pa nai na mi khaô*» - : « dans l'eau il y a des poissons et dans la rizière il y a du riz ». Pourtant mais il serait possible qu'à l'avenir il y ait moins de poisson dans les rivières et que les rizières produisent moins, soumises aux inondations, à cause des lâchers d'eau des barrages hydroélectriques. Le développement durable du secteur hydroélectrique est donc vraiment un grand défi pour le Laos et dans la région du Mékong.

Actuellement le Laos n'a pas encore imposé des mesures efficaces sur l'étude impacts sociaux et environnementaux de projets hydroélectriques, et où la transparence est encore faible. Pourtant il se peut que le Laos atteigne moins d'avantages que prévu sur le long terme, faut de ne pas avoir considéré, sérieusement les effets négatifs de ces projets. Bien que l'argument est avancé que les recettes provenant des barrages hydroélectriques pourront être utilisés pour lutter contre la pauvreté. Cependant, l'argent n'est peut-être pas un facteur suffisant pour réduire la pauvreté nationale. Les compagnies énergétiques et les investisseurs privés agissent pour leur propre profit en exploitant la rivière et l'environnement naturel, mais finalement ce sont les communautés locales laotiennes qui souffriront des impacts négatifs.

De grands projets hydroélectriques sont déjà opérationnels, cependant on note que la pauvreté des populations locales reste encore élevée. Cela s'explique par les déplacements, le manque de terres agricoles, les pertes en pêche, l'inondation des rizières et des jardins de berge et que les programmes de compensation ont pris du retard ou n'ont pas encore offert de compensation, etc.

Néanmoins, le Laos a fondé l'Agence des ressources hydriques et de l'environnement (WREA)³³ et le nouveau Ministère des ressources naturelles et de l'environnement (MONRE)³⁴. Ceux-ci ont pour rôle de contrôler et surveiller le respect des lois sociales et environnementales et politiques du pays et les projets de d'exploitation des ressources naturelles. Mais, le budget alloué à du personnel expérimenté pour le suivi des différentes phases de projets hydroélectriques reste limité. Cela offre donc la possibilité aux investisseurs en projets hydroélectriques de réduire leurs coûts liés à l'étude des externalités en violant les règlements et les obligations.

³³Lao Water Resources and Environment Agency (WREA)

³⁴ Ministry of Natural Resources and Environment - dont la création ne date que de la fin 2011, était toujours en cours d'organisation au début de 2013 et ses capacités restent limitées. C'est un nouveau ministère a été créé par la fusion de WREA et avec des autres bureaux : l'Autorité nationale de gestion foncière (NLMA -National Land Management Authority) et le Département de géologie, ainsi que le Service de gestion des ressources forestières (DFRM -Department of Forest Resource Management).

Face à de tels enjeux et dans un tel contexte, il est apparu important et très intéressant pour nous de réaliser une recherche scientifique sur les impacts socio-économiques en aval des barrages hydroélectriques. Une recherche dont l'objet serait l'interprétation et la démonstration scientifique des effets d'un barrage hydroélectrique sur la condition de vie des paysans de la vallée située en aval. Dans la section suivante nous expliquons comment le choix de la vallée à étudier a été réalisé.

3.1. Choix de la vallée à étudier

3.1.1. Programme de recherche PICRI

Notre recherche de terrain a été financée par le programme de recherche de PICRI³⁵ et le choix de vallée étudiée a été décidé dans le cadre de ce programme.

Le programme PICRI "*Observation comparée des changements sociétaux et environnementaux sur les berges des rivières, ayant fait ou devant faire l'objet d'aménagements hydroélectrique*" a pour but d'étudier les transformations des systèmes d'activités rurales en berges et sur les dépressions d'arrière berges de deux vallées du Laos concernées par les aménagements hydroélectriques et leurs effets économiques, sociétaux et environnementaux. Ce programme de recherche ambitionne donc de renforcer les capacités de recherche scientifique et d'expertise des Facultés d'agriculture et des Sciences de l'environnement de l'Université nationale du Laos dans ce domaine, notamment en matière de méthodologie et d'outils permettant le suivi et l'évaluation des transformations rapides en cours.

Le programme de recherche de PICRI a été géré par CCL³⁶, avec le soutien financier de la Région Île-de-France. Ce programme est mené en partenariat avec Agro Paris Tech³⁷, CASE (CNRS)³⁸, l'Université de Liège-Gembloux Agro Bio Tech (Ulg-Gembloux ABT)³⁹ Belgique et deux Facultés de l'Université Nationale du Laos (UNL), la Faculté d'agriculture de Nabong (FAN)⁴⁰ et la Faculté des Sciences de l'environnement (FSE)⁴¹. Pour lancer la recherche ce programme devait trouver deux vallées en aval comparables, ayant fait ou devant faire l'objet d'aménagements hydroélectrique.

3.1.2. Contraintes liées au choix de la zone de l'étude

Le CCL a rencontré des difficultés pour obtenir l'accord du Gouvernement Lao, indispensable, pour ce programme et la coopération prévue avec l'UNL. Le sujet de l'impact

³⁵ Partenariats institutions-citoyens pour la recherche et l'innovation (PICRI).

³⁶ Le Comité de Coopération avec le Laos (CCL), association basée à Paris et œuvrant depuis sa fondation en 1982 pour le développement durable au Laos.

³⁷ L'Unité propre 1102 Système agraire et Développement rural (SADR) de l'Institut des sciences et industries du vivant et de l'environnement (AgroParisTech, Paris), a mobilisé ses enseignants-chercheurs et ses étudiants (élèves-ingénieurs).

³⁸ Le Centre Asie du Sud-est (CASE) UMR CNRS-EHESS (8170, Villejuif), qui a mobilisé des chercheurs, des enseignants-chercheurs et des étudiants (M1 & M2)

³⁹ Le département d'Économie et développement rural de Gembloux Agro-Bio Tech pour le Co-encadrement avec AgroParisTech de cette thèse.

⁴⁰ La Faculté d'Agriculture de Nabong (FAN) de l'Université Nationale du Laos (UNL, Vientiane), qui a mobilisé sa direction, ses enseignants-chercheurs et ses étudiants (BSc)

⁴¹ La Faculté des Sciences de l'Environnement (FSE) de l'UNL, a mobilisé sa direction et ses enseignants-chercheurs.

des barrages, politiquement sensible et médiatiquement exposé, explique les réticences de l'autorité centrale à autoriser l'opération. Il a fallu mobiliser de multiples missions conjointes CCL-AgroParisTech-FAN-FSE pour négocier avec la direction de l'UNL, le Ministère de l'éducation et le Ministère des affaires étrangères avant d'obtenir un accord (décembre 2009), après un premier refus (novembre 2008).

A partir de janvier 2008, le CCL a élaboré avec la direction de l'UNL un protocole d'accord à signer entre les deux parties, précisant les conditions de la collaboration dans le programme de recherche. Pas moins de six versions successives ont été nécessaires avant d'arriver à un accord complet en août 2008. En septembre 2008, le protocole a été soumis au Ministère de l'éducation Lao, qui l'a approuvé rapidement, puis au Ministère des affaires étrangères (MAE) Lao. Le 25 novembre 2008, le MAE signifie que le projet est rejeté, étant donné le caractère sensible de la question traitée. Après la mobilisation du réseau de contacts du CCL au Laos et des discussions à haut niveau, le MAE accepte de revenir sur sa décision et de reprendre les négociations, en demandant une révision du programme sur deux points : i) priorité donnée à la formation de cadres et d'étudiants Lao et ii) changement de site d'étude ; si la vallée de la Nam Lik (où deux futurs barrages sont prévus) est acceptable, celle de la Nam Theun-Hinboun (où un barrage hydroélectrique est déjà opérationnel) ne l'est plus, étant donné le projet en cours de réalisation d'extension de cette centrale hydroélectrique.

En avril 2009, une mission CCL-AgroParisTech a revu le projet de recherche et a révisé la rédaction du protocole avec les partenaires de l'UNL afin de mettre en avant les formations prévues dans le projet, sélectionner un nouveau site de recherche (le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3) et définir un nouveau calendrier d'activités. En mai 2009, la rédaction révisée de la convention a été transmise pour signature aux autorités Lao : d'abord au Ministère de l'éducation qui l'a transmise ensuite au MAE, qui l'a lui-même envoyé à la Province de Vientiane pour avis, selon les procédures habituelles. Avec un accord de principe officieux rapidement confirmé (juillet 2009), le processus a cependant demandé quelques mois avant que le protocole ne soit approuvé officiellement par le MAE fin décembre 2009, puis signé par la direction de l'Université nationale du Laos et le CCL début janvier 2010. Au total, ce processus institutionnel a requis plus de deux ans (CCL 2011). Du fait de la date limite de mobilisation des fonds de la convention PICRI, ce délai politico-administratif a raccourci d'autant le temps disponible pour les recherches.

En 2010, le projet est entré dans sa phase active. Cependant le début de cette thèse est déjà lancé en septembre 2008 et commence par six mois de formation à AgroParisTech pour l'acquisition de compétences dans le domaine l'agriculture comparée et développement rural à l'Unité de formation et de recherche, agriculture comparée et développement, à AgroParisTech⁴².

Cette thèse s'inscrit dans le cadre d'une thèse de doctorat codirigée et cofinancée par l'Université de Liège-Gembloux Agro Bio Tech (la bourse de Commission universitaire pour le développement, ou CUD pour les séjours en Europe) et l'École doctorale : Agriculture, Alimentation, Biologie, Environnement, Santé (AgroParisTech, avec le programme de recherche de PICRI financé les phases de recherche terrain). Le travail sur le terrain a commencé en avril 2009.

⁴² Voir détail sur ce site web : [<http://www.agroparistech.fr/UFR-Agriculture-comparee-et,1163.html>]

3.1.3. Choix initial de la vallée à étudier

L'idée initiale était d'étudier la vallée du barrage de Nam Theun 2, et de la comparer avec celle de Nam Lik 1,2 dans le bassin de Meuang Feuang (un barrage en construction). L'ambition initiale du CCL était d'étudier l'impact du barrage, Nam Theun 2 (1075 MW), sur les populations riveraines en aval. Dès les premières approches lors de la mission d'août 2007, les autorités gouvernementales Lao ont exclu des recherches socio-économiques sur cette zone, médiatiquement trop exposée (CCL 2011).

Le projet de recherche a donc été rapidement réorienté vers ces deux vallées moins polémiques, où les enseignants-chercheurs de l'UNL étaient déjà présents : la Nam Lik (FSE) et la Nam Hinboun (FAN). Si les aménagements hydroélectrique existants (Nam Theun-Hinboun, 220 MW)⁴³ ou en construction (Nam Lik 1-2, 100 MW) sont de moindre ampleur que ceux de Nam Theun 2 (1075 MW), la méthodologie expérimentée dans les deux vallées étudiées dans la présente recherche pourrait cependant servir pour Nam Theun 2 lorsque des recherches y seront possibles.

Ce choix avait pour avantage de tester de manière comparative les problématiques et outils définis dans des contextes différents : un barrage de haute chute construit depuis quelques années (Nam Theun-Hinboun) et un barrage au fil de l'eau de plus petite taille (Nam Lik 1-2).

Le programme d'actions envisagé pour 2008-2009 a été retardé par le processus d'approbation du projet par le Gouvernement Lao. Les ambitions initiales du CCL ont également dû être revues à la baisse. Suite à la décision du MAE⁴⁴ début 2009, l'étude de l'impact du barrage hydroélectrique de Nam Theun-Hinboun a dû être abandonnée : le gouvernement Lao ne souhaite pas une telle recherche dans la zone alors que commence le chantier d'extension des capacités de ce barrage.

Par ailleurs, les deux barrages (Nam Theun-Hinboun et Nam Lik 1-2) sont géographiquement éloignés l'un de l'autre et se trouvent dans des zones agro-écologiques, socio-économiques, *etc.* différentes. Le programme PICRI devait donc chercher un autre barrage pour remplacer celui de Nam Theun-Hinboun. Ensuite, en avril 2009, pour assurer la comparaison scientifique de deux vallées et sous le conseil des autorités nationales, nous avons réalisé une petite étude auprès de différents barrages hydroélectriques dans la province de Vientiane afin de sélectionner un barrage hydroélectrique en activité de plus ou moins une dizaine d'années en remplaçant celui de Nam Theun-Hinboun ainsi que les barrages hydroélectriques de Nam Ngum 1 (1971), de Nam Mang 3 (2005)⁴⁵ et de Nam Leuk (2000)⁴⁶. Plus tard, un colloque a été tenu à Vientiane par le comité du programme PICRI et le CCL afin de sélectionner un nouveau site de recherche pour également explorer la situation «avec le barrage en cours d'exploitation» pour mener la recherche de manière complète. La recherche a finalement porté sur l'aval d'un barrage du même type que Nam Theun 2 et Nam Theun-Hinboun

⁴³ L'activité commerciale du barrage hydroélectrique de Nam Theun-Hinboun commençait en 1998.

⁴⁴ Ministère des affaires étrangères

⁴⁵ Situé à 60 km au Nord de Vientiane sur le plateau du Phou Khao Khouay, à environ 15 km au Sud-ouest du barrage NamLeuk. C'est un barrage à multiples objectifs (l'électricité et l'irrigation). Sa puissance atteint 40 MW. Le barrage Nam Mang3 a été mis en service en 2005, et l'électricité produite est exportée en Thaïlande pour la consommation domestique. La construction coûtait donc 63 millions US\$ et elle a été financée en partie par le gouvernement laotien et une aide du gouvernement chinois : la banque d'EXIM de la Chine

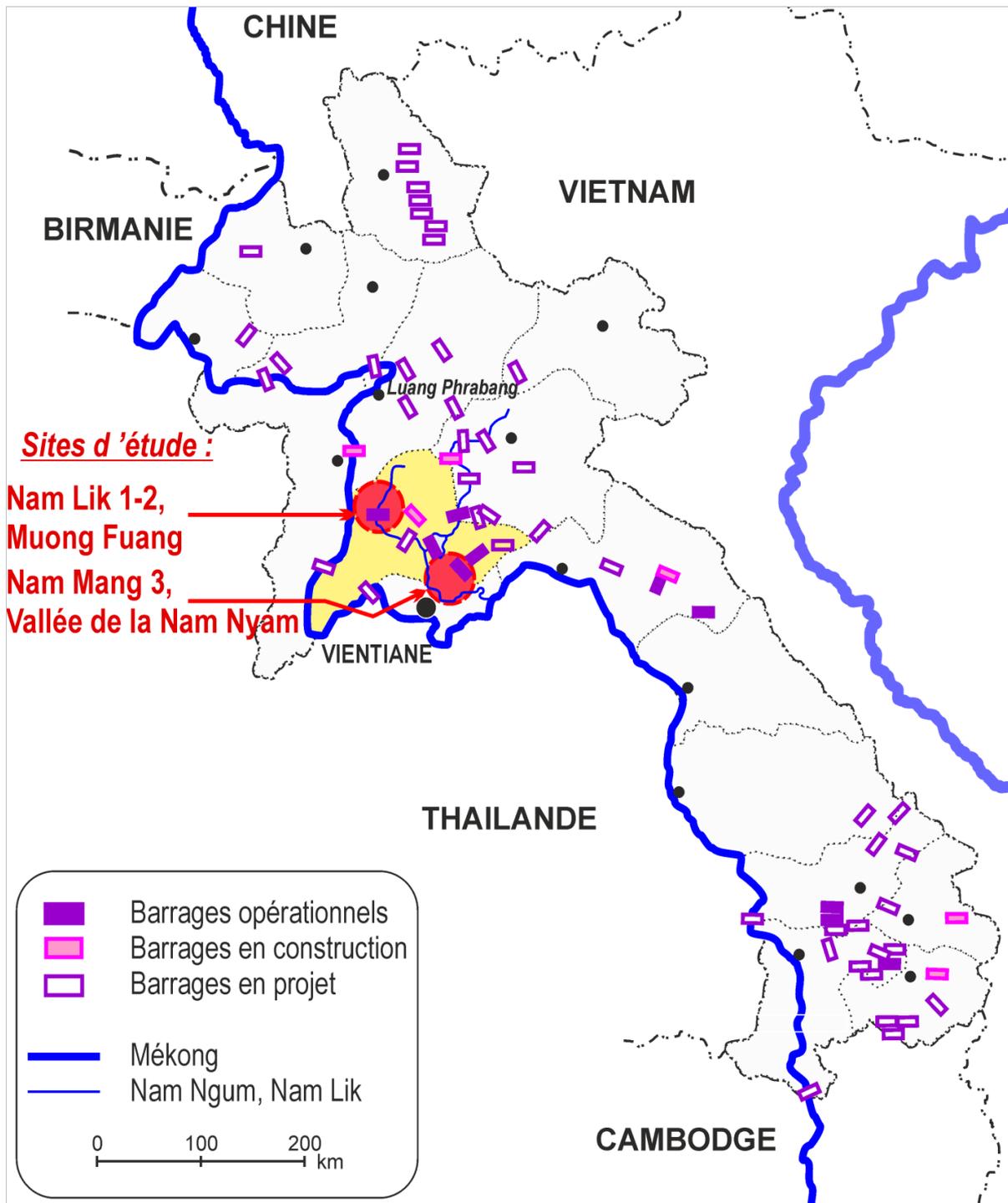
⁴⁶ Situé sur la rivière de Leuk au Sud-est du réservoir de la Nam Ngum 1, dans la province de Vientiane à environ 80 km de la capitale de Vientiane. Sa puissance est de 60 MW. Le barrage a été mis en service en 2000 pour l'exportation d'électricité vers la Thaïlande et aussi pour alimenter la consommation intérieure. Ce barrage coûtait 130 millions de dollars.

(détournement d'eau entre deux rivières avec haute chute de conduite forcée) mais de moindre ampleur, Nam Mang 3, tant en termes de puissance installée (40 MW) que de population concernée (plus de 12 villages) dans la vallée en aval (Nam Nyam). Le barrage hydroélectrique à usage multiple de Nam Mang 3 (utilisé pour la production d'électricité et l'irrigation) présente cependant deux particularités intéressantes : d'abord son mode de gestion (turbinage en continu jour et nuit), ensuite sa conception, puisque le bassin de régulation en aval de la centrale alimente le périmètre irrigué de Napheng et le long de la route nationale n°10 (un seul barrage hydroélectrique y compris le système d'irrigation), situé en piémont du Phou Khao Khouay dans la plaine de Vientiane.

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3) présente aussi l'avantage d'être situé dans la province de Vientiane, comme le second étudié Nam Lik 1-2, ce qui a facilité les comparaisons entre les effets de deux types de barrages retenus (haute chute ou au fil de l'eau) et deux modes de gestion (en continu ou nocturne).

Les deux vallées retenues pour le projet de recherche du programme PICRI sont donc [voir *Carte 3*] :

- la vallée de la Nam Nyam, l'affluent de la Nam Ngum, dans la plaine de Vientiane (piémont du Phou Khao Khouay), alimentée par les lâchers d'eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3. Le barrage de haute chute avec conduite forcée (plus de 500 m de dénivelé) détournant les eaux de la Nam Nyong vers la Nam Nyam.
- la vallée de la Nam Lik, à partir au débouché de la rivière dans le bassin de Meuang Feuang (en aval du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2, construction jusqu'à août 2010) et dans la plaine de Vientiane, en amont du confluent avec la Nam Ngum. Le barrage hydroélectrique au fil de l'eau avec réservoir de grande taille.



Carte 3: Localisation des deux vallées étudiées en aval du barrage hydroélectrique

Dans cette étude, nous travaillons donc en profondeur sur la vallée de Nam Nyam en aval la centrale électrique du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (40 MW) et sur les questions des transformations socio-économiques en aval, avant et après le démarrage du projet, et des effets avec et sans projet. Il s'agit donc d'identifier et de caractériser les effets en aval, induits spécifiquement par un aménagement hydroélectrique. Pour le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2, dans le bassin de Meuang Feuang, nous allons comparer les impacts entre les deux barrages hydroélectriques de (Nam Mang 3 et Nam Lik1-2) aux différentes phases et différentes catégories sociales. Cette comparaison sert de mieux identifier et caractériser les effets spécifiques des aménagements hydroélectriques, surtout les effets spécifiques d'un barrage de haute chute avec transfert entre bassins versants comme celui du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 détourne l'eau de la Nam Nyong (rivière émettrice), sur le sommet de la montagne de Phou Kao Khouay, vers la Nam Nyam (rivière réceptrice) en contrebas via une conduite forcée. Ensuite, l'eau est retenue dans un second bassin de régulation avant d'être utilisée pour l'irrigation par un système de canaux alimentant la plaine rizicole de Napheng. Ce détournement accroît le débit de la Nam Nyam par rapport à la situation « sans barrage », alors que la rivière est un exutoire des crues de la Nam Ngum, principale rivière de la plaine de Vientiane. Depuis la mise en service du barrage en 2005, aux eaux de la crue de la Nam Ngum en saison des pluies, s'ajoutent les volumes relâchés pour le turbinage en provenance de la Nam Nyong, ce qui amplifie les inondations dans les parties basses de la vallée de la Nam Nyam. Toute agriculture y est aujourd'hui impossible durant la saison des pluies, et plus de 12 villages sont touchés, soit 3 000 familles dans la vallée de la Nam Nyam, en aval des lâchers du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.

Par contre, les impacts du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 en amont et en aval de la rivière émettrice (la Nam Nyong), sur le sommet de la montagne sont considérés comme étant moins graves, parce que le barrage se trouve plus en amont de Nam Nyong avec un petit bassin versant et de faible débit. Il y avait moins d'impacts sur le débit en aval de la Nam Nyong et la Nam Mang, car il y a encore plusieurs d'autres petits ruisseaux alimentant la Nam Nyong avant de qu'elle se jette dans la Nam Mang et puis le Mékong. D'autre part, en aval de la Nam Nyong, il n'y a aucun village mais une zone de Réserve Nationale de Biodiversité couverte principalement par de la forêt.

A l'opposé, le barrage de Nam Lik 1-2 (100 MW) est un ouvrage au fil de l'eau, avec une rétention des eaux issues du seul bassin versant de la rivière. Si le débit est modifié par le barrage, le volume global d'eau transitant dans la rivière reste inchangé. Les crues seront peut-être plus intenses mais plus brèves, ou, plus probablement, de moindre ampleur mais plus longues.

3.2. Importance de la recherche

Durant ces dernières décennies, le Laos a fait un grand effort pour développer favorablement la situation socio-économique nationale surtout à travers la mise en œuvre de plans quinquennaux de développement socio-économique national et sa stratégie à long terme d'ici 2030. Un des objectifs remarquables est le 6^{ème} congrès du PPRL en 1996 lors duquel a été défini l'objectif de développement à long terme pour le pays afin de « quitter définitivement le cercle des pays les moins avancés d'ici 2020 et de devenir un pays à revenu intermédiaire. Il s'agit actuellement de réaliser la Stratégie de l'éradication de la pauvreté nationale (NGPES) qui est au cœur du programme de développement socio-économique nationale.

Actuellement il en reste très peu de temps pour réaliser cette stratégie et atteindre les objectifs du développement. C'est pourquoi le 9^{ième} Congrès du PPRL a été lancé et le 8^{ième} Plan quinquennal de développement socio-économique national (2016-2020) vient d'être finalisé. Celui-ci vise à atteindre une croissance économique annuelle de 7,5 à 8%, un revenu annuel par habitant de \$US 2 169 et un taux de pauvreté de moins de 6% en 2020 (MPI 2015).

En effet, le Laos est un petit pays, multiple ethnique, montagneux, moins peuplé, et sans littoral, et le Laos reste un des pays les plus pauvres de la planète. Atteindre ses objectifs établis reste donc un grand défi.

A cette fin, le gouvernement promeut les investissements étrangers, notamment dans les secteurs attractifs, fondés sur l'exploitation des ressources naturelles du pays : plantations industrielles, exploitation forestière, mines et hydroélectricité. Pays montagneux situé au centre de l'Asie du Sud-est continentale, le Laos bénéficie de ressources hydrauliques et d'un potentiel hydroélectrique très importants, à proximité de pays en voie d'industrialisation fortement déficitaires en énergie. Le potentiel énergétique est conséquent (26,5 Gigawatts⁴⁷), et sa mobilisation est promue par le gouvernement comme vecteur de développement et de lutte contre la pauvreté. Depuis les années 1970, 24 barrages hydroélectriques ont été mis en service (en 2015/16) et encore beaucoup de barrage sont en construction, planifiés et à l'étude. Plus quarantaine barrages hydroélectriques devraient être mis en service en 2030. Ces projets vont jouer un rôle important pour l'économie Lao (exportation d'électricité) et pour les économies des pays limitrophes importateurs. Les projets de barrages hydroélectriques sont aussi présentés par leurs promoteurs comme une source d'énergie renouvelable, contrastant avec les autres ressources fossiles consommées dans la région (gaz, pétrole).

Par contre, ces aménagements hydrauliques majeurs ont un impact dans le périmètre concernés par les investissements (inondation de territoires forestiers ou agricoles, déplacements de population, *etc.*) ; ces effets directs importants sont souvent médiatisés et généralement étudiés de manière détaillée en amont, afin de les minimiser. Alors que, l'impact sur l'environnement et les populations paysannes vivant en aval du barrage hydroélectrique est plus souvent méconnu ou oublié bien que les lâchers irréguliers des eaux menacent les ressources de populations bien plus nombreuses en aval. C'est pourquoi notre recherche vise à identifier et évaluer ces impacts en aval des barrages hydroélectriques.

Nous travaillons sur la problématique en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mange 3, dans la vallée Nam Nyam et des impacts du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2. De plus, il est intéressant d'étudier l'association originale de l'irrigation et de la production d'électricité (Nam Mang 3) et uniquement la production d'électricité (Nam Lik 1-2). Cette recherche est une parmi d'autres pouvant servir d'exemple pour de futurs chercheurs ou pour les acteurs du développement s'intéressant aux problèmes des communautés locales ou des paysans. Les résultats de la recherche peuvent également servir au gouvernement Lao comme outil de planification, qui tient compte des effets négatifs afin de les réduire au minimum. Ces résultats de recherche permettent également de proposer aux décideurs un outil de gestion des barrages hydroélectrique plus respectueux de l'environnement naturel et du bien-être des populations locales. Le traitement des effets négatif demande finalement plus d'investissement financier qu'une planification soigneuse et durable en prenant en compte les effets négatifs potentiels.

De plus, la recherche joue aussi un rôle important dans l'enseignement supérieur agricole à la Faculté d'agriculture, de l'Université nationale du Laos. Vers la fin des années 1980, pour que

⁴⁷Source : Ministère de l'Énergie et des Mines, RDP Lao, consulté le 09/2016 sur le site web (<http://poweringprogress.org/new/>)

la formation des cadres agricoles et des agronomes correspond bien à la nouvelle politique économique de marché et répond aux besoins en compétences dans le domaine du développement agricole, de la gestion des ressources agricoles durables, le programme de la formation a été nécessairement restructuré. Celle-ci s'est faite en incorporant des cours d'analyse-diagnostic des systèmes agraires, d'évaluation de projets de développement, du développement rural, *etc.* C'est pour cela que les enseignants de la faculté ont besoin de formations continues y compris de participer à des recherches pour renforcer leurs capacités d'enseignement. La recherche concernant les impacts en aval des barrages hydroélectriques, plus spécifiquement sur les transformations des systèmes agraires et système de production sur les différentes catégories sociales contribuera grandement à améliorer les qualifications et compétences en recherche ainsi que l'enseignement dans ce domaine.

La présente recherche constitue de plus une très bonne expérience pour la coopération au sein des équipes scientifiques Lao et des experts étrangers ainsi que l'Université nationale du Laos et les Universités en Europe pour renforcer les capacités de recherche scientifique et d'expertise, notamment en matière de méthodologie et d'outils permettant le suivi et l'évaluation des transformations rapides en cours.

Enfin, la présente recherche tentera de répondre aux questions principales suivantes :

- Quelles sont les dynamiques d'évolution du système agricole et de la différenciation socio-économique dans les villages en aval ?
- Quels sont les effets de l'aménagement hydraulique sur les différentes catégories sociales villageoises ?
- Comment chaque catégorie sociale profite-elle et s'adapte-elle aux nouvelles conditions agro-écologiques et socio-économiques ?
- Quelles recommandations pouvons-nous faire pour les promoteurs de projets hydroélectriques (décideurs politiques, investisseurs, institutions de développement) sur la prise en compte des effets de l'aménagement hydraulique pour les autres vallées ayant eu ou n'ayant pas encore eu un aménagement hydraulique ?

4. Objectif

4.1. Objectif général

Cette recherche vise à montrer les effets des projets de barrages hydroélectriques au Laos sur la vie des communautés rurales dans la vallée en aval, plus spécifiquement dans les zones concernées par les deux barrages hydroélectriques : Nam Mang 3 et Nam Lik 1-2.

4.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont :

- Analyser les dynamiques rurales, les transformations socio-économiques et la différenciation sociale dans la vallée de la Nam Nyam ;
- Identifier et caractériser les effets en aval du barrage hydroélectrique sur les différentes catégories sociales, en modélisant les scénarios avec et sans projet ;
- Comparer les impacts des barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et Nam Lik 1,2 aux différentes phases (de construction, de mise en eau et d'opération) et au sein des différentes catégories sociales identifiées.

5. Hypothèses

En se basant sur la nature des deux barrages hydroélectriques choisis, quatre hypothèses relatives aux objectifs de l'étude, ont été formulées :

Hypothèse 1: Le barrage hydroélectrique est un facteur de transformation et de différenciation des dynamiques locales;

Hypothèse 2: Les dynamiques socio-économiques dans la vallée étudiée sont différentes entre la situation « avec barrage » et l'hypothétique scénario « sans »;

Hypothèse 3: L'appartenance à une certaine catégorie sociale joue un rôle important dans la capacité d'adaptation aux changements socio-économiques et environnementaux induits par les impacts en aval d'un barrage hydroélectrique

Hypothèse 4: La conception du barrage hydroélectrique joue un rôle important sur ses impacts en aval.

6. Plan de la recherche

Cette recherche se divise en cinq grandes parties :

La première partie correspond à une introduction générale portant brièvement sur les caractéristiques et le potentiel hydroélectrique du Laos. Cette partie comprend également une présentation de la problématique de recherche concernant les enjeux et les débats sur les impacts de projets hydroélectriques aux niveaux: local, national, régional et international. Seront également abordés : l'importance du thème, les questions de la recherche, les objectifs, les hypothèses de l'étude.

La deuxième partie explique la théorie, le cadre et la méthodologie de la recherche. Elle rappelle les concepts du système agraire et de l'évaluation de projet. La méthodologie explique la démarche qui a été utilisée pour conduire cette recherche. Cependant, l'entièreté de la méthodologie utilisée ne sera pas exposée dans cette section. Certains concepts méthodologiques seront exposés aux chapitres correspondants. La section relative à la méthodologie se consacre à l'analyse-diagnostic du système agraire en aval du barrage hydroélectrique (avant et avec la situation de projet). Il s'agit d'une analyse rigoureuse dont la complexité de la réalité agricole sera analysée, modélisée, en termes en privilégiant de système qui privilégie l'analyse des interrelations par une approche pluridisciplinaire. Ces interrelations seront étudiées dans l'espace (zonage), dans le temps (différenciation historique)

et permettent d'expliquer les différences observées et caractériser les systèmes de production, la différenciation sociale, *etc.* Cela permet également de mieux comprendre la dynamique agraire afin de reconstituer la situation avant le projet de barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

La troisième partie est consacrée également à l'analyse-diagnostic du système agraire dans la vallée de la Nam Nyam cette fois-ci en présence du projet : il s'agit d'étudier le système agraire actuel en analysant et identifiant les impacts du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 pour montrer les effets sur les différentes catégories sociales en aval du barrage et sur la transformation socio-économique du système agraire induite par le projet et d'autres facteurs. Enfin nous tenterons de modéliser les scénarios « sans projet » à partir du concept contrefactuel de ce qui se serait passé si le barrage n'avait pas été construit pour mieux comprendre les impacts spécifiques du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.

La quatrième partie réalise une comparaison des impacts de deux barrages hydroélectriques : Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2. La comparaison s'effectue surtout autour du concept du projet, l'opérationnalisation et sa gestion. Elle évoque également les effets ou impacts généraux des différentes phases du projet et sur les différentes catégories sociales à chaque phase de projet.

La cinquième partie est celle de la conclusion générale qui vise à résumer les résultats de la recherche en répondant aux questions et aux hypothèses de la recherche. Ensuite, seront présentées les recommandations et les pistes d'intervention à partir de la recherche concernant le développement du barrage hydroélectrique au niveau national et le développement socio-économique dans la zone d'étude. Enfin, une section est consacrée aux limites de la recherche et aux perspectives futures.

Deuxième Partie

Analyse-Diagnostic du système agraire dans la vallée de la Nam Nyam, en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

Dans cette partie, nous allons étudier les systèmes agraires dans la vallée de la Nam Nyam. La considération des constructions antérieures au barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 sera ainsi nécessaire afin de mieux comprendre ce qu'il s'est produit au cours des années. Les transformations agraires y sont le résultat de différents facteurs, parmi lesquels nous distinguerons un certain nombre de dynamiques agricoles qui s'associent à des conditions socio-économiques, politiques et environnementales.

Nous commencerons donc par présenter la méthodologie de recherche utilisée pour analyser les effets des aménagements hydrauliques. Nous exposerons ensuite les concepts et éléments qui furent nécessaires pour atteindre nos objectifs de recherche et expliquer l'hypothèse précédemment établie (**chapitre 1**).

Dans le **chapitre 2**, nous décrivons la zone d'étude et les critères de délimitation. Un travail de terrain nous permettra de distinguer différentes unités paysagères (zonage). Cette opération se base sur la caractérisation homogène et hétérogène de chacune d'elles. Parmi ces critères, nous trouverons la topographie, l'hydrologie, la pédologie, la végétation, l'utilisation du sol, *etc.*

Dans les **chapitres 3 et 4**, nous évoquerons le système agraire depuis la fin du XIX^e siècle jusqu'au début des années 2000. Nous mettrons ainsi en avant l'évolution historique agraire dans la vallée de la Nam Nyam, en commençant par l'établissement des premiers villages et du système agro-écologique liminaire. L'objectif est de comprendre l'histoire du mode d'exploitation du milieu afin de reconstituer les principales transformations de l'agriculture et du paysage *via* les changements socio-économiques, politiques et environnementaux. Les dites mutations ont en effet conduit à une différenciation socio-économique de plus en plus prononcée entre certaines catégories sociales selon les possibilités d'accès aux ressources de chacune (rizières de fonds de vallée, terrasses alluvionnaires récentes, terres hautes sur buttes ou piedmonts, travail et capital, *etc.*). Comprendre ces modifications permettra de mieux saisir la logique de développement du système agraire et d'ainsi en prévoir l'évolution. Nous allons également identifier les éléments-clés à l'origine de changements ou de transformations agraires dans la vallée étudiée afin d'y proposer un zonage des problématiques de développement et un classement des agriculteurs en fonction de leur trajectoire historique, des dynamiques et des rationalités socio-économiques (typologie d'exploitants). Nous nous intéresserons enfin tout particulièrement à différentes catégories d'exploitations et aux dynamiques agricoles qui y prenaient cours avant l'apparition du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 en 2004-2005.

Chapitre 1

Méthodologie de recherche

Nous avons, dans la partie précédente, explicité la problématique du développement socio-économique en portant essentiellement l'accent sur le secteur hydroélectrique. Nous avons en effet eu recours à un cadre conceptuel pour apporter des éléments de réponse aux questions complexes soulevées. Notre zone d'étude s'est ainsi naturellement portée sur la vallée de la Nam Nyam, en aval de la centrale hydroélectrique du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3), dans la plaine de Vientiane.

Nous expliquerons dans ce chapitre ce pourquoi l'analyse-diagnostic du système agricole est appropriée, en tant que dispositif de recherche, pour analyser les effets du barrage hydroélectrique. Nous étofferons parallèlement notre méthodologie à mesure des parties et des chapitres, chaque fois que le besoin s'en ressentira, en ajoutant de nouvelles composantes.

L'analyse-diagnostic est une méthode et constitue un outil efficace pour l'étude d'un système agricole dans une région donnée. Un tel examen permettra de comprendre l'évolution agricole de la zone, que cela soit au niveau organisationnel, fonctionnel, du renouvellement ou de la différenciation. Il a pour finalité la compréhension des enjeux et de la complexité des dynamiques actuelles de recomposition des structures socio-économiques et des modes de mise en valeur de l'écosystème. Il s'agit d'une approche systémique ne se limitant pas à la seule description de ses éléments constitutifs et devant rendre compte des interactions entre ses composants (relations temporelles et spatiales, qualitatives et quantitatives, sociales et physiques), de ses limites et de sa reproductibilité. Cette approche pluridisciplinaire s'attache à expliquer les processus décisifs des transformations agricoles.

Le concept utilisé de « système agricole » prendra en compte les différentes définitions et points de vue des experts et des professionnels du domaine. Nous recueillerons les idées les plus pertinentes et les utiliserons afin de valoriser, expliquer et affirmer les résultats obtenus de manière scientifique.

1. Pourquoi employer l'analyse-diagnostic du système agraire ?

Pour atteindre nos objectifs de recherche et face aux problématiques générales présentées dans la partie précédente, il nous paraît pertinent de commencer par expliquer notre approche méthodologique en elle-même. Ce concept de système agraire est donc :

Un outil intellectuel qui permet d'appréhender la complexité de toute forme d'agriculture réelle par l'analyse méthodique de son organisation et de son fonctionnement. Ce concept permet aussi de classer les innombrables formes d'agricultures identifiables dans le passé ou observables aujourd'hui en un nombre limité de systèmes, dont chacun est caractérisé par un genre d'organisation et de fonctionnement particulier (Mazoyer and Roudart 1997 a).

Cette notion peut aussi être employée pour classer et caractériser l'agriculture d'ensembles géographiques plus vastes, comme l'a proposé Marcel Mazoyer dans son ouvrage *Histoire des Agricultures du Monde*. Il y distingue en effet les systèmes agraires forestiers, hydrauliques (vallée du Nil), à jachère, et les cultures attelées légères des régions tempérées, le pluriel indiquant qu'il s'agit le plus souvent de *familles* de systèmes agraires (Mazoyer and Roudart 1997 b, Mazoyer and Roudart 2002, Mazoyer and Roudart 2004). La difficulté principale, qui est paradoxalement l'enjeu de cette approche méthodologique, serait de concevoir les nouvelles conditions agro-écologiques et socio-économiques à créer pour que les différents types d'exploitants (paysans) aient les moyens de mettre en œuvre les systèmes de production les plus conformes à l'intérêt général – et donc au leur équilibre. Cela suppose une connaissance relativement fine des éléments agro-écologiques et socioéconomiques sur lesquels il convient d'intervenir prioritairement pour modifier le comportement des agriculteurs et le devenir de leurs systèmes de production.

Le but est donc d'identifier à la fois les problèmes et les effets auxquels sont confrontés les différentes familles d'agriculteurs et les diverses catégories d'agents concernées par l'aménagement hydraulique. La recherche va ainsi indiquer les transformations induites par les aménagements hydroélectriques en modélisant des *scenarii*, avec et sans projet, pour les différentes catégories d'exploitants agricoles de l'ensemble de la vallée. Elle s'intéressera prioritairement ici aux paysans situés dans la vallée de la Nam Nyam, en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.

Malgré la présence d'un grand nombre de facteurs économiques et sociaux en jeu, nous devons nous efforcer d'identifier et de hiérarchiser l'importance de ces éléments qui conditionnent les transformations et adaptations des systèmes économiques villageois et, au-delà, leurs répercussions sur l'environnement écologique. Ainsi,

le recours au concept de système agraire peut être très utile pour mettre en évidence et caractériser systématiquement les relations qui existent entre l'évolution des rapports sociaux, le mouvement des techniques et les transformations successives des écosystèmes (Dufumier 1996 p.57).

La méthode « d'analyse-diagnostic des systèmes agraires » a été développée au sein de la Chaire d'enseignement et de recherche de l'Institut National d'Agronomie de Paris-Grignon (AgroParisTech), fondée par René Dumont. C'est dans les années soixante-dix et quatre-vingt, alors qu'une approche davantage globale est préférée pour appréhender les transformations agricoles en cours, tant en Europe que dans les pays du Sud, qu'un certain engouement se manifeste, en France surtout, pour ce concept de système agraire. Plusieurs agro-géographes et agroéconomistes proposent ainsi leur propre définition. On essayait alors d'appréhender «l'environnement» de l'exploitation agricole avec un outil plus global

permettant d'illustrer les multiples interactions réciproques au sein de cet « environnement » et entre ce dernier et les exploitations agricoles. Deffontaines et Osty écrivaient en 1977 :

L'hypothèse de travail est qu'il existe des espaces dans lesquels les relations des exploitations entre elles et avec l'environnement présentent des caractéristiques particulières et s'organisent en systèmes que nous appelons *systèmes agraires* (Deffontaines and Osty 1977 p.198).

Pour Vissac (1979), le système agricole désigne:

L'association des productions et des techniques mises en œuvre par une société en vue de satisfaire ses besoins. Il exprime en particulier l'interaction entre un système bioécologique, représenté par le milieu naturel, et un système socioculturel, à travers des pratiques issues notamment de l'acquis technique.

Cette méthode a également été développée par l'Unité de Recherche « Systèmes agricoles et développement rural » d'AgroParisTech. Elle a ensuite été appliquée dans diverses régions du monde, notamment en Asie du Sud-Est (Tribuil and Dufumier 1993, Cochet and Devienne 2004, Dufumier 2005).

L'analyse-diagnostic des systèmes agricoles est employée au Laos depuis 1990 avec les études de faisabilité de projets de développement rural (Ducourtieux 1991, Laffort, Jouanneau et al. 1998, Laffort and Laos 1998, Kousounsavath and Lemaître 1999) et l'amélioration de la sécurité alimentaire des minorités ethniques de Nhot Ou en 2006. Elle est également utilisée pour la mise en œuvre de projets (Alexandre, Eberhardt et al. 1998, Baudran 2000, Ducourtieux 2004, Ducourtieux 2009) ou de recherches académiques (Sacklokham, Degoul et al. 2001, Sacklokham 2003).

Si le concept de système agricole fut déjà employé dans plusieurs analyses-diagnostic réalisées par le passé et portant sur la mise en place de projets de développement agricole au Laos (PAFA, PDDP, PRODESSA, Nhot Ou, *etc.*), son utilisation est toutefois inédite dans un projet tel que celui-ci, consistant à évaluer l'effet d'un barrage hydroélectrique au Laos (Nam Mang 3).

2. Concept utilisé : le système agricole et ses composantes

Les géographes ont été les premiers à parler de « système ou structure agricole », concept aujourd'hui fondamental en Agriculture Comparée. C'est d'ailleurs sans doute André Cholley (1946) qui en esquisse la première définition. Bien que parlant indistinctement de « combinaisons agricoles » et de « systèmes agricoles », il écrivait en effet :

L'activité agricole révèle une véritable combinaison ou un complexe d'éléments empruntés à des domaines différents pourtant très étroitement liés ; éléments à tel point solidaires qu'il n'est pas concevable que l'un d'entre eux se transforme radicalement sans que les autres n'en soient pas sensiblement affectés et que la combinaison toute entière ne s'en trouve pas modifiée dans sa structure, dans son dynamisme, dans ses aspects extérieurs même (Cholley 1946 p.82).

Cependant, dans l'esprit de la plupart des géographes ruraux, et malgré l'ouverture remarquable et précoce de Cholley sur le sujet, le terme de « système agricole » est plutôt employé dans un sens restreint et davantage centré sur les « structures agricoles » et leur expression spatiale au niveau du paysage (Cochet 2011). La définition proposée par Brunet et les dictionnaires de géographie⁴⁸(Brunet, Ferras et al. 1993) montrent comment le concept de

⁴⁸Quant à Brunet dans Les mots de la Géographie, Dictionnaire critique (1993 ; in Brunet et al., 1993), il écrit à l'alinéa « agricole » : « Système agricole : catégorie traditionnelle de la géographie, au temps où « système » avait

système agraire, pourtant initialement introduit par des géographes, fut souvent réduit à la notion de « structure agraire ». Cette dernière s'appliquant davantage à la forme, à la disposition et à l'ordonnement des champs, prés, pacages et bois d'une part, et à la taille des unités de production et aux différents modes de faire-valoir associés d'autre part : propriété, fermage, métayage, *etc.* Dans le monde anglo-saxon, c'est d'ailleurs dans ce sens (structures agraires) que l'expression « système agraire » fut très tôt utilisée, dans des traductions anglaises de Lénine⁴⁹ ou de Tchayanov par exemple.

En réduisant ainsi le système à la structure, on insiste beaucoup moins sur le caractère dynamique, évolutif des sociétés agraires et sur l'interaction systémique pourtant suggérée antérieurement par André Cholley. Dès lors, à côté d'un nombre réduit de géographes ruralistes, ce sont plutôt les agroéconomistes qui, en fonction de leurs besoins, se sont emparés du concept et ont pris le relais dans son élaboration progressive.

Le terme de système agraire est généralement employé :

Pour caractériser, dans l'espace, l'association des productions et des techniques mises en œuvre par une société en vue de satisfaire ses besoins. Il exprime, en particulier, l'interaction entre un système bioécologique, représenté par le milieu naturel, et un système socio-culturel, à travers les pratiques techniques issues notamment de l'acquis technique (Hentgen et Vissac, 1980, in (Bonneval 1993 p 193).

Il est actuellement essentiellement utilisé par les agronomes et leur permet d'analyser et de mettre en évidence l'état d'une société agraire à un moment donné précis. Il englobe à la fois les conditions écologiques, techniques, économiques, sociales et politiques dans le cadre desquelles travaillent les agriculteurs. Le système agraire contient à la fois les modes d'exploitation, de production et d'échanges et les conditions socio-économiques d'ensemble.

Ce concept, relevant de l'approche systémique, donne lieu à un remaniement et à un emboîtement d'échelles [voir **Tableau 1**]. Trois échelles d'analyse doivent ainsi être envisagées : celle du système agraire, la plus englobante, et celles relatives à l'étude de certains de ses éléments constitutifs. Elles sont respectivement abordées à l'aide de trois notions distinctes :

- à l'échelle nationale « pays » ou régionale, par le concept de système agraire, à l'échelle de l'unité de production élémentaire (exploitation agricole), par le concept de système de production,
- à l'échelle de la parcelle, par le concept de système de culture et, à l'échelle équivalente au troupeau, par celui du système d'élevage (Cochet 2005 p.46).

L'étude en termes de système agraire exige aussi de recourir à des concepts dont l'efficacité et la pertinence se situent à d'autres échelles d'analyse : à celle de l'unité de production pour le concept de système de production et à celle du groupe de parcelles cultivées ou du troupeau pour celui de système de culture ou de système d'élevage. La combinaison de ces différentes échelles d'analyse, considérées comme autant de niveaux d'organisation fonctionnelle interdépendants, et de ces différents concepts – notamment celui, englobant, de système agraire –, permet d'aborder la complexité des dynamiques agricoles actuellement en cours dans le monde ainsi que celles de leurs évolutions historiques (Cochet 2011).

C'est à un usage « télescopique » du changement d'échelle qu'invite l'agriculture comparée. Tout particulièrement entre les trois niveaux d'analyse privilégiés que sont celui de la parcelle ou du troupeau, niveau d'observation des pratiques, celui de l'unité de production ou de

un sens faible ; qualifiait surtout la description formelle de l'agencement de l'espace exploité par l'agriculture : relation entre les parties du finage, morcellement et parcellement, et parfois des éléments du régime agraire ».

⁴⁹Voir par exemple V.I. Lénine, The Essence of « The Agrarian Problem in Russia » [archive] sur le site marxists.org.

l'exploitation agricole, niveau d'intégration des différents systèmes de culture et systèmes d'élevage, et celui de la région ou du pays, niveau pertinent d'application du concept de système agraire.

Tableau 1 : Objets, concepts et emboîtement d'échelles

Concept	Système agraire		
	Système de production (Farming system)/système d'activités		
	Système de culture /système d'élevage		
Objet/échelle d'analyse	Parcelle/troupeau	Exploitation agricole	Village/région/nation
Type d'analyse	Agro-écologique (biotechnique)	Agro-économique	Agro-géographique et socio-économique

L'utilisation de ce concept n'est pas chose aisée, en particulier dans certaines situations. Se pose par exemple le problème des « limites » à attribuer à un système agraire, et donc de la définition plus précise de l'espace où son application serait la plus pertinente. S'agit-il du village, de la « petite région agricole », de la région ou du pays (Bonneval 1993) ?

Il s'applique généralement à l'échelle suprarégionale, mais peut aussi s'apposer à une échelle plus locale : le village. Les limites géographiques d'un système agraire résultent en effet de la juxtaposition de plusieurs terroirs villageois. C'est en se référant à cette composante que l'on parle souvent d'un système agraire villageois. Celui-ci, situé à une échelle intermédiaire, crée un pont précieux entre le système agraire villageois et le système de production qui se réfère à l'échelle de l'exploitation agricole (Cochet 2005).

Les agriculteurs ne se limitent pas seulement à des champs cultivés et à des troupeaux d'élevage. Il s'agit en fait d'écosystèmes complexes, à l'échelle des espaces auxquels ceux-ci ont accès.

Notre recherche, réalisée dans une vallée en aval d'une centrale hydroélectrique, se caractérisant donc par de courants lâchers d'eau ainsi que par la présence alentour de villages, implique également d'analyser les cultures et les élevages, et même certaines parcelles et certains ateliers d'élevage, en termes de systèmes d'exploitations agricoles, aussi dits unités de production (une maisonnée comprenant communément une famille élargie). On peut ainsi définir différents « systèmes de production » puis regrouper et classer les unités pratiquant un même système en « catégories sociales ». La finalité du diagnostic est de formuler des propositions d'amélioration adaptées aux contraintes agro-écologiques et socio-économiques des producteurs, tout en ayant bien conscience que « l'art du développeur [...] est plutôt de les aider à changer ces conditions (aménagements du milieu, politiques agricoles, marché, *etc.*), de mettre à leur disposition de nouveaux moyens de production (outils, variétés, races et autres intrants), de les aider à les acquérir (crédit), mais également de les aider à se former et à s'informer ».

Afin donc de bien définir le système agraire, il est indispensable d'identifier ses composantes premières, qui s'inscrivent à différentes échelles dans l'espace. L'analyse de la réalité agraire étant complexe, nous aurons également besoin de recourir à des concepts dont l'efficacité et la pertinence se mesurent à d'autres échelles d'analyse. Parmi les concepts systémiques auxquels nous aurons recours, signalons notamment ceux de système de culture, système d'élevage et système de production agricole.

2.1. Système de culture

Le concept de système de culture (Cropping system) ne s'applique pas à une culture, mais à une parcelle (ou un ensemble de parcelles) cultivée d'une certaine façon par l'agriculteur :

Il comprend ainsi la ou les cultures qui y sont pratiquées (en association éventuelle), les successions culturales et l'ensemble des techniques qui leurs sont appliquées suivant un ordonnancement précis (l'itinéraire technique) et dans des conditions pédoclimatiques données (Cochet 2005 p.60).

Le concept de système de culture défini par Sébillotte (1976) s'entend comme un « sous-ensemble du système de production » défini, pour une surface de terrain traitée de manière homogène, par les cultures pratiquées avec leur ordre de succession et les itinéraires techniques (combinaison logique et ordonnée des techniques culturales) mis en œuvre⁵⁰.

Ce concept est particulièrement efficace pour décrire la façon dont les agriculteurs gèrent leurs parcelles sur la durée, en observant certaines règles implicites ou explicites. Celles-ci correspondent aux domaines suivants :

- Fréquence et durée des périodes pendant lesquelles le terrain est cultivé,
- Nombre de cycles de cultures dans l'année,
- Ordre de succession des cultures,
- Niveau d'artificialisation du milieu (modification des caractéristiques biophysiques du sol, apport des intrants, etc. (CIRAD, GRET et al. 2009 p.63-64).

Le système de culture est un concept pertinent pour les agronomes. Il est né en Europe avec l'agronomie, soit à la fin du XVIII^e siècle et au début du XIX^e siècle. L'agronomie en tant que discipline scientifique émerge avec l'élaboration de théories sur le fonctionnement du champ cultivé et avec leur vérification expérimentale (Papy 2008). Lorsque le concept de système de culture est remis en avant, à la fin du XX^e siècle, d'abord timidement par Hénin (Hénin, Gras et al. 1969) puis de façon décisive par Sébillotte (1974 ;1990), il repose sur une même idée : c'est à partir de connaissances sur le fonctionnement de l'ensemble climat-sol-plantes que l'agronome doit concevoir des systèmes de culture.

Ce concept permet de déterminer la gestion technique d'un ensemble de parcelles aux caractéristiques proches et sur lesquelles les agriculteurs appliquent des techniques voisines. Au niveau de la parcelle cultivée, nous considérerons le système de culture tel que défini par Sébillotte, soit comme :

L'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Chaque système de culture se définit par :

- (i). la nature des cultures et leur ordre de succession,
- (ii). les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues (Sebillotte 1990 p.166).

Sébillotte caractérise l'itinéraire technique comme « la suite logique et ordonnée d'opérations culturales appliquées à une espèce végétale cultivée », permettant de « faire la part, vis-à-vis d'un rendement, de ce qui provient des techniques et de ce qui résulte du milieu et de ses interactions avec les techniques ».

⁵⁰Michel Sébillotte: *Jachère, système de culture, système de production*, 1976. Le concept d'itinéraire technique, quant à lui, fait référence à « la combinaison, logique et ordonnée, des techniques culturales qui permettent de contrôler le milieu et d'en tirer une production donnée » Sébillotte, M. (1976). *Jachère, système de culture, système de production*. Paris, Institut National agronomique de Paris-Grignon

L'itinéraire technique est défini par une succession de cultures, chacune d'elle (d'une espèce ou d'une association d'espèces) étant conçue comme « une combinaison logique et ordonnée de techniques qui permettent de contrôler le milieu pour en tirer une production donnée », que Sébillotte appelle « itinéraire technique »⁵¹(Sebillote 1978).

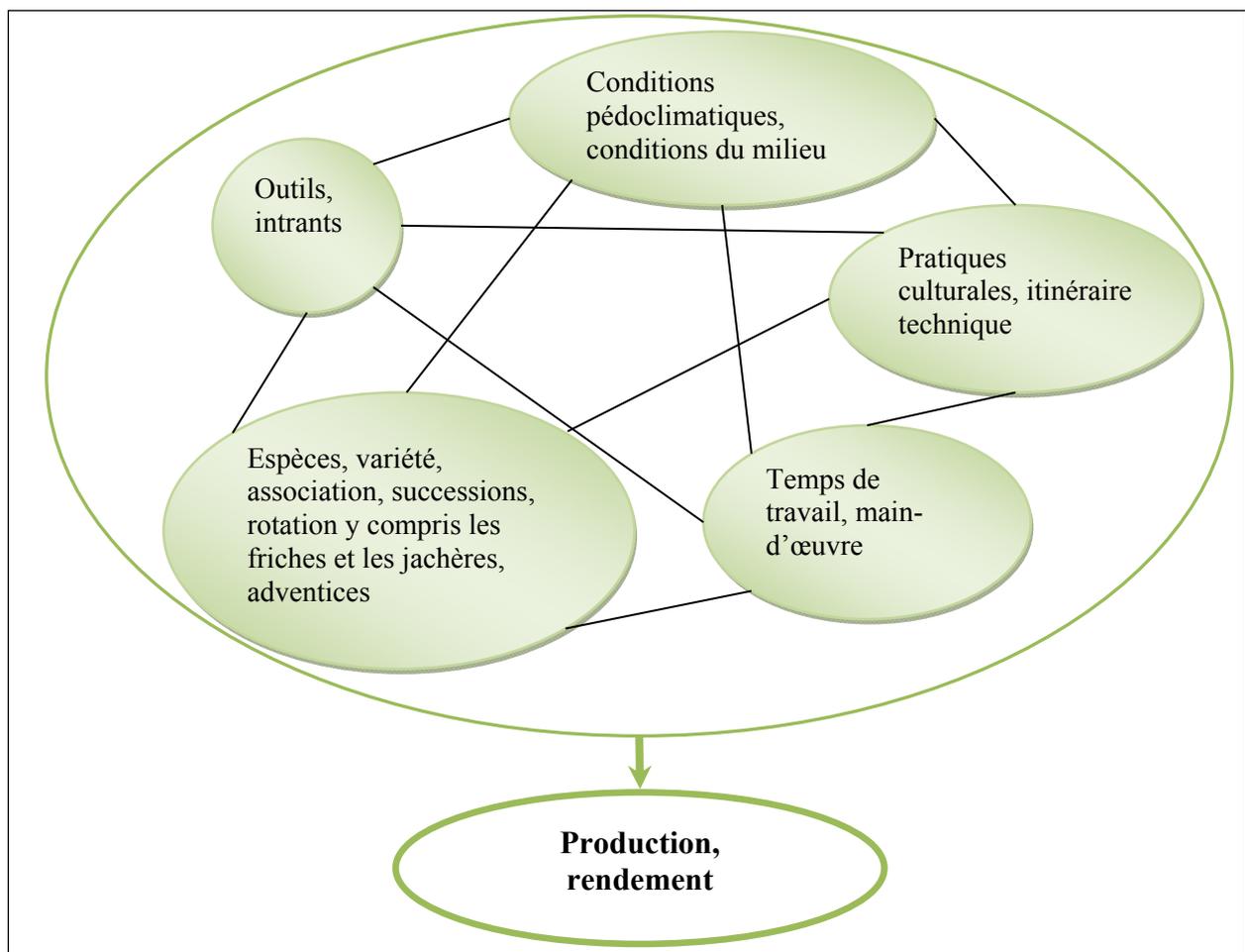
L'itinéraire technique est la suite logique et ordonnée des techniques appliquées à une culture. Autrement dit, c'est l'ensemble des techniques combinées, y compris le choix de la variété, en vue d'atteindre des objectifs divers, pour des raisons qui justifient ces choix (CIRAD, GRET et al. 2009 p.501).

Rappelons qu'un système de culture se définit, au niveau de la parcelle ou d'un groupe de parcelles traitées de manière homogène, comme l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur ces dernières. Il est caractérisé par :

- La nature des cultures ou des associations de cultures et leur ordre de succession,
- Les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures,
- Les produits et sous-produits, leur rendement (CIRAD, GRET et al. 2009 p.351).

Un système de culture se définit par :

Les éléments qui le composent et les relations entre ces éléments. Ci-dessous [voir **Schéma 1**], les différents éléments d'un système de culture (Ferraton, Cochet et al. 2003 p.61).



⁵¹L'itinéraire technique est la suite logique et ordonnée des techniques appliquées à une culture. Autrement dit, c'est l'ensemble des techniques combinées, y compris le choix de la variété, en vue d'atteindre des objectifs divers, pour des raisons qui justifient ces choix.

Schéma 1: Le concept de système de culture

Le résultat du système (la production, le rendement) dépend des conditions pédoclimatiques et des techniques culturales, des espèces et variétés plantées, de l'outillage employé, de la qualité du travail fourni, etc. C'est tout cela qu'il nous faut étudier pour comprendre un système de culture. Nous devons qui plus est essayer de comprendre les relations qui existent entre ces différents éléments.

Comment le type d'outil employé influence-t-il la qualité du travail ? Le type de sol influence-t-il les itinéraires techniques ? Quid du type d'outillage employé ?

Le système de culture se caractérise par le choix de l'agriculteur, essentiellement défini par ses moyens techniques, financiers et la surface cultivable. Se déclinent ainsi différents sous-systèmes de culture en fonction de l'itinéraire technique, des intrants, du choix des variétés de culture et du temps de travail mobilisé. L'itinéraire technique permet de comprendre les techniques mises en œuvre par les exploitants. Ceux-ci appliquent les techniques successivement dans le but de favoriser la croissance des plantes cultivées. Le système de culture est, enfin, le résultat des choix opérés par l'agriculteur, de ses investissements techniques, et constitue la « réponse » (le rendement) du milieu en interaction avec ces techniques.

Le concept de système de culture appliqué sur une ou plusieurs parcelles cultivées où différents types de cultures prendraient place comprendrait, en outre, d'autant plus de composants primordiaux dans notre cas de recherche. Se distingueraient ainsi les conditions environnementales, naturelles, socio-économiques et culturelles, les éventuels changements écologiques, agro-écologiques et pédoclimatiques, etc. Cela pourrait même éventuellement conditionner le système de culture mis en place, tout particulièrement en aval d'aménagements hydrauliques, comme c'est le cas dans la vallée de la Nam Nyam, dans la plaine de Vientiane. On utilise également le concept de système de culture pour concevoir et analyser la culture de riz sur différentes saisons successives et la culture de légumineux divers sur des berges de la Nam Nyam et dans les casiers rizicoles du canal d'irrigation dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) et les périmètres irrigués de barrages de dérivation (PI-BD). Nous allons donc décrire l'itinéraire technique pratiqué dans les différents types d'exploitations présents dans la zone d'étude. Nous estimerons également les résultats économiques de ces systèmes de culture contribuant au revenu total agricole des familles.

2.2. Système d'élevage

Le système d'élevage s'inscrit à un niveau équivalent au système de culture, mais se situe à l'échelle du troupeau. Le système d'élevage est en effet un des deux grands sous-systèmes de l'exploitation agricole (le système de culture ou cropping system et le système d'élevage ou livestock system). Le concept de « système d'élevage » se définit comme :

Un ensemble d'éléments en interaction dynamique organisés par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques (Landais 1987).

Le Système d'élevage est l'ensemble des ateliers et des techniques qui permettent de produire des animaux ou produits animaux dans des conditions compatibles avec l'objectif de l'agriculteur et avec les contraintes de l'exploitation (Agriscope 1983).

Selon, Gibon, Solas et Théau, in (Bonneval 1993 p.87) le système d'élevage est un « sous-système du système famille-unité de production agricole, composé d'un système technologique (technique) et d'un système de pilotage (ou de décision) ».

Le système d'élevage y est décomposé en trois sous-systèmes principaux : les ressources fourragères, le système de conduite du troupeau et le système de valorisation de la production animale. Le système d'élevage peut d'abord être considéré comme :

Un sous-ensemble du système technique de production de l'exploitation. Ce système de production est l'ensemble structurel des productions végétales et animales retenues par un agriculteur dans son unité de production pour réaliser ses objectifs. Dans cet esprit, le système d'élevage est un concept susceptible de rendre compte de l'objet d'étude du zootechnicien au niveau de l'unité d'élevage de l'exploitation (Lhoste 1984, Lhoste, Havard et al. 2010 p.85).

Il est clair que cette notion de système d'élevage peut s'appliquer à différents niveaux d'échelle. Elle est ainsi pertinente au niveau de l'exploitation et le reste au niveau de la communauté rurale et pour des ensembles plus vastes. Les systèmes d'élevage mettent en œuvre des modes d'utilisation de l'espace, des relations entre productions animales et productions végétales et des modes de valorisation des productions.

Globalement, le système d'élevage est considéré comme une unité d'organisation mettant en œuvre la transformation d'activités photosynthétiques (production végétale primaire) par des animaux domestiques (production secondaire). Selon Vallerand (1991, INRA - SAP en Corse, in (Lhoste 1984 p.85), le système d'élevage met en œuvre :

- Un milieu géographique et biologique plus ou moins remanié et aménagé qui fournit aux animaux l'essentiel, comme l'unité d'organisation mettant en œuvre leurs ressources alimentaires.
- Un milieu socio-économique de production (contexte économique, formes de production et d'organisation sociale, etc.).
- L'ensemble des techniques et pratiques qui font l'activité des éleveurs.

Le schéma nous montre les trois pôles : le territoire, le troupeau et la valorisation avec, au centre, l'éleveur et ses pratiques.

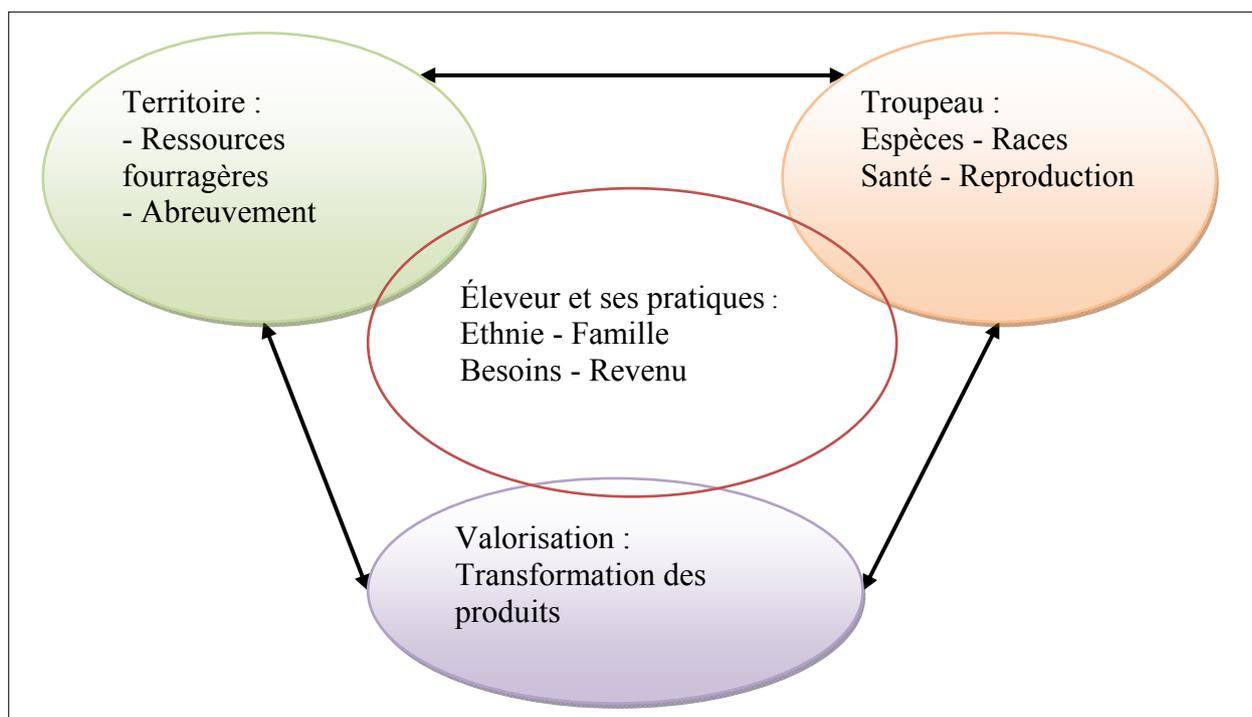


Schéma 2 : Les trois pôles du système d'élevage

Source : à partir de Vallerand (1991), INRA-Corse.

Dans le cas de notre recherche, le pôle territoire correspond à la disponibilité des pâturages, des friches arborées, des vaines pâtures (en saison sèche) et de la possession personnelle du pâturage. Cette dernière joue un rôle important pour les éleveurs. Elle leur permet en effet de développer leur propre système d'élevage, car la pression issue des cultures de contre-saison (rizicultures, maraîchages sur les berges de la rivière et développement du périmètre irrigué) pèse sur nombre de personnes dans les villages étudiés. Cette possession se définit par la surface pâturée disponible au bétail et à la vaine pâture au champ de riz pendant la saison sèche. Les familles sédentaires ou ayant hérité d'importantes terres ou capitaux sont principalement concernées.

Les problèmes d'espèces ou de races, la santé animale et la reproduction ne sont qui plus est pas une priorité pour les éleveurs de la zone d'étude, à l'inverse de la disponibilité de friches communes et de la vaine pâture en saison sèche aux champs de riz, comme dans le village de Nam Nyam. Les éleveurs ont heureusement le droit de laisser leur gros bétail dans la forêt du Phou Khao Khouay, économisant ainsi nombre de jours de travail et des coûts de production. Ceci permet une augmentation naturelle du troupeau.

D'autre part, le rôle du socio-économique, socioculturel des animaux et des ressources fourragères est capital dans le choix des types d'animaux élevés dans un système d'élevage. Dans l'ethnie Hmong par exemple, une chèvre doit être sacrifiée lors de la fête rituelle du nouvel an et sa présence est donc impérative. Ce faisant, une chèvre au minimum tous les deux ans ainsi qu'un cochon et des poules pour chaque fête du nouvel an (à la fin du mois de décembre) doivent impérativement être entretenus. À mesure de l'année, d'autres animaux sont également nécessaires. Les *Lao Loum* (parlant le lao-thaï) ont également besoin de gros et petits animaux pour certaines occasions, telles que la fête du nouvel an (en avril) par exemple. Différents types de *baci*⁵² (vaches, cochons ou poules, selon l'importance de la cérémonie), certains points de travail agricole (repiquage de riz, récolte), *etc.* requièrent également le sacrifice d'animaux.

L'élevage de petits animaux domestiques tels que les volailles, ne nécessite pas de grande surface d'exploitation, mais bien des intrants, comme la nourriture de base. La capacité d'élever ces animaux est donc liée à la condition socio-économique des villageois. Le système d'élevage de la zone d'étude est caractérisé par sa petite taille et valorise généralement les ressources locales disponibles et le travail familial. Il est essentiellement destiné à l'autoconsommation et est ainsi encore bien loin de la transformation de produits animaux.

2.3. Système de production

Le système de production (Farming system) est considéré comme une combinaison organisée de différents systèmes de culture et de différents systèmes d'élevage. Il s'agit de bien comprendre, dans un premier temps, le fonctionnement de chacun de ces sous-systèmes constitutifs, ainsi que les relations qu'ils entretiennent. Avant de chercher à déchiffrer le fonctionnement global de l'exploitation, il est cependant nécessaire de caractériser chacun des sous-ensembles constitutifs du système de production : système de culture, élevage,

⁵² Le *Baci* (également orthographié *basi*) est spécifique au Laos. Il s'agit d'une cérémonie pratiquée depuis longtemps. Le terme couramment utilisé est « *sou khouan* », qui signifie « rehaussé » ou « appelé d'esprit ». La cérémonie de *baci* est tenue à de nombreuses reprises tout au long de l'année. Elle peut avoir lieu n'importe quel jour de la semaine car elle doit être correspondre au bon jour du calendrier lunaire et peut prendre place dans des moments tristes comme heureux tels que mariages, fêtes de bienvenue, Nouvel An Lao, réchauffement des maisons, *etc.* Lorsqu'une personne de la famille décède, une cérémonie *baci* a également lieu afin d'améliorer le moral et de renforcer l'harmonie du reste de membres de la famille, *etc.*

transformation et commercialisation. Une exploitation agricole peut être composée d'un ou de plusieurs systèmes de culture et/ou d'un ou plusieurs systèmes d'élevage distincts.

Nous considérerons ce système de production d'un point de vue micro-économique étroitement lié au champ de l'économie de l'unité de production :

Le système de production est la combinaison des facteurs de production (capital foncier, travail et capital d'exploitation) et des productions dans l'exploitation agricole (Chombart, Poitevin et al. 1963).

Selon la définition de Dufumier (1996):

À l'échelle d'une exploitation, le système de production agricole peut être défini comme la combinaison (dans l'espace et dans le temps) des ressources disponibles et des productions elles-mêmes : végétales et animales. Il peut également être conçu comme une combinaison plus ou moins cohérente de divers sous-systèmes productifs :

- Les systèmes de culture, définis au niveau des parcelles ou groupes de parcelles traités de façon homogène, avec les mêmes itinéraires techniques et successions culturales,
- Les systèmes d'élevage définis au niveau des troupeaux ou fragments de troupeaux,
- Les systèmes de première transformation des produits agricoles "à la ferme" (décorticage des céréales, fabrication de bière de bananes, élaboration de beurre et fromages fermiers, etc.).

Analyser un système de production à l'échelle d'une exploitation agricole ne consiste pas tant à s'intéresser à chacun de ses éléments constitutifs qu'à examiner avec soin les interactions et les interférences qui s'établissent entre eux :

- Les relations de concurrence entre espèces végétales et animales pour l'utilisation des divers constituants de l'écosystème aménagé (eau, lumière, éléments minéraux, matières organiques, etc.),
- Les relations éventuelles de synergie (effets symbiotiques) ou de complémentarité dans l'utilisation des ressources,
- L'affectation de la force de travail et des moyens de production (et leur répartition dans le temps et dans l'espace) entre les différents sous-systèmes de culture et d'élevage : itinéraires techniques, successions et rotations culturales, assolements, calendriers fourragers, déplacements de troupeaux, etc. (Dufumier 1996 p.76).

En outre, dans une définition où le système de production est pris comme une unité statistique pour une analyse macro-économique globale, le système de production agricole est « un mode de combinaison entre terre, forces et moyens de travail à des fins de production végétale et/ou animale, commun à un ensemble d'exploitations » (Reboul 1976 p.55-56).

Un système de production est ici caractérisé par la nature des agriculteurs, la force de travail (qualification), les moyens de travail mis en œuvre.

Un système de production est donc mis en œuvre par des exploitations qui possèdent la même gamme de ressources (même gamme de superficie, même niveau d'équipement, même milieu de travail), placées dans des conditions socio-économiques comparables (entre autres même mode d'accès à la terre, au travail, à l'équipement) et qui pratiquent une combinaison comparable de productions, bref un ensemble d'exploitations pouvant être représentées par un même « modèle » (Cochet and Devienne 2004 p.7).

L'expression « système de production » indique que l'on s'intéresse à la fois à sa structure et à son organisation : il s'agit de comprendre ce que font les agriculteurs, comment et pourquoi (comment combinent-ils plusieurs activités et pratiques agricoles au sein de leur exploitation en mobilisant les ressources, parfois limitées, dont ils disposent, quelle est la rationalité de leurs pratiques, à quelles contraintes techniques et économiques sont-ils confrontés et qu'est-ce qui limite éventuellement le développement de leur exploitation) et d'évaluer les résultats qu'ils obtiennent (performances techniques et résultats économiques). La finalité vise à la fois à formuler des hypothèses quant aux perspectives d'évolution des exploitations, à identifier et

hiérarchiser les problèmes rencontrés par les agriculteurs et à mettre en lumière les conditions face auxquels ils pourraient modifier leurs pratiques (Devienne and Wybrecht 2002).

Le concept de système de production joue un rôle important dans l'analyse des transformations agricoles car il permet des comparaisons dans le temps et dans l'espace expliquant les différences dans le choix des techniques et des productions agricoles. Restituer les interactions dans l'espace et dans le temps se révélera très utile à l'échelle de la vallée, en aval des lâchers d'eau du barrage hydroélectrique. Cela permettra de mieux comprendre et de mieux expliquer le fonctionnement des différents types d'exploitation existant et aura également le mérite de présenter la situation actuelle du projet et les limites de notre zone d'étude.

2.4. Système agraire

Nous avons conduit notre étude sur la petite vallée en aval de l'aménagement hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3), dans la plaine de Vientiane. Nous nous intéressons à la transformation agraire et aux effets des systèmes de production agricole induits par le barrage. Nous prendrons également en compte les scénarii qui pourraient résulter de l'absence de barrage hydroélectrique pour les différentes catégories d'exploitants agricoles identifiées. Les systèmes de production agricole sont ici analysés dans leur environnement, via la localisation des différents systèmes de production en fonction du milieu agro-écologique ou socioéconomique (infrastructures notamment), des relations entre les différentes catégories d'exploitations agricoles, des relations entre les agriculteurs et les autres acteurs économiques du monde rural (administration locale, opérateur du barrage, commerçants, artisans, employeurs potentiels, *etc.*). Pour ce faire, nous nous sommes appuyés sur le concept de système agraire et sur la théorie de la différenciation développée par Mazoyer⁵³.

Un système agraire (agrarian system) peut être considéré « comme un mode d'exploitation du milieu historiquement constitué et durable, un système de forces de production (un système technique), adapté aux conditions bioclimatiques d'un espace donné et répondant aux conditions et aux besoins sociaux du moment » (Mazoyer 1987).

Analyser et concevoir en termes de système agraire, l'agriculture pratiquée à un moment et en un lieu donné consiste à la décomposer en deux sous-systèmes principaux, l'écosystème cultivé et le système social productif, à étudier l'organisation et le fonctionnement de chacun de ces sous-systèmes, et à étudier leurs interrelations (Mazoyer and Roudart 1997 p 42).

L'expérience montre qu'il importe généralement de mieux identifier et hiérarchiser les éléments agro-écologiques et socio-écologique qui conditionnent conjointement le choix des productions agricoles et l'évolution des techniques. L'analyse des réalités agraires en termes de systèmes devrait précisément aider à mettre en évidence leurs multiples interactions. Mazoyer nous invitait à concevoir chaque système agraire comme « une combinaison caractéristique de variables essentielles », à savoir :

- Le milieu cultivé : milieu originel et transformations historiquement acquises ;
- Les instruments de production : outils, machines et matériels biologiques (plantes cultivées, animaux domestiques) et force de travail sociale (physique et intellectuelle) qui les met en œuvre ;
- Le mode d'artificialisation du milieu qui en résulte (reproduction et exploitation de l'écosystème cultivé) ;

⁵³La théorie des systèmes agraires fut constituée dans les années soixante-dix et quatre-vingt, quand la recherche agronomique utilisait exclusivement la théorie des systèmes.

- La division sociale du travail entre agriculture, artisanat et industrie qui permet la reproduction des instruments de travail, et par conséquent ;
- Le surplus agricole, qui au-delà des besoins des producteurs agricoles, permet de satisfaire les besoins des autres groupes sociaux ;
- Les rapports d'échange entre ces branches associées, les rapports de propriété et les rapports de force qui règlent la répartition des produits du travail, des biens de la production et des biens de consommation et les rapports d'échange entre systèmes (la concurrence) ; enfin, l'ensemble des idées et des institutions qui permettent d'assurer la reproduction sociale : production, rapports de production et d'échange, répartition du produit... (Mazoyer 1987).

Le recours au concept de système agraire peut alors :

[...] être très utile pour mettre en évidence et caractériser systématiquement les relations qui existent entre l'évolution des rapports sociaux, le mouvement technique, et les transformations successives des écosystèmes (Dufumier 1996 p.57).

Le système agraire ne peut alors être considéré :

[...] comme un simple système technique de pratiques agricoles, ni réduit aux seules structures de répartition des terres destinées à l'agriculture. L'idée est bien au contraire d'analyser conjointement les transformations des techniques agricoles et les modifications qui interviennent dans les rapports sociaux, non pas seulement à l'échelle locale mais aussi aux niveaux national et planétaire. C'est en cela que les recherches menées en termes de systèmes agraires se différencient des travaux réalisés en matière de farming system research dans les pays anglo-saxons. Ces derniers centrent en effet presque exclusivement l'attention sur la cohérence technico-économique des systèmes de production agricole pratiqués à l'échelle des seules exploitations (farms), sans toujours s'interroger sur les raisons socioéconomiques qui font que tous les agriculteurs peuvent ne pas avoir intérêt à poursuivre les mêmes objectifs lorsqu'ils mettent en œuvre ces systèmes (Dufumier 2007 p.8).

En effet, le concept de système agraire, englobe à la fois :

le mode d'exploitation et de reproduction d'un ou plusieurs écosystèmes et donc le bagage technique correspondant (outillage, connaissances, savoir-faire), les rapports sociaux de production et d'échange qui ont contribué à sa mise en place et à son développement, les modalités de la division sociale du travail et de répartition de la valeur ajoutée, les mécanismes de différenciation entre les unités de production élémentaires, ainsi que les conditions économiques et sociales d'ensemble, en particulier le système de prix relatifs, qui fixent les modalités de son intégration plus ou moins poussée au marché mondial (Cochet 2005 p 50).

L'intérêt du concept de système agraire tient à ce qu'il « apparaît comme instrument de compréhension aussi bien des diversités spatiales de l'agriculture que de son évolution historique, et en particulier des dynamiques agraires régionales ». Pour le développement rural, son intérêt apparaît dans le fait que son objet, les modes d'exploitation du milieu, rejoint certaines « préoccupations de science du développement en milieu rural, chargées précisément d'étudier les modalités et conduits du changement de cette exploitation » [(Jouve, 1988, in (Bonneval 1993 p 193)].

3. Démarche du concept à la pratique : l'analyse-diagnostic

Le travail d'enquête de terrain auprès de paysans est entrecoupé de phases de rédaction, de recherches bibliographiques et de données secondaires. Différents niveaux d'organisation interviennent alors [voir

Schéma 3] afin d'obtenir les informations, données, statistiques, cartes, bases de données, etc., disponibles et également de discuter avec les personnes clés, de faire des enquêtes auprès des autorités locales, etc.

Des recherches sur les conditions socio-économiques sont qui plus est également indispensables, depuis le niveau ministériel, provincial et jusqu'aux districts des alentours du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, pour obtenir des informations quant à la géographie (milieu, climat, hydrologie), la cartographie, la démographie, l'économie et l'agriculture. Elles nous permettront notamment de délimiter une zone d'étude plus diversifiée et représentative dans la vallée de la Nam Nyam.

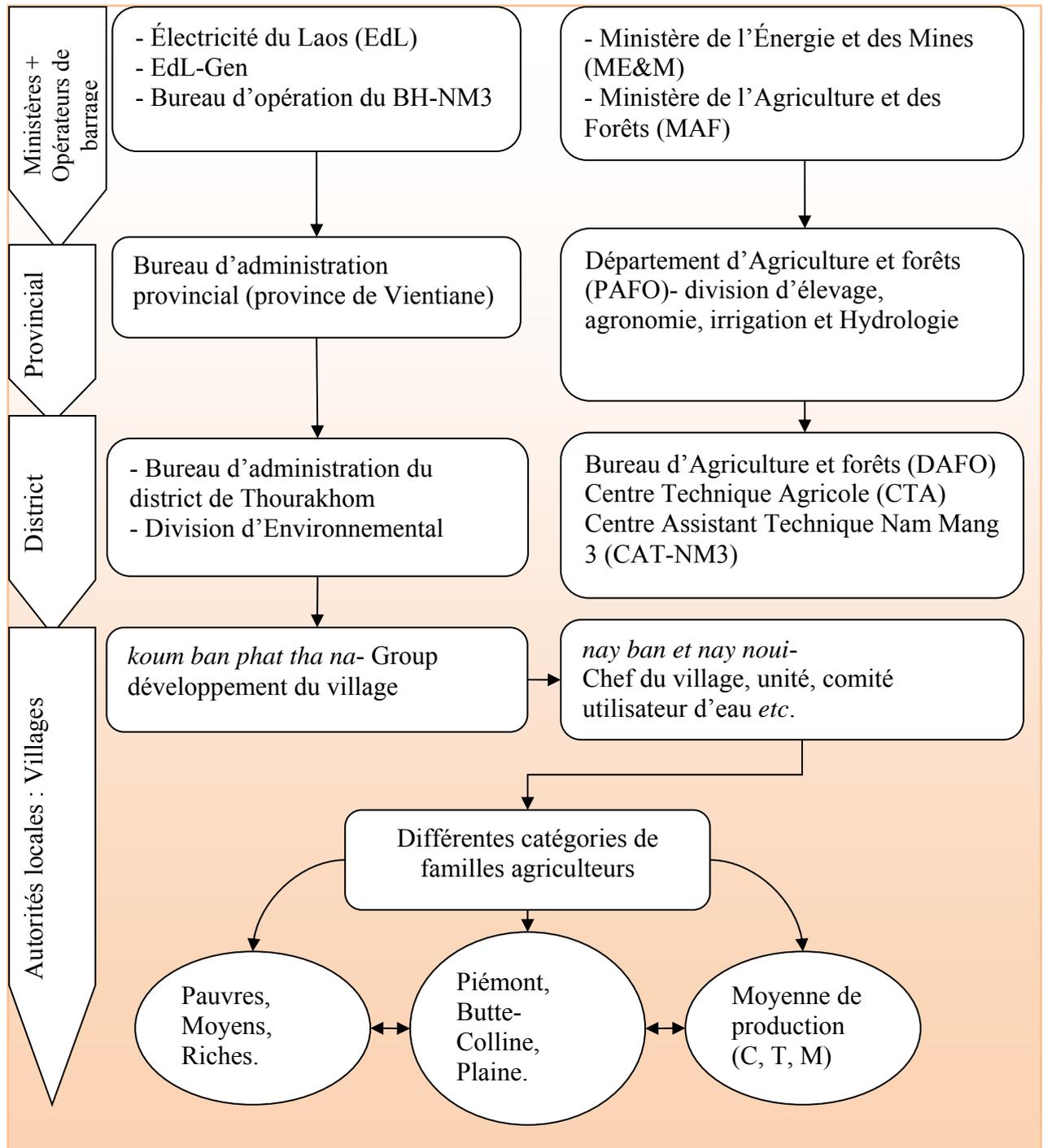


Schéma 3 : Différents niveau d'informateurs

Parallèlement à la collecte des données primaires et secondaires au niveau du village, nous avons effectué une enquête pour recueillir d'autres informations. Avant de réaliser notre étude de terrain et pour pouvoir travailler dans chacun des villages composant notre étude, nous avons dû présenter une lettre d'autorisation officielle délivrée par le district (Bureau d'administration du district de Thourakhom). Cette phase constitue une première observation du paysage, des territoires villageois, et permet de conduire des enquêtes auprès d'un échantillon représentatif d'agriculteurs. Nous évoquerons prochainement les paramètres pris en compte pour constituer ledit échantillon.

3.1. Zonage : caractériser et segmenter l'espace

Le travail a consisté dans un premier temps à délimiter la région d'étude, à identifier et à caractériser les différents milieux agro-écologiques de la zone. Cette phase a permis de comprendre la manière dont les agriculteurs mettent actuellement ce milieu en valeur.

Pour cela nous avons utilisé notamment la cartographie, la documentation existante, la lecture des paysages, des discussions ouvertes informelles avec les paysans sur le paysage. Le zonage mobilise principalement la lecture et la cartographie du paysage.

La lecture des paysages vise à comprendre le milieu biophysique et l'organisation de l'espace exploité. Elle sert de porte d'entrée à notre étude. Lors de cette étape, l'objectif sera donc de dépeindre l'environnement biophysique des exploitations agricoles, d'en identifier les différentes unités et de décrire la manière dont elles sont exploitées par les agriculteurs.

Il s'agit de mettre par écrit le résultat de la collecte de données et du traitement de la problématique pour cataloguer les données sur les facteurs d'ordre physiques et agro-écologiques (morphologique, topographique, géologique, pédologique hydrographique, climatique, botanique). Ces facteurs, combinés les uns aux autres et, ultérieurement, avec d'autres éléments techniques et socio-économiques, pourront contribuer à expliquer des différents types de cultures, de champs, de pâtures et parcours observés, ainsi que leurs localisation (Lizet, Ravignan et al. 1987 p.149).

Aborder la lecture du paysage, alors inconnu, aurait été difficile avec les premières personnes rencontrées :

C'est pourquoi il est opportun de commencer l'étude par l'observation des paysages. Ces premières observations peuvent rapidement constituer la base d'entretien avec les agriculteurs rencontrés soit sur le terrain au gré des observations, soit lors des enquêtes suivantes.

Par ailleurs, en tant que forme d'exploitation par l'homme d'un ou plusieurs écosystèmes à des fins de production animales et végétales, l'agriculture est par définition une activité économique dont la finalité est de s'ancrer dans un milieu biophysique et climatique donné. Connaître ce milieu est nécessaire pour en comprendre les formes d'artificialisation (Ferraton and Touzard 2009 p.15).

Nous avons donc effectué un zonage qui s'efforce de répondre à la question du caractère géographiquement homogène ou hétérogène de la zone étudiée. Il devrait également et au contraire permettre d'identifier des zones géographiques contrastées par rapport aux critères d'observation suivants :

- Localisation des ensembles physiques comme les plaines, les montagnes, le réseau hydrologique, les vallées, etc. (topographie),
- Nature du sous-sol (géologie),
- Caractéristiques physico-chimiques des sols (pédologie),
Espèces vivantes spontanées ou domestiques (écologie),

Occupation humaine, comme la répartition de l'habitat et des exploitations agricoles (géographie humaine),

- Anthropisation du milieu à travers les systèmes de culture, d'élevage, les aménagements d'infrastructures, etc. (géographie économique) (Ferraton and Cochet 2002).

Le paysage s'impose une nouvelle fois comme point de départ de l'analyse :

L'observation attentive du paysage et sa « lecture » permettent de rassembler d'innombrables éléments visuels et factuels sur les pratiques et de formuler un certain nombre d'hypothèses interprétatives tant sur le « fonctionnement » de ce paysage et des pratiques qui l'ont forgées que sur les modifications les plus récentes qu'il a subies et dont les traces sont encore perceptibles (Cochet, Devienne et al. 2007 p.101).

Pour analyser le système agraire, nous devons procéder à une lecture soignée du paysage, résultat de pratiques agricoles basées sur la perception paysanne du milieu. La relation dialectique entre les pratiques aboutit ici à un paysage et à un paysage-expression des pratiques (Landy, Lézy et al. 2007).

Décrypter un paysage consiste, à partir d'une observation détaillée et ordonnée de ce dernier, à en délimiter les différentes parties pour mieux décrire chacune d'elles. C'est aussi déduire de ce qui, à un moment donné, s'observe des usages et des pratiques, un certain nombre d'hypothèses sur le ou les modes d'exploitation de chacune de ces parties et sur les relations possibles entre ces différents espaces exploités. Il va de soi que les observations et déductions/hypothèses qui peuvent émerger d'une telle lecture s'inscrivent à différentes échelles d'analyse. Ce qui s'observe des pratiques de culture nous renvoie plutôt à l'échelle du « système de culture », tandis que le ou les grands modes d'exploitation du milieu expriment leur cohérence à l'échelle du système agraire global (Deffontaines and Osty 1977). L'observation attentive du paysage et sa « lecture » permettent :

De rassembler d'innombrables éléments visuels, factuels, sur les pratiques et de formuler un certain nombre d'hypothèses interprétatives, tant sur le « fonctionnement » de ce paysage et des systèmes qui l'ont forgé, que sur les modifications les plus récentes qu'il a subies et dont les traces sont encore perceptibles (Cochet and Devienne 2004 p.10).

Il est ici préférable de s'intéresser aux grands ensembles de paysages de la vallée étudiée, ou aux unités paysagères, considérées comme des espaces hétérogènes ou homogènes de la zone d'étude. Cette étape permet également de délimiter la zone d'étude. Nous préciserons en effet les caractéristiques de ces nouveaux espaces (zonage agro-écologique) en fonction de leurs entités géographiques, homogènes au point de vue géologique, géomorphologique, du sol et du type de végétations cultivées et spontanées (couleur, aspect), des modes de mise en valeur du milieu par les paysans notamment, ainsi que des homogénéités.

3.2. L'évolution des modes de mise en valeur du milieu

Dans un second temps, le travail consiste en l'analyse de l'évolution historique agraire de la région étudiée, depuis l'établissement des premiers villages jusqu'à la situation actuelle. L'objectif est de comprendre l'histoire du mode d'exploitation du milieu afin de reconstituer les principales transformations agricoles et paysagères depuis une soixantaine d'années. Ces deux premières démarches (lecture du paysage et enquête historique) permettront d'identifier différentes trajectoires d'exploitations, de repérer les mécanismes historiques de différenciation puis de dégager les principaux types d'exploitation en activité aujourd'hui. Il s'agit de comprendre la dynamique d'une agriculture, l'évolution des *systèmes de production* qui la composent et leurs perspectives d'avenir.

La lecture attentive du paysage et la reconstitution fine de l'histoire et des transformations agricoles régionales par une succession d'entretiens à visée historique auprès des personnes âgées et personnalités-clés constituent donc les deux piliers d'une véritable identification des

systèmes de production. Ces agriculteurs âgés sont en effet les personnes qui peuvent avec le plus de précision décrire les transformations agricoles de la région puisqu'y ayant directement participé. Au travers de ces entretiens, il s'agit de :

Reconstituer les transformations du mode d'exploitation du milieu, et donc du paysage, et de mettre en évidence les mécanismes qui ont conduit à une différenciation des systèmes de production et à la diversité que l'on observe aujourd'hui, en ayant soin de montrer comment les différents changements intervenus interagissent et s'enchaînent (Cochet and Devienne 2004 p.10).

Le milieu et le système agraire de la région ont évolué au cours du temps. Il convient donc d'analyser les transformations du mode d'exploitation du milieu afin de caractériser les « changements d'état » de l'agriculture de la région, en portant une attention particulière aux relations entre les différentes variables (Mazoyer and Roudart 1997 b). Ces transformations ont conduit à une différenciation des systèmes de production en fonction des possibilités d'accès aux ressources (rizières de fonds de vallée, terrasses alluvionnaires récentes, terres sur les buttes, travail et capital, *etc.*). Comprendre ces changements permettra de mieux saisir la logique de développement du système agraire et de ses différentes catégories de paysans et ainsi d'en prévoir l'évolution. L'objectif final est de construire un échantillon raisonné et représentatif des différents systèmes de production.

La reconstitution historique des événements est souvent difficile. D'une part parce que la mémoire des anciens est quelquefois défaillante, notamment au niveau des dates, et d'autre part parce qu'il est nécessaire d'aller au-delà des particularités individuelles ou familiales. Il s'agit en effet de comprendre les dynamiques à l'œuvre dans le territoire. Là encore, nous n'avons pu consulter que très peu d'écrits particuliers à la zone d'étude.

Nous avons en revanche pu mener des enquêtes auprès de personnes âgées ou de paysans anciennement installés et ayant mémorisé des transformations survenues dans la zone d'étude elle-même. Ces enquêtes ont été réalisées très précautionneusement et ont constitué la principale source d'informations permettant de compléter notre étude historique. Les entretiens ont consisté en des questions visant à resituer l'époque, l'unité paysagère et les événements qui ont marqué les transformations de l'agriculture. En prenant en compte notre formation et sans essayer de s'improviser historien, nous avons essayé de comprendre les causes et effets globaux induisant les transformations agraires dans la zone au cours du temps, telles que les réformes politiques agricoles et le développement socio-économique.

Une grande partie du travail de terrain fut donc consacrée aux transformations socio-économiques de 2005 dues au barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 qui, selon notre hypothèse, a joué un rôle majeur dans les différents systèmes de production et dans les activités économiques villageoises de la zone. L'étude historique nous permettra de comprendre certains effets directs du barrage sur la transformation agraire dans la vallée, en aval des lâchers d'eau. Les questions posées visent fondamentalement à expliquer les effets des différentes catégories sociales quant aux méthodes utilisées sur les exploitations identifiées. De fait, chacune d'elles possède différents moyens de production (capital, rizière, terre haute, *etc.*) au sein de l'exploitation. Comment, de plus, les agriculteurs peuvent-ils faire face à l'évolution du milieu selon leurs ressources disponibles ?

Cette démarche de situation des transformations du mode d'exploitation a ainsi pu déboucher sur l'identification des dynamiques d'évolution des systèmes de production, depuis le système agraire « initial » jusqu'aux conditions actuelles. Nous pouvons alors, à ce stade, identifier les éléments clés qui induisent le changement ou la transformation des systèmes de production dans notre zone d'étude afin de proposer un zonage des problématiques de développement ainsi qu'un classement des agriculteurs en fonction de leurs trajectoires historiques, dynamiques et des rationalités socio-économiques (typologie d'exploitants).

L'étude historique nous permettra enfin de dégager de notre typologie des catégories d'exploitations pré- et post- barrage hydroélectrique de Nam Mang 3ainsi que des dynamiques agricoles pour modéliser les *scenarii* avec et sans barrage hydroélectrique.

3.3. Constitution de l'échantillon pour les enquêtes

Il est important de construire ici un échantillon et donc de s'interroger sur la manière de choisir une population d'enquêtés. S'il n'existe pas de données sur l'évolution historique, il convient de se limiter à des enquêtes auprès des personnes âgées pouvant se souvenir des dernières transformations agraires. En ce qui concerne l'évaluation des systèmes agraires ou des dynamiques agricoles, un échantillon par typologie d'exploitations doit être mis sur pieds afin de faire ressortir les exploitations les plus représentatives. Nous avons procédé à des études de cas en interrogeant de manière approfondie des familles d'agriculteurs de chaque catégorie identifiée considérées comme représentatives.

Deux sortes d'enquêtes peuvent alors être menées : quantitative et qualitative. Les personnes enquêtées sont choisies à partir d'un échantillonnage raisonné des sites, de la typologie d'exploitants et des zonages précédemment identifiés afin de représenter la diversité des catégories d'agriculteurs ou d'exploitation. Mais si les agriculteurs sont interrogés, les représentants des différentes institutions (autorités du village, organisations villageoises, groupes de personnes âgées, groupes de femmes, *etc.*) devront également être pris en compte.

Nous effectuerons ensuite des enquêtes auprès des familles d'agriculteurs des différents villages de la zone d'étude pour analyser les conditions agro-écologiques, les techniques et les résultats socio-économiques (contraintes, potentialités et avantages comparatifs, *etc.*). Ces enquêtes seront exploitées pour comprendre l'évolution historique de l'agriculture dans la région. La complexité de la réalité agricole sera analysée et modélisée en termes de système, ce qui privilégie l'analyse des interrelations et nécessite une approche pluridisciplinaire. Ces interrelations seront étudiées dans l'espace (zonage), dans le temps (différenciation historique) et permettront d'expliquer les différences constatées lors des enquêtes d'exploitation (typologie). À partir de la compréhension des dynamiques locales, il sera alors possible d'identifier de manière qualitative, mais exhaustive, les effets économiques, sociétaux et environnementaux du barrage, puis d'évaluer en termes monétaires (quantitatifs) nombre d'entre eux.

3.4. Caractérisation technico-économique des différents types de systèmes de production

Il s'agit là de caractériser avec précision chacun des types d'exploitations en termes techniques et socio-économiques, afin d'expliquer la logique de fonctionnement des systèmes de culture et d'élevage et des itinéraires techniques. Il conviendra également de considérer l'évaluation des résultats technico-économiques des systèmes de production. Cela permettra d'en apprécier la cohérence en fonction des objectifs des agriculteurs et d'évaluer leur viabilité et les problèmes technico-économiques posés pour chaque type de systèmes de production, selon leur accès aux facteurs de production (terre, travail, capital).

Pour élaborer une typologie, il faut d'abord identifier et caractériser les différents systèmes de production agricole et leurs sous-systèmes techniques. On pose l'hypothèse que les agriculteurs ne constituent pas un groupe homogène. Ceux-ci, en fonction de leurs moyens humains, de leurs moyens techniques et financiers, de leur histoire, de leur accès au foncier et de leur accès au marché, ont des objectifs et des pratiques économiques différentes, conformes à leurs intérêts et donc rationnels dans leur environnement socio-économique.

Ces différentes catégories interagissent entre elles, ainsi qu'avec les autres agents économiques et le milieu naturel, dans une dynamique de transformation de l'agro-écosystème (Suan Pheng Kam, Castella et al. 2002, Trebuil, Shinawatra-Ekasingh *et al.* 2003).

L'analyse-diagnostic nous a permis d'établir une typologie des exploitations dans la zone d'étude, c'est-à-dire un classement des agriculteurs en catégories homogènes et disjointes en fonction des critères issus de l'analyse du système agraire (Ducourtieux 2009 p.71).

Divers types de situations sont ainsi analysés et leur importance relative estimée. Ces groupes étant en interaction entre eux et avec d'autres agents économiques et leur environnement, ils influencent la dynamique de transformation de l'agro-écosystème. La typologie des exploitations et des agriculteurs peut ensuite être affinée. Le classement des agriculteurs se fait en catégories homogènes et distinctes. Les systèmes de production agricole sont évalués selon leur poids dans le système agraire et selon la place occupée par leurs agriculteurs dans la population active agricole. Les typologies d'exploitations agricoles visent donc à appréhender la dynamique de diversification d'une agriculture, à évaluer ses performances et ses faiblesses et à y estimer l'impact des politiques agricoles et des aménagements aux échelles régionale, nationale voire internationale.

Pour aboutir à l'analyse du fonctionnement des systèmes de production actuels, deux types d'enquêtes ont été menés : des enquêtes quantitatives et d'autres, qualitatives. Elles ont été choisies pour leur représentativité de la diversité des producteurs et des zonages agro-écologiques de la région d'étude. Elles constituent un échantillonnage raisonné des sites et des personnes enquêtées à partir de la typologie d'exploitants et des zonages identifiés dans les démarches précédentes.

4. L'intérêt des activités économiques non agricoles et des relations d'échange

Pour comprendre les caractéristiques et les fonctions des différents systèmes de production agricole, zonage et typologie ne suffisent pas. Il faut aussi s'interroger sur l'intérêt des activités économiques non agricoles des maisonnées, sur leurs relations entre-elles comme avec d'autres maisonnées d'artisans et de commerçants, sur leurs relations avec des agents de l'administration ou avec des financiers localisés à l'extérieur des villages. Ces relations rendent compte des échanges commerciaux ou du travail, des prestations techniques fournies ou versées, des prélèvements opérés en nature ou en argent. Il faut enfin s'intéresser à la reproduction économique et sociale telle qu'à la division sociale du travail, l'utilisation du surplus agricole et les pratiques d'échanges, *etc.*, bref, à tout ce qui représente le contexte socio-économique de l'agriculture.

Cette démarche, du général au particulier, permet de collecter et de traiter des informations qui confirment ou infirment nos hypothèses à chaque étape. L'analyse-diagnostic d'un système agraire peut ainsi être en permanence réorientée, en fonction des résultats obtenus, pour approfondir sa compréhension.

5. Travail de terrain

Ce travail fut effectué dans la région cible (zone d'étude). Une fois le zonage et la typologie achevés, nous avons étudié chacun des systèmes de production agricole identifiés dans la zone d'étude. Nous avons conduit des enquêtes parmi 106 exploitation ou familles agricoles dans 12 villages dans la vallée de la Nam Nyam, ainsi qu'auprès de 25 familles dans cinq villages (Phonngam-Nafay, Khoutsambat, Souksala, Nonghaikham, et Tanpiao) extérieurs à la zone

d'étude afin de mieux comprendre l'externalité des effets du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3. Nous avons également enquêté les personnes clés de différentes parties prenantes de barrages étudiés.

Nous avons interrogé les chefs de famille, que ce soit des hommes ou des femmes, jusqu'à deux à trois heures quant à la composition et à l'histoire de leur famille, aux pratiques agricoles, aux autres activités économiques, aux productions et aux résultats économiques pour la période 2008-2009. Les guides des entretiens sont reproduits en annexe [*Annexe 1* et *Annexe 2*]. Dans le chapitre suivant, nous nous attarderons sur la description de notre zone d'étude ; la vallée de la Nam Nyam en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, située dans la plaine de Vientiane.

Chapitre 2 :

Cadre physique de la zone d'étude et zonage agro-écologique

Après avoir décrit notre méthodologie de recherche dans le chapitre précédent, nous permettant ainsi de réaliser une recherche sur le terrain, nous allons à présent nous occuper de la délimitation de la zone d'étude ainsi que des critères de ladite démarcation pour répondre à nos questions de recherche.

Une fois la zone d'étude bien déterminée, nous donnerons quelques informations clés sur la localisation, le cadre physique de la zone d'étude, sa géologie, pédologie, son climat, sa topographie, son hydrologie, *etc.*

Notre travail de terrain nous a permis, en suivant les étapes de l'analyse-diagnostic des systèmes agraires, de distinguer le zonage de la zone d'étude. Celle-ci, également appelée unité paysagère, est une zone agro-écologique présentant de grands ensembles, des espaces hétérogènes ou homogènes, une géomorphologie, des sols, un type de végétation-cultivée et spontanée (couleur, aspect) et des modes de mise en valeur du milieu différents. L'étude de terrain nous permettra de mieux comprendre les moyens mis en place par les paysans dans différentes unités paysagères, tels que l'aménagement des casiers rizicoles, la zone d'habitation, le pâturage, *etc.*

Nous allons en effet décrire chaque zonage ainsi que les éléments de sous-zones agro-éco systémiques de chaque zonage de la zone d'étude. Cela nous permettra de mieux comprendre les différents éléments agro-écologiques et la mise en valeur adoptée par les paysans dans chaque unité paysagère.

1. Limitation et caractérisation de la zone d'étude

La vallée de la Nam Nyam représente un axe de notre zone d'étude, parce que située en aval de la centrale électrique du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 et répond à nos objectifs de recherche puisqu'elle a fait l'objet d'aménagements hydrauliques. Cette vallée nous semble être l'outil idéal pour illustrer notre recherche et enquêter sur les effets du projet de barrage hydroélectrique. Nous entendons démontrer la pertinence de la problématique définie et modéliser le développement des outils pour étudier l'impact des projets d'aménagements sur les systèmes de production agricole.

Nous délimiterons notre zone d'étude en tenant compte de certains critères clés :

- L'étendue de la vallée de la Nam Nyam (en aval de la centrale électrique de BH-NM3) – les deux rives comprises –, en nous focalisant sur la partie en amont de la vallée. Les effets du barrage hydroélectrique y seront en effet plus remarquables qu'en aval en saison des pluies, avec la crue de la Nam Ngum. Il s'agit surtout des zones situées à proximité des lâchers d'eau du barrage hydroélectrique.
- Les zones affectées directement et indirectement par les lâchers d'eau du barrage hydroélectrique, le long de la Nam Nyam.

- Les villages bénéficiaires directement et indirectement du périmètre irrigué de Nam Mang 3 et les villages touchés par les lâchers d'eau, les villages déplacés, etc.

Nous avons essayé d'isoler la zone de crue de la Nam Ngum et le grand périmètre irrigué (par pompage d'eau de la Nam Ngum) de ban Tanpiao pour démontrer les effets spécifiques du BH-NM3. Nous nous intéresserons également autres villages situés en périphérie de la vallée de la Nam Nyam et y poursuivrons des enquêtes. Nous pourrions ainsi mieux visualiser ce que pourrait actuellement être la vallée, s'il n'y avait eu cet aménagement hydroélectrique. À partir des critères ci-dessus, nous délimiterons notre zone d'étude :

À l'Est, par le piémont du Phou Khao Khouay ou (Réserve Nationale de Biodiversité du Phou Khao Khouay, NBCA-PKK)⁵⁴ [voir *Carte* 4].

À l'Ouest, par le finage des villages de Phonkham, à quelques kilomètres des villages de Nakhong et Thinkham, au bord de la Nam Ngum.

Au Nord et en se basant sur la dimension du périmètre irrigué du Nam Mang 3, par le finage entre *ban* Phonhong-Nafay (*khoum* Vathat) et Naxanglek, villages longeant la route nationale n°10, en direction de *ban* Keun.

Au Sud, où se jette la Nam Thon dans la Nam Nyam (entre les finages de *ban* Nongphong, Haiyon, Dong et Khoutsambat). La Nam Thon s'écoule du Sud-Est au Sud-Ouest de notre zone d'étude et se jette dans la Nam Nyam entre le finage triangulaire de Nongphong, Khoutsambat et Tanpiao. La Nam Nyam se jette quant à elle dans la rive gauche de la Nam Ngum où se situent les villages de Nakoung (district de Xaithany, rive gauche de la Nam Nyam) et *ban* Hatsouane (rive droite). La Nam Ngum s'enfuit ensuite, environ 90 km plus tard, dans le Mékong à *ban* Pakngum (le district de Pakngum est l'un des neuf districts de la préfecture de Vientiane).

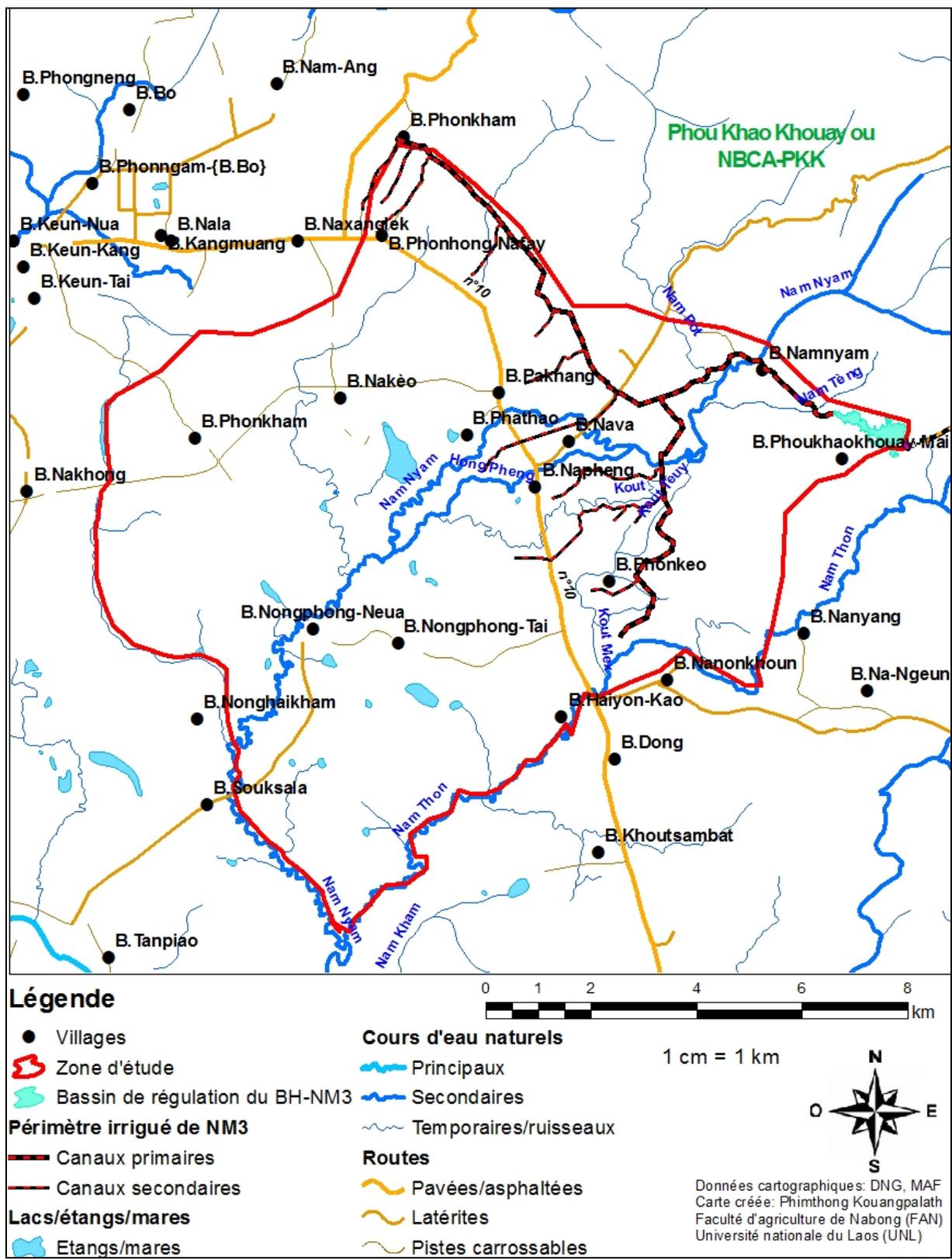
Rappelons que certains villages⁵⁵ et zones à proximité de la vallée de la Nam Ngum sont exclus, puisqu'également affectés par la crue dans le lit majeur de la Nam Ngum en saison des pluies. Nous nous intéresserons donc particulièrement à la partie en amont de la vallée de la Nam Nyam, où les effets des lâchers d'eau et le rôle du BH-NM3 sont davantage observables et remarquables.

Notre zone d'étude se situe en effet principalement le long de la vallée de la Nam Nyam, soit sur une surface d'environ 120 km². Elle comprend environ 2 900 ménages (soit 14 500 habitants, répartis dans 12 villages⁵⁶, voir le détail des villages dans la zone d'étude en *Annexe* 3). Ces villages se trouvent principalement le long de la route nationale n°10 en direction de *ban* Keun, et de la vallée de la Nam Nyam, en aval de la centrale hydroélectrique et des lâchers d'eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3. Ces derniers ont véritablement subi les effets directs et indirects du barrage hydroélectrique.

⁵⁴ National Biodiversity Conservation Areas (NBCA).

⁵⁵ Khoutsambat, Souksala, Nonghaikham, Tanpiao, Hatsouane et Nakoung.

⁵⁶ Les 12 villages, sans compter les 12 hameaux (*khoum* ban) 1. Phoukhaokhouay-Mai, 2. Namnyam, 3. Nava, 4. Haiyon, 5. Phonkeo, 6. Napheng, 7. Pakhang, 8. Phathao, 9. Phonhong-Nafay, 10. Nakèo, 11. Phonkham et 12. Nongphong.



Carte 4 : Délimitation des villages de la zone d'étude

2. Où se situe la vallée de la Nam Nyam ?

La vallée de la Nam⁵⁷ Nyam se situe dans la latitude 18°20' N à 18° 16' N et la longitude 102°42' à 102°39' E [voir *Carte 5*]. Elle se trouve dans la plaine de Vientiane, à 60 km au Nord de la capitale du Laos (Vientiane). Administrativement, elle est majoritairement située dans le district de Thourakhom⁵⁸ avec une minorité dans le district de Xaithany.

La Nam Nyam est, dans la plaine de Vientiane, située au piémont du Phou Khao Khouay, un affluent de la Nam Ngum⁵⁹.

La vallée de la Nam Nyam est actuellement alimentée par les lâchers d'eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3)⁶⁰. Le BH-NM3 possède en effet un système de conduit forcé dérivant l'eau de la Nam Nyong (rivière émettrice) au sommet du plateau de Phou Khao Khouay⁶¹(ou la montagne de Khao Khouay) vers la Nam Nyam (rivière réceptrice).

La Nam Nyam prend sa source à 550 m d'altitude sur le plateau du Phou Khao Khouay. Elle constitue une petite rivière, avec un faible débit – surtout pendant la saison sèche lors de laquelle elle ne coule presque pas. Son courant est un peu plus fort à travers l'escarpement de la montagne et plus faible lorsque l'eau arrive au piémont. Son bassin continue jusqu'à la Nam Ngum.

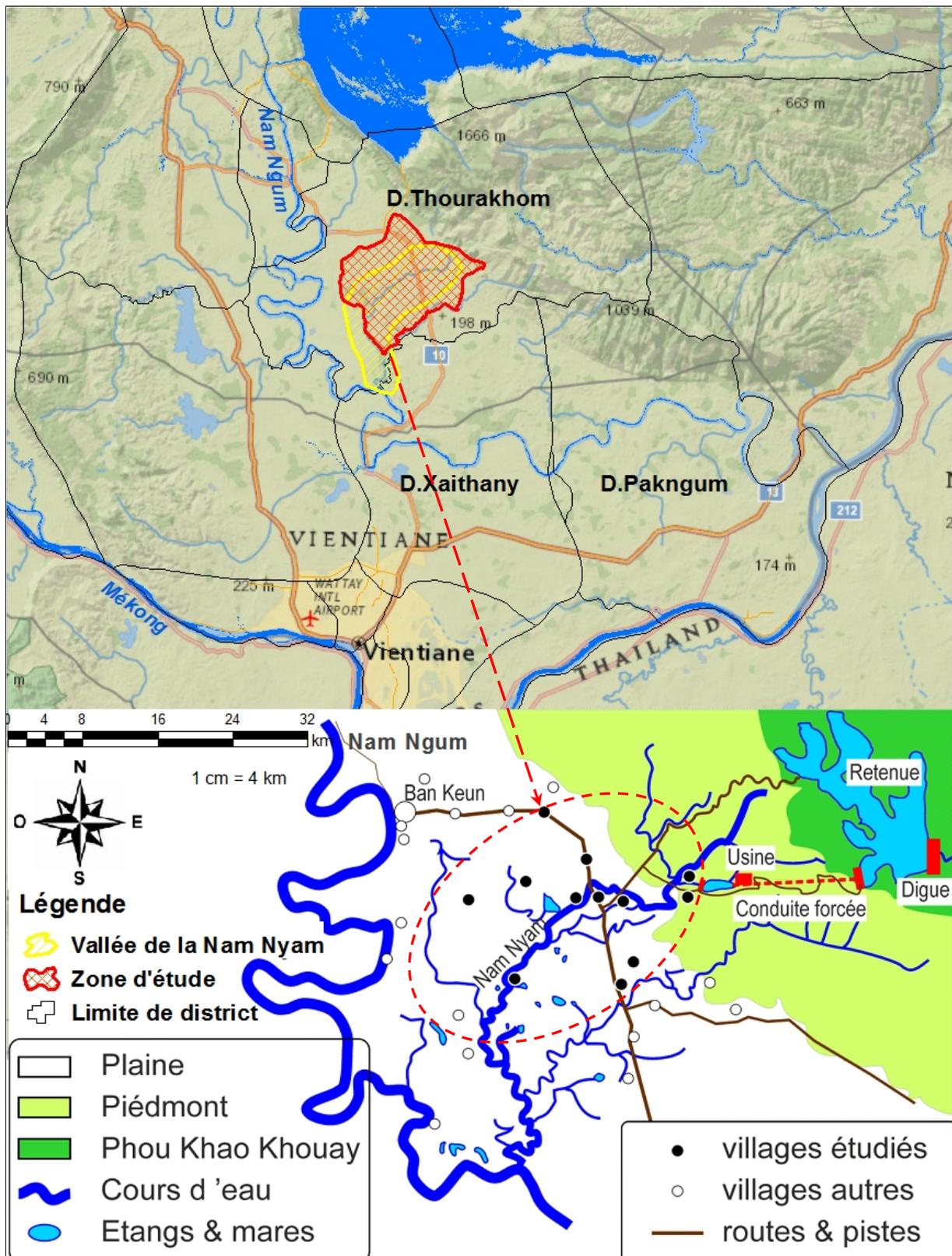
⁵⁷ Nam en lao signifie « l'eau » ou « la rivière ». « *mèè nam* » est plutôt un fleuve. Par exemple : Nam Nyam-*mèè nam* Khong - (Mékong) ou *mèè nam* Seine ou Nam Seine à Paris (la Seine).

⁵⁸ Le district de Thourakhom est l'un des 13 districts (Meuang en lao) de la province de Vientiane : 1) Thourakhom, 2) Phonhong, 3) Viengkham, 4) Keoudom, 5) Home, 6) Xaisomboun, 7) Hinherb, 8) Feuang, 9) Kasy, 10) Vangvieng, 11) Meun, 12) Mad, 13) Sanakham.

⁵⁹ La Nam Nyam est un affluent de la rive gauche du Mékong long de 354 km et parcourant uniquement le Laos. Elle prend sa source dans les montagnes de la province de Xiengkhouang et coule vers l'Ouest et le Sud dans la province de Vientiane avant de se jeter dans le Mékong, au Sud de la capitale de Vientiane à ban Pakngum, dans le district de Pakngum.

⁶⁰ Le BH-NM3 est un projet aux multiples objectifs, dont la production d'électricité et l'irrigation d'un périmètre dans la vallée de la Nam Nyam.

⁶¹ Phou en lao signifie « la montagne ». *khao* est « la corne des animaux » et *khouay* tient pour « le buffle ». Phou Khao Khouay est donc « la montagne de la corne du buffle », car la forme de la montagne en est proche. Cette chaîne de montagnes est devenue, depuis 1993, une Réserve Nationale de Biodiversité



Carte 5 : Localisation de la vallée de la Nam Nyam

2.1. Géologie, géomorphologie et pédologie

Notre zone d'étude se trouvant dans la plaine de Vientiane, il est important de considérer la nature géographique de celle-ci. Le sous-sol de la plaine de Vientiane est constitué de grès continentaux et d'argile avec des évaporites (crétacé), de grès continentaux avec des

séquences sédimentaires (jurassique) et de dépôts alluvionnaires du Mékong et de ses tributaires (quaternaire)⁶². La plaine de Vientiane est naturellement caractérisée par un relief ondulé avec de faibles pentes (de 0 à 6%) et est bordée par des collines et des piémonts sur la partie Nord-Est. Elle est influencée par deux importants cours d'eau: le Mékong et la Nam Ngum, un de ses principaux affluents. Ces cours d'eaux ont donné lieu à la plaine alluviale, aux terrasses et aux berges. Les sols de la plaine de Vientiane sont en majorité constitués d'acrisols gleyiques et de gleysols eutriques. Les terrasses alluviales se caractérisent par des acrisols ferriques et des Cambisols ferriques. Les acrisols ferriques ont une fertilité pauvre et donc un faible potentiel agricole.

Leur présence est due à celle de graviers latéritiques dans le profil des sols et à leur faible profondeur. La profondeur, le taux de matière organique et les propriétés physico-chimiques définissent ainsi la possibilité ou non d'y effectuer des activités agricoles. L'acidité, la faible saturation en base et la faible capacité d'échange cationique des sols en particulier, sont des éléments pouvant poser problème pour l'agriculture.

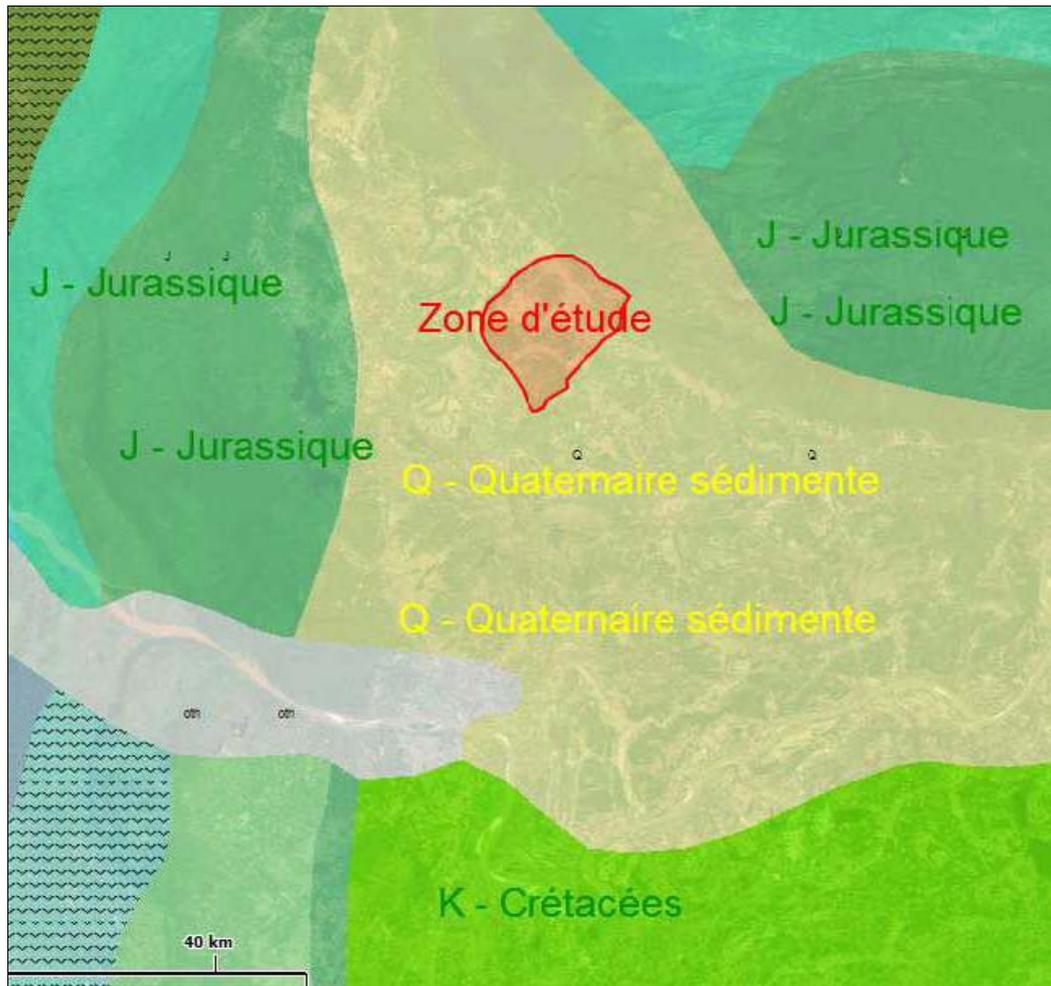
La géologie de notre zone d'étude n'est pas très loin de celle de la plaine de Vientiane, de la montagne et du piémont du Phou Khao Khouay. Les sols se sont formés pendant:

Mid-Mesozoic late Triassic to early cretaceous, predominantly terrestrial sediments, mainly sandstones, thin coals in place Marine late Triassic occur in the North-East and the North-West. Marine late Triassic is found in South-East (United Nation 1990)

Dans d'autres zones, telles que celles des fonds de vallée ou des talwegs, on retrouve des buttes alluvionnaires très anciennes. La crue influe sur le lit majeur de la Nam Ngum formé par les rochers à l'époque quaternaire [*Carte 6*] et comprend des dépôts alluvionnaires récents du Mékong et de ses tributaires formés pendant :

Late Mesozoic, mainly Mid-late cretaceous, lower part mainly sandstones, predominantly line-grained toward the top with thick evaporates, especially rock small salt and gypsum) (United Nation 1990).

⁶² Description réalisée à partir de la carte géologique du Cambodge, du Laos et du Vietnam, avec une échelle de 1/1 000 000, publiée par le General Department of Geology and Mine of Vietnam, 1988.



Carte 6 : Géographie de la zone d'étude

Source : Carte établie à partir des données ESRI, 2009

La formation géologique de notre zone agro-écologique nous permettra de mieux comprendre et qualifier la pédologie de la zone d'étude. Sur le Phou Khao Khouay et son piémont, les sols sont de type forestier, formés par un substrat sédimentaire de grès plus ou moins métamorphisé. On trouve donc également des sols constitués de substrats de colluvions gréseuses (Sturel and Moungkoua 1997).

Les sols du piémont (zone 1) [Cf. *Schéma* 4] dominent les colluvions gréseuses ou de grès (sand stone) avec un substrat sédimentaire, évoluant ainsi depuis le crétacé et le quaternaire. Le sol passe ensuite par les anciens dépôts alluviaux avec des composants de matériels grossiers. Les sols du piémont sont pour la plupart de type «Acrisol ferriques et Alisol ferriques» et comprennent une texture de limon sableux. Ces types de sols profonds sont bien drainés.

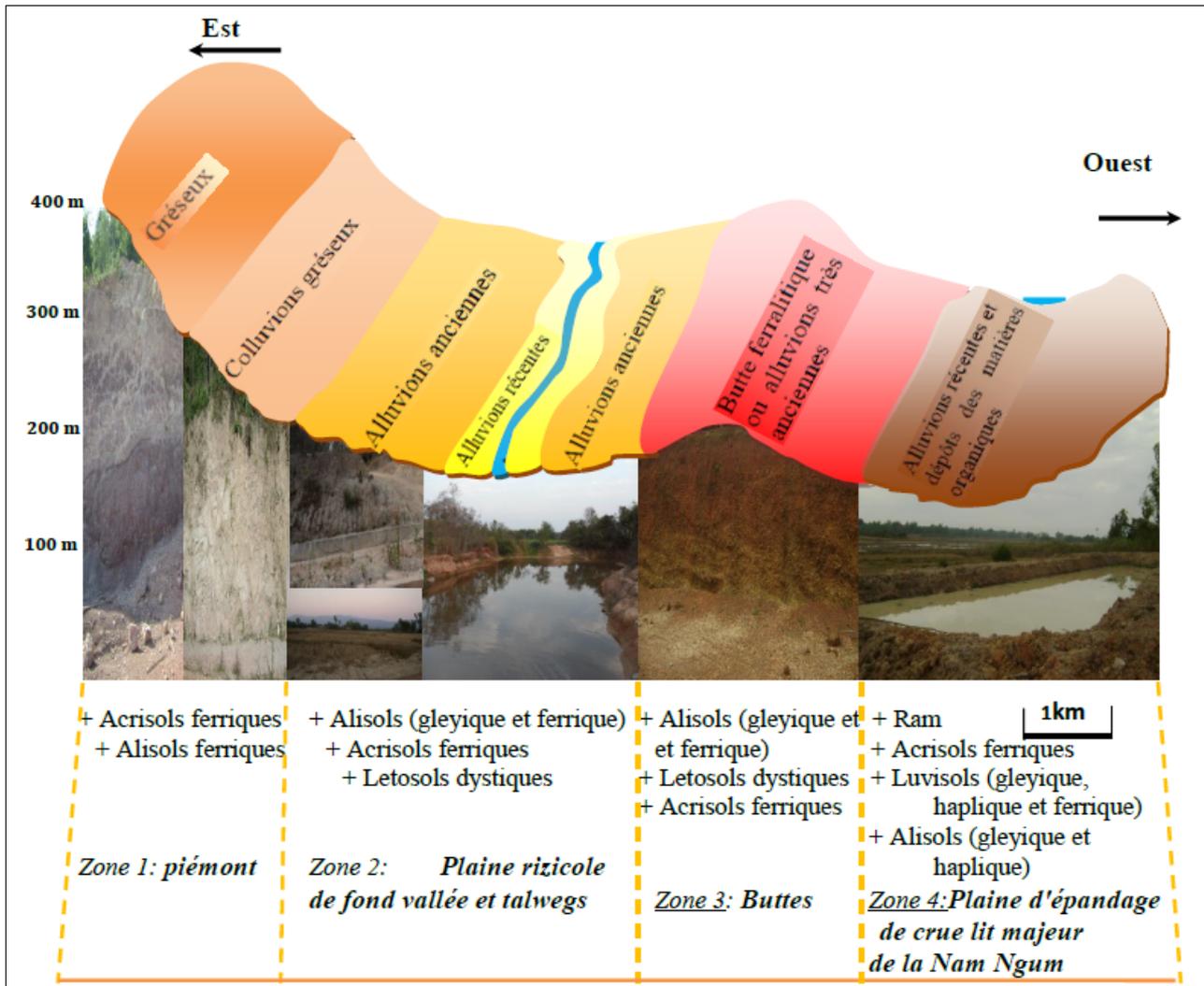


Schéma 4 : Coupe géologique schématique de la vallée de la Nam Nyam

Dans la zone de la plaine rizicole du fond de la vallée et des talwegs (zone 2), le sous-sol est marqué par des dépôts alluviaux récents (Recent Alluvial Deposit) comprenant un substrat sédimentaire du quaternaire. Selon des données d'Information Center Department of Planning(2007), cette zone comprend des sols pour la plupart de type « Alisols gleyiques et ferriques ». On constate en effet que les sols sont généralement assez profonds, relativement imperméables, argilo-limoneux et argilo-sableux souvent pauvres en phosphore, et les terrasses alluvionnaires, anciennes. Les sols du lit alluvial actuel sont constitués de limons-sableux. Les sols de texture argilo-limoneuse sont assez mal drainés et sont ainsi souvent en proie aux inondations pendant la saison des pluies.

Les buttes (zone 3) représentent une terrasse alluvionnaire très ancienne, formant un substrat sédimentaire. Cette zone présente des sols de type « Acrisol ferriques » (ICDP 2007). Ses textures comprennent l'argilo-sableux (argile sableux) et, quelquefois, le caillouteux (sur les buttes ferrallitique). Les sols sont moins profonds, mais assez bien drainés.

La plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum (zone 4) s'est formée par des couches alluviales récentes (Recent Alluvial Deposit) aux mêmes types de substrats sédimenteux. La plupart des sols sont aujourd'hui du type « Alisols ferriques et Ram » (ICDP 2007). Ses textures englobent le limon-sableux, limon, limon-argileux et argilo-sableux. La couleur des sols à la périphérie des mares va de gris foncé à, un peu plus haut, blanc mélangé

de jaune et rouge. Le sol est en général profond de plus d'un mètre et le drainage, est assez difficile. Il est parfois soumis aux inondations durant la saison des pluies.

2.2. Climat

Les données brutes de la station climatique de Napheng, gérée par le Département de la météorologie provinciale, ont été utilisées pour les modélisations dont les résultats sont présentés dans la *figure ci-dessous*. Elles sont disponibles pour la période du 01/01/2005 au 30/12/2009 à la station météorologie de Napheng durant notre travail au terrain.

Le climat de la vallée de la Nam Nyam – comme le climat du reste du Laos – est tropical et largement influencé par le régime de la mousson. La zone d'étude se caractérise par l'opposition de deux saisons principales : La saison des pluies (chaude) : la durée de la saison des pluies s'étend de mai à septembre (ou octobre), avec une pluviométrie importante comprise entre 1 500 et 3 000 mm/an au cours des cinq dernières années (2005-2009). La pluviométrie moyenne est d'environ 2 160 mm par an. Elle est de 1 900 mm sur la préfecture de Vientiane et de 1 700 mm à l'échelle nationale (Department of Statistics 2010 p.9).

La période sèche commence à partir d'octobre et s'étend jusqu'à février pour la saison sèche froide. La saison sèche chaude commence, elle, en mars et s'achève en avril. Cette dernière peut néanmoins se prolonger jusqu'aux mois de mai et juin. Les pluies déferlent en effet d'avril à septembre (avec un maximum en juin et juillet entre 400 et 450 mm/mois). La saison sèche ne l'est pas totalement : des pluies fines tombent périodiquement entre novembre et mars, et des averses violentes s'annoncent en avril.

Les périodes où la pluviométrie est la plus faible sont de janvier à mars et de novembre à décembre [voir *Figure 1*]. Les agriculteurs hors périmètre irrigué rencontrent ainsi donc, lors de ces périodes, des difficultés pour la mise en culture. La culture de riz et de certains légumes de saison sèche est notamment impossible hors périmètre irrigué. Seule la zone de la berge de la rivière n'est pas confrontée à ce problème.

La température détermine, en saison sèche, deux sous-saisons : une saison fraîche, de novembre-décembre jusqu'à début avril, et une saison chaude, d'avril jusqu'au début de la saison sèche. Les températures augmentent alors pour atteindre leur maximum – 29°C de moyenne au cours des cinq dernières années et 31°C de moyenne nationale (Department of Statistics 2010 p.6). Lorsque la saison sèche arrive, les températures diminuent progressivement pour parvenir à leur minimum en décembre – 21°C de moyenne.

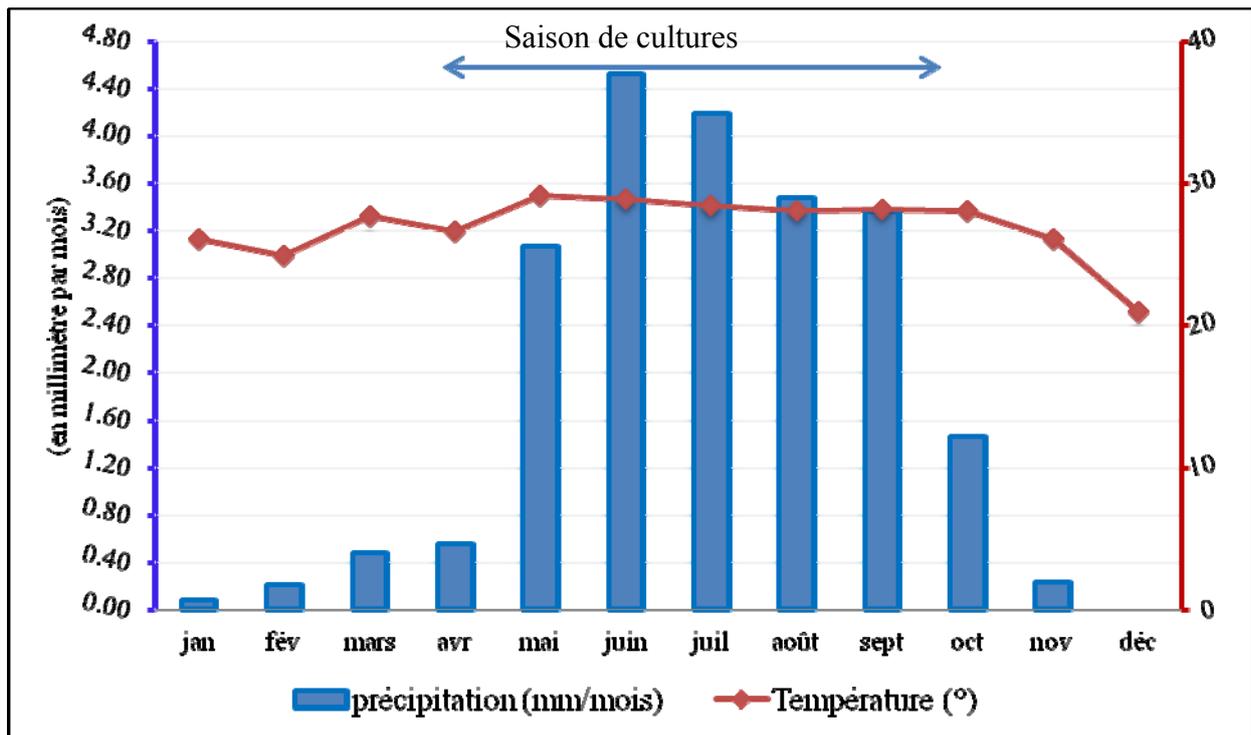


Figure 1 : Précipitations et températures pour la station de Napheng (2005-2009)

Source : Station météorologie de Napheng, 2009/2010

Les données météorologiques de l'unique station de Napheng ne donnent donc qu'une image incomplète du climat de la zone d'étude. Seules leur expérience séculaire et leurs connaissances de la région permettent aux paysans d'adapter leurs pratiques aux spécificités locales. Le climat de la zone d'étude est ainsi propice à la culture du riz pluvial (pendant la saison des pluies). Lorsqu'on s'intéresse à la zone présente dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3, la pluviométrie apparaît plus importante dans la plaine qu'avant pour la riziculture. La pluviométrie y est ainsi dorénavant une cause d'inondation des rizières pendant la saison des pluies. La marge de sécurité des paysans face aux aléas est augmentée. La riziculture en saison sèche ne dispose cependant pas d'assez d'eau pour tous les réseaux de canaux d'irrigation, surtout en aval.

2.3. Topographie

Le relief caractérise de manière déterminante un paysage. Il est « le résultat d'une longue évolution et fait l'objet d'une science spéciale, la géomorphologie : celle-ci se consacre à l'étude des formes de la terre et à leur genèse » (Neuray 1982 p.72).

Suivant le type de relief, les paysages présentent de telles différences qu'il paraît indispensable de les étudier séparément et, par conséquent, de les classer. Pour ce faire, nous retiendrons comme critères les différences de niveaux et l'inclinaison des pentes. Sur base d'une analyse visuelle nous pouvons distinguer, différentes catégories [voir *Tableau 2*].

Déterminer le degré de pente des versants n'a pas pour but, comme dans la géomorphologie, de détailler toutes les variations d'inclinaison qui ont des significations précises et font l'objet d'études détaillées. Ce qui nous intéresse ici, c'est la simple présence de pentes plus ou moins fortes.

Tableau 2 : Différentes catégories de reliefs

Dénivellation	Parois Rocheuses	Pentes des versants	Relief
+ de 800 m	Nombreuses, hautes de plusieurs centaines de mètres	+ de 30°	Vigoureux, hautes montagnes, chaînes de type alpin, massifs
De 150 à 800 m	Hautes de plusieurs dizaines de mètres à une centaine de mètres	De 25° à 30°	Accidenté, moyennes montagnes, massifs volcaniques anciens
De 50 à 150 m	Rares, de quelques dizaines de mètres	- de 25°, présences de talus	Modéré, région de collines
De 10 à 50 m	Généralement absentes	Faible présence de talus	Doux vallons larges et peu marqués
- de 10 m	Absentes	Très faible	Très faible à nulle, pénéplaines, plateaux, <i>etc.</i>

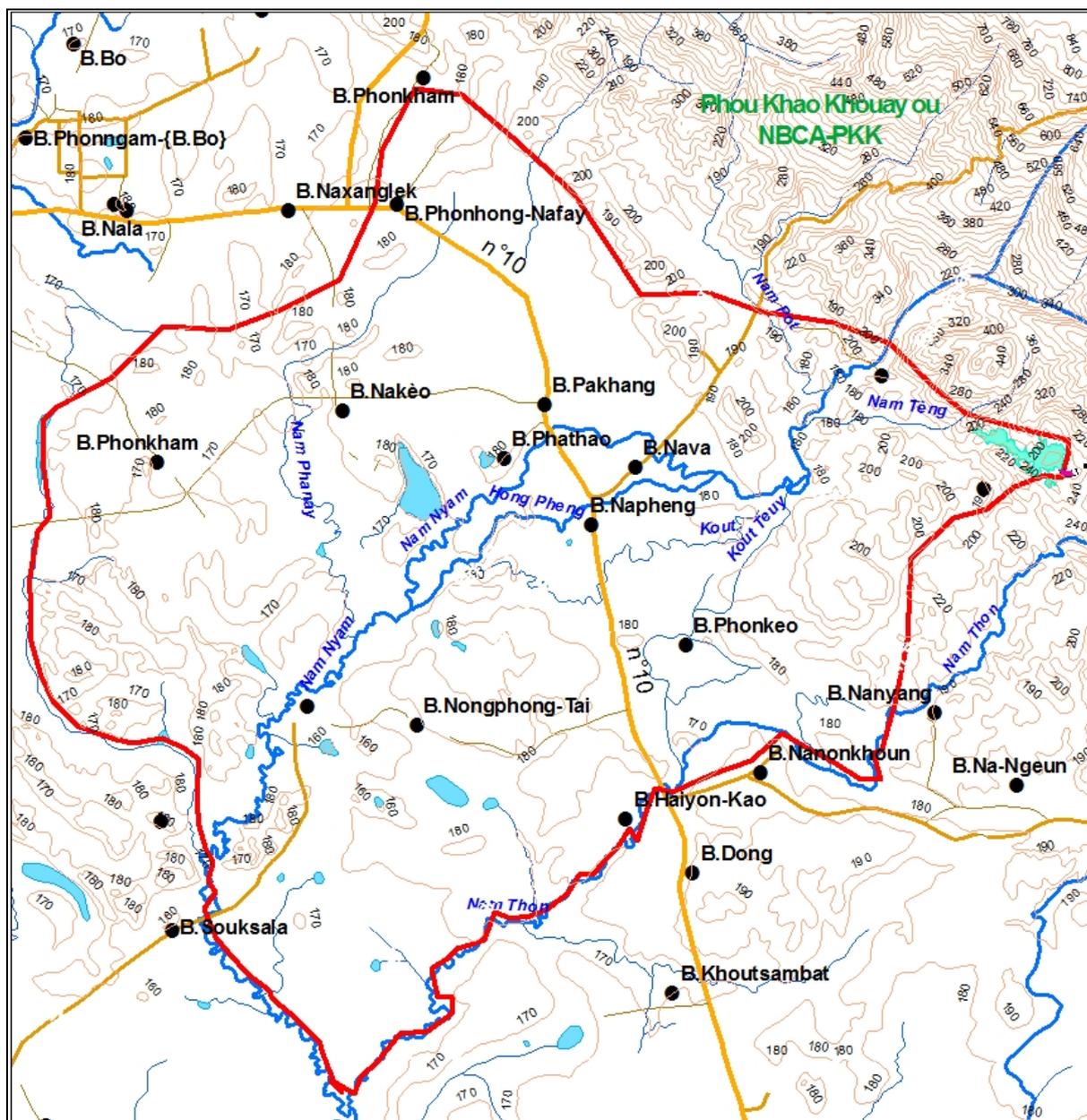
Les endroits de la zone d'étude situés entre 160 m et 300 m d'altitude [voir *Carte 7*] se situent dans la vallée de la Nam Nyam, en aval du BH-NM3, et couvrent une surface d'environ 120 km².

Notre zone d'étude est bordée à l'Est par le piémont du Phou Khao Khouay, avec une dénivellation de 200 m à 1 671 m d'altitude.

Les vallées sont ouvertes : les rivières coulent à maximum 550 mètres d'altitude, avec des profils en « V » descendant la pente du Phou Khao Khouay, et en « U » dès le piémont, ce qui provoque des inondations en saison des pluies dans la zone du fond de la vallée et des talwegs où sont situées les terrasses alluviales les plus récentes. Les terrasses alluviales anciennes et récentes de la Nam Nyam sont séparées par un talus de quelques mètres de dénivelé.

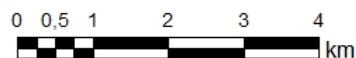
Sur l'ensemble de notre zone d'étude, les reliefs sont peu marqués. Elle est essentiellement caractérisée par des microreliefs ou des paysages à reliefs « doux »⁶³ – terrasses alluviales d'altitudes moins variables (Neuray 1982). C'est notamment dans la zone du fond de la vallée, des talwegs et de la plaine d'épandage de crue sur le lit majeur de la Nam Ngum, que diffère souvent l'accès à l'eau selon la position des différents types de rizières (hautes, moyennes et basses).

⁶³Les différences de niveau sont faibles et ne dépassent pas quelques dizaines de mètres avec des pentes peu marquées. Ces paysages mous se rencontrent généralement sur des roches meubles : argiles, limons, sables, *etc.*



Légende

- | | | | |
|---------------|---------------------|--|-----------------------------|
| | Courbe de niveau | | Cours d'eau naturels |
| | Zone d'étude | | Principaux |
| | Villages | | Secondaires |
| Routes | | | Temporaires/ruisseaux |
| | Pavées/asphaltées | | Lacs/étangs/mars |
| | Latérites | | Etangs/mars |
| | Pistes carrossables | | Bassin de régulation BH-NM3 |



1 cm = 1 km



Données cartographiques: DNG, MAF
 Carte créée: Phimthong Kouangpalath
 Faculté d'agriculture de Nabong (FAN)
 Université nationale du Laos (UNL)

Carte 7 : Zone d'étude (reliefs, hydrologie, villages et voies de communication)

Notre zone d'étude présente également un paysage à relief accidenté⁶⁴ [voir **Photo 1**] vers la zone du piémont du Phou Khao Khouay. Les paysages à relief accidenté sont d'origines très diverses. Des différences de niveau de plusieurs centaines de mètres sont remarquables et sont souvent d'origines très variées. L'accès à cette zone est possible, mais le relief requiert de recourir à de nombreux ouvrages d'art – ponts, digues – pour réaliser les voies de communication.

Les buttes de ferrallitiques ou d'alluvions très anciennes (*phon ou nôn*) forment un paysage à relief « modéré »⁶⁵[voir **Photo 2**].

Ces buttes se trouvent dans la plaine rizicole, en fond de vallée et dans les talwegs ou dans la plaine d'épandage de crue sur lit majeur de la Nam Ngum. Y sont géographiquement présentes de nombreuses mares temporaires et permanentes. Les reliefs modérés sont d'une forte influence sur l'agriculture et notamment pour l'aménagement manuel des casiers rizicoles.



Photo 1 : Parcelle de culture de manioc au piémont du Phou Khao Khouay
(À *ban* Namnyam, Décembre 2010)

⁶⁴ Les différences de niveau atteignent plusieurs centaines de mètres (150 à 800 m), avec des versants à pentes fortes (de plus 30°), parfois aussi marqués que dans les hautes montagnes. Les parois rocheuses verticales sont cependant moins nombreuses et moins élevées et ne dépassent généralement pas une centaine de mètres. De manière générale, on les définit en Europe comme des montagnes moyennes.

⁶⁵ « Les différences de niveau n'excèdent pas 150 m et les pentes n'atteignent généralement pas 30° »



Photo 2 : Parcelle défrichée sur la butte pour la plantation de *Jatropha*
(À *ban* Phonkham, juillet 2009)

2.4. Réseau hydrographique

Le principal élément gouvernant l'hydrologie de notre zone d'étude est la Nam Nyam [Voir *Carte* 8]. Elle prend sa source à 550 m d'altitude, dans la montagne du Phou Khao Khouay, plus au Nord de la zone d'étude. La Nam Nyam traverse la plaine rizicole de Napheng depuis l'Est jusqu'au Sud-Ouest de notre zone d'étude et se jette dans la Nam Ngum, à une trentaine de kilomètres en aval.

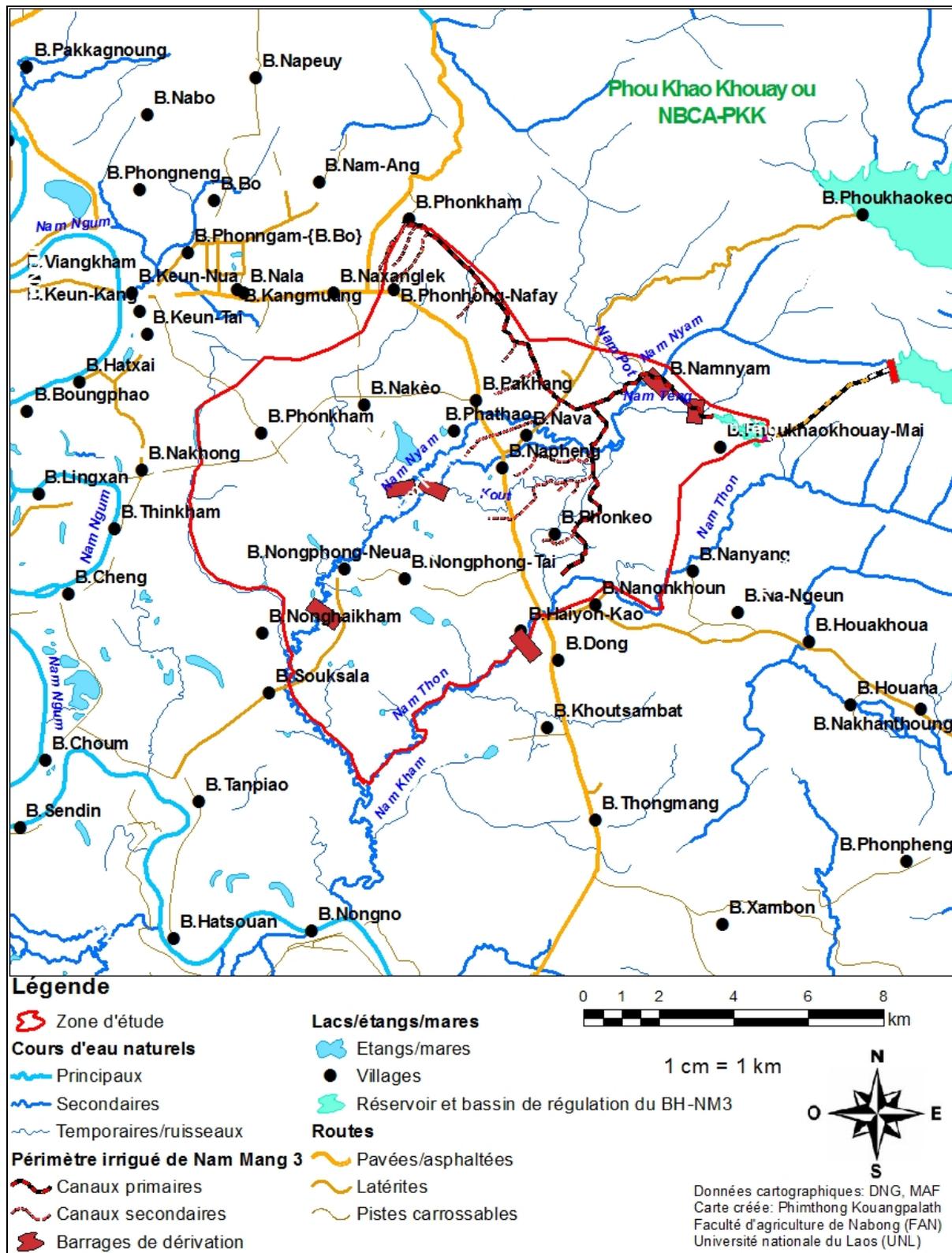
Dans la vallée de la Nam Nyam, l'étiage se produit naturellement entre les mois de janvier et de février. La largeur du lit mineur est comprise entre quatre et cinq mètres et, en saison des pluies, son lit majeur est très variable. Les lâchers d'eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 dérivent en effet l'eau de la Nam Nyong au sommet du Phou Khao Khouay afin de produire de l'électricité grâce au système de conduits forcés passant par la turbine du générateur d'électricité. Rappelons que l'eau passant par cette turbine tombe d'abord dans le bassin de régulation (d'une surface de 0,2 km²) avant d'être utilisée pour un système d'irrigation d'un débit théorique maximum de 4,77 m³/s. Elle est ensuite relâchée dans la Nam Tèng et la Nam Nyam par trois chutes d'eau⁶⁶. Chute d'eau (spillway type unrated chute) située dans le bassin de régulation – 76 m de longueur et 21 m³/s (Design Discharge), vers la Nam Tèng,

- Première chute d'eau (vanne) dans le canal en béton (Drop Structures Concrete), vers Tath Nam Dan puis vers la Nam Tèng,
- Deuxième chute d'eau (vanne) dans le canal en béton qui sert de lâchers d'eau vers la Nam Nyam lorsqu'il y a trop d'eau dans le canal pendant la saison des pluies – surtout de juin à septembre. La Nam Nyam est considérée comme rivière réceptrice.

Le débit de l'eau sortant par la porte du bassin de régulation varie d'une saison à l'autre, de 0,5 à 6 m³/s. Le canal primaire en béton de deux kilomètres a été construit pour une capacité technique de 11,5 m³/s (Design Discharge). Selon l'opérateur du barrage, le volume minimum nécessaire des lâchers d'eau du bassin de régulation vers le canal en béton pour alimenter le

⁶⁶Voir plus de détails du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 dans la quatrième partie de thèse.

canal et éviter que le béton ne se brise est de 1 m³/s tout au long de l'année [nous allons expliciter plus en détail sur le projet du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, dans la partie 4].



Carte 8 : Réseaux hydrographiques de la zone d'étude

Les données concernant le débit de la Nam Nyam ne sont pas disponibles. Le lit majeur de la Nam Nyam atteint son maximum à la saison des pluies, au mois d'août-septembre, et inonde les berges sur plusieurs hectares dans la plaine du fond de la vallée de Napheng et dans la plaine d'épandage de crue sur le lit majeur de la Nam Ngum. Durant la saison sèche, il n'y a pas de réels lâchers d'eau vers la Nam Nyam et la Nam Tèng. Seules quelques petites quantités d'eau s'y déversent via les vannes qui alimentent la Nam Nyam en amont, avant de passer à Hong Pheng. L'eau provenant des bassins de régulation et qui coule principalement dans le canal d'irrigation, n'est qu'un surplus d'eau passant par les rizières et fuyant vers la Nam Nyam et, plus tard, Hong Pheng.

Depuis 2005, le cours d'eau principal de la Nam Nyam entre *ban* Nava et Nakèo est détourné par la construction de routes goudronnées telles que celle permettant l'accès à *ban* Nava et les réseaux de canaux du périmètre irrigué de Nam Mang 3. La Nam Nyam coule maintenant de *ban* Nava vers le Hong Pheng. Elle permet aussi d'alimenter un barrage de dérivation en béton construit en 1997 entre des villages de Napheng et Phathao. Ce barrage de dérivation en bois existe cependant depuis 1977-78 et servait alors à irriguer la rizière en saison des pluies (*na pi*). Cependant aujourd'hui avec le barrage en béton, l'irrigation ne sert qu'en saison sèche, car il y a trop d'eau en saison des pluies. Le barrage de dérivation pour le drainage doit être ouvert durant la saison des pluies.

En revanche, l'ancien cours de la Nam Nyam ne reçoit que l'eau passant par les réseaux des canaux du périmètre irrigué de Nam Mang 3 et par ses affluents en amont (Nam Hang). Cela permet également au village de Nakèo d'en profiter *via* un barrage de dérivation en béton (nouveau barrage de dérivation en 2010) pour l'irrigation des rizicultures. Signalons que les barrages de dérivation en bois de *ban* Nakèo plus ou moins en même temps que le barrage de dérivation en bois de Napheng existent depuis 1977, mais qu'ils ont été renforcés en béton et déplacés à quelques mètres de leur ancienne place. Le Hong Pheng et la Nam Nyam se rejoignent ensuite finalement en aval, cinq kilomètres plus loin, dans la Nam Nyam [voir **Photo 3**], où se trouve le nouveau barrage de dérivation du village de Nakèo. L'eau continue à couler en aval et alimente ensuite également le barrage de dérivation du village de Nongphong, construit en 2006-07. Il existait aussi un barrage de dérivation en bois dans ce village avant celui de 2006-07.



Photo 3 : Hong Pheng se jetant dans la Nam Nyam
(À *ban* Nakèo, janvier 2011)

On trouve actuellement un seul type d'aménagement hydraulique, malgré des capacités d'irrigation différentes correspondant à des débits plus ou moins importants :

Les petits barrages de dérivation en béton sur les plus grands affluents de la Nam Nyam, présents dans la Nam Tèng et la Nam Thon, (capacité d'irrigation de moins de 20 ha en saison sèche).

Les barrages de dérivation en béton dans la Nam Nyam, sur *ban* Nam Nyam, Napheng, Nakèo et Nongphong (capacité d'irrigation de plus de 20 ha en saison sèche).

Les barrages de dérivation de *ban* Napheng sur le Hong Pheng, de *ban* Nakèo et Nongphong sur la Nam Nyam et de *ban* Haiyon sur la Nam Thon sont techniquement similaires. Ils sont constitués de vannes pouvant s'ouvrir et se fermer avec des morceaux de bois. Ils sont tous ouverts en saison des pluies et fermés en saison sèche. Les barrages de dérivation de *ban* Nongphong sur la Nam Nyam par exemple, ont 12 vannes de deux mètres de largeur pouvant s'ouvrir et se fermer. Les barrages de *ban* Nam Nyam sur la Nam Tèng et la Nam Nyam sont dits de « débordement » et servent à dériver l'eau vers le canal sans passer par les vannes du barrage. Ces deux barrages, construits à l'aide de la Japan International Cooperation Agency (JICA) en 1999, servent à irriguer la riziculture en saison des pluies. Depuis 2005 et grâce au barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, ces périmètres permettent également d'irriguer la culture de riz hors-saison (*na xèng*).

Les surfaces irriguées par les barrages de dérivation dans la Nam Nyam sont en général plus ou moins de la même taille. Seul celui de Nam Mang 3, qui permet d'irriguer directement la vallée de la Nam Nyam, peut prendre presque deux mille hectares en charge en saison sèche.

Les divers affluents de la Nam Nyam dans la vallée étudiée sont des petits cours d'eau saisonniers et permanents (Nam Pot, Nam Tèng, Nam Phanay, Nam Thon, *etc.*), pour la plupart, de quelques mètres de largeur en saison des pluies [voir *Carte* 8]. Le faible débit a permis d'aménager des barrages de dérivation sur ces cours d'eau (Nam Tèng et Nam Thon) en dehors de la Nam Nyam. En termes d'envergure, la Nam Thom est un affluent important présentant un régime de crues peu développé. Après ses affluents de Nam Thon et Nam Kham, la Nam Nyam se jette dans la Nam Ngum à hauteur du finage des villages de Hatsouane et de Nakoung, dans le district de Xaithany. La Nam Nyam atteint une longueur d'environ trente kilomètres et se jette dans la Nam Ngum.

3. Zonage agro-écologique et unités paysagères

Nous nous intéressons ici aux grands ensembles paysagers de notre zone d'étude et à l'hétérogénéité ou l'homogénéité d'unités paysagères en fonction de leur situation morphologique, topographique, pédologique et hydrologique, du type de végétation et des modes de mise en valeur du milieu en présence pour caractériser le zonage agro-écologique. Selon ces critères, nous distinguerons quatre grandes zones agro-écologiques en aval de la centrale électrique du BH-NM3 [voir *Schéma* 5, *Carte* 9 et *Tableau* 3], au sein de la vallée de la Nam Nyam, répartis à peu près symétriquement par rapport à l'axe principal Nord-Sud de la Nam Nyam (à l'Est et à l'Ouest de la zone d'étude).

- i). Zone du piémont du Phou Khao Khouay.
- ii). Zone de la plaine rizicole au fond de la vallée et talwegs : écosystèmes entièrement constitué de rizières inondables.
- iii). Zone des buttes, terrasses alluvionnaires très anciennes, entièrement constituée de zones d'habitation et de pâturages clôturés. La forêt de réserve est destinée à accueillir le cimetière, à servir à la coupe de bois et à la collecte de produits divers.

iv). Zone de la plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum, écosystèmes entièrement constitués de rizières, étangs et mares.

Ces paysages contiennent les traces ou résultats des transformations ayant eu lieu au cours des dernières décennies :

- tant du point de vue agro-écologique (recul de la forêt et des friches longues, extension des surfaces cultivées, diminution des espaces de parcours et de pâturage, *etc.*),
- que du point de vue technique (développement de la mécanisation, motorisation, introduction de nouveaux systèmes de culture et d'élevage, enclosures, *etc.*), et
- socio-économique (augmentation de la densité de population, changement des politiques foncières, pressions foncières, nouvelles voies de communication, périmètre irrigué, ouverture économique, programme de développement rural, nouveaux rapports de production et différenciation sociale, *etc.*).

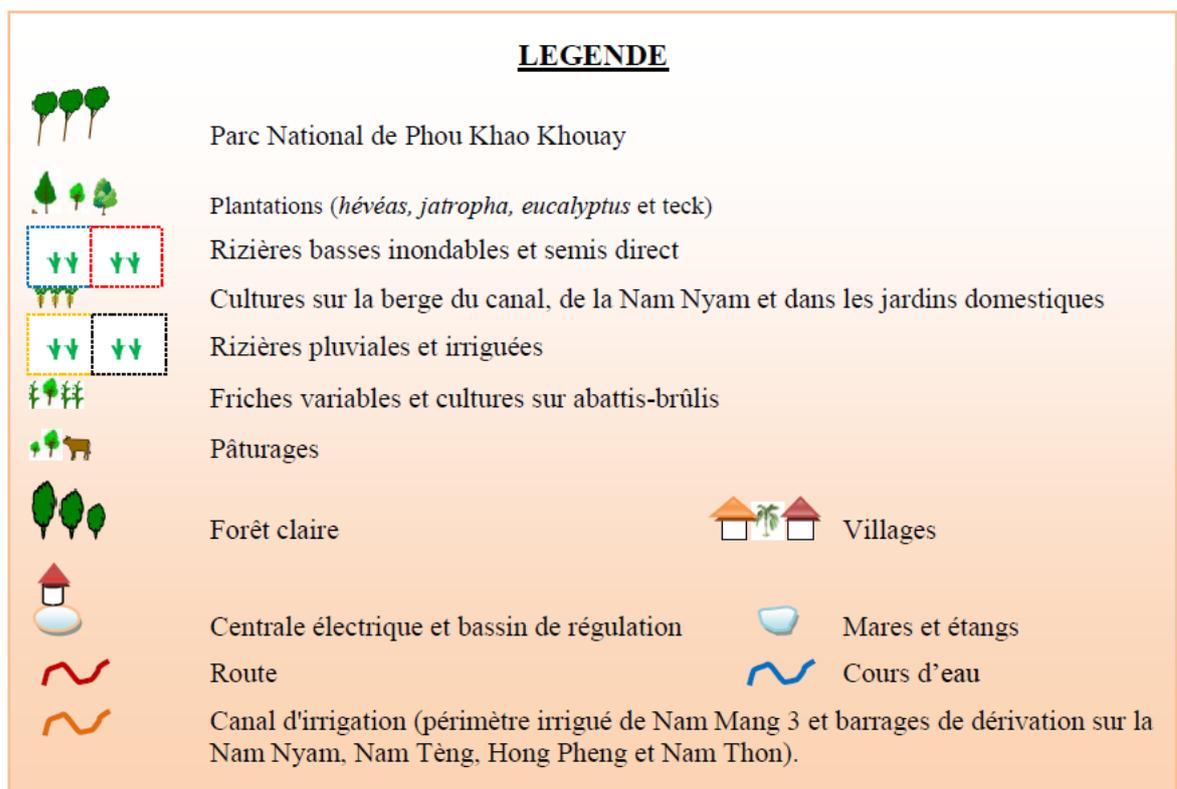
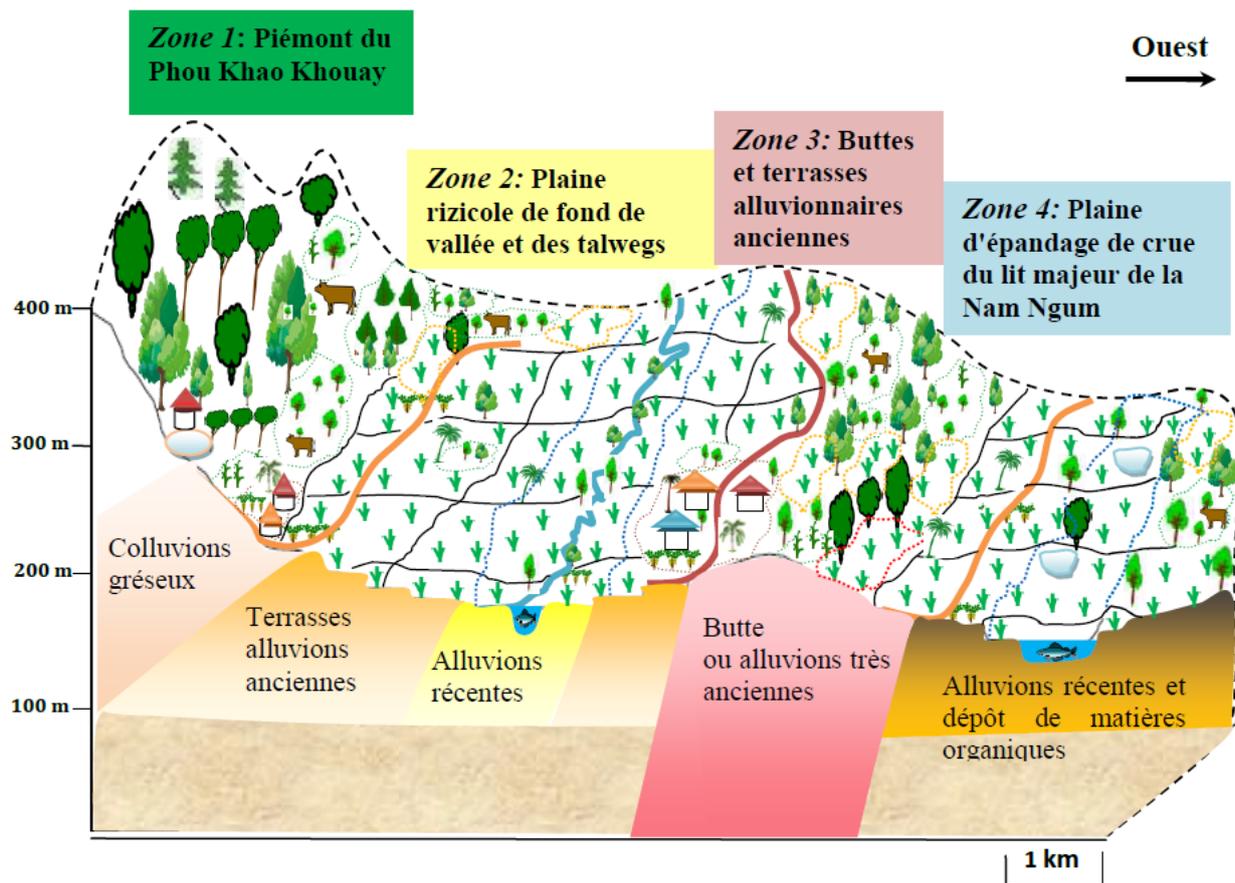


Schéma 5: Transect de la vallée de la Nam Nyam

Tableau 3 : Résumé des caractérisations le zonage agro-écologique dans la zone d'étude

Caractères	Zone 1 : Piémont PKK	Zone 2 : Plaine rizicole	Zone 3 : Buttes	Zone 4 : Plaine d'épandage
Surface occupée	15 km ²	37 km ²	18 km ²	49 km ²
Topographie	Relief accidenté et l'altitude > 200 m	Relief doux ou à micros reliefs et d'une altitude entre 170 et 183 m	Relief modéré, entre 183 et 209 m d'altitude	Relief doux, avec une attitude entre 165 et 180 m
Hydrologie	Nam Nyam, Nam Tèng et Nam Pot	Nam Nyam, Hong Pheng, Nam Hang, étangs et des cuvettes	Ruisseaux temporaires (talwegs)	Nam Nyam, Nam Thon, Nam Phanay, étangs et des mares.
Sols	Colluvions gréseuses ou grès (<i>sand stone</i>) : - Acrisols ferriques - Alisols ferriques	Substrat de dépôts alluviaux récents (<i>Recent Alluvial Deposit</i>): - alisols (gleyique et ferrique) - acrisols ferrique - letosols dystiques	Terrasses alluvionnaires anciennes et très anciennes: - alisols (gleyique et ferrique) - letosols dystiques - acrisols ferrique	Terrasses alluviales récentes: - acrisols ferrique - luvisols (gleyique, ferrique et haplique) - alisols (gleyique et haplique)
Forêts, friches et pâturage (kang)	Parc nationale, forêt dense, Forêt broussailleuses ou friches arbustives <i>Les kang</i> clôturés en bois et fils barbelés et non-clôturés	Friches juxtaposées aux rizières	- Jeune friches variables - Friche à tapis herbacé clôturée	- Forêt claire à <i>Diptérocarpacées</i>
Rizières	- Rizières en piémont ou rizières en position haute - Rizières sur l'arrière de la berge	- Rizières des bas-fonds inondables et abandonnées - Rizières en position moyenne	- Rizières en position haute (<i>na khòk</i>) - Rizières abandonnées en position haute	Rizières en (position basse soumises aux fortes crues et abandonnées), rizières sèches inondables et abandonnées et rizières en position moyenne, inondables
Abattis-brûlis	Jardin de riz- culture associées avec la culture de bois aromatiques, des bananiers, du manioc, <i>etc.</i>		Abattis-brûlis associé avec quelques légumes de cycle court	
Jardins	Culture sur les berges des rivières et du canal d'irrigation en saison sèche	- Jardins domestiques (jardin potager et jardin verger ou arbres fruitiers) - maraîchage sur la berge du canal d'irrigation en saison sèche	- Jardins domestiques dans la zone habitation (Phak khao thong, phak nok, <i>etc.</i>) - jardin potager et jardin verger ou arbres fruitiers)	- Maraîchage sur les berges du canal en saison sèche
Plantations	Hévéaculture et de bois (Teck et eucalyptus)	Un peu de teck et les arbres fruitiers	<i>Jatropha</i> , manioc et bois (teck, eucalyptus et bambous)	Arbres fruitiers
Routes	En latérite et pistes carrossables	Route national n°10 asphaltées et petites routes pavées	En latérite et pistes carrossables	En latérite et pistes carrossables
Villages	Namnyam et PKK-Mai	Nava, Napheng, Phonkeo, Pakhang, Phathao, et Phonhong	Nongphong, Phonkham, et Nakèo	Plus de village, seulement les abris rizières
Réseaux d'irrigation	PI-NM3 et barrages de dérivation de Nam Nyam et Nam Tèng	PI-NM3, barrage de dérivation dans Hong Pheng	PI-NM3	Lac retenu, et des barrages de dérivation (Nam Nyam et Nam Thon)

3.1. Zone 1 : Piémont du Phou Khao Khouay

Cette zone qui s'étend du Sud-est jusqu'au Nord-Est [voir *Carte 9*] a une superficie de 15 km². Elle est marquée par un paysage à relief accidenté et se trouve à plus de 200 mètres d'altitude. Elle permet également aux paysans d'aménager des casiers rizicoles au piémont [voir *Schéma 6*]. Le sol du piémont est en effet essentiellement composé de colluvions gréseuses ou grès (sand stone), avec un substrat sédimentaire.

Les réseaux hydrauliques de l'ensemble de la zone d'étude coulent de l'Est vers le Sud-ouest. Cette zone se trouve donc en amont des sources des rivières et des ruisseaux et se jette finalement dans le bassin versant de la Nam Ngum, qui coule parallèlement au Nord et au Sud de notre zone d'étude. Ces rivières sont de petits cours d'eau et talwegs⁶⁷ ou cours d'eau temporaires coulant uniquement durant la saison des pluies. La zone comprend plusieurs vallons et, entre ceux-ci, se forment des interfluves⁶⁸. La Nam Nyam est le seul cours d'eau principal comprenant des petits affluent et talwegs.

Cette zone fait partie de la réserve nationale de biodiversité du Phou Khao Khouay (NBCA-National Biodiversity Conservation Areas) et comprend une forêt secondaire relativement dense. Elle semble dater, si l'on en croit la cime des arbres, d'une vingtaine d'années. Une forêt secondaire comprend :

Des terres en grande partie dépouillées de leur couvert forestier originel (c'est-à-dire portant moins de 10 % de la végétation forestière originelle) où la végétation ligneuse a repoussé. Les forêts secondaires se développent en général naturellement sur des terrains abandonnés par l'agriculture itinérante, l'agriculture sédentaire, le pastoralisme, ou à l'issue d'un échec de la ligniculture (Sarre and Müller 2002 p 3).

Elles se développent par un processus de succession naturelle à plusieurs stades, des prairies à *Ageratum Conyzoides*, en passant par tous les stades de formations ligneuses secondaires : friches à *Chromolaena odorata*, taillis, bois de bambous, etc. La diversité de la zone en fait une forêt relativement dense (au feuillage persistant ou inexistant).

Les arbres les plus hauts font environ 20 mètres. Les espèces arborées les plus représentées sur la pente de la montagne de Khao Khouay sont les *Pterocarpus macrocarpus* et les *Dialium cochinchinense*. On trouve une végétation arbustive et herbacée dans la zone la moins pentue et à la bordure des rivières comme des *Bambusas*, *Cratoxylum formosum*, *Peltophorum dasyrachis*, etc.,

Les végétations anthropiques dues aux activités humaines, et plus particulièrement aux activités agricoles et à l'exploitation du bois, ont transformé la végétation naturelle. En dehors des champs cultivés, les friches sont variables. Les végétaux de formation secondaire dominent le paysage.

Dans un modèle de base, le premier stade est dominé par des herbes, des arbustes et des lianes. Ces plantes s'établissent rapidement après des perturbations soit d'origine anthropique soit naturelles et se raréfient ensuite dans l'ombre d'espèces qui se développent et peuvent

⁶⁷« On appelle talweg la ligne unissant les points bas d'une vallée. S'il n'y pas de cours d'eau permanent, comme c'est le cas dans les déserts ou dans un vallon de fond perméable, le talweg n'en existe pas moins » Derruau, M. (2002). Les formes du relief terrestre, notions de géomorphologie Paris, Amand Colin.

⁶⁸ « L'espace entre deux talwegs s'appelle l'interfluve. L'interfluve comprend lui-même un sommet et deux versant »,ibid.

très rapidement atteindre le couvert pour dominer le deuxième stade pendant dix à vingt ans (Sarre and Müller 2002).

On observe en effet que certaines parcelles de friches cultivables ne sont clôturées ni pour le pâturage ni pour la plantation. La clôture sert ici uniquement pour manifester le droit de propriété. Des friches arbustives non clôturées ont également servi de pâturages à de gros bétails, surtout en saison des pluies. Cette zone présente encore des friches variables, disponibles pour l'élevage du gros bétail.

Il demeure également dans ces friches arbustives de type *Pterocarpus macrocarpus*, *lagerstroemia*, etc., de grands arbres dispersés. Quelques villages Hmong (*ban* Namnyam et Phoukhaokhouay-Mai) situés au piémont étaient moins densément peuplés. La centrale électrique du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 étant dans le piémont, un village opérateur servait de logement pour les fonctionnaires du BH-NM3.

Dans les années 2000, les réseaux routiers semblaient se développer, permettant de conserver les routes dans un relativement bon état. Certains points permettent d'ailleurs d'accéder à la zone à n'importe quelle saison de l'année (saison des pluies et sèche). Toutes les routes sont en latérites. Ces réseaux routiers permettent aux paysans d'accéder aux services publics, d'aller à l'école et aux marchés locaux, à Vientiane, en une journée aller/retour pour vendre leurs produits agricoles, de cueillette, de pêche, etc.

La zone en piémont comprend également des rizières en position haute et moyenne. Une partie des rizières est déjà irriguée.

On trouve actuellement deux types d'aménagements hydrauliques dans cette zone :

- Un système d'irrigation par « système de gravité » provenant directement du bassin de régulation du BH-NM3, après le passage de l'eau dans les turbines de la centrale électrique. Sur le ruisseau descendant de la montagne (Nam Tèng) existait déjà un barrage de dérivation depuis 1999. Il s'y ajoute à présent de l'eau via les lâchers d'eau par la chute d'eau (spillway) du bassin de régulation et par la première chute d'eau dans le canal en béton du BH-NM3 vers la Nam Tèng.
- Il existe également un barrage de dérivation sur la Nam Nyam, s'ajoutant aux lâchers d'eau *via* la deuxième chute d'eau sur le canal en béton vers la Nam Nyam.

Les rizières de cette zone sont pour la plupart en position haute (plus de 200 m) et moyenne (autour de 200 m). Ces rizières hautes ne souffrent pas d'inondations pendant la saison des pluies, mais bien de l'érosion des rizières sur les berges de la Nam Nyam et de la Nam Tèng.

Les rizières situées dans le périmètre irrigué rendent la riziculture en saison sèche possible et sont naturellement irriguées en saison des pluies. Certaines parcelles cultivées de riz contre-saison sont à la fois clôturées pour empêcher les animaux de sortir et, comme ici, pour distinguer les parcelles les unes des autres. Pourtant, dans les parcelles en grandes surfaces, y compris celles regroupant plusieurs agriculteurs, on ne trouve pas de clôtures.

La culture de divers légumes est également pratiquée sur la berge du canal en saison sèche. Les rizières non irriguées ou hors périmètre irrigué ne sont, par contre, cultivées qu'une fois par an, à la saison des pluies, et servent pour la vaine pâture en saison sèche.

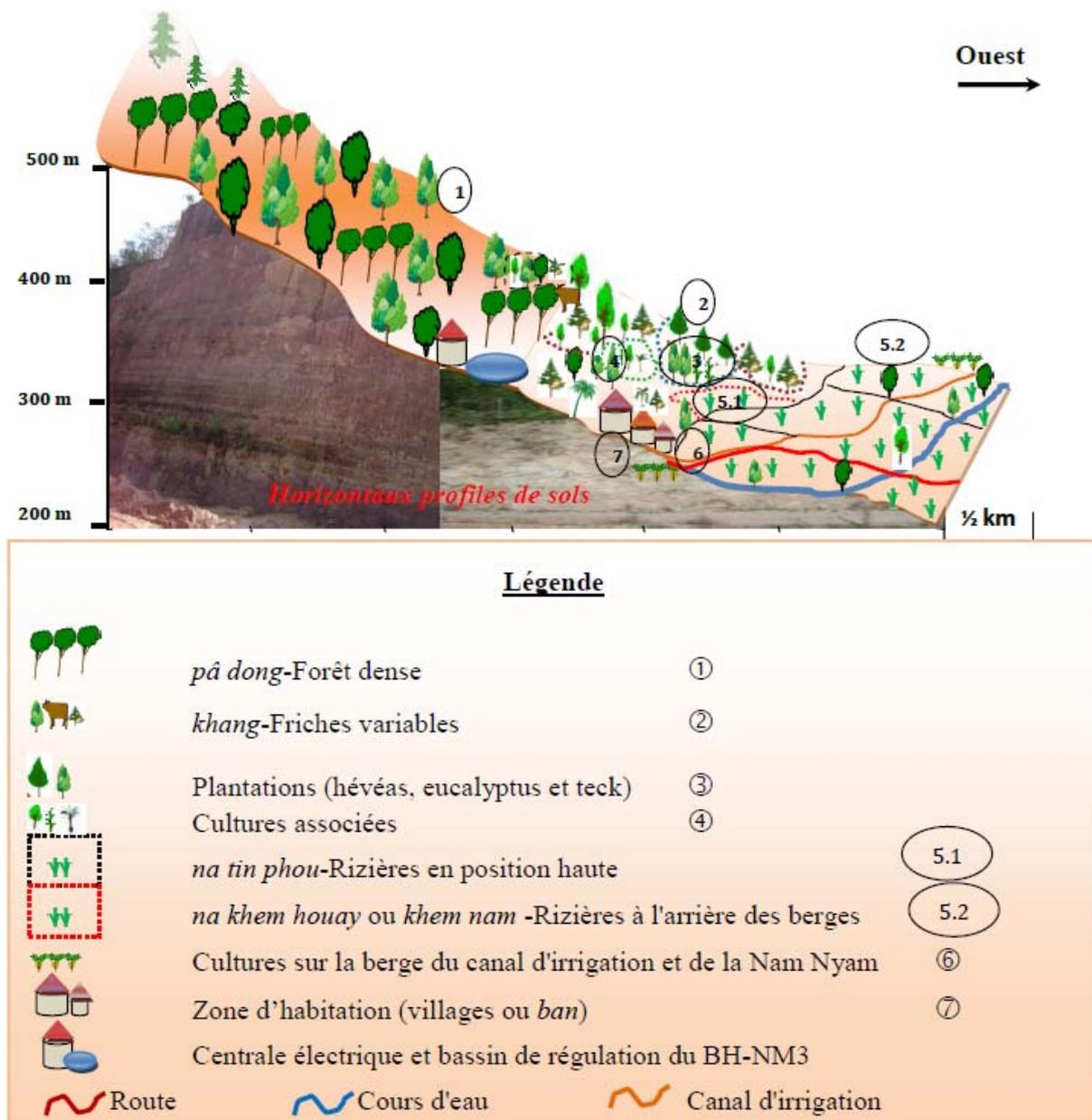


Schéma 6 : Schéma de l'utilisation des sols de la zone 1 (piémont du Phou Khao Khouay)

3.1.1. Les éléments de cette sous-zone agro-écosystémique

(1) *pà dong* - Forêt dense

Il s'agit d'une forêt relativement dense qui comprend une partie du Phou Khao Khouay [voir *Photo 4*]. Depuis que le Phou Khao Khouay est devenu NBCA-PKK, l'exploitation de bois et la culture sur abattis-brûlis sont interdites. Sur la pente de la montagne, on aperçoit encore des parcelles de jeunes friches de culture sur abattis-brûlis (âgées entre cinq et six ans).

Les espèces spontanées sont moins abondantes et, parmi celles qui sont recueillies par les villageois, on retrouve notamment les rotins (*Calamus poilanei*, *Calamus rudentum*, *Calamus palustris*, etc.). Les animaux domestiques ne pâturent pas dans cette partie relativement dense de la forêt, composée d'arbres de grande taille – les arbres les plus hauts y mesurent jusqu'à

15 ou 20 m –, tels que *Diptérocarpus alatus* (mai Xath), *Pterocarpus macrocarpus* (mai Dou), *Dipterocarpus spp* (mai Nyang), *Azilia xylocarpa* (mai Tèè), *Irvingia malayana* (mai Bok)⁶⁹, *Lagerstroemia spp* (mai Peuay), *etc.* On y trouve une rare végétation arbustive et de la végétation herbacée.

La forêt des savanes à *imperata* de la montagne sert de vaine pâture pour l'élevage de gros bétail des villages alentours. Il s'agit de pâturages sur parcours ligneux naturel. Le réservoir du barrage de Nam Mang 3 est une source d'eau importante pour le gros bétail, surtout pendant la saison sèche.

Ce type de forêt sert principalement à la pratique de la chasse, de la cueillette des produits forestiers (animaux et végétaux), à la coupe de petits arbres – tiges de bambou⁷⁰ –, à la cueillette des herbes – *Thysanolaena Latifolia* (Khem) pour faire les balais, et *Imperata cylindrica* (herbe à paillote)⁷¹ –, à la cueillette des légumes sauvages, des champignons, des pousses de bambou, *etc.*



Photo 4 : Nam Nyam au piémont du Phou Khao Khouay

(A ban Nam Nyam, Décembre 2010)

(2) pà laô -pà khang ou khang – Forêt broussailleuses ou friches arbustives

Dans l'ensemble de la zone d'étude, les friches non cultivées ou pâturables (les terres en jeune friche) sont très souvent appelées « pà khang » ou « khang ». Nous distinguons deux principalement types de pà khang :

⁶⁹ En anglais : barking deer's mango.

⁷⁰ Pour faire les murs des maisons ou d'autres activités artisanales.

⁷¹ Les paysans emploient des herbes à paillote (*nyar kha*) pour recouvrir les toits des maisons ou d'autres bâtiments pour animaux (étable, porcherie, poulailler, *etc.*).

Les *khang* clôturés en bois et fils barbelés comprennent des arbustes, des herbes et broussailles. On observe dans certaines parcelles défrichées un tapis herbacé, constitué de *Cynodon Dactylon*, *Paspalum Commersonii*...) [**Photo 5**]. Il reste essentiellement des arbres d'ombrage non plantés (*Microcos Paniculata*, *Apo Rosa villosa*, etc.).

On y trouve parfois des greniers à foin sur pilotis. Quelquefois, les parcelles de *khang* clôturées servent simplement pour marquer le finage et manifester le droit de propriété.

Les *khang* non clôturés sont librement accessibles au gros bétail. Les *khang* en tapis herbacé épars forment un couvert dense, inaccessible pour les animaux. Ils pourraient correspondre à des parcelles destinées au recru forestier [voir **Photo 6**]. Ces types de friches pourraient également servir aux villages proches pour la coupe de bois et à la cueillette. Les végétations les plus présentes sont les *Oxythenanthera parvifolia*, *Cratoxylum formosum*, *Peltophorum dasyrachis*, etc. Il y reste encore également quelques grands arbres dispersés : *Pterocarpus macrocarpus*, *Lagerstroemia spp*, etc.



Photo 5 : *khang* pâturé, clôturé en bois et fils barbelés
(À *ban* Phoukhaokhouay-Mai, décembre 2010)



Photo 6 : *khang* non clôturé libre d'accès pour le gros bétail
(À *ban* Phoukhaokhouay-Mai, janvier 2011)

(3) L'hévéaculture et la plantation de bois (Teck et eucalyptus)

On trouve, dans les friches arbustives à proximité du piémont, quelques exploitations d'hévéas (*Hevea brasiliensis*). On peut conclure de la taille des arbres – 2 à 3 mètres – qu'elles sont encore jeunes [*Photo 7*]. Les parcelles cultivées d'hévéas sont bien clôturées par du fil barbelé et ne sont pas pâturées par le gros bétail. Les parcelles d'hévéas sont associées avec quelques autres plantations comme les cultures de manioc et d'ananas de manière non intensive. On peut également trouver quelques petites pépinières de plantules d'hévéas sur le périmètre irrigué du village de *ban* Nam Nyam à la bordure de la Nam Nyam (rivière de Nyam).

Les plantations d'eucalyptus (*Eucalyptus spp.*) et de teck (*Tectona grandis*) sont rares. Si quelques plantations d'une taille d'un hectare au plus, situées dans les friches arbustives aux alentours du piémont, existent, elles restent peu nombreuses. Les tecks se trouvent quant à eux aux alentours des rizières, en piémont et à la bordure de la Nam Nyam.



Photo 7 : Parcelle d'hévéas
(À ban Phoukhaokhouay-Mai, décembre 2010)

(4) Terres cultivées en culture associées

Il reste encore dans cette zone quelques grands arbres de la forêt secondaire comme les *Pterocarpus Macrocarpus*, *Lagerstroemia Spp*, *Irvingia Malayana*, etc.

La culture sur abattis-brûlis est relativement rare dans l'ensemble de notre zone d'étude. Sur la zone en piémont par contre, existent encore quelques petites parcelles de culture de riz pluviales associées avec d'autres cultures, similaires à la pratique de la culture sur abattis-brûlis. On y trouve des bois aromatiques, des bananiers, du manioc, de la citronnelle, etc. [**Photo** 8]. La culture de riz ne semble ainsi pas prédominante dans l'ensemble des parcelles.

Il nous reste encore à présent une problématique à analyser. Que deviendront en effet ces parcelles de riz après un ou deux ans d'association à d'autres cultures ?

Quelques mois après la récolte, on peut voir dans la parcelle des végétaux de type *Chromolaena odorata*, *Ageratum conyzoides*, etc. Les bananiers sont également encore très présents. Il est possible qu'à l'avenir, ces parcelles soient consacrées à la culture pérenne.



Photo 8 : Parcelle de culture associée sur le piémont
(À *ban* Namnyam, Décembre 2010)

(5) *na* - Rizière

Les rizières sont constituées de casiers rizicoles dont la taille dépend de la topographie de la zone. Elles sont uniquement cultivées en saison des pluies pour la culture de riz annuelle « *na pi* » et les rizières irriguées sont, elles, cultivées en saison sèche. Il s'agit des rizières de contre-saison « *na xèng* ».

Les rizières de cette zone se divisent en deux grandes familles tenant compte de quelques critères provisoires tels que l'accès à l'eau, la localisation (haute, moyenne ou basse), l'altitude et la technique pratiquée.

(5.1) *na tine phou* - Rizière en piémont ou rizière en position haute

Situées juste au piémont du Phou Khao Khouay, avec une altitude de plus de 200 m, elles peuvent être irriguées ou non. Si elles sont en partie irriguées par le périmètre irrigué de Nam Mang 3et par les petits barrages de dérivation de la Nam Nyam et de la Nam Tèng, ces rizières sont pour la plupart non-irriguées. Celles qui ne peuvent l'être par le système d'irrigation assurent leur approvisionnement en eau pendant la saison des pluies par le ruissellement provenant de la montagne et coulant directement et indirectement dans les casiers rizicoles. Elles profitent des colluvions gréseuses, de terres humifères, des débris végétaux venus de la montagne et des bouses restées dans les rizières librement pâturées (vaine pâture) en saison sèche [voir *Photo* 9].

Ces rizières ne souffrent pas, en général, d'inondations lors de la saison des pluies, mais risquent la sécheresse au moment de la fleuraison du riz (de fin septembre à début octobre). Le ruissellement de la montagne risque également d'être trop important en saison des pluies et pourrait détruire la diguette et les jeunes plantules du casier rizicole du piémont.



Photo 9 : Rizières du piémont non irriguées en saison sèche
(A *ban* Namnyam, Décembre 2010)

(5.2) *na khem houay*– Rizières sur l’arrière de la berge

Situées juste à l’arrière-berge des cours d’eau⁷² et des talwegs, elles culminent à une altitude de plus ou moins 200 mètres. Environ la moitié d’entre elles sont déjà irriguées par le périmètre irrigué de Nam Mang 3 et par les petits barrages de dérivation présents sur la Nam Tèng et la Nam Nyam. On y trouve – surtout à l’arrière-berge de la Nam Nyam – des cultures de légumes divers en saison sèche.

Les rizières non-irriguées servent par contre en saison sèche pour la vaine pâture. Elles assurent l’eau pendant la saison des pluies par ruissellement direct et indirect, depuis la position haute (la montagne), dans le casier rizicole. L’approvisionnement en eau et le drainage ont lieu grâce à la gravité et à l’ouverture-fermeture de la diguette.

Ce type de rizière ne souffre qui plus est d’aucune inondation en saison des pluies. Elle est cependant en proie à l’érosion qui peut participer à détruire la diguette lorsqu’il y a trop d’eau en saison des pluies.

(6) Culture sur les berges des rivières et du canal d’irrigation en saison sèche

Quelques cultures de légumes prennent vie sur la berge, notamment sur celle de la Nam Nyam (au village de *ban* Nam Nyam) pendant la saison sèche. Il s’agit de cultures de légumes de petites surfaces pour l’autoconsommation familiale. Les légumes les plus représentés sont les betteraves à feuilles, les haricots, les concombres, *etc.* La culture de légumes sur la berge est toutefois peu courante dans l’ensemble de cette zone.

D’autres cultures de légumes peuvent être découvertes en saison sèche sur les berges du canal d’irrigation, comme les courges, les arachides, le maïs, *etc.* [**Photo** 10], ces produits étant toute fois destinés à la vente et à la consommation familiale.

⁷²Situées surtout à l’arrière-berge des rivières Nam Nyam, Nam Tèng, et Nam Pot.



Photo 10 : Culture de maïs doux (*Zea mays*) dans les rizières de la berge du canal
(À *ban* Nam Nyam, Décembre 2010)

(7) Zone d'habitation

Les villages sont situés au piémont ou aux points les plus hauts pour des questions sanitaires. Ils sont à proximité de rizières hautes. L'écoulement des déjections animales vers les rizières situées au pied des villages permet de les fertiliser.

En dehors des habitations, on trouve également dans chaque village des écoles primaires. Les élèves doivent ensuite aller dans d'autres zones pour le secondaire et le lycée – l'école secondaire de *ban* Napheng et le lycée de *ban* Pakhang par exemple. Dans les villages ethniques Hmong, il n'existe pas de pagodes, mais cependant une église est présente – tel qu'au village de Phoukhaokhouay-Mai.

Tous les villages présentent également des petites boutiques alimentaires (ingrédients, soupes de nouille, *etc.*), et des commerçants divers (coiffeur, *etc.*). Il y a aussi un service de transfert ou de virement d'argent « Money Gram » à *ban* Nam Nyam.

On trouve rarement des jardins domestiques dans les villages, plus souvent des jardins potagers sur les berges de la rivière (Nam Nyam) ou du canal. On trouve cependant beaucoup d'étables, porcheries, poulaillers, *etc.*

3.2. Zone 2 : La plaine rizicole de fond de la vallée et des talwegs

Cette zone s'étend sur l'axe Nord-Sud de la zone d'étude, en passant par le fond de la vallée et les talwegs et se prolonge principalement sur la route nationale n°10 en direction de *ban* Keun [voir *Carte* 9]. La zone couvre environ 37 km², est constituée d'un paysage à relief doux ou à micros reliefs et d'une altitude comprise entre 170 et 183 m. Ces micros reliefs proposent à la fois des casiers rizicoles et certaines variétés d'arbres fruitiers. Grâce à sa topographie, cette zone est devenue la favorite des paysans pour l'aménagement de casiers rizicoles. Elle est donc aujourd'hui uniquement utilisée pour les rizières.

Les sous-sols sont marqués par un substrat de dépôts alluviaux récents (Recent Alluvial Deposit). Leurs textures constituées de limons argileux sont mal drainées et les rizières peuvent y être fréquemment inondées en saison des pluies.

Rappelons que la Nam Nyam est le principal cours d'eau de la région et qu'elle se dirige de l'Est au Sud-ouest de notre zone d'étude. La Nam Nyam coule aujourd'hui principalement vers le Hong Pheng⁷³, mais sa vitesse est faible à cause de la topographie. Cette zone rencontre souvent un problème de drainage pouvant provoquer des inondations en saison des pluies, de mai à septembre [voir *Photo* 11]. La vallée de la Nam Nyam, rappelons-le en effet, est un assez petit bassin qui draine les lâchers d'eau du BH-NM3 et la pluie des moussons.



Photo 11 : Débordement de la Nam Nyam
(À *ban* Nava, août 2010)

Cette zone est constituée de cuvettes dépendant de la Nam Nyam, d'où l'étendue de la crue de cette dernière en saison des pluies.

Les villages se trouvent principalement le long de la route, sur les microreliefs. Ce secteur est le plus densément peuplé de notre zone d'étude.

Les réseaux routiers sont en bon état, quelle que soit la saison. Ils sont, pour la plupart, goudronnés, et donc facilement accessibles toute l'année. La route nationale n°10 en direction de *ban* Keun est l'une des plus importantes routes car elle permet le transport de diverses marchandises, de produits agricoles, d'accéder au marché du chef-lieu (*ban* Keun), à Vientiane et aux autres services publics (santé, éducation, *etc.*). Les activités de service sont de plus très présentes dans cette zone – marché de Napheng, boutiques, restaurants, service de transport de *ban* Keun ou Vientiane.

Au niveau du système d'irrigation, deux types d'aménagements hydrauliques sont repérables :

⁷³Le Hong Pheng est l'un des affluents de la Nam Nyam, située au niveau du village de Nava. Elle se jette finalement dans la Nam Nyam à *ban* Nakèo, après un parcours d'environ cinq kilomètres.

- Le système d'irrigation par « système de gravité » provenant du bassin de régulation du BH-NM3, après passage de l'eau dans les turbines de la centrale.
- Le barrage de dérivation en ciment de Hong Pheng, situé entre Napheng et Phathao.

La plupart des rizières de cette zone se trouvant dans le périmètre irrigué, la culture de riz contre-saison est très présente. À l'inverse, la culture sur les berges de la rivière ou du canal est rare.

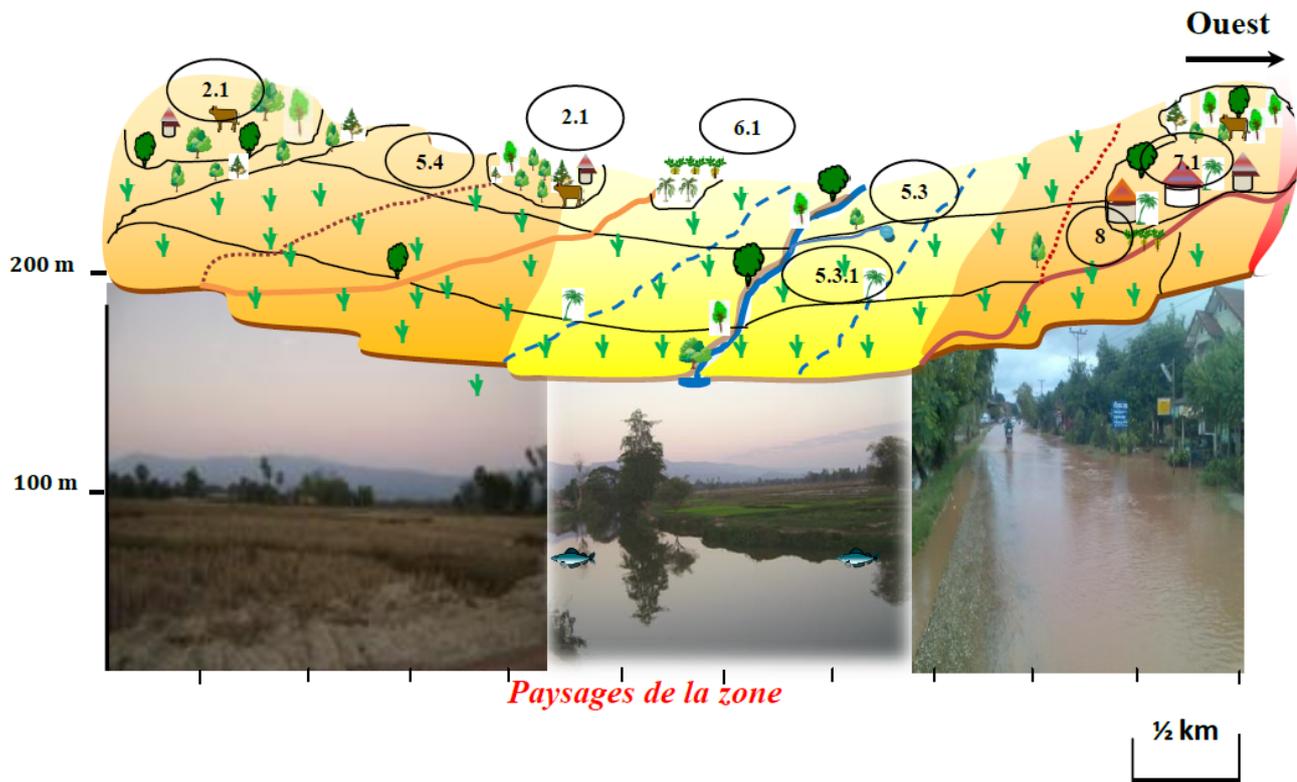
Les rizières de cette zone semblent dater, car il reste aujourd'hui encore quelques vestiges remarquables tels que des palmiers, des cocotiers et des arbres fruitiers (manguiers, tamariniers, jacquiers, *Sandoricum koetjape*, etc.) à proximité des champs de riz.

Les rizières sont, pour la plupart, en position moyenne et basse (à la bordure de la rivière et en périphérie de la cuvette) [voir **Schéma 7**]. Les rizières basses assurent en effet le renouvellement de la fertilité par alluvionnement des rivières comme, par exemple, la Nam Nyam, la Nam pot ou Hong Pheng. Celles qui sont en position très basse sont souvent soumises aux inondations en saison des pluies, ce qui y rend les récoltes très aléatoires. Certaines rizières non cultivées en saison des pluies semblent ainsi donc abandonnées.

Les rizières situées dans le périmètre irrigué permettent la culture de riz en saison des pluies (*na pi*) et en saison sèche (*na xèng*). La plupart des rizières sont fournies en eau par le périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) et par les petits barrages de dérivation en béton sur la Hong Pheng et la Nam Thon. Les rizières non irriguées ou hors périmètre irrigué sont cependant cultivées une fois par an, à la saison des pluies. En saison sèche, elles servent également pour la vaine pâture. Dans les parcelles proches cultivées en saison sèche, les agricultures devront toutefois attacher leurs animaux au piquet dans le casier rizicole.

Par ailleurs, on trouve souvent un abri rizicole (*thieng na*) ou une petite maison à proximité du champ de riz et aux alentours des cultures de légumes, concombres, haricots longs, etc. On en trouve également parfois dans les pâturages proches des champs de riz. Il sert à loger temporairement les agriculteurs lorsque, pendant la saison de culture du riz, de longues phases de travail se précisent, telles que le repiquage, la récolte, etc. Il peut également être utilisé pendant la journée et est adéquat pour surveiller les animaux.

On trouve également à proximité des champs de riz, des cultures de bananiers, de canne à sucre, d'arbres fruitiers et de bambous. La taille des parcelles est comparativement très réduite et les produits provenant de ces cultures sont destinés à l'autoconsommation familiale et seul le surplus est disponible à la vente.



Légende

- | | | |
|--|--|----------------|
| | <i>khang</i> - Friche juxtaposée aux rizières | (2.1) |
| | <i>na loum</i> - Rizière des bas - fonds inondables et <i>na heua na loum</i> - rizières des bas-fonds abandonnées | (5.3 et 5.3.1) |
| | <i>na theung</i> ou <i>na nô</i> n- Rizières en position moyenne | (5.4) |
| | Cultures sur la berge du canal d'irrigation en saison sèche | (6.1) |
| | Zone d'habitation (villages- ou <i>ban</i>) | (7.1) |
| | Jardins domestiques | (8) |
| | Route | |
| | Cours d'eau | |
| | Canal d'irrigation (périmètre irrigué de Nam Mang 3 et barrages de dérivation sur la Nam Nyam, le Hong Pheng et la Nam Thon) | |

Schéma 7 : Schéma de l'utilisation des sols de la zone 2 (plaine rizicole)

3.2.1. Les éléments de cette sous-zone agro-écosystémique

(2.1) *khang* - Friches juxtaposées aux rizières

Il s'agit de tapis herbacés continus (*Cynodon dactylon* L., *Paspalum commersonii*, etc.). La zone étant moins fréquemment pâturée, on peut voir l'apparition d'*Eupatorium odoratum*. (Nyar Falang ou Nyar Somhèng). On surprend également souvent des arbres d'ombrage dispersés non plantés (*Microcos Paniculata* L., *Alstonia rostrata*, *Iryvinggia malayana*, etc.) dans ce type de *khang* [voir **Photo** 12].

Ce type de friche apparaît dans des terres un peu plus hautes que les rizières, où l'aménagement de casiers rizicoles est difficile.

Ces espaces sont très fréquemment clos par un fil barbelé, sont pâturés en saison des pluies et parfois en saison sèche. On y trouve des greniers à foin sur pilotis, des cabanes de surveillance et des abris rizicoles dans les parcs arborés. Lorsqu'il y a ruissellement d'eau pendant la saison des pluies, la fertilisation des rizières voisines est assurée.



Photo 12 : Tapis herbeux continus clôturés et juxtaposés aux rizières

(À *ban* Napheng, janvier 2011)

(5.3) *na loum* – Rizières des bas-fonds inondables

Il s'agit de rizières basses, situées sur le lit alluvial actuel (en bordure de la rizière) telles que celles du fond de vallée et des talwegs, situées à 170/180 mètres d'altitude. On les trouve surtout aux alentours de la rivière Nam Nyam, des *houay* ou *kout* (ruisseaux) et des cuvettes (*nong* ou *bouak*). Ces rizières sont mal drainées et fréquemment soumises aux inondations pendant la saison des pluies. La taille du casier est prolongée jusqu'à la bordure de la rivière et dépend de la dénivellation.

Elles se trouvent pour la plupart dans le périmètre irrigué⁷⁴, ce qui permet de pratiquer la culture de riz lors du deuxième cycle, en saison sèche (*na xèng*).

(5.3.1.) *na heua na loum*– Rizières des bas-fonds abandonnées

Ce sont les rizières des bas-fonds, inondables, non cultivées depuis un ou deux cycles de cultures, appelées « *na heua* ». L'eau y est trop abondante et y reste longtemps en saison des pluies. Elles ne servent pratiquement qu'en saison des pluies, pour la pêche [**Photo 13**]. Seront-elles cultivées en saison sèche ? Resteront-elles non cultivées lors des prochains cycles ? Il y a fort à parier que des rizières abandonnées pendant plusieurs cycles de culture soient très dures à retravailler, les herbes aquatiques poussant rapidement.



Photo 13 : Rizières basses en saison des pluies
(À *ban* Napheng, août, 2010)

(5.4) *na theung*– Rizières en position moyenne

Il s'agit des rizières en position moyenne. Le dénivellement est d'une dizaine de mètres supérieur à celui des rizières des bas-fonds. Elles sont essentiellement situées dans les terrasses alluvionnaires récentes et les micros-reliefs. Ces types de rizières sont pour la plupart irrigables et certaines même déjà irriguées, ce qui permet aux agricultures de pratiquer la culture de riz hors-saison.

Les cultures non irriguées profitent du ruissellement de la pluie descendant des buttes. On ne peut y pratiquer la culture de riz qu'à un seul cycle : à la saison des pluies. En saison sèche, elles servent principalement de vaine pâture [voir **Photo 14**]. L'approvisionnement en eau et le drainage a en général lieu par gravité et ouverture-fermeture des diguettes.

⁷⁴ Le périmètre irrigué de Nam Mang 3 et barrages de dérivation du Hong Pheng et de la Nam Thon.

Les pépinières de riz⁷⁵ sont la plupart du temps situées sur ces rizières. Les terres y sont relativement hautes et permettent en effet de tout drainer rapidement en évitant au maximum la circulation d'eau dans la parcelle (qui entraînerait les très jeunes plantules de riz).

Ces rizières sont aussi inondables pendant la saison des pluies par le débordement de la Nam Nyam, mais à moindre fréquence que celles du fond de vallée et des talwegs.



Photo 14 : Rizière moyenne servant de vaine pâture en saison sèche
(À *ban* Phonkeo, janvier 2011)

(6.1) Culture sur la berge du canal d'irrigation en saison sèche

Le périmètre irrigué de Nam Mang 3 permet aux agriculteurs d'y pratiquer ce type de culture. Il est similaire aux cultures situées dans la zone de piémont (Zone 1). On les rencontre le long du canal d'irrigation. La culture sur la berge du canal est ici différente de celle du piémont, notamment en ce qui concerne les espèces de légumes cultivées et la taille des parcelles.

On y cultive des légumes divers – betteraves à feuilles (*Brassica juncea*, *Brassica napus*, etc.), haricots longs (*Vigna unguiculata*), concombres (*Cucumis sativus* L., etc.) – durant la saison sèche [voir **Photo 15**]. Cette culture se situe à la fois en bordure des champs de riz et dans les champs de riz irrigables ou non irrigables.

En termes de parcelles, elle est moins fréquente et plus petite que celles de la zone du piémont. Ces cultures se trouvent aux alentours de *thieng na* et sont accolées aux champs. Étant donné la taille de la surface cultivée (100 - 400 m²), les produits semblent davantage destinés à l'autoconsommation familiale et les surplus, à la vente.

⁷⁵Une pépinière de riz est un champ ou une parcelle de terre réservée où sont semées et élevées des plantules de riz jusqu'au stade où elles sont aptes à être « repiquées » à leur emplacement définitif.



Photo 15 : Culture de concombres sur la berge du canal d'irrigation
(À *ban* Phonkeo, janvier 2011)

(7.1) Zones d'habitations

Les villages se trouvent principalement le long de la route, et surtout de la route nationale n°10 en direction de *ban* Keun (Haiyon, Phonkeo, Napheng, Pakhang, Phonhong, *etc.*). Certains villages se trouvent sur des micros reliefs sujets aux inondations en saison des pluies.

Les activités de service sont davantage développées dans les villages situés le long des routes que dans n'importe quelle autre espace de notre zone d'étude. On y trouve des marchés (marché de *ban* Napheng par exemple), des boutiques de marchandises nécessaires ou des boutiques alimentaires (restaurants, ingrédients, plats préparés, soupes de nouille, *etc.*), des boutiques chinoises qui vendent diverses marchandises, *etc.* On y trouve également d'autres services tels que le transfert et l'échange d'argent (Money Gram), des cliniques, des stations-service, des salons esthétiques, *etc.*

Signalons également le bureau de *koum ban*⁷⁶, l'école maternelle de *ban* Napheng, les écoles secondaires et lycées de Napheng et Pakhang. Une pagode est également construite dans tous les villages de langue Lao. On trouve encore de petits ateliers de fabrication de briques, de piliers, de meubles, *etc.* pour la construction de maisons ou d'autres bâtiments.

Habituellement, dans les villages ou aux alentours des maisons laotiennes, se trouvent des jardins domestiques (jardins de cuisine, jardins potager, jardins vergers ou arbres fruitiers) dont la production est essentiellement destinée à la consommation familiale. Les étables, porcheries, poulaillers, *etc.* sont également très présents.

⁷⁶*koum ban* : un groupe pour le développement qui comprend 7 à 10 villages.

(8) Jardins domestiques

On les trouve autour des maisons et ils prennent la forme de petites surfaces où l'on cultive, pour la consommation familiale, quelques légumes et plante quelques arbres fruitiers. On observe de nombreuses surfaces réduites (100-200 m²) près des habitations. On peut trouver :

- Un jardin de cuisine ou jardin potager (*souane khoua*), qui propose principalement des aromates : oignons, ail, laitue, persil, basilique, racine aromatique, citronnelle, piment, etc. Ce jardin est principalement arrosé à la main.
- Un jardin verger ou avec arbres fruitiers (*souane mak mai*) qui offre : manguiers, tamariniers, jacquiers, bananiers, papayers, etc. Il ne s'agit que de quelques arbres aux alentours de la maison. Ce genre de jardin n'a besoin d'arrosage qu'au début de la plantation.

Permettre aux animaux domestiques de trouver refuge, la nuit, à proximité et sous les maisons, permet de fertiliser les jardins.

3.3. Zone 3 : Buttes et terrasses alluvionnaires anciennes

Cet espace comprend les buttes de notre d'étude [Cf. *Carte* 9]. Elle couvre une superficie d'environ 18 km² et constitue un paysage à relief modéré, entre 183 et 209 mètres d'altitude, avec une pente supérieure à 5%. Le paysage de la zone a une forte influence sur l'agriculture et notamment sur l'aménagement manuel de casiers rizicoles. La plupart des buttes sont occupées par des habitations, des réseaux routiers, des réseaux d'irrigation et des pâturages. Les buttes sont situées sur des terrasses alluvionnaires anciennes et très anciennes, formées par des sols moins profonds et assez bien drainés.

Cette zone profite de quelques cours d'eau temporaires (talwegs) durant la saison des pluies. Le ruisseau de Dindark (*houay Dindark*) par exemple, prend sa source au niveau de la rive gauche de la Nam Nyam à hauteur du village de Nongphong. Il coule surtout en saison des pluies et traverse le village de Nongphong en tombant dans la zone marécageuse de ce dernier. Les agriculteurs valorisent l'eau pour l'irrigation en saison sèche, mais en saison des pluies, ce ruisseau est un facteur d'inondation des rizières dans la zone des marais de Nongphong. Le cours d'eau est retenu par les casiers rizicoles avant de se jeter dans la Nam Nyam par un canal aménagé situé au Sud-Ouest de la zone d'étude. Les buttes agissent tel un interfluve qui se forme de manière assez arrondie ou quelquefois assez plate (plateau).

Hors des zones d'habitation, l'utilisation de la terre est différente d'une butte à l'autre. Une couverture de forêt secondaire y est en effet encore conservée par les villageois. Des espèces telles que *Ficus spp*, *bambusa nutans*, etc., et autres types de friches telles que *Cratogeomys formosum*, *Aporosa villosa*, etc., sont ainsi très représentées. La forêt cimetièrè (*pà xà*) est sous la stricte responsabilité du village. L'autel du village (*hò phi ban*) est traditionnellement construit dans ce type de forêt afin que les villageois puissent livrer des sacrifices dès qu'une fête (de village par exemple : *boun ban*) a lieu.

Une plantation de *jatropha* appartenant à l'entreprise coréenne « KOLAO » prend également racine sur la butte de *ban Phonkham*. Rares y sont cependant les plantations d'eucalyptus et de teck. La culture sur abattis-brûlis est de plus également présente sur certaines buttes et parcelles clôturées. Étant donné en effet que l'on pratique la culture de riz seulement 2 cycles par an avant de se tourner, environ une demi-décennie plus tard, vers d'autres terres, les

parcelles servent naturellement à l'abattis-brûlis. Quelques parcelles de culture de manioc semblant destinées à la vente aux usines de transformation parsèment encore la zone.

D'autres sortes de terres clôturées sont pâturées et consistent en de grands arbres dispersés tels que *Alstonia rostrata*, *Lagerstroemia spp.*, etc. et des tapis herbacés occupés par des *Eleusine indica*, *Microstegium ciliatum*, etc. mélangés avec des *Eupatorium odoratum*. L. Le tapis herbacé non clôturé est quant à lui libre d'accès pour les animaux, surtout en saison des pluies. D'autres parcelles clôturées prennent également part au paysage, mais aucune activité agricole n'y a cours.

Les buttes proposent principalement des zones d'habitation telles que les villages de Haiyon, Nakèo, Nongphong, etc. Ces derniers sont bien en position haute et ne souffrent pas d'inondations. En saison sèche, il est cependant difficile d'accéder à l'eau de la nappe phréatique et aux puits. Les jardins domestiques y sont systématiques. Les produits sont destinés à la consommation familiale et le surplus, à la vente. Cette zone est assez densément peuplée.

Sur la butte de la zone d'habitation du village de Nongphong, on rencontre une pépinière de palmier et de légumes d'environ un hectare [voir **Photo 16**]. C'est une compagnie du développement agricole coréenne. La taille et la durée de ce projet est considérable : 700 ha (200 ha achetés et 500 ha de concession). Le site du projet appartient au terroir du village de Tanpiao au bord la Nam Ngum. Ce projet créera peut-être du travail pour les agriculteurs de la zone dans un avenir plus ou moins proche.



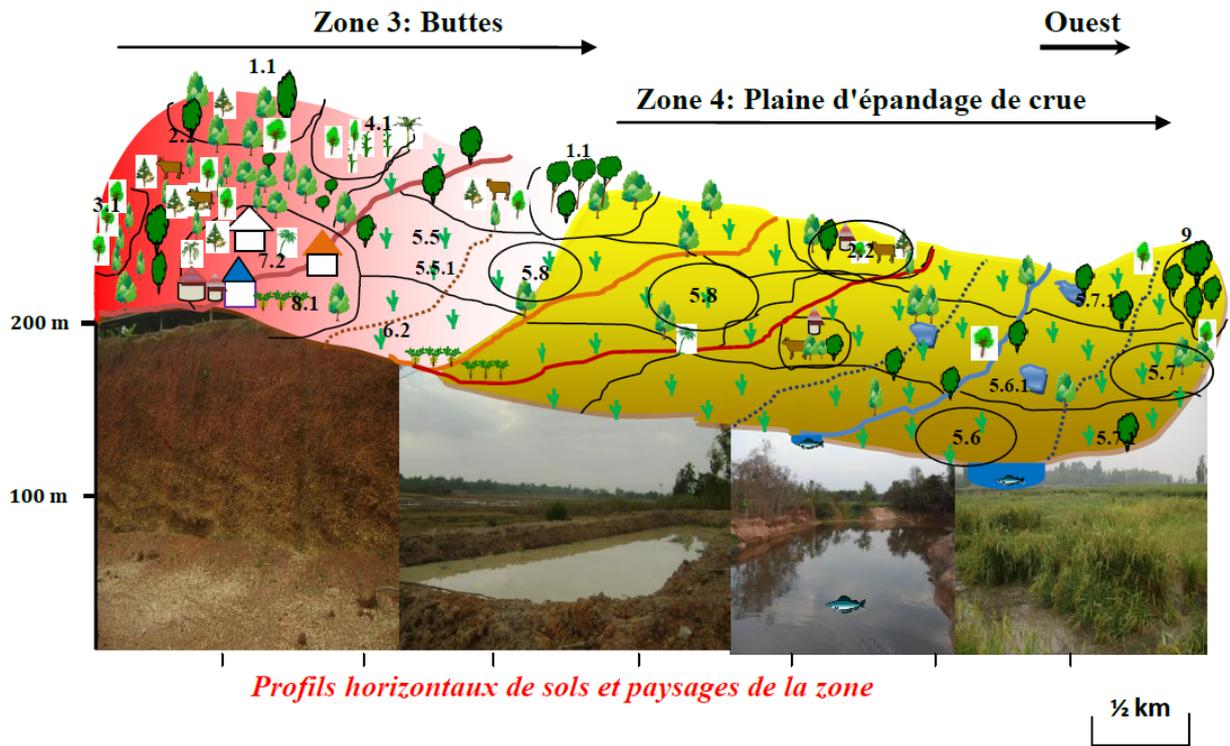
Photo 16 : Pépinières de palmiers et légumes de l'entreprise Tong Thai
(À ban Nongphong, août 2010)

Lorsque la zone est en position suffisamment haute, on trouve davantage de réseaux routiers. Les routes sont, pour la plupart, en latérites et permettent d'accéder aux villages toute l'année. Seules certaines routes dégradées pendant la saison des pluies sont souvent sujettes à réparation.

On y trouve par ailleurs des réseaux d'irrigation, tels que celui de Nam Mang 3 et l'irrigation par pompage du village de Nongphong, au pied de la butte. Ils permettent aux agriculteurs de

cultiver divers légumes toutes les deux saisons dans la rizière, au pied de la butte ou sur la colline.

Les rizières de cette zone sont en position haute et la plupart d'entre elles ne sont pas irriguées (*na khôk*) [voir **Schéma** 8]. L'approvisionnement en eau est alors notamment assuré par la pluie, ce qui participe directement au risque de baisse du rendement. Le manque d'eau durant la floraison du riz peut intervenir vers la fin du cycle de culture. Le renouvellement des parcelles est assuré par la chute des feuilles d'arbres et par les bouses parsemant le territoire pendant la saison sèche. Ces rizières forment en effet la vaine pâture pendant la saison sèche. Certaines parcelles ont des apports de balles de riz.



Légende	
	<i>pà laô</i> - Friches variables (1.1)
	<i>pà khang</i> ou <i>khang</i> - Friche à tapis herbacé clôturée (2.2)
	Plantation de <i>jatropha</i> , de manioc et de bois (3.1)
	Culture sur abattis-brûlis (4.1)
	<i>na khôk</i> - rizières en position haute (5.5); <i>na thâm</i> ou <i>na nong</i> - rizières en position basse soumises aux fortes crues (5.6); <i>na khôk nam thôm</i> - rizières sèches inondables (5.7); et <i>na theung</i> - rizières en position moyenne, inondables (5.8)
	Cultures sur la berge du canal d'irrigation (6.2)
	Zone d'habitation (villages) (7.2)
	Jardins domestiques (8.1)
	<i>pà khôk</i> - Forêt claire à <i>Diptérocarpacées</i> (9)
	Route
	Cours d'eau
	Mares et étangs
	Canal d'irrigation (périmètre irrigué de Nam Mang 3 et barrages de dérivation)

Schéma 8: Utilisation des sols dans la zone 3 et 4

3.3.1. Les éléments de cette sous-zone agro-écosystémique

(1.1) *pà laô*– Friches variables

On distingue, dans la forêt de formation secondaire, trois différents types de friches :

Une friche relativement âgée et dense, conservée par les villageois. Les espèces présentes y sont de grands arbres, tels que les *Ficus spp*, *Lagerstroemia spp*, *etc.* et des formations arbustives ou broussailleuses, telles que les *bambusa nutans*, *etc.* Ce type de forêt se trouve essentiellement sur les buttes éloignées des zones d'habitation. Elle sert en général de cimetière pour les morts du village, appelé : *pà xà ou pà sak sit* (cimetière). Elle peut aussi servir à la cueillette (légumes sauvages, pousses de bambous, champignons, *etc.*). Presque tous les villages de ce genre de friche possèdent une telle forêt.

Une friche de formation arbustive non clôturée semble libre d'accès, ce qui en fait probablement un terrain à usage villageois – coupe de bois et cueillette (légumes sauvages, pousses de bambous, champignons, *etc.*). Les espèces végétales présentes sont de type *Cratoxylum formosum*, *Aporosa villosa*, *Bauhinia acida*, *Syzygium gratum*, *etc.* S'il est possible que ces friches soient déjà la propriété personnelle de quelqu'un, la parcelle n'est pas clôturée. La propriété est peut-être seulement marquée de quelques signes (morceaux de bois ou de ciment) à la lisière des parcelles. On trouve aussi quelques parcelles cultivées et clôturées en culture sur abattis-brûlis.

Une jeune friche de formation arbustive, clôturée en bois ou avec du fil de barbelé [**Photo 17**], mais ne présentant aucune activité. La clôture sert davantage à manifester le droit de propriété alors même que, bien souvent, le propriétaire n'est pas un villageois de la zone.



Photo 17 : Friche clôturée
(À *ban Phonkham-khoum* Sivilai, juin 2009)

(2.2) *khang*– Friche à tapis herbacé clôturée

Il s'agit de friches non clôturées [**Photo 18**] et d'enclos [**Photo 19**] qui comprennent surtout des tapis herbacés continus non plantés : *Eleusine indica*, *Mimosa pudica*. Certaines parcelles

sont aménagées en pâturage arboré comprenant à la fois des ombrages – *Alstonia rostrata*, *Lagerstroemia spp*, *Markhamia stipulata*, etc., et des *Eupatorium odoratum*. L. Ce type de zone est pâturé en saison des pluies et parfois en saison sèche.

On trouve, dans les parcs arborés, des greniers à foin sur pilotis et des cabanes de surveillance.



Photo 18 : Tapis herbacé non clôturé
(À ban Phonkham, *khoum* Sivilai, juillet 2009)



Photo 19 : Pâturage arboré clôturé
(À ban Nongphong, juin 2009)

(3.1) Terre cultivée en *Jatropha*, manioc et bois

Des plantations industrielles sont installées sur ces buttes, telles que la plantation de *Jatropha* appartenant à l'entreprise KOLAO⁷⁷ au terroir du *ban* Phonkham. Cette dernière couvre une surface d'environ 100 hectares et a pour probable finalité la transformation en biocarburant [voir *Photo* 20].

Quelques parcelles de culture de manioc sont en place pour la vente de ladite transformation à l'usine (c'est le cas de *ban* Nongphong). On exclue ici cependant l'association de la culture de manioc et des espèces traditionnelles de la zone 1 (piémont) avec la culture de riz ou les plantations d'hévéas.

La plantation de bois (teck et eucalyptus) est très peu présente sur les buttes avec grandes parcelles. Il n'existe que quelques petites parcelles et arbres dispersés dans la zone d'habitation, à côté des rizières.



Photo 20 : Bouture de *Jatropha* attendant la plantation
(A *ban* Phonkham, juillet 2009)

(4.1) Terres cultivées en abattis-brûlis

Nous trouvons encore aujourd'hui, dans la forêt de formation secondaire, quelques parcelles de cultures sur abattis-brûlis ou jeunes friches de moins de 10 ans. La taille des parcelles ne dépasse pas un hectare. On y cultive du riz gluant semé en poquet vers le début de la saison des pluies (à la fin mai). Les parcelles sont très fréquemment closes et sont surtout situées à proximité des routes [*Photo* 21]. La culture du riz sur abattis-brûlis est ici différente de celle trouvée au piémont de par la diversité des espèces qui y sont cultivées et associées. Le riz est ici principalement associé avec quelques légumes de cycle court (piments, melons, concombres, aubergines, *etc.*).

⁷⁷ Kolao Group a été fondé en 1997. Il a élargi ses activités aux services de la finance, à la bioénergie, la construction, la logistique et la distribution au détail de meubles, l'électronique, les médias et loisirs. [http://www.kolaoholdings.com/report.php?wr_id=3#].

Ces friches sont en général recouvertes de bambous (*Bambusa chunii*, *Bambusa tulda*, *Oxythenantheraalbociliata*, *Cratoxylum formosum*, etc.) et d'arbres dispersés (*Alstonia rostrata*, *Dipterocarpus alatus*, *Pterocarpus macrocarpus*, etc.).



Photo 21 : Parcelle de culture sur abattis-brûlis sur la butte
(À *ban* Nongphong, mai 2009)

(5.5) *na khôk* ou *na nôk*– Rizières en position haute

Ces rizières sont généralement situées dans la forêt claire (*pà khôk*), où se trouvent des arbres de types *Diptérocarpus obtusifolius*, *Quercus serrata*, *Shorea siamensis*. Elles sont localisées sur des buttes ou terrasses alluvionnaires très anciennes, dans la forêt semi-décidue⁷⁸.

La texture du sol ne retient pas suffisamment l'eau, ces derniers étant en effet constitués de sable argileux et argilo-caillouteux et étant peu profonds. Malgré tout, les *na khôk* ne souffrent généralement pas des inondations, mais bien de la sécheresse en début de saison (lors du repiquage) et à la période de la fleuraison de riz, ce qui pose un sérieux problème vis-à-vis du rendement qui dépend uniquement de l'eau de la pluie. Il est cependant possible d'employer une variété de riz précoce pour résoudre ce problème, mais le rendement sera alors plus faible que dans les autres types de rizières. Le renouvellement de la fertilisation est assuré à la fois par les feuilles ou écorces tombées à terre et par les bouses restées sur la parcelle pendant la saison sèche. On trouve également des tas de balles de riz [voir **Photo 22**]. La taille des parcelles est relativement petite, topographie obligeant.

La *na khôk* n'est pas irriguée en saison sèche. Seules le sont quelques petites parties du périmètre irrigué de Nam Mang 3, vers le village de Nava, en saison sèche. Celles qui ne sont pas irriguées servent en saison sèche pour la vaine pâture.

⁷⁸ Terme botanique qui se réfère au moment où des plantes perdent leur feuillage et qu'une nouvelle croissance commence. Ce phénomène se produit avec les espèces ligneuses tropicales et subtropicales, comme les *Mimosa bimucronata* par exemple.



Photo 22: Rizière haute en saison sèche
(À *ban* Phonkham, janvier, 2011)

(5.5.1) *na heua na khôk*– Rizières abandonnées en position haute

On trouve aussi des rizières hautes abandonnées (*na heua*) [voir **Photo** 23] sur la butte, comme dans la zone adjacente au village de Nongphong par exemple. La plupart de ces rizières proposent des sols avec une texture sableuse-limoneuse et sableuse-caillouteuse. Elles sont relativement sèches en saison sèche, mais bien drainées en saison des pluies. La texture du sol rend cependant difficile le travail du sol, même en motoculteur. Ce qu'elles deviendront à l'avenir est encore très hypothétique, mais elles pourraient tout à fait servir de pâturages.



Photo 23 : Rizière haute abandonnée
(À *ban* Nongphong, juillet, 2009)

(7.2) Zone d'habitation

Cette surface se trouve principalement à proximité de réseaux routiers, tels que la route en latérite de *ban* Haiyon (*khoum* Sapheu) qui s'étend jusqu'à *ban* Tanpiao, celle commençant à *ban* Pakhang et se prolongeant jusqu'à *ban* Nakhong ou encore celle allant vers *ban* Keun en passant par les villages de Nakèo et Phonkham.

On y trouve le bureau de *koum ban*, des camps militaires (à *ban* Nava, *khoum*⁷⁹ Phonmouang), le Centre Technique Agricole du district et le bureau de la gestion du périmètre irrigué de Nam Mang 3. Au niveau de l'éducation, seules des écoles primaires y sont bâties. Pour se rendre à l'école secondaire ou au lycée, les élèves doivent se déplacer à *ban* Napheng, Pakhang ou à Thinkham (au bord de la Nam Ngum). On trouve toujours une pagode dans les villages de cette zone.

De nombreuses petites boutiques vendant les marchandises nécessaires au quotidien et des boutiques alimentaires (ingrédients, soupe de nouille, *etc.*), des coiffeurs, *etc.* gravitent également dans cet espace, ce qui n'est pas sans rappeler les zones précédemment décrites.

On y trouve encore un petit atelier de fabrication de briques, piliers, *etc.* pour la construction de maisons ou autres.

En dehors du jardin domestique destiné à la consommation personnelle, on trouve aussi la culture de rente – les légumes divers –, sans oublier les étables, porcheries, poulaillers, *etc.* L'étable ou le poulailler peuvent même être bâtis au rez-de-chaussée de maisons sur pilotis ou juste à côté de celles-ci.

⁷⁹ Un « *khoum* » est un hameau ou un village qui a fusionné avec d'autres pour former un grand ensemble, administrativement parlant.

(8.1) Jardins domestiques

Il s'agit, comme dans les autres zones, des cultures pratiquées autour des maisons. En dehors du jardin de cuisine ou du jardin potager (*souane khoua*), des jardins fruitiers (*souane mak mai*) sont également entretenus. La culture de rente se manifeste principalement par la pousse de basilic (*Ocimum basilicum*), de *phak khao thong* (*Houttuynia cordata*)⁸⁰ et de *phak nok*⁸¹ (*Centella asiatica L.*). La surface cultivée est généralement (100-400 m²) [voir **Photo 24**].



Photo 24 : Parcelle de *phak khao thong* associée avec d'autres légumes, à côté d'une maison
(A ban Nongphong, juillet 2009)

3.4. Zone 4 : Plaine d'épandage de crue du lit majeur sur la Nam Ngum

Cette zone se situe du Nord-Ouest au Sud-Ouest de la zone d'étude [voir **Carte 9**]. Elle couvre une superficie de 49 km² et est la plus vaste de nos zones agro-écologiques. Son paysage est constitué d'un relief doux, avec quelques faibles différences de niveaux, qui ne dépassent pas cependant quelques dizaines de mètres, et de pentes peu marquées. La plaine se trouve surtout en périphérie des mares et des étangs et sur la terrasse alluviale récente, pour une attitude comprise entre 165 et 180 mètres et une pente inférieure à 5%. Les sols sont également composés de substrats de dépôts alluviaux récents.

La Nam Nyam coule au travers de cette zone avant de se jeter dans la Nam Ngum. La crue du lit majeur de la Nam Ngum fait augmenter le champ de crue de la Nam Nyam et de ses affluents durant la saison des pluies, tels que la Nam Thon, la Nam Phanay et les mares qui en

⁸⁰ En anglais: Chinese lizard tail, fishwort, heartleaf, chameleon plant.

⁸¹ Asiatic pennywort, Indian pennywort, gotu-cola, tiger herbal, hydrocotyle, penny, white rot, thick-leaved pennywort.

dépendent. Cela provoque l'inondation des rizières basses sur la terrasse alluvionnaire récente et de celles situées à la périphérie des mares et des étangs. La vitesse d'écoulement de l'eau dans les rivières est très faible étant donné la topographie de la zone. La Nam Nyam reçoit presque tous ses affluents principaux dans cette zone. Elle peut donc facilement déborder lorsque, pendant la saison des pluies, les lâchers d'eau du BH-NM3 viennent s'ajouter à l'équation.

Si la zone ne contient aucun village actuellement, il semble que le milieu de la rizière ait été habité autrefois, puisqu'on y trouve des vestiges de vieux manguiers, tamariniers, palmiers, etc. On trouve souvent aujourd'hui un abri rizicole (*thieng na*) ou une petite maison installée juste à côté des champs de riz. En saison sèche, quelques cultures de légumes et un élevage de volailles similaire à celui développé au fond de la vallée (zone 2) y sont appliqués. Certains abris rizicoles ou cabanes (*thieng na*) situés à la bordure des champs de riz semblent orientés vers l'habitat permanent (grande cabane) et on peut voir, autour d'eux, des poulaillers, porcheries, jardins de légumes, etc.

Les pistes temporaires sont par ailleurs toujours présentes dans les champs de riz ou les diguettes et ne servent pratiquement que pour les agriculteurs lorsqu'ils désirent y accéder. Les réseaux d'irrigation servent quant à eux à transporter les récoltes, etc.

On trouve aussi quelques routes en latérite passant par cette zone⁸², ce qui permet la circulation à n'importe quel moment des deux saisons. Certaines routes se dégradent toutefois pendant la saison des pluies à cause de la Nam Nyam et de l'eau des pluies.

On y trouve actuellement les types d'aménagements hydrauliques suivants :

- Le barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam et la digue de stockage⁸³ en terre sur la bordure de l'étang au village de Nakèo (*beung Sa Ngan*).
- Le barrage de dérivation en béton dans la Nam Nyam au village de Nongphong. En dehors de celui-ci, ce village présente encore un système d'irrigation par pompage⁸⁴ dans la Nam Nyam.
- Le barrage de dérivation en béton sur la Nam Thon, affluent de la Nam Nyam, au village de Haiyon (*khoun Haiyon-Kao*).

Des rizières sont entièrement aménagées dans l'ensemble de cette zone [voir *Schéma 8*]. Quelques espèces végétales sur les bords de rivières, ruisseaux et mares sont récurrentes, telles que les *Bambusa arundiana*, *Bambusa chunii*, *Eupatorium odoratum*, L, etc. D'autres, très présentes dans la terre, se trouvent à proximité des casiers rizicoles ou dans les rizières abandonnées, comme les *Hymenocardia punctata* (*kôk hoo ling* en lao), *Themeda triandra* (*nyar ferk*), etc.

Les rizières se trouvent en effet en position basse (zone du marais) et sont essentiellement situées au matelas alluvial actuel ou récent et à la périphérie des mares. Ces rizières présentent des risques d'inondation dus à l'extension de la crue des rivières et des mares, ce qui rend la récolte très aléatoire. On rencontre malgré tout une digue en terre qui semble empêcher l'inondation durant la saison des pluies et stocker l'eau en saison sèche. Cette dernière est

⁸² Il s'agit de la zone où passent les routes de ban Tanpiao, Nakèo à ban Keun, de Phonkham à Thinkham et de Nongphong à ban Keun.

⁸³ Il s'agit de deux systèmes d'irrigation combinés. Un barrage de dérivation dans la Nam Nyam, en aval, permet de faire reculer l'eau vers l'étang, retenue par une digue, de l'autre côté de celui-ci. Le canal d'irrigation en béton, connecté à l'étang et à proximité du barrage de dérivation, présente aussi des réseaux d'irrigation pour permettre d'irriguer les rizières alentour.

⁸⁴ Il y a eu deux pompes dans ce village : une petite et une grande. On n'utilise en ce moment que la petite.

située juste à la bordure de la Nam Nyam (comme dans le village de Nava) et au bord de l'étang (Nakèo).

Les rizières basses situées aux alentours du matelas alluvial récent sont, pour certaines, irriguées en saison sèche (*na xèng*) par le barrage de dérivation de Nakèo, Nongphong et Haiyon-Kao. Certaines parcelles de *na xèng* y sont isolées les unes des autres. Elles sont clôturées en bois ou en barbelés pour empêcher les animaux de passer (comme à *ban* Nakèo par exemple).

Les rizières non irriguées ou non irrigables en saison sèche servent quant à elles à la fois pour la vaine pâture et pour la culture de légumes divers grâce à l'eau des mares proches. Les zones facilement inondables ou en périphérie des mares sont aussi pâturables en saison sèche.

Certaines rizières situées sur la berge du canal ne sont pas irrigables en saison sèche, car le réseau du canal est techniquement trop bas par rapport au niveau de la rizière. Ces rizières servent parfois pour la culture de légumes, surtout au village de Nongphong, comme les *phak khao thong* (*Houttuynia cordata*), les *phak nok* (*Centella asiatica* L.), la salade, les concombres, etc.

Au Sud-Ouest de la zone d'étude, nous rencontrons des rizières cultivées en semis direct à la volée (*na van*). Ce type de rizière présente un risque d'inondation à chaque saison des pluies par la crue de la Nam Nyam, de la Nam Thon et par l'extension du champ de crue du lit majeur de la Nam Ngum. Certains casiers rizicoles des alentours de *na van* sont effectivement abandonnés et pâturés pratiquement toute l'année.

En dehors des terres déjà défrichées en casiers rizicoles (rizières en semis direct à la volée), il reste encore des traces d'une forêt claire à *Diptérocarpacées*, qui comprend des *Diptérocarpus obtusifolius*, *Dipterocarpus intricatus*, etc. sur les sols alluvionnaires récents. Elle n'est pas clôturée et semble utilisée pour la coupe de bois et la cueillette de légumes, champignons, etc.

Certains paysans de cette zone investissent dans la pisciculture, associée avec des ateliers d'élevage de porcs et de volailles et des champs de riz.

3.4.1. Les éléments de cette sous-zone agro-éco systémique

(5.6) *na thâm* ou *na nong*– Rizières en position basse soumises aux fortes crues

Inondables en saison des pluies, les rizières basses sont mal drainées et soumises aux inondations. Certaines, situées à la périphérie des mares ou des étangs et des terrasses alluvionnaires actuelles et récentes, en arrière de la berge, connaissent de fréquentes inondations. D'autres sont irriguées en saison sèche dans le périmètre irrigué [voir *Photo 25*] par le barrage de dérivation de Nongphong, Nakèo et Haiyon.

Ces types de rizières risquent l'inondation pendant la saison des pluies, ce qui rend la récolte très aléatoire. Celles qui ne sont pas irriguées en saison sèche servent aussi de vaine pâture au bétail.



Photo 25 : la riziculture de contre-saison au bord de la Nongphong
(À *ban* Nongphong, avril 2011)

(5.6.1) *na heua na nong*– Rizières en position basse abandonnées soumises aux fortes crues.

Il s'agit de rizières en position basse soumises à de fortes crues, non cultivées depuis un cycle de culture et uniquement en saison sèche. Elles sont également sur le parcours de canards vietnamiens qui mangent les œufs des escargots dans les casiers rizicoles non cultivés en saison des pluies [voir **Photo 26**]. Elles se situent principalement à proximité des mares. Il y a donc trop d'eau et elles risquent l'inondation en saison des pluies.

Les sols sont constitués d'alluvions fines ou de limons sableux à l'arrière de la berge, et d'argile ou de limons argileux en surface comme en profondeur.



Photo 26 : Rizière abandonnée en saison des pluies
(À *ban* Nongphong, juillet 2009)

(5.7) *na khôk nam thôm* – Rizières sèches inondables

Il s'agit de rizières inondables en saison des pluies par la crue de la Nam Ngum, de la Nam Thon et par l'extension de la crue de la Nam Ngum, qui remonte vers la Nam Nyam et ses affluents. Ces types de rizières se trouvent dans la terrasse alluvionnaire actuelle, vers le Sud-Ouest de la zone d'étude. Les inondations y sont très fréquentes. La culture est effectuée en semis direct à la volée ou en poquet [voir **Photo 27**] et la récolte est aléatoire. En effet, les inondations du début de saison empêchent toute régularité, et les sécheresses de fin de saison n'arrangent pas les choses.

En saison sèche, ces rizières sont librement pâturées. Elles sont irrigables mais loin du périmètre irrigué. L'approvisionnement en eau dépend de la pluie.



Photo 27 : Rizière sèche inondable en saison des pluies
(À *ban Nongphong*, mai 2009)

Les sols sont constitués de limons et limons argileux en surface comme en profondeur. Les sols sont assez profonds (plus d'un mètre). Ces rizières semblent encore jeunes si l'on en croit les troncs d'arbres restant dans les casiers rizicoles.

(5.7.1) *na heua na khôk*– Rizières sèches inondables abandonnées

Ce sont des rizières sèches non cultivées depuis un ou deux cycles de culture [voir **Photo 28**]. Elles servent maintenant toute l'année de vaine pâture (en saison des pluies comme en saison sèche). La zone de la plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum présente plus de *na heua*, en termes de surface, que les autres zones agro-écologiques.



Photo 28 : *na heua* abandonnée il y a plus de 2 ans
(À *ban* Nongphong, mai 2009)

La repousse de tapis herbacés et d'arbustes tels qu'*Eleusine indica*, *Themeda triandra*, *Hymenocardia punctata*, etc. est typique de ces *na heua*. Il est difficile de savoir ce qu'elles deviendront à l'avenir, étant donné que certaines parcelles sont déjà clôturées.

(5.8) *na theung*– Rizières en position moyenne, inondables

Elles sont parfois inondées en saison des pluies à cause de l'extension du champ de crue de la Nam Nyam et de ses affluents. Ces rizières sont situées en position moyenne au pied des buttes et un peu en hauteur par rapport à la *na thâm* (5.6) ou aux mares. Seules certaines parties sont irriguées en saison sèche. Si elles semblent irrigables, elles se situent trop loin du périmètre irrigué et le niveau du canal est trop bas pour qu'elles puissent l'être. Ces rizières sont principalement cultivées en saison des pluies, l'eau des pluies ruisselant des buttes et collines assurant leur irrigation. Ces types de rizières sont très présents au village de Phonkham, Nakèo et Nongphong.

Les rizières situées dans le périmètre irrigué de *ban* Nongphong présentent cependant davantage de culture de légumes sur la berge du canal d'irrigation et dans les rizières durant la saison sèche [voir *Photo* 29].



Photo 29 : Canal traversant les rizières inondables en position moyenne (*na theung* inondable)
(À *ban* Nongphong, février 2010)

(6.2) Culture sur les berges du canal en saison sèche

Les cultures de légumes telles que *phak khao thong* (*Houttuynia cordata*), *phak nok* (*Centella asiatica.L*), la salade, *etc.* sont monnaie courante pendant la saison sèche. La culture sur la berge du canal, essentiellement située dans les rizières, le long du canal d'irrigation [voir **Photo 30**], ainsi que les parcelles, se trouvent au pied de la colline ou à proximité des mares. On les trouve notamment dans le périmètre irrigué du barrage de dérivation et du système d'irrigation par pompage des villages de Nakèo et Nongphong. Les casiers rizicoles et les légumes sur la berge du canal d'irrigation sont tous cultivés en saison des pluies, notamment dans les rizières en position moyenne (5.8).

Les produits provenant de cette culture semblent principalement destinés à la vente et, pour une moindre partie, à la consommation familiale. Il n'y a, dans cette zone, presque pas de cultures sur les berges de la Nam Nyam.



Photo 30 : Parcelles de cultures sur la berge du canal en saison sèche
(À *ban* Nongphong, janvier 2011)

(9) *pà khôk* – Forêt claire à Diptérocarpacées

La forêt claire à Diptérocarpacées débute dans la partie Sud-Ouest de la zone d'étude. Elle présente des *Diptérocarpus obtusifolius*, *Dipterocarpus intricatus*, *Shorea obtusa*, *Terminalia tomentosa*, *etc.* sur les terrasses alluvionnaires récentes (aménageables en casiers rizicoles). On y trouve des rizières sèches inondables (5.7) [voir **Photo 31**]. Cette forêt claire semble utilisée pour la coupe de bois, les herbes paillot (pour le toit des maisons), la cueillette (légumes sauvages, champignons, *etc.*), car elle n'est pas clôturée.



Photo 31 : Forêt claire au fond de l'image
(À *ban* Nongphong, juillet 2009)

Chapitre 3 :

Système agraire de la fin du XIX^e siècle jusqu'aux années 1950

Ce chapitre vise à décrire le système agraire depuis la fin du XIX^e jusqu'aux années 1950. Avant de parler de la colonisation du milieu et de l'installation des premiers villages dans la vallée de la Nam Nyam, rappelons en premier lieu l'histoire générale de la colonisation du Laos et de la plaine de Vientiane pour mieux comprendre l'évolution progressive de l'occupation.

Le travail de terrain est indispensable pour mieux comprendre l'histoire agraire de la zone d'étude. Un tel travail est rendu possible grâce aux agriculteurs qui se souviennent encore des changements ou des transformations de l'agriculture régionale. Les informations écrites sur la zone d'étude à l'époque précédente (XIX^e siècle ou avant) ne sont en effet que peu courantes. On peut tout de même souligner l'existence d'un ouvrage de Condominas et Gaudill intitulé « *Socio-économie de la Plaine de Vientiane en 1959* »⁸⁵.

La reconstitution historique des événements est souvent difficile et hypothétique. Les mémoires des anciens sont en effet quelquefois défailtantes, notamment au niveau des dates et des explications. S'agissant de comprendre les dynamiques à l'œuvre dans le territoire, d'un point de vue régional global, il nous apparaît indispensable de commencer par situer la plaine de Vientiane dans l'ensemble de l'histoire nationale. Il n'est pas question d'entreprendre ici une description détaillée de l'histoire du pays, mais simplement d'en donner les grandes lignes significatives pour mieux comprendre la suite de la colonisation agricole.

Nous décrirons ensuite le zonage agro-écologique de la zone d'étude à cette période ainsi que les éléments de l'écosystème de chaque zone. Ceci nous permettra de comprendre la mise en valeur du milieu des paysans de cette période et la disponibilité de la terre agricole pour aménager, entre autres, les rizières inondées.

A partir des éléments agro-écologiques, nous allons décrire les systèmes de culture, d'élevage, les transformations et les types de collectes pratiquées à l'époque puis, enfin, le calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation. La pratique agricole dépend de fait de la main d'œuvre et des outils disponibles pour le défrichement des rizières, la préparation du sol, le transport, *etc.*

Nous explorerons également les échanges commerciaux et l'échange de travail entre les villages et à l'extérieur de la zone. Nous continuerons par l'organisation de la zone en différents niveaux, dont celui du village, puisqu'il joue un rôle administratif important.

Nous parlerons du système foncier ainsi que de l'accès à la terre dans différentes zones agro-écologiques. Nous terminerons ce chapitre avec la description et la différenciation socio-économique des différentes catégories paysannes de la vallée de la Nam Nyam à partir de leur

⁸⁵Condominas, G., et al. (2000). La plaine de Vientiane étude socio-économique rapport de mission, octobre 1959 [réd. par] George Condominas, Claude Gaudillot avant-propos de Pierre Le Roux note liminaire de Georges Condominas fotogr. de Georges Condominas. Paris, SevenOrient P. Geuthner.

trajectoire

historique.

1. Colonisation du milieu

1.1. Rappels historiques généraux sur la colonisation du Laos et de la plaine de Vientiane

Le Laos fut longtemps une terre de refuge, jadis occupée par les Austro-asiatiques (Môn-khmer), peuple autochtone appartenant à une famille ethnolinguistique. Les Austro-asiatiques étaient déjà présents dans les plaines il y a 5 000 ans de cela. Les Khmu, originaires du Sud-Est de la Chine, se sont en effet très tôt installés dans les plaines et vallées du Laos. Ils ont été repoussés vers les versants et piémonts par les populations de langue Tai (appartenant à la famille ethnolinguistique Tai-Kadai ou Tai) venant du Sud de la Chine, et se sont ainsi déplacés, entre les VIII^e et XV^e siècles, vers le Laos, la Thaïlande et le Nord du Viêt-Nam sous la pression de la sinisation imposée par les Ming dans le Yunnan. Ils ont atteint Vientiane vers le X^e siècle. Enfin, aux XVIII^e et XIX^e siècles, de nouvelles vagues migratoires d'origine chinoises s'installent au Nord du pays, dans les espaces restés vacants : collines et sommets des montagnes. C'est la famille des Miao Yao (langues tibéto-birmanes), à laquelle les Hmongs appartiennent. Les Tai-Kadai sont majoritaires à 50%, mais sont constitués d'une variété de sous-groupes ethniques.

La plaine de Vientiane a joué un rôle de premier ordre dans l'histoire lao. Vientiane est ainsi une très ancienne ville du bord du Mékong et du centre du pays. En se basant sur les vestiges (les os, outils en pierre, cuir, métal et autres ustensiles enterrés dans plusieurs endroits), cette ville a été créée il y a de cela plusieurs milliers d'années. Les documents de plusieurs archéologues confirment que les premiers peuples sont les « Austronésiens », du même groupe ethnique que les indonésiens. Les groupes Khmer, que les archéologues appellent « *Véda, Lavar, Cham, Chueng, Khôm, etc.* » vivaient il y a de cela plus de 4 000 ans. Vientiane a été occupée pendant plus de 2 000 ans par les groupes « *lao thaï* » ou « *thaï lao* ». Selon le « *Journal of south east Asia Archeology* » du 27 mai 2007 (KPL 2010), entre le V^e et le VII^e siècle, les Môn « *tha var ra va di* » venant de Myanmar et d'Inde amenèrent la religion bouddhiste dans cette région et les Khmer cohabitèrent quelques temps avec eux.

La plaine de Vientiane fut longtemps sous l'influence du grand empire Khmer avant d'être absorbée à l'intérieur de ses frontières. Les ruines du district de Hadxayfong, situées à quelques kilomètres, au sud de la capitale de la Vientiane actuelle, attestent la présence Khmer en cet endroit dès le XI^e siècle. Dès cette époque cependant, l'influence de l'empire Khmer a été effacée par le glissement progressif des populations thaï vers le Sud (Condominas, Gaudillot et al. 2000).

L'histoire du Laos proprement dite commence vraiment avec le fondateur du royaume de Lane Xang, ou « Royaume du million d'éléphants », vers le XIV^e siècle : le roi Fa Ngum (1353-1371 période de règne du Roi de Fa Ngum). À l'époque du roi Fa Ngum (le roi de Phothisalath), de 1353 à 1560, la capitale était Xieng-Thong (actuelle Louangprabang (Grant 1948, KPL 2010). C'est au XVI^e siècle que le royaume atteindra son apogée, s'étendant alors considérablement. Il fut cependant très vite soumis aux ambitions de ses voisins, les Siamois d'Ayutthaya, les Vietnamiens et les Birmans. La région du Nord étant devenue plus vulnérable sous la pression de ces derniers, la capitale du royaume fut déplacée vers le Sud en

1560, date de la fondation de Vientiane⁸⁶. Une grande célébration historique eu d'ailleurs lieu lors du 450^e anniversaire de la capitale Vientiane, à la mi-novembre 2010 (Thammavongsa 2010).

Une crise successorale et des conflits intérieurs déchirèrent ensuite le royaume. Il ne fallut en effet que huit ans, le roi Suryavongsa décédé, pour qu'en 1698, le royaume soit divisé en trois principautés : Louangprabang, Vientiane et Champasack (Viravong 1964 p.83).

La défaite du roi Chao Anouvong⁸⁷ fût la plus terrible catastrophe de l'histoire du Laos. Certes, chaque invasion étrangère précédente s'était traduite par des pillages et par la capture d'un certain nombre d'habitants, mais la répression siamoise atteignit après cette défaite une ampleur considérable, rappelant les ravages subis par les Siamois eux-mêmes lors des expéditions birmanes.

Vers la fin du XVIII^e siècle, le Laos dût payer un tribut aux Siamois et, pour parer à la révolte grandissante, ces derniers rasèrent la ville et déportèrent sa population jusqu'à Bangkok (capitale de la Thaïlande actuelle). Le royaume de Vientiane disparaît définitivement en tant qu'État en 1828⁸⁸. Il en reste le seul le royaume de Louangprabang, dernier vestige de l'empire du Lane Xang, qui a pu conserver l'apparence d'un État. Les principautés de Xiengkhouang et de Champasak ont également disparu. Dans ce territoire libéré de la tutelle de Bangkok et de Hué, des gouverneurs, descendants des anciens princes, continuèrent à y exercer une certaine autorité.

Par la suite, la région de Vientiane se repeupla lentement et, après 47 ans de colonisation siamoise, subit une nouvelle invasion dévastatrice avec, en 1872, les expéditions et pillages des pirates Hô venus du Sud de la Chine. Avant d'arriver à Vientiane, ils installèrent leurs camps sur la plaine de Xieng Kham (*Meuang Phouane*, actuelle province de Xiengkhouang) et préparèrent environ 1 000 hommes pour partir à l'assaut de Vientiane (Somchanmavong, Lathsavong et al. 2009 p.15). C'est sous cette menace que le roi de Louangprabang sollicita, en 1886, la protection de la France.

De 1893 à 1946, le Royaume du Laos était donc sous administration française. L'occupation, surtout motivée par les interventions du Siam dans la région, est moins marquée que chez son voisin vietnamien, l'influence de ces pays ayant été mise en compétition pendant des siècles.

Le Laos a adopté les systèmes douaniers et monétaires de la Fédération Indochinoise dans laquelle il fut intégré. Les minorités ethniques ne voulaient cependant pas participer aux corvées et les Français firent donc appel à des travailleurs vietnamiens sous contrat. Les populations montagnardes, et notamment les Hmongs qui produisaient l'opium, furent les plus touchées par les taxes imposées par les Français, ce qui entraîna une opposition massive. Les Français se réservaient en effet le monopole de la commercialisation de l'opium afin de financer leur administration.

⁸⁶ Rappelons que, pour cette célébration, le gouvernement a investi dans la fabrication d'une statue du Chao Anouvong, la construction du parc Anouvong au bord du Mékong et la construction de l'école nationale des danses et de la musique, ainsi que dans 21 autres projets.

⁸⁷ Le XVIII^e siècle a vu le déclin du royaume de Lane Xang. Chao Anouvong a été le dernier souverain de royaume de Lane Xang de Vientiane entre 1805 et 1828.

⁸⁸ La campagne menée par le héros national Chao Anouvong en 1827-1828 a été la plus marquante. Bien que la guerre contre le Siam ne soit pas un succès, cela montre l'importance dans l'histoire au Laos de la lutte pour la défense du pays. À la fin de la guerre contre le roi Chao Anouvong, les siamois ont fait, entre 1828 et 1829, plus de 100 000 prisonniers laotiens y compris des membres de la famille royale. Les siamois ont détruit et brûlé toutes les maisons et ont procédé au pillage de tous les temples de Vientiane (sauf le Vat Sisaket).

Les Siamois, encouragés par les Japonais, resurgissent en 1937. Ils obtiennent de la France des échanges de territoires, puis le retrait de son administration en 1945. Par la suite, après le départ des Français en 1954, le Laos devint indépendant et déclaré neutre suite aux accords de Genève et à la formation d'un premier gouvernement de coalition dirigé par Souvanna Phouma. Il se désagrégea dès 1958. Le pays fut divisé en trois zones correspondant à chacun des trois partis (droite pro-américaine à Vientiane et au Sud, dirigée par le Prince Boun Oum Na Champasack, Centre neutraliste du Prince Souvanna Phouma à Xiengkhouang et Vangvieng et Pathet Lao pro-communiste au Nord et à l'Est, dirigé par le Prince Souphanouvong) et possédant chacune son armée et sa police (Charlet-Phommachanh 2010 p.44). Mais l'encre des Accords de Genève n'était pas encore sèche que le Laos dû s'engager, comme ses voisins du Viêt-Nam et du Cambodge, dans la guerre d'Indochine de 1955, jusqu'à son indépendance en 1975.

1.2. Formation des premiers villages et installation progressive dans la vallée de la Nam Nyam

Globalement, le district de Thourakhom, comme la plupart des régions des plaines du Laos, est habité depuis plusieurs siècles par des populations austro-asiatiques. Les autochtones du district partirent au moment de la guerre et de la destruction de Vientiane par les Siamois, vers 1750⁸⁹(Boulanger 1927 p.111).

Selon un document écrit disponible au district de Thourakhom, les ancêtres des habitants du district du Thourakhom actuels étaient en effet les Thaï Phouanes, de la province de Xiengkhouang. Il est donc possible que les Thaï Phouanes aient progressivement fuit leurs villages et provinces d'origine vers *Meuang* Phouane (Xiengkhouang) après la guerre et la destruction de Vientiane pour trouver une plaine favorable aux activités agricoles et à la culture sur abattis-brûlis (*hai*), aux rizières (*na*), aux jardins (*houa-souane*) et installèrent leur village (*ban-song*) sur la plaine de Vientiane. Des familles commerçantes venant de la province de Xiengkhouang, Souvannavong ou Xiengxaly s'installèrent par exemple sur le site de la pagode Ongteu (Vat Ongteu actuel), au bord du Mékong (Somchanmavong, Lathsavong et al. 2009 p.15).

Les personnes âgées interrogées dans la zone d'étude⁹⁰ étaient bien les Thaï Phouanes de Xiengkhouang. Les villages les plus anciens de la région datent d'environ 200 ans (XVIII^e siècle). Les premiers villages installés dans notre zone d'étude sont ceux de Phakho et Phathao, où existait déjà une ancienne pagode et un buddha (*pha* ou *pha chao* en lao), c'est pourquoi ces deux villages sont appelés « Pha Kho » et « Pha Thao ».

- *ban Phakho* : Existe toujours et est située au bord de l'actuelle route nationale n°10 sur la rive gauche de la Nam Nyam et à droite de Hong pheng. Ce village a fusionné avec *ban Napheng* en 2007⁹¹, mais *ban Phakho* n'est devenu qu'un quartier ou hameau (*khoun*) de ce dernier. Actuellement, les hameaux pratiquent séparément les fêtes de village (*boun ban*) ou les activités religieuses. Pratiquement, le regroupement des villages n'a d'intérêt qu'administratif.

⁸⁹6000 familles auraient alors été déportées sur la rive droite du Mékong.

⁹⁰ Témoignages de vieux villageois de Nava, Nakèo, Nongphong et Tanpiao.

⁹¹Selon le décret n°9 du bureau politique du Parti révolutionnaire du Peuple lao, en date du 08 juillet 2004, sur le regroupement de villages ou hameaux et la création de groupes pour le développement de villages (*koum ban phat tha na*), un groupe peut contenir 7 à 10 villages afin de renforcer le développement et harmoniser les administrations.

- *ban Phathao* : Existe toujours sous le même nom et à la même situation, près de la route n° 10, sur la rive droite de la Nam Nyam. Ce village se situe aussi au bord de l'étang (*Beung*)- *Beung Phathao*. *Ban Phathao* se trouve plus ou moins au centre de notre zone d'étude. Deux autres hameaux ont ensuite été créés. Toujours sur la plaine de Napheng :
- *ban Nava* et Phonmouang : ont obtenu le titre de villages culturels du district et datent de 1773. Les fondateurs de ces deux villages sont des Thaï Phouanes revenus de Thaïlande. Les deux villages se sont installés sur le site de l'actuelle école maternelle de *ban Nava* et sur la butte de *ban Phonmouang*. Aujourd'hui, les deux villages se sont regroupés et forment *ban Nava*. Mais on appelle *ban Phonmouang* « *khoum Phonmouang* ».
- *ban Napheng* : La fondation de Napheng, le grand village au carrefour de la route n°10, revient aux habitants originaires de Phakho, village proche, et aux Thaï Phouane, venant de la Thaïlande et de villages tels que Nava. Un dossier fut déposé pour obtenir le titre de village culturel du district de *ban Napheng* vers 1798. *Ban Napheng* est aujourd'hui devenu une plateforme pour l'échange de divers produits.

Rappelons qu'en 1872, les Pirates Hô envahirent Meuang Phouane et que tous les habitants s'enfuirent (Archambault 1967 p.634) dans les forêts et vers d'autres régions pour éviter de pâtir davantage des pillages.

Le village le plus ancien de la vallée de la Nam Nyam est donc installé depuis la seconde moitié du XVIII^e siècle. Dans la première moitié du XX^e siècle apparurent de nouveaux villages grâce à des paysans de l'intérieur comme de l'extérieur de la vallée. Pendant la deuxième moitié du XX^e siècle, la migration a en effet eu un rôle important, rôle que nous évoquerons prochainement.

1.3. Mise en place du milieu

Les premières activités furent centrées sur la plaine. Les occupants ont choisi de s'installer dans des zones où l'aménagement de rizières inondables (*na dam*) était possible à la saison des pluies (*na pi*). Ils ont donc tout naturellement commencé par la culture de riz sur abattis-brûlis (*hai*). Ils ont ensuite pu repérer des espaces favorables à l'aménagement de rizières inondées dans la plaine de Napheng et dans la forêt arborée. C'est alors qu'ils ont découvert des réseaux de diguettes recouverts de végétation, des outils (socs de charrue, faucilles, *etc.*) et autres ustensiles enterrés (comme des poteries pour stocker des aliments⁹², des pipes en terre, *etc.*).

L'emplacement du finage villageois est choisi en fonction de la possibilité d'aménager des casiers rizicoles. La terre la plus propice à la culture est la plaine de Napheng dans la vallée de la Nam Nyam, car plus facilement aménageable en casiers rizicoles que les terrains en forte pente de la périphérie des mares et buttes. Les plus anciens casiers rizicoles se trouvent sur les rives droite et gauche de la Nam Nyam, dans la plaine de Napheng. En revanche, *ban Phakho* et *Phathao* seront un peu plus tard à l'origine de certains villages, qui existent toujours de nos jours, du bord de la Nam Ngum (*ban Keun*, *Boungphao*, *Tanpiao*, *etc.*). Les villageois ont en effet déjà défriché et aménagé la rizière dans certaines bonnes terres de la plaine de Napheng à *ban Phakho*, *Phathao*, *Napheng*, *Nava*, *etc.* À l'époque, les villages du bord de la Nam Ngum servaient pour le jardinage et la pisciculture et les rizières se trouvaient un peu plus loin de la Nam Ngum pour éviter les inondations durant la saison des pluies.

⁹²Tels que le poisson fermenté, les pousses de bambou, l'alcool de riz, *etc.*

Historiquement, l'acquisition de la terre se faisait par le défrichement et l'aménagement, puis par transmission héréditaire. Les familles descendant des premiers occupants sont donc bien entendu les plus aisées, avec de grandes surfaces de rizières et des terres plus fertiles. Cet aménagement progressif des rizières a déterminé la différenciation sociale entre les villages et entre les villageois, puisqu'aucun ne possédait le même capital de départ. Comme la plaine fut occupée très tôt, les nouveaux arrivants durent en effet se concentrer sur des terres moins fertiles telles que celles de la périphérie des mares et du pied de la butte, progressant vers la pente de la butte et finalement vers le piémont.

Entre 1800 et 1850, la densité de population de la vallée est estimée à moins de 10 habitants par km² de terres cultivables. La population a été multipliée par 10⁹³ en 200 ans. La vallée de la Nam Nyam est à présent une des régions les plus peuplées du Laos.

2. Le système agraire de la fin du XIX^e siècle et le mode de mise en valeur du milieu

Nous allons à présent évoquer les systèmes agraires du début du XX^e siècle et le mode de mise en valeur du milieu par les agriculteurs dans la vallée de la Nam Nyam. Ceci nous permettra de mieux y comprendre l'évolution et la transformation du système agraire.

2.1. Zones agro-écologiques

Nous avons précédemment situé les zones agro-écologiques actuelles dans la vallée de la Nam Nyam. Il convient à présent de décrire les agro-écosystèmes de la première moitié du XX^e siècle pour mieux comprendre la mise en valeur du milieu au cours du temps.

La forêt constitue en effet une grande partie de l'écosystème de la zone d'étude au début du XX^e siècle. À cette période, la terre disponible pour la culture sur abattis-brûlis et l'aménagement de casiers rizicoles reste encore assez large.

La région peut toutefois être subdivisée en quatre grands ensembles agro-écologiques, comme précédemment distingués :

- Zone du piémont : forêt dense, valorisée en abattis-brûlis, en exploitation de bois ou en collecte et chasse.
- Plaines rizicoles (terrasses alluviales récentes et anciennes) : peu de dénivelés, écosystèmes aménagés en rizières.
- Buttes ou petites collines (terrasses alluviales très anciennes) : milieux forestiers relativement denses valorisés en abattis-brûlis et installation progressive de villages. Un peu plus de dénivelés.
- Plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum, écosystèmes en cours d'aménagement en rizières, étangs et mares.

⁹³L'hypothèse de la densité de population démographique est de 8 km² en 1800, dont 82 km² en 2009/10, qui correspondent à 2x8 km² (1800-1850), 2x 16 km² (1850-1950) et 3x32 km² (1950-2015).

2.1.1. Piémont du Phou Khao Khouay (Zone 1)

Ce territoire est très peu exploité à l'époque. Il ne profite qu'à quelques villages plus proches du piémont tels que les anciens villages de *ban* Napheng, Nava, Phathao, Phonhong et d'autres villages extérieurs à la zone d'étude. Il n'y existe aucun village. Seuls certains agriculteurs des villages proches qui ne possédant que peu et pas de rizières, y pratiquent la culture sur abattis-brûlis afin d'assurer l'autosuffisance en riz de leur famille. La caractéristique principale de cette zone est en effet la possibilité, pour les villageois, de faire pâturer le bétail sur les jeunes friches en saison des pluies et dans les champs de riz en saison sèche (vaine pâture) dans la plaine rizicoles. A l'époque, il existait très peu de rizières dans cette zone.

Cette zone se compose encore de grands arbres et de divers produits forestiers (végétaux et animaux), ce qui rend plus importante encore la chasse et la cueillette pour les villageois des villages proches.

À la fin de la colonisation française, en 1940, la route n°10 en direction de *ban* Keun et la route d'entrée à Phou Khao Khouay sont devenues carrossables. À cette époque, le Phou Khao Khouay était appelé « Rittaville ». Il est depuis devenu un lieu de détente pour les touristes français aisés et de pâturage naturel pour les villageois.

2.1.1.1. Les éléments de cette sous-zone agro-écosystémique

(1) *pà dong* – Forêt dense en piémont

La forêt dense s'étend sur une des parties de pente les plus fortes de la montagne de Khao Khouay. Elle est parcourue d'arbres de grande taille tels que des *Pterocarpus macrocarpus* Kurz (mai Dou), *Dipterocarpus spp* (mai Nhang), *Hopea ferrea* (mai Khèn), *Azilia xylocarpa* (mai Tèa), *Dipterocarpus alatus* (mai Xath). On y trouve de peu végétations arbustives et herbacées. Les animaux domestiques ne pâturent pas dans ce type de forêt, trop dense. On y trouve en revanche abondance d'animaux sauvages comme des pangolins, singes, sangliers, chevreuils, cerfs, *etc.* C'est une zone de cueillette et de chasse pour les paysans.

(2) *pà lao tin phou* – Friches après culture sur abattis-brûlis

Ces friches apparaissent au piedmont, en hauteur par rapport à la plaine, après la culture sur abattis-brûlis. Les friches de moins de trois ans peuvent être pâturées par les animaux. Les végétations herbacées les plus représentées sont les *Chromolaena odorata* et *Saccharum arundinaceum*. À partir de la troisième année, la végétation se densifie et les animaux ne peuvent plus y pénétrer. Les friches plus anciennes, devenues forêts, sont fréquemment recouvertes d'arbres de type *Lagerstroemia angustifolia*, *Peltophorum dasyrachis*, de la famille des bambous.

(3) *hai* – Culture sur abattis-brûlis

On trouve encore quelques rares parcelles de *hai* au piedmont du Phou Khao Khouay. Le *hai* est souvent pratiqué par les familles possédant peu ou pas de rizières telles que les nouvelles familles ou celles issues de la migration. La culture de *hai* se fait sur des friches de plus ou moins dix ans. Ces parcelles sont closes par des branchages pendant la période de culture pour empêcher des buffles et autres animaux sauvages d'y pénétrer.

2.1.2. Plaine rizicole (Zone 2)

Dans cette zone que constitue la plaine de Napheng, la chasse et la cueillette sont fréquemment pratiquées. La pêche est cependant plus importante dans les ruisseaux et les mares. Elle sert à la consommation familiale et s'échange contre du riz ou se vend.

Les rizières les plus anciennes se trouvent ici. Les rizières sont avant tout installées sur les terrasses alluvionnaires récentes et anciennes de la plaine de Napheng. Celles qui sont en position basse sont parfois affectées par les inondations, mais ces dernières ne durent jamais. Il n'existe pas de barrage de dérivation pour irriguer les cours d'eau de la région jusqu'au début des années 1970. Ce sont des rizicultures pluviales irriguées en saison des pluies.

La plupart des gros bétails sont, en saison des pluies, dans les friches, aux abords des champs de riz, des buttes et du piémont du Phou Khao Khouay. Ils pâturent pendant la saison sèche les pailles de riz restantes après la récolte sur la rizière. Cette vaine pâture semble acceptée sur toutes les parcelles d'une même plaine rizicole. Il n'y a pas de clôtures entre les casiers. Les troupeaux sont de grande taille, mais ne sont, d'après plusieurs agriculteurs, pas gérés de manière collective.

Les échanges avec les autres zones sont assez développés (*ban* Napheng). Les villageois troquent en effet certains produits forestiers issus de la cueillette et de la pêche. Les voies de communication sont rudimentaires (pistes piétonnes).

2.1.2.1. Les éléments de cette sous-zone agro-écosystémique

(1.2) *pà thông* – Forêt d'arbres dispersés

Cette forêt d'arbres dispersés se compose de végétations herbacées et arbustives notamment, et il s'y situe les rizières les plus anciennes de la vallée de Nam Nyam. Elle se trouve surtout dans la terrasse alluviale récente et ancienne, relativement plate et favorable à l'aménagement de rizières inondées. La zone est en effet riche en réseaux hydrauliques et le sol est de type limoneux.

Divers types de végétations sont présents dans cette zone : *Themeda triandra* Forskal, *Vanda lilacina* Teijsm & Binn *Vetivena zizanoïdes* (Nyar *Faek*), *Careya sphaerica* Roxburgh (*Kôk ka don*), *Eugenia brachiata* (*Kôk va*). La végétation arbustive (*Chromonolea odorata*, *Eugenia zeylanica*, *Hymenocardia punctata* Wallich) s'accompagne de végétation herbacée (surtout de la famille des *Bambusa*) sur des bords des rivières, des ruisseaux (*houay*, *hong ou kout*) et des mares. Les agriculteurs pratiquent généralement d'abord la culture sur abattis-brûlis afin d'aménager progressivement les casiers rizicoles trois à cinq ans plus tard.

(4) *na theung ou na non* – Rizières en position moyenne

Ce sont des rizières pluviales, en position moyennes, provenant de l'aménagement des forêts herbacées « *pà thông* ». Ces rizières se situent sur les terrasses alluviales anciennes. L'alimentation en eau des parcelles provient généralement de la pluie qui ruisselle depuis de petits cours d'eau sur la butte jusqu'aux casiers rizicoles. L'approvisionnement en eau et le drainage ont lieu par gravité et ouverture-fermeture de diguettes. Ces rizières se trouvent à une altitude d'environ 200 mètres, au pied de la butte et des terrasses alluviales anciennes.

(4.1) *na loum ou na khem houay*– Rizières des bas-fonds ou en position basse

Ces rizières se situent sur la plaine basse, aux abords de la rivière et à proximité des mares. Certaines sont situées sur les terrasses alluviales récentes. Ces rizières sont inondées en saison des pluies, mais cela ne dure jamais plus d'une semaine. Certaines d'entre elles sont aujourd'hui abandonnées (« *na heua* ») à cause de la répétition des inondations à chaque saison des pluies.

(5) Zone d'habitation

Les villages se trouvent en hauteur par rapport aux champs de riz. Les maisons sont surtout bâties sur pilotis avec rez-de-chaussée. Depuis l'apparition de la route n° 10 en direction de *ban* Keun, les villages s'en rapprochent progressivement. Nous voyons aujourd'hui encore en effet, des palmiers et autres arbres fruitiers très anciens en bordure des champs de riz. Les villages en question sont ceux de Napheng, Nava, Phonhong, Phakho, Phathao, *etc.* Les jardins domestiques sont très présents dans la zone d'habitation (jardins de cuisine ou jardins potagers et jardins vergers ou jardins fruitiers) et sont essentiellement destinés à la consommation familiale. On trouve également des ateliers pour animaux (étable, porcherie, poulailler, *etc.*).

(6) *souane khoua et souane khem heuan*– Jardins de cuisine et vergers autour des maisons

Le jardin de cuisine se compose généralement de légumes aromates, de légumes à feuilles et de fruits pour la consommation quotidienne familiale. Les vergers se situent qui plus est juste autour des maisons : vergers clos plantés de manguiers, tamariniers, kapokiers, *etc.* Ils sont fertilisés par les déjections d'animaux domestiques parqués la nuit, à proximité et sous les maisons. Les produits sont essentiellement destinés à la consommation familiale.

2.1.3. Butte et périphérie des mares (Zone 3)

Les buttes hors terrasses alluvionnaires très anciennes se trouvent dans la vallée de la Nam Nyam, sont en hauteur par rapport au niveau de l'eau et ne sont jamais inondées. En saison des pluies, le gros bétail peut pâturer dans les friches, sur la butte, autour de la zone d'habitation ou sur les friches des alentours des rizières.

Les buttes de la zone sont toutefois progressivement devenues des zones d'habitation ou hameaux, car elles étaient suffisamment hautes pour éviter les inondations et assurer le côté sanitaire tout en permettant de s'approcher de la route. Au début, les paysans s'installaient juste à la bordure des parcelles des rizières. En dehors des habitations, la culture sur abattis-brûlis et d'autres légumes (piment, aubergine, maïs, des tubercules, *etc.*) est très présente dans la parcelle de *hai*, et est destinée à l'autoconsommation. Le riz y est souvent cultivé de manière précoce (cycle court, d'août à septembre) avant qu'arrive la grande période de récolte du riz (octobre et novembre). L'âge des friches sur la butte proche du village est supérieur à 5

ans. Après deux ou trois ans de culture, les villageois se déplacent vers les parcelles adjacentes.

Sur certaines buttes, les réseaux routiers, qui sont des routes rudimentaires (pistes piétonnes et pour charrettes), se confondent, surtout dans la partie Ouest et Sud-Ouest de notre zone d'étude ([*ban* Nongphong] à *ban* Hatsouane par exemple, pour aller à Vientiane). Une autre piste de charrette permet également d'aller à *ban* Keun.

2.1.3.1. Les éléments de cette sous-zone agro-éco systémique

(1.1) *pà dong*– Forêt dense sur la butte

Cette forêt est située sur les terrasses très anciennes, en position haute par rapport à la plaine. Elle est moins dense que celle de la montagne de Khao Khouay, a été défrichée pour la culture sur abattis-brûlis et se situe à proximité des villages. Certaines parties de la forêt sont sacrifiées pour servir de cimetière au village. Elle est appelée *pà xà* ou *pà sak sit* en lao (cimetière). On trouve encore sur les buttes, des arbres de grande taille tels que les *Alstonia rostrata*, *Lagerstroemia spp* (*mai* Peuay), *Pterocarpus macrocarpus* Kurz (*mai* Dou). On y trouve aussi des traces d'une végétation arbustive et herbacée : *Cratoxylum formosum* (*mai* Tiou) et la famille des *bambusa nutans*, etc. Cette forêt semble aussi servir à la cueillette (légumes sauvages, pousses de bambous, champignons, etc.) et existe dans la plupart des villages de langue lao-thaï.

(2.1) *pà laô* – Friche sur les buttes

Ces friches naissent après la culture sur abattis-brûlis, comme dans la zone du piedmont, à ceci près que ces friches se trouvent sur des terrasses alluviales très anciennes, situées en position haute par rapport à la plaine. On y trouve la culture de *hai* et des parcelles défrichées pour l'abattis-brûlis.

La butte, à proximité de la zone d'habitation, est aussi mise en culture sur abattis-brûlis pour assurer la période de soudure. Ces friches ont une végétation herbacée et arbustive de *Chromonolea odorata* et *Saccharum arundinaceum* et peuvent être pâturées par les animaux.

(3.1) *hai* - Abattis-brûlis sur la butte

Il s'agit de *hai* situés sur *pà laô*, la butte. La riziculture est associée avec des légumes, au maïs, au piment, aux tubercules, etc. Elle fonctionne en rotation avec des friches de plus ou moins dix ans. Les parcelles de *hai* sont également closes par du branchage pendant la période des cultures, comme au piedmont.

(5.1) Zone d'habitation

Plusieurs villages de la vallée de la Nam Nyam résident aujourd'hui sur la butte. Si les villages se situaient auparavant aux abords des champs de riz, certains se sont déplacés vers la route et vers des positions hautes pour des questions sanitaires et pour éviter les inondations, comme à *ban* Nakèo, Nongphong, Haiyon, Phonkham, etc. Habituellement, le jardin domestique, les étables et autres ateliers d'animaux et le grenier à riz sont installés autour des maisons.

(6.1) *souane khoua et souane khem heuan*– Jardins de cuisine et vergers autour des maisons

Ce type de jardin est similaire à celui proposé dans la zone de la plaine rizicole.

2.1.4. Plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum (Zone 4)

Elle est constituée par la plaine de Phonkham et la périphérie des mares de Haiyon, Nakèo, Phonkham, et Nongphong. Certains hameaux s'installent encore au milieu de leurs champs de riz (*ban* Phonpao, Natai, Nongphong-Neua, Haiyon-Kao, *etc.*).

La pêche y est plus importante (Nam Nyam, rizières, mares, et étangs) et est nécessaire pour assurer la consommation familiale, l'échange contre du riz ou la vente pour un revenu monétaire supplémentaire.

Les rizières se trouvent au pied de la butte et en périphérie des mares et étangs. Il y a encore, à proximité des mares et de la forêt claire au Sud-Ouest de notre zone d'étude (*ban* Nongphong), des terres disponibles pour aménager des casiers rizicoles. Les rizières sont en position basse (près des deux rives de la Nam Nyam et des mares dépendant de la rivière) et sont parfois affectées par l'inondation et par la crue du lit majeur de la Nam Ngum durant la saison des pluies.

À ce moment, les gros bétails sont dans les friches, sur la butte. Ils pâturent en général les pailles de riz restantes dans les champs de riz après la récolte.

2.1.4.1. Les éléments de cette sous-zone agro-éco systémique

(1.3) *pà thông*–Forêt d'arbres dispersés

Ce type de forêt est similaire à celle de *pà thông* dans la zone 2 (plaine rizicole). Ici cependant, ces forêts sont sous l'influence de la crue du lit majeur de la Nam Ngum. C'est une forêt d'arbres dispersés herbeux qui n'est pas encore aménagée en casiers rizicoles. Elle peut cependant l'être, notamment à la lisière des mares et étangs ou le long de la rivière. Le type de végétation en présence est plus ou moins le même que pour *pà thông*. La famille des *bambusa* y est simplement plus dense.

(1.4) *pà khôk* – Forêt claire à Diptérocarpacées

Une forêt claire à Diptérocarpacées s'étend dans la partie Sud et Sud-Est de la zone étudiée. Elle présente des *Dipterocarpus obtusifolius*, *Dipterocarpus intricatus*, *Shorea obtusa*, *Dipterocarpus obtusifolius*, *Terminalia tomentosa*, *Shorea siamensis*, *Holoptelea integrifolia* Planchon, *etc.* sur un sol influencé par la crue du lit majeur de la Nam Ngum. Cette forêt est aménageable en rizières, mais est soumise aux inondations pendant la saison des pluies. Les agriculteurs utilisent cette forêt claire pour la cueillette (légumes, champignons, *etc.*) et pour son bois, utile à la construction de maisons.

(4) *na theung* – Rizières en position moyenne

Il s'agit de rizières aménagées dans la forêt d'arbres dispersés et d'herbacés « *pà thông* » (1.3). Elle est similaire à celle de *na theung* dans la zone 2, à la différence qu'elle est affectée par la crue du lit majeur de la Nam Ngum et qu'elle se situe plus bas.

(4.2) *na loum* ou *na khem nong* – Rizières des bas-fonds ou proches des mares et étangs

Ces rizières sont situées sur la plaine basse, sur les bords de la rivière et à proximité des mares ou étangs. Elles sont similaires à celles de *na loum* dans la zone 2, mais sont inondées en saison des pluies par la crue provoquée par le débordement du lit majeur de la Nam Ngum. On trouve cependant encore rarement des *na loum* en périphérie des mares car il est difficile de travailler manuellement avec le sol argileux. Ce n'est que depuis les années 1960 que l'on peut compter sur l'aide de tracteurs pour défricher.

(5.2) Zone d'habitation

À l'époque, les villages se trouvaient encore en bordure des champs de riz (voir 5 et 5.1). Il s'agit de maisons sur pilotis avec jardin de cuisine, ateliers pour animaux et greniers de riz à proximité.

(6.2) *souane khoua et souane khem heuan* – Jardins de cuisine et vergers autour des maisons

Ceux-ci sont identiques aux jardins précédemment évoqués (6 et 6.1).

2.2. Systèmes de culture

Nous allons ici décrire les systèmes de culture du début du XX^e siècle. Le choix des techniques était effectué en fonction des moyens de production dont les agriculteurs disposaient. Ces derniers pratiquaient trois principaux systèmes de culture.

2.2.1. Systèmes de culture sur abattis-brûlis (*hai*)

La culture sur abattis-brûlis est essentiellement destinée à la production de riz. Le *hai* se trouve sur la zone de la plaine et est pratiqué sans rotation afin d'aménager des casiers rizicoles sur la *pà thông* ainsi que dans la plaine de Napheng et dans la plaine d'épandage de la crue du lit majeur de la Nam Ngum. Le *hai* que nous allons décrire est situé au piedmont et sur les buttes.

Ce *hai* a une rotation relativement longue : on y passe une à trois années avant de se déplacer vers d'autres parcelles, pour plus ou moins dix ans de friche. Les rotations ne sont pas réglées à l'échelle du village, mais de manière individuelle : chaque famille d'agriculteurs cherche une parcelle à bon potentiel de fertilité (avec une couverture forestière importante) à défricher. Elle se l'approprie le temps de la culture (un à trois ans), et abandonne ensuite la parcelle. Cette dernière constitue alors une « terre de friche », sur laquelle un recrû forestier se développe. Les deux premières années qui suivent l'abandon de la parcelle, le recrû qui se développe est essentiellement une végétation herbacée arbustive. Sur le sol laissé à nu, des graminées (*Imperata cylindrica*) et composées (*Chromolaena odorata*) se développent de manière rapide et envahissante. Elles sont remplacées les années suivantes par des broussailles de la famille des *bambusa*, et par les rejets qui repartent des anciennes souches (laissées sur la parcelle pendant la culture). Le couvert végétal évolue progressivement vers une végétation arborée. Cette terre de friche est propriété commune du village, jusqu'à ce qu'une nouvelle famille décide de la mettre en culture, souvent près de dix ans plus tard, lorsque le développement des arbres aura permis une bonne reconstitution de la fertilité du sol et que la repousse des adventices sera limitée par ce couvert. Le *hai* défriché dans la forêt dense permet par exemple à une famille de pratiquer dans un espace relativement grand, le travail pour désherber des adventices étant de moindre ampleur. Les jeunes friches demandent en contrepartie plus de temps pour désherber la parcelle. La durée du recrû forestier est

conditionnée par les potentialités du sol et par la propagation des feux de brûlis. Le brûlis des arbres après l'abattage n'était à cette époque pas contrôlé.

➤ **Itinéraire culturel**

- **Le défrichage**

Le défrichage est le premier travail pour la mise en culture d'une parcelle. Il commence en général autour du mois de février pour les friches arborées et arbustives, et un peu plus tard (mars) pour les deuxièmes ou troisièmes années de culture du *hai* (*hai Lôk*). Les cultivateurs emploient des haches pour abattre les grands arbres et des machettes pour les arbustes et résidus de culture du *hai*.

- **Le brûlis**

Suite à l'abattage des arbres et au défrichage de la végétation sous-arborée, il convient de les laisser sécher environ un mois avant de pouvoir y mettre le feu. Le brûlis est en général effectué en un jour vers mars ou avril.

Le brûlis est la technique clé du processus culturel qui permet en effet l'éclaircissement de la parcelle. Il joue un rôle majeur pour la mise à disposition d'éléments minéraux contenus dans les cendres, l'élimination des graines de mauvaises herbes dans le sol et des parasites présents dans les couches superficielles du sol et pouvant endommager les cultures à venir.

Une parcelle mal brûlée serait ainsi synonyme d'augmentation du nombre de jours de travail. Les cultivateurs devraient consacrer l'essentiel de leur force de travail en saison des pluies aux sarclages des mauvaises herbes. Aussi, une parcelle mal ou incomplètement brûlée doit être soumise à un nouveau rassemblement des bois restants pour pouvoir y effectuer de nouveaux brûlis.

- **Le débardage et la clôture**

A l'issue du brûlis, les parcelles sont encore encombrées de restes de troncs et de grosses branches partiellement calcinées. Le débardage vise à nettoyer la parcelle avant le semis. Il est effectué trois jours à une semaine après le brûlis.

Les troncs et les branches restantes sont débardés en bordure des champs. Ils seront progressivement débités et transportés au village comme bois de feu, au fur et à mesure des besoins et des passages à la parcelle. Ils servent à l'aménagement de la clôture, ceignant le sol et le protégeant des animaux de grande taille qui parcourent les friches : bovidés, cochons domestiques et sangliers.

Les bois non brûlés sont généralement utilisés pour clôturer la parcelle défrichée (pour la protéger des animaux sauvages et domestiques) ou pour le bois de cuisson.

- **Le semis**

Après le brûlis, il y a le semis direct au poquet, avec bâton fouisseur (en bois) à raison d'au moins 5 à 10 graines par poquet afin d'assurer la germination des semences et le ravages les rongeurs, oiseau, fourmis, etc. Les graines germeront aux premières pluies, à mesure de l'humidification du sol. L'espacement entre poquets dépend de la richesse du sol, mais est compris entre 30 et 40 cm. La date du semis s'étale entre début mai et début juin ou avant le semis pour la pépinière de la riziculture. Généralement, une surface d'un hectare nécessite environ 40 à 50 kg de semences.

On cultive également le riz en association à d'autres cultures, semé en inter-rang, au pied de termitières, dans des coins et rebords de parcelle (tubercules, piment, maïs, courges, etc.).

- **Le désherbage**

Deux à trois sarclages sont ensuite nécessaires pour éliminer les adventices qui concurrencent le riz. Sur ce système de culture où le recrû forestier est de l'ordre de la dizaine d'années avec un couvert de type arbustif à arborés, les adventices ont difficilement pu assurer leur reproduction, et leurs graines sont peu nombreuses à lever. La durée de la friche et la densité des boisées jouent un rôle majeur pour cette activité. La première commence un mois après le semis, et la seconde un mois après le premier sarclage. Ce dernier est effectué avant la floraison et il s'agit alors d'un petit sarclage visant à éliminer les herbes grimpant sur les plants de riz afin de faciliter la moisson.

Le sarclage se fait manuellement à l'aide d'instruments : la binette principalement, la petite houe et la faucille (essentiellement pour le dernier sarclage), utilisées non pour trancher mais pour déterrer les herbes avec leurs racines. Aucune technique pour essarter n'utilise de désherbants chimiques.

Le sarclage est effectué manuellement et doit être effectué dans une fenêtre de temps restreinte (1 mois après le semis) pour lutter contre les mauvaises herbes, qui ralentissent la croissance des plants de riz. Un actif (un travailleur) peut cultiver environ 0,4-0,5 Ha de riz d'abattis-brûlis. Le sarclage est donc limité à la surface cultivée par travailleur ou actif

- **La moisson**

On commence à cueillir certains légumes et le jeune maïs à partir de juillet-août. La récolte de riz est réalisée à la faucille, en septembre pour les variétés précoces, en octobre pour les variétés à cycle moyen. Les variétés à cycle court sont préférées, notamment quand les familles pressentent une période de soudure difficile.

Les rendements tournent autour de 2 tonnes par hectare. Ils sont probablement plus proches de deux tonnes par hectare sur les buttes.

- **Le battage**

La panicule est coupée à la faucille et mise en hotte, tandis que le chaume reste en place, enraciné. Le riz est ensuite séché au soleil. Après deux à trois jours à sécher sur la parcelle, des petits tas de riz sont faits en attendant le battage. Ce dernier est effectué sur place, dans le champ, sur une natte de bambou, à l'aide d'un bâton.

- **Le transport**

Le transport du paddy est une activité plutôt masculine. Les agriculteurs ne disposant pas encore de charrette transportent le riz à dos d'homme si le champ n'est pas trop éloigné du village. Sinon, ils stockent leur riz au champ, dans un grenier, et le ramènent régulièrement à la maison, après quelques jours ou hebdomadairement, en fonction des besoins de la famille.

- **Le décortiquage**

Le riz est décortiqué tout au long de l'année, au fur et à mesure de la consommation ou des besoins de la famille. Le décortiquage se fait avec un pilon à pied. Traditionnellement, avant la nouvelle saison de culture, les agriculteurs décortiquent du riz à l'avance pour le stocker et libérer de la main d'œuvre au moment des pointes de travail.

➤ **Calendrier de travail**

Le semis doit être effectué dans une fenêtre de temps assez courte pour que la parcelle présente une culture homogène, ce qui permet une gestion facilitée du calendrier de travail. Le riz est mûr à un temps donné pour une parcelle donnée, et la récolte qui doit être réalisée dès

maturation du riz ne peut être effectuée que dans une fenêtre de temps assez courte (quelques jours). On observe que le travail en entraide se fait très peu dans la vallée. Les seules aides sur lesquelles il est possible de compter sont les cousins et voisins proches, qui permettent de gérer ces pointes de travail. Le système d'entraide⁹⁴ a pourtant été traditionnellement pratiqué par les habitants du Nord du pays.

Le sarclage est l'élément sensible du système de culture : il doit être fait dans des plages de temps précises pour être efficace, car il demande beaucoup de main-d'œuvre, occupant toute la force de travail familiale en juin et juillet. Même si une famille peut défricher des surfaces conséquentes en février-mars pour les semer en mai, elle en limite l'étendue du fait de la « saturation » de la main-d'œuvre au cœur de la saison des pluies (en juin-juillet). Le sarclage est le goulet d'étranglement du système de culture, puisqu'un actif ne peut sarcler plus de 0,5-0,6 ha.

2.2.2. Rizicultures inondées en saison des pluies

Les rizicultures repiquées en saison des pluies se trouvent essentiellement dans la plaine rizicole de Napheng et dans la plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum, dans la vallée étudiée. Il s'agit de rizières situées sur les terrasses alluviales récentes et anciennes. Le travail du sol y est en effet effectué au moyen d'une charrue à soc en bois tirée par un buffle (attelet).

➤ **Itinéraire technique**

- L'aménagement de la rizière

L'aménagement de la rizière se fait progressivement dans les plaines des bas-fonds et à leurs abords car la concentration de l'eau du ruissellement, la profondeur et la fertilité du sol, y sont favorables à de bonnes récoltes. Une première parcelle est alors en effet mise en culture sur abattis-brûlis pendant trois à cinq années. Le paysan dessouche et aplanit la parcelle à la houe pour mettre en culture du riz en semis direct ou en poquet. Vers la cinquième ou sixième année suivante, la rizière commence à être aménagée en casier rizicole et on établit des diguettes. Pendant ce temps, le terrain se tasse, se colmate suffisamment pour pouvoir retenir l'eau de la saison des pluies suivante et ainsi être cultivée en rizière inondée. Le labour est réalisé à la charrue à l'aide d'un buffle. Toutes les opérations d'aménagement, essentiellement réalisées à la houe, permettent de défricher une surface très limitée par an et par couple⁹⁵.

- Aménagements hydrauliques :

La rizière inondée pluviale est prédominante dans la zone d'étude. Les rizières sont totalement alimentées par l'eau des précipitations atmosphériques retenues par un système de diguettes rudimentaire. L'irrigation est assurée par le ruissellement de l'eau de pluie depuis les zones de buttes et les montagnes. Le contrôle du niveau de l'eau est important pour limiter la pousse des herbes adventices après le repiquage des deux premiers mois (juillet et août). L'eau est maintenue dans la rizière jusqu'à la maturation des grains (octobre et novembre).

- Variétés :

⁹⁴L'entraide est un système de mise en commun des forces de travail entre familles, lors de périodes de pointe de travail. Elle consiste en un échange différé et réciproque de travail, généralement équitable, entre familles ayant des pratiques similaires.

⁹⁵Travail du sol à la houe : 20-30 m²/ homme/ jour (enquête historique auprès des personnes âgées de la zone d'étude).

Le riz gluant (*khaô niao*) est consommé et cultivé sur la majorité de la vallée comme dans d'autres zones du pays. Les variétés tardives (*khaô pi*– riz annuel) sont employées sur les rizières en position basse, facilement et longtemps inondables, tandis que les variétés hâtives (*khaô dô*– précoces) sont de préférence cultivées sur les rizières en position relativement haute pour éviter une sécheresse en fin de cycle. Les riziculteurs déclarent néanmoins cultiver un peu de riz hâtif pour assurer la période de soudure.

- **Renouvellement de la fertilité**

Il est assuré par la crue de la rivière en temps normal, mais les rizières situées dans la zone à proximité des buttes doivent compter sur les colluvions et sur les déjections des animaux y pâturent en saison sèche. En saison des pluies, le parcage des animaux à côté de la rizière ou, en nocturne, sous l'abri rizicole, permet de transférer les déjections vers les rizières.

- **Le semis en pépinières**

La préparation de la pépinière marque le démarrage du cycle cultural du riz et le début de la principale saison de production. Il est généralement réalisé en début de saison des pluies, entre fin mai et juin. La préparation du sol demande le plus souvent la présence d'un buffle formé à la traction⁹⁶. La taille de la pépinière est calculée en fonction de la surface à repiquer. Les sols sont ameublés par une saturation d'eau avant d'être travaillés avec soin au buffle, ou à la main si la faible surface ne justifie pas de travail à la traction animale.

Le semis est toujours fait à la volée, que ce soit en pépinière saturée d'eau ou en pépinière sèche. Le semis de pépinière en poquet⁹⁷ n'est pas présent dans la zone d'étude car elle a suffisamment d'eau pour s'en passer. La date exacte du semis est calculée en fonction de la date approximative où les rizières seront prêtes et de la force familiale de travail disponible pour effectuer le repiquage. Traditionnellement, l'agriculteur calcule en moyenne 25 à 30 jours, mais le travail peut être étalé sur plus de 30 jours.

Le semis commence par la pré-germination des semences dans un sac en toile de jute. Ce dernier est trempé dans l'eau pendant un ou deux jours, avant d'être essuyé pour le semis. Les doses de semis par hectare varient de 70 à 80 kg/ha.

- **Le travail du sol**

La préparation du sol commence normalement dès le début de la saison des pluies. Il est réalisé à la traction par un buffle. Un premier labour est effectué vers la fin mai et un second est progressivement réalisé fin juin, suivi d'un hersage puis du repiquage. Ce travail du sol suffit généralement pour mettre les rizières en boue, sauf quand les sols sont trop argileux ou trop secs/sableux. Le repiquage représente techniquement la limite technique de la surface qu'un travailleur peut cultiver dans le système de culture de riz inondé repiqué. Cette limite est de 0,6 ha/travailleur.

- **L'entretien des diguettes et le repiquage**

⁹⁶ Les buffles utilisés pour la traction attelée sont recherchés en mars – avril dans les forêts proches du village. Ils restent au village jusqu'au mois d'août. Si le buffle doit être formé, il est ramené plus tôt au village. L'apprentissage dure au moins deux heures pendant une semaine à 10 jours.

⁹⁷ Il s'agit de pépinières réalisées en sol non saturé, quelquefois suivant le principe d'essartage. Il consiste à défricher une surface fertile située dans un endroit frais, à la sarcler à la main et à la clôturer avant le semis. Cette technique se rencontre en effet fréquemment chez les cultivateurs du nord (plaines de Meuang Sing, la province de Louangnamtha, et de Xai, les vallées de Nam Ma, Nam Long et Nam Beng, Oudomxai) et chez les cultivateurs de terrasses de la province de Phonsaly (Chazee, L. (1998). Évolution des systèmes de production ruraux en République démocratique populaire du Laos, 1975-1995. Paris Montréal (Québec), l'Harmattan.

L'entretien des diguettes est effectué manuellement à l'aide d'une houe, d'une pelle et d'une machette, pendant le deuxième labour. Il est souvent réalisé par le chef d'exploitation ou par les hommes.

Les plantules des pépinières sont repiquées à la main dans les rizières entre le vingt-cinquième et le quarantième jour à compter du semis en pépinière. Le repiquage d'une parcelle d'un hectare demande une trentaine de jours environ.

Les agriculteurs repiquent généralement d'abord des variétés à cycle long sur les terres les plus basses, puis les variétés à cycle moyen « *khaô kang* » et, enfin, les variétés hâtives sur les terres les plus hautes. Repiqués par touffes de 3 ou 4 selon la fertilité du sol et les plants sont espacés de 35 à 40 cm.

- **La surveillance**

Après le repiquage, les agriculteurs vont régulièrement surveiller leurs parcelles, en particulier pour contrôler le niveau de l'eau. Lorsque l'eau manque ou avant les pluies, les rongeurs et les adventices se multiplient très vite. Il est donc parfois nécessaire de désherber.

- **La moisson**

Lorsque les gaines arrivent à maturation, les riziculteurs assèchent la culture avant de procéder à la récolte. La moisson est effectuée manuellement à la faucille. Elle intervient entre début octobre et début décembre. La panicule est coupée à la faucille et mise en hotte, tandis que le chaume reste en place, enraciné. Le riz est ensuite séché au soleil un ou deux jours avant d'être entassé.

- **Le battage**

Le battage se fait manuellement à l'aide d'un bâton en bois (plusieurs dizaines de jours par hectare) sur une natte de bambou. Il s'agit des mêmes modalités que pour le riz sur abattis-brûlis. La place nécessaire au battage est préparée dans la partie haute de la rizière pour éviter l'humidité des champs de rizière. Mais un hectare consomme ici plus de main-d'œuvre que pour le riz sur abattis-brûlis car les grains de la rizière accrochent bien aux épillets et panicules. Il est donc difficile d'enlever les grains par le battage à la main à l'aide de bâton en bois.

- **Le transport, décortilage et stockage**

Le riz est stocké dans des greniers, dans les maisons des riziculteurs. Le transport se fait aussi à dos d'hommes. Cette activité est souvent effectuée par des groupes dans le village ou grâce à l'aide apportée par les éventuels cousins.

Le décortilage est identique à ce que nous avons précédemment évoqué dans la culture sur abattis-brûlis. Les agriculteurs décortiquent le riz au pilon à pied.

Si le riz n'est pas suffisamment sec au moment de la récolte, il est séché au soleil sur une natte. Il est stocké sous forme de paddy dans un grenier installé à proximité des maisons. Les greniers familiaux ou de la maisonnée sont en général en bambou ou en bois. Tous sont sur pilotis pour protéger le contenu des animaux et des eaux du ruissellement. Certains greniers sont au sein même des maisons. D'autres, bâtis de manière cylindrique, en bambou colmaté à la boue de buffle ou à la terre d'argile, sont séparés des maisons et abrités par un toit de tuiles de bambous ou de paillots d'herbe.

- **Calendrier de travail**

Le repiquage représente la limite technique de la surface cultivable de ce système de culture, un travailleur ne pouvant cultiver plus de 0,5 ou 0,6 ha. Effectué manuellement, cela demande

un travail très important qui doit être effectué au plus vite, en quelques jours seulement, car les plants de riz ne peuvent rester trop longtemps à l'air libre une fois dépiqués. L'appel à l'entraide ou au salariat est systématique. Cela permet de cultiver une surface maximale.

2.2.3. Systèmes des jardins autour des maisons

Ces jardins sont situés autour des maisons ou dans la zone d'habitation. Ils associent divers cultures de légumes⁹⁸, de racines, d'arbres fruitiers⁹⁹ et de canne à sucre (*saccharum officinarum*). Les produits sont principalement destinés à l'autoconsommation.

D'autres présentent des herbes médicinales. Les petits élevages (volailles, porcs, etc.) y exploitent des ressources fourragères marginales¹⁰⁰, des surplus fruitiers saisonniers, des résidus de cuisine et des sous-produits en provenance d'autres parcelles. Ces jardins et vergers peuvent aussi héberger les plus gros animaux durant la nuit, de telle sorte que les déjections nocturnes contribuent à leur fertilisation organique.

Ils sont cultivés tout au long de l'année lorsqu'il existe une possibilité pour arroser les parcelles. Sinon, la production ne survient qu'en saison sèche. L'entretien du jardin demande un travail quotidien assez important de l'ordre d'une heure par jour en saison des pluies.

2.3. Systèmes d'élevage

Les agriculteurs de la vallée de la Nam Nyam pratiquent parallèlement des systèmes de culture et d'élevage. En revanche, les pratiques varient en fonction des moyens de production dont les familles disposent.

Les animaux domestiques font habituellement partie du système pluriactif du paysan et sont considérés comme un stock offert aux héritiers ou comme une épargne en cas de nécessité économique. L'élevage est particulièrement intéressant pour le paysan dans le sens où cette activité ne lui demande ni gros travail, ni frais de production. Il constitue en effet une activité à productivité élevée.

Les espèces et les races animales ne font pas l'objet d'une sélection particulière (mis à part leur nombre) et leurs performances de production restent en général faibles.

2.3.1. Élevage de gros ruminants : bubalin (*bubalus bubalis*) et bovins (*Bos primigenius taurus*)

Les buffles sont des animaux de trait et ne sont traditionnellement pas élevés pour être consommés, mais peuvent être vendus en cas d'extrême nécessité. On en trouve principalement dans les familles les plus aisées. Les buffles sont des animaux robustes de plaine et s'adaptent très bien aux montages boisées et aux altitudes comprises entre 1 000 et 1 500 mètres. Ce sont des animaux bien adaptés aux milieux forestiers, car peu regardant sur la qualité des fourrages (à l'inverse des bovins). Ils sont capables de rester plusieurs mois dans la forêt sans entretien ni complément alimentaire. Ils aiment qui plus est les milieux ombragés

⁹⁸Des légumes à feuilles : *Brassica juncea* et fruits : piments (*Capsicum esculentum*), aubergines (*Solanum melongena*), légumes utilisés pour les ingrédients du quotidien : *cymbotogon nardus*, *Allium cepa*, *Mentha spp*, *Allium sativum*, *Allium schoenprasum L.*, etc.

⁹⁹ Des manguiers (*Mangifera indica*), cocotiers (*Cocos nucifera*), tamariniers (*Tamarindus indica*), jacquiers ou jaquiers (*Artocarpus heterophyllu*), etc.

¹⁰⁰Des mauvaises herbes, feuilles de bananier, racines, etc.

et humides où ils peuvent trouver des mares d'eau ou prendre des bains de boue. Ils peuvent atteindre jusqu'à 400 voire 500 kilogrammes pour les mâles.

Dans la zone d'étude, les buffles vagabondent et s'alimentent dans les forêts situées autour des villages, sur les buttes, en piémont et se nourrissent également en saison sèche des chaumes, des pousses de graminées et légumineuses, sur les essarts des récoltes. Ils sont ramenés à l'étable, au village, la nuit. Certains agriculteurs utilisent du sel pour faire revenir les buffles au village.

En saison des pluies, certains troupeaux sont laissés jour et nuit dans les forêts ou friches (piémont du Phou Khao Khouay et des buttes), sauf pour certains buffles utilisés pour labourer les rizières. Ils sont parqués la nuit sous des abris rizicoles situés en bordure de rizières, à l'étable du village ou sous la maison, lorsque celle-ci est sur pilotis. Ils pâturent les herbes spontanées situées sur les diguettes ou dans les friches aux alentours des rizières. Les conflits entre systèmes de culture sont très peu présents, mais la culture de *hai* nécessite malgré tout une clôture pour empêcher le bétail d'y pénétrer pendant la saison des pluies. La riziculture elle, ne nécessite de clôture que pour les pépinières, en début de saison. Les gros ruminants sont libérés dans d'autres zones du piémont et sur la montagne au cours de la culture de riz annuelle.

Les vaches et les taureaux ne sont en général pas considérés comme des animaux de consommation, mais plutôt comme une source de thésaurisation. Ils représentent également un capital transmissible aux futures générations. Ils constituent aussi la principale marchandise vendable en cas de déficit en riz ou de besoin financier urgent.

Les buffles sont utilisés pour travailler la terre dans les rizières alors que les bovins sont davantage utilisés pour le transport (charrette). L'élevage de buffle est préféré à l'élevage de bovins.

- **Travail de labour**

Il commence au début de la saison des pluies. Les buffles mâles sont davantage utilisés pour le travail de labour. Ils restent près des rizières, au piquet, et ne pâturent que les herbes présentes sur les diguettes et les fourrés proches de leur zone de parcage.

- **Reproduction**

Elle peut s'effectuer en saison sèche comme en saison des pluies, les troupeaux de chaque famille d'éleveurs étant composés de mâles et de femelles. Il n'existe pas de gestion particulière de la reproduction des troupeaux.

- **Collecte des bouses**

Les bouses produites pendant la nuit sont collectées par les familles qui gardent leurs animaux sous la maison ou dans une étable toilée. Elles sont régulièrement épandues dans les jardins domestiques et parfois même sur les rizières avant le travail de labour.

2.3.2. Élevage porcin

Les porcs locaux s'approchent du porc gras chinois, de petite taille¹⁰¹ (race noire pour les porcs, courante en Asie du Sud-Est). Les porcs sont des animaux de basse-cour élevés en liberté. Cependant, pour protéger les ravages des cochons sur la culture, on accroche une planche en bois autour de leur cou pour les empêcher de rentrer dans les jardins. Ils se

¹⁰¹ Leur poids peut atteindre une centaine de kilogrammes à l'âge adulte.

promèment et se nourrissent de résidus de cuisine et de sous-produits¹⁰² provenant des parcelles de *hai* ou des jardins et de plantes spontanées trouvées dans les friches proches des maisons. Ils sont également alimentés avec des sous-produits (disponibles à volonté) du décorticage du riz (son, brisures) pratiqué par toutes les familles.

Selon la production de riz de la famille, une à deux truies peuvent être élevées, les plus riches familles élevant des mâles. Chaque famille possède une dizaine de têtes pour quelques femelles seulement.

Cet élevage n'a pas, pour l'agriculteur, un objectif de thésaurisation. Le porc représente cependant, comme la poule, un capital sur pied immédiatement disponible avec lequel il régule son économie au quotidien. Il peut l'échanger ou le vendre lorsque le besoin dépasse de loin celui d'un poulet, ou s'il ne lui reste plus de volailles.

Le travail consiste à alimenter les animaux et à chercher des aliments. Le lisier et les déjections de ces animaux sont collectés et épandus régulièrement sur les jardins domestiques.

2.3.2. Élevage avicole

Les volailles sont aussi de race locale¹⁰³. Ces animaux rustiques ne demandent que peu de soins et pourvoient par eux-mêmes à leur alimentation. L'élevage avicole, en particulier la basse-cour composée de volailles et de canards, est présent dans tous les villages de la vallée. Les poules et canards sont en effet laissés en liberté dans le village pour n'être rentrés que le soir dans un poulailler, de façon à les protéger des petites carnivores (civettes, genettes, martres) et des pythons. Cet élevage a toujours été conduit de manière extensive sans grand contrôle et sans technique d'intensification particulière. La faible productivité ou le fort taux de mortalité du cheptel résulte d'une finalité plutôt secondaire par rapport à l'activité première du riziculteur – qui reste la production vivrière de paddy –, ainsi que du bas niveau de conduite, de technicité et d'utilisation d'intrants. Ils se nourrissent des déchets du village, des résidus du décorticage du paddy¹⁰⁴ et trouvent un complément alimentaire¹⁰⁵ dans la basse-cour.

Étant donné le peu de travail consacré aux volailles, la productivité est relativement bonne. Elle pourrait pourtant être amputée d'une bonne partie, puisque les agriculteurs ne vaccinent que rarement les volailles, les maladies animales étant très rares. Les pertes les plus importantes sont ainsi dues à la prédation (félins, gros rat, *etc.*).

Les volailles constituent un capital animal disponible permettant d'assurer, à tout instant, le garde-manger familial, l'organisation impromptue de cérémonies religieuses et, en cas de besoin, l'échange.

2.4. Systèmes de transformation

Il s'agit des travaux post-récolte de transformation du riz. Après la récolte, sur abattis-brûlis comme sur riziculture inondée, le riz est en effet mis à sécher plusieurs jours avant que le battage ne soit effectué, au fléau, à même le champ. Ce dernier doit être effectué au plus vite

¹⁰² Le son de riz, légumes, bananes, *etc.*

¹⁰³ La poule de race locale est appelée "*kai lat*" en lao et le canard, « *ped lat* ». Leur poids ne dépasse pas 1,5 kilogrammes chez les poules et 2,5 kilogrammes chez les canards..

¹⁰⁴ Le son et les brisures de riz

¹⁰⁵ Les vers de terre, insectes, *etc.*

pour éviter les pertes de grains dues à un séchage trop avancé. On obtient un riz paddy « *khao peurk* » stocké dans un grenier à riz près de la maison.

Ce riz paddy est ensuite décortiqué pour obtenir du riz blanc « *khaô san* », prêt à être consommé, des brisures de riz et du son de riz. Le décortilage est effectué tout au long de l'année, au pilon à pied, à mesure des besoins de la famille.

Les brisures de riz ou le paddy peuvent, outre servir à l'alimentation des animaux domestiques, être fermentées pour fabriquer un alcool de riz ou alcool blanc appelé « *laô khaô* ». L'alcool blanc est utilisé pour fermenter les plantes médicinales censées pouvoir guérir certaines maladies et maux du corps après une dure journée de labeur. L'alcool est traditionnellement utilisé pour recevoir des invités ou des cousins et boire pendant les fêtes de village, les fêtes religieuses, *etc.*

En dehors de la transformation de produits provenant du riz, les produits de la viande¹⁰⁶, des poissons¹⁰⁷, de légumes divers¹⁰⁸ et de pousses de bambous¹⁰⁹ peuvent également se transformer.

2.5. Activités de collecte

Les activités de chasse, pêche et cueillette ne sont pas, contrairement aux activités précédemment décrites (culture ou élevage), des activités de production agricole à proprement parler : l'itinéraire technique est en effet inexistant. On peut cependant considérer les travaux de collecte comme des activités productives, car le milieu est en partie artificialisé (sélection et entretien plus ou moins important des espèces utiles végétales).

Ces activités dépendent des ressources naturelles : rivières, mares, étangs, forêts, terres de friche et, éventuellement, terres privatives considérées comme libres d'accès. La collecte de mollusques dans les mares est par exemple permise pour toutes les familles.

Elles sont mises en place là où la forêt est dense : Phou Khao Khouay, restes de forêt primaire, buttes et friches d'abattis-brûlis. S'il ne fait l'objet d'aucune valorisation agricole, le Phou Khao Khouay est néanmoins riche en ressources forestières animales et végétales. Grâce au couvert forestier important, la montagne de Khao Khouay abrite une faune importante et forme une zone particulièrement propice aux activités de chasse et, dans une moindre mesure, de cueillette. Les mares et étangs de et hors de la vallée de la Nam Nyam abondent qui plus est en animaux aquatiques divers et sont propices à la pêche.

2.5.1. Pêche

La pêche fournit un apport important en protéines animales et est l'activité qui demande, en dehors de l'agriculture, le plus de temps de travail. Toutes les générations se consacrent à la pêche à tout moment de l'année. On pêche dans les rivières (Nam Nyam, Nam Hang, Nam Thon, Hong Pheng *etc.*), les ruisseaux, les étangs, les fonds de mares, dans les canaux, dans les rizières et mêmes dans les flaques d'eau. La Nam Ngum, cours d'eau principal, est aussi une grande source de pêche pour les villageois de la vallée étudiée. La pêche est effectuée avec des nasses, filets, *etc.*

¹⁰⁶ La viande séchée (*xine hêng*), la viande acide (*xine sôm*), *etc.*

¹⁰⁷ Le poisson fermenté (*pa dèk*), le poisson acide (*pa sôm*), le poisson séché (*pa hêng*), *etc.*

¹⁰⁸ Les légumes acides (*phak sôm*), la sauce de légumes (*chèò aot*), *etc.*

¹⁰⁹ Les bambous fermentés acides (*nor mai sôm*), les bambous séchés (*nor mai hêng*), les bambous trempés dans l'eau (*nor xèè*), *etc.*

2.5.2. Chasse

La zone présente une montagne et des buttes couvertes par une forêt favorable à la pratique de la chasse. Cette dernière est plus importante pour la vie rurale, car elle permet de compléter le régime alimentaire en protéines. Plusieurs heures sont consacrées à cette activité, particulièrement en saison sèche, lorsque les produits de la pêche font défaut. Les petits animaux (oiseaux, rat, écureuils, volailles sauvages, *etc.*) et les animaux de taille plus imposante (mammifères, cervidés, iguanes, *etc.*) sont tous chassés à la sarbacane ou via la pose de pièges.

2.5.2. Collecte d'animaux et cueillette de végétaux

La collecte concerne ici des insectes, mollusques, amphibiens, larves d'insectes et de vertébrés. Ils sont recherchés en saison des pluies ou en saison sèche après la pluie, dans les rizières, mares et dans les sous-bois. L'équipement nécessaire aux activités de collecte est confectionné à partir de matériaux variés : vannerie (de bambou, rotin ou de feuilles tressées), coton filé et bambou ou bois tel que petites nasses en vannerie ou petits filets de coton tissé. Une partie de l'outillage manuel utilisé pour la culture sert aussi aux activités de collecte.

La collecte de végétaux est effectuée sur des espèces très variées : tubercules, fruits, aromates, plantes médicinales et tinctoriales, *etc.* de sorte qu'elles soient réalisées tout au long de l'année. L'équipement nécessaire à la cueillette de végétaux est en effet des plus rudimentaires : hache, machette, *etc.*

La cueillette de végétaux et la collecte d'animaux (dans la rizière et les mares) permettent de compléter agréablement le régime alimentaire des familles de la zone d'étude.

2.6. Calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation

Il s'agit de la gestion du temps de travail entre les différentes activités. Les systèmes de riziculture assurent la part principale des besoins alimentaires des familles. Les autres activités de cultures (jardins domestiques ou vergers) et d'élevage ne sont pas prioritaires et le temps qui leur est accordé est celui qu'il reste une fois les activités liées à la culture rizicole effectuées. Ce sont souvent les temps de la vie quotidienne : au petit matin ou en fin de journée, pendant la période creuse de la journée –vers midi lorsque la chaleur est trop forte pour effectuer des travaux pénibles.

Le temps de travail pour les élevages comme pour les jardins domestiques est peu important : quelques heures au maximum sont accordées à chacune de ces activités. En revanche, ce sont des activités qui requièrent des soins quotidiens. Elles immobilisent un actif à temps partiel, tout au long de l'année pour l'élevage.

À l'échelle d'une exploitation, le calendrier de travail est particulièrement chargé pendant la saison des pluies, durant laquelle les cultures sont possibles, tandis que pendant la saison sèche, les activités d'élevage, peu demandeuses en main d'œuvre, n'occupent qu'une partie de la journée.

Le temps de travail disponible pendant la saison sèche est consacré aux activités de collecte, à la préparation pour la saison des cultures ou au commerce – notamment pour les familles aisées. La chasse et la cueillette de végétaux sont pratiquées quotidiennement tout au long de l'année.

2.7. Rapport de production et d'échanges

2.7.1. Échanges au sein du village

Les échanges entre les familles d'un village existent traditionnellement depuis longtemps dans la vallée et partout dans le pays. Il existe différents types d'échanges plus ou moins formels entre les familles. Ils structurent et participent à la formation des relations sociales au sein du village. Ces échanges se font parfois sous la forme de :

2.7.1.1. Dons et prêts

- Dons et contre-dons :

Beaucoup d'échanges se font sous forme de « dons et contre-dons », sorte de troc informel. Le prêt d'un buffle, le don de volailles, de poissons, de légumes, les services rendus entre parents, amis ou voisins, sont toujours suivis de contre-dons, différés dans le temps, sans spécification formelle de la forme et de la quantité de ce dernier. Le contre-don n'en est pas moins obligatoire et attendu en retour, et les villageois ont en général une idée très précise des équivalences entre chaque produit donné et reçu. Une personne possédant par exemple beaucoup d'arbres fruitiers donnera une grande partie de sa production et pourra en contrepartie aller demander aux récipiendaires des poissons, des légumes et d'autres biens ou services dont ils disposent en grande quantité à un moment de l'année. Ces procédés ont très souvent lieu entre familles voisines d'un village.

Si ces échanges paraissent équitables (les familles qui s'échangent des dons et contre-dons s'appellent toujours l'une l'autre des « amis » ou « cousins »), il semble que très souvent, lorsque les deux parties ne disposent pas du même statut social au sein du village, le rapport de force crée une inégalité dans l'échange. La contrepartie exigée par une personne de haut statut social peut par exemple être de la main d'œuvre lors des pointes de travail, du poisson en saison sèche lorsque son prix est très élevé, *etc.*

Il semble en revanche que recevoir un don « oblige » toujours le récipiendaire à donner en retour, devenant à son tour donateur, mais pas nécessairement du même produit ou de la même quantité. Des liens complexes d'obligations réciproques, avec des dettes nombreuses et toujours renouvelées entre les familles, se tissent alors.

- Prêts :

D'autres formes d'échanges concernent des trocs plus formels entre des parties ayant des statuts socio-économiques très différents. Ce sont par exemple les emprunts de riz paddy par des familles non autosuffisantes à d'autres, possédant de grands surplus en riz, pendant la période de soudure. Les termes de l'échange sont définis de manière informelle par négociation entre les deux parties lors de l'emprunt. La contrepartie est rendue sous forme de travail ou de riz à des taux usuriers, de l'ordre de 150 à 200%. Entre amis et cousins cependant, le remboursement se fait souvent à même quantité. Ce type d'échange, du fait de l'inégalité des statuts des deux parties et du caractère indispensable de l'emprunt pour les familles en période de soudure, est le plus souvent très inégal.

2.7.1.2. Échange et vente de travail : entraide et salariat

- Entraide :

L'entraide se pratique entre familles ayant un statut socio-économique à peu près équivalent (entre amis, cousins et voisins notamment). Traditionnellement, les groupes d'entraide et

d'échange de main-d'œuvre villageoise ont été fondés sur une base égalitaire pour les travaux agricoles (repiquage, moisson) ou autres activités¹¹⁰, à charge de réciprocité. L'entraide est conçue comme un don de travail, qui oblige la famille ayant reçu l'aide à proposer une quantité égale de travail en retour. La famille qui reçoit l'aide se doit de nourrir les personnes venant travailler sur ses champs.

- **Salariat :**

Le salariat remplace l'entraide dans des rapports d'échange entre familles de statuts socio-économiques très différents : les familles riches donnent souvent du riz ou de l'argent en échange d'un travail pénible (l'aménagement des casiers rizicoles, le labour, le repiquage, le transport). Ce type d'échange est plus formel que l'entraide, avec un prix officiel pour une journée salariée qui s'adapte en fonction de l'offre et de la demande sur une zone donnée. Contrairement à l'entraide, le salariat n'oblige aucune des deux familles.

- **Location du travail du buffle :**

Le travail de traction du buffle peut également être loué. Le coût d'emprunt du buffle est fixé par les deux parties, en fonction du type de rizière, de l'amitié qui les lie, *etc.* (nouvelle rizière où la texture sableuse ou argileuse coûte normalement plus cher que sur d'autres, par exemple). Le loyer se fixe entre les deux parties et définit combien de paniers le paiement en nature, soit le nombre de paniers de riz dus. Avant que le propriétaire d'un buffle le prête, il doit avoir confiance ou connaître l'emprunteur, afin de s'assurer du bon soin de l'animal. Il doit notamment être certain que le locataire maîtrise la traction de buffle.

2.7.2. Échanges commerciaux

2.7.2.1. Échange entre les villages de la zone d'étude

Les échanges entre villages sur les marchés sont encore quantitativement limités. Du fait d'une exploitation du milieu à peu près homogène pour chaque village, on n'observe pas de spécialisation et les échanges commerciaux entre villages sont donc très réduits. Les activités agricoles servent qui plus est avant toute chose à subsister et non à vendre¹¹¹. Les villageois vendent des produits peu pondéreux, à forte valeur ajoutée : des produits forestiers issus de la transformation locale comme les torches (à base de résine de *Diptérocarpus alatus*), de la volaille, des porcs et buffles.

Il existe des échanges de force de travail entre les villages de la vallée, notamment pour les tâches les plus importantes telles que le repiquage ou la récolte de riz.

2.7.2.2. Commerce avec l'extérieur

Les voies de communication sont encore très peu développées et consistent seulement en des pistes piétonnes et chemins pour charrettes. Le commerce ou l'échange avec l'extérieur de la zone a lieu à proximité de *ban* Keun (chef-lieu). Les villageois de cette zone peuvent échanger des produits forestiers et de la pêche contre certains produits nécessaires, tels que matériel agricole, sel, carburant, ou contre des produits issus de la culture des berges tels que le tabac, l'igname et la patate douce (provenant de la zone bordant la Nam Ngum).

¹¹⁰ La construction de maisons, creusage de puits, défrichement, etc.

¹¹¹ La plupart des besoins en produits de première nécessité sont assurés par la production locale, et le peu d'échanges de produits n'a lieu qu'entre villages voisins

Pour aller à Vientiane, les villageois de la zone employaient, avant 1940, une piste de charrette¹¹² commençant à *ban* Napheng et se dirigeant vers le Sud de la zone d'étude pour traverser *ban* Nongphong. Il fallait ensuite traverser la Nam Ngum en pirogue à *ban* Hatsouane, village parallèle à la rive droite de la Nam Ngum avec *ban* Veunkham (l'école de police de Veunkham, est située dans le district de la Xaithany actuelle). Plus tard, vers 1940, une route fut construite pour relier Vientiane à *ban* Keun (la nationale route n°10). Cette dernière rejoignait auparavant Vientiane à Phonhong (district de Phonhong) où elle rattrapait la route nationale n°13 au Nord¹¹³, après avoir desservi *ban* Heung, route longue d'environ 170 kilomètres (Condominas, Gaudillot et al. 2000 p.149). Avec cette route la traversée de la Nam Ngum à *ban* Thangon (l'actuel pont Thangon) en pirogue ou en barque reste cependant nécessaire. Cette piste est l'une des plus importantes pour l'échange inter-villages dans notre zone d'étude et à Vientiane.

Certains agriculteurs aisés possèdent leurs propres charrettes¹¹⁴. Ce véhicule est utilisé par les paysans pour les transports familiaux et pour les marchandises. Beaucoup de transports routiers sont encore effectués ainsi. Ces charrettes servent à transporter du riz, du charbon de bois, de la résine (*ka bong*), de la canne à sucre, des produits transformés ou issus des cueillettes, *etc.* pour en échanger une partie contre des produits non cultivés d'autres villages. Elle paraît être, pour ses propriétaires, une source de revenus intéressante. Il est difficile d'en savoir le prix moyen. Cela semblerait cependant correspondre à un tarif de 20 à 40 kips la tonne transportée. Les villageois achètent essentiellement des poteries, des nattes, du sel, et des socs de charrue (les autres outils sont fabriqués localement par des forgerons, surplace ou au village).

La charrette est le véhicule par excellence du paysan. Elle s'enfonce très facilement dans la terre humide et contribue à transformer les pistes en bourbiers. Elle est pratique pour le transport de marchandises pondéreuses, comme le paddy ou le riz par exemple. La charge habituelle est de 200 à 300 kg en saison des pluies, mais elle peut atteindre 500 à 600 kg en saison sèche et lorsque le transport peut s'effectuer sur une route en bonne condition (Condominas, Gaudillot et al. 2000 p.152).

Certains villageois s'organisent en groupes pour acheter un buffle après la saison des pluies et pour le revendre ensuite à Vientiane ou en Thaïlande.

2.8. Organisation sociale

2.8.1. Organisation administrative à l'échelle régionale

Jusqu'à la fin du XIX^e siècle, le royaume de Vientiane a conservé la même structure administrative que du temps du Royaume du Lane Xang¹¹⁵. Il s'organise à l'échelle régionale en provinces (*khoueng*), fractionnées en districts (*meuang*), subdivisés en cantons (*ta sèng*) qui sont des groupements de villages (*ban*). Le pouvoir royal n'a d'influence que dans la périphérie urbaine de Vientiane et ce sont les provinces qui disposent du vrai pouvoir politique à l'échelle régionale.

¹¹² Il fallait au moins une semaine aller-retour pour aller à Vientiane avec une charrette tirée par une vache.

¹¹³ L'ancienne route fédérale n°13, d'un tracé général Est-Ouest de ban Hai à Vientiane et Sud-Nord de Vientiane à Hinheub, mesure 170 km.

¹¹⁴ Selon les réponses au questionnaire de Condominas et Gaudillot (2000), les villages de la plaine de Vientiane possèdent en moyenne une charrette pour cinq ou six familles. Dans la basse Nam Ngum, on tombe facilement à une charrette pour dix ou vingt familles.

¹¹⁵ Le royaume du Lane Xang (Royaume du million d'éléphants) entre le 14^e et le 17^e siècle.

Il y a, dans notre zone d'étude, deux cantons : l'un regroupe les villages de la plaine de Napheng (*ta sèng* : Phakho) et l'autre les villages du bord de la Nam Ngum (*ta sèng* : Tanpiao)¹¹⁶ et des villages plus à l'est de notre zone.

Le village lao se fonde sur une unité spatiale, mais aussi sociale, mobilisant les unités constitutives (les maisonnées) comme les institutions villageoises qui assurent le fonctionnement et l'organisation sociale du village. Pourtant, la société rurale lao est structurée de façon plutôt légère. Ceci se manifeste notamment dans l'organisation familiale par l'absence de rigueur dans l'énoncé des règles et la nonchalance de leur application (Condominas 1980).

2.8.2. Organisation villageoise

- Chef de village

Le chef de village (*nay ban*) est choisi par les chefs de famille. Il reste en fonction tant que les villageois sont satisfaits de son travail. Il est responsable de l'administration locale, de la gestion de la vie quotidienne des villageois, doit, en cas de conflit, donner l'ordre des travaux communs, *etc.* En outre, il est le représentant du village auprès de l'administration régionale et est chargé de réunir un tribut (impôt payé en riz) pour le chef du district.

- La pagode

La pagode (*vat*) est un autre centre de pouvoir et est présente dans chaque village. Le *vat* représente un centre d'intérêt pour la collectivité, puisqu'il est à la fois un forum et un temple. La construction du sanctuaire demande une main-d'œuvre villageoise, mais aussi leur participation financière, puisqu'il leur appartient de fournir les matériaux comme le bois, les tuiles, les pierres, *etc.* La pagode est un symbole de richesse pour le village, d'où l'investissement financier et physique des habitants. Une fois la pagode terminée, elle peut acquérir des mérites et de prestige et abriter les cérémonies d'ordination (Condominas 1980).

Le *vat* n'est pas seulement un ensemble de bâtiments à vocation religieuse. C'est aussi un véritable centre de vie collective. En général, toutes les réunions villageoises s'y tiennent, comme l'élection du chef de village par exemple, mais aussi l'organisation d'une fête, les réunions pour l'entretien du village, *etc.* Le *vat* sert également d'entrepôt pour les outils et matériaux d'usage collectif. Il peut également servir d'école.

Le rôle primordial de la pagode reste donc essentiellement religieux : les bonzes sont la raison d'être d'un monastère. L'importance du *vat* découle en effet de celle du moine dans la vie spirituelle lao (Condominas 1962).

Les familles présentes (les thaï Phouane) dans notre zone d'étude ont totalement intégré le bouddhisme tout en conservant des traditions animistes.

2.8.3. Structure et fonctionnement de la famille

- Structure familiale

Les familles sont généralement nucléaires : composées d'un couple de parents et de leurs enfants, au nombre de six en moyenne (mais avec une forte mortalité infantile). Lorsqu'une fille se marie, vers l'âge de 16 à 20 ans, elle part s'installer avec son époux dans la famille de

¹¹⁶Le district de Thourakhom comprend trois districts (Thourakhom, Phonhong et Viengkham) et 13 *ta sèng*. Jusqu'à 1956-1957, le district de Thourakhom comprend deux *meuang* : Thourakhom et Phonhong. Entre 1958 et 1965, il se divise en deux districts : Thourakhom et Phanthaboun.

celui-ci. Le jeune couple reste en général quelques années avant de fonder son propre foyer (patrilocal temporaire), le temps d'aménager ses propres rizières et en attendant l'héritage. Seul l'aîné mâle reste traditionnellement avec ses parents.

- **Héritage et modes de succession pour l'exploitation**

L'héritage est partagé entre les différents enfants. Les filles reçoivent une dot provenant de la famille de leur mari qui est inférieure à ce que reçoivent les héritiers mâles, car ceux-ci sont considérés comme responsables de la nouvelle famille. Il y a souvent en revanche échange réciproque de dons entre les familles des mariés, avec une somme d'argent donnée en retour de la dot de la part de la famille de l'époux.

Lorsque la famille élève des buffles, ceux-ci sont partagés autant que possible entre les enfants. Les terres de rizières restent toutefois la propriété des parents et seront transmises au fils qui reste avec eux.

La structure familiale se rapproche donc d'une structure patrilinéaire, avec transmission de l'héritage et des noms à travers les lignages masculins.

- **Répartition du travail au sein de la famille**

La société lao est très structurée dans ses rapports entre les sexes et les âges, la répartition du travail se faisant donc de manière ségréguée au sein de la famille.

Toutes les activités ayant trait à la maison sont réservées aux femmes : éducation des enfants, cuisine et entretien de la maison, élevage des porcs et des volailles (près de la maison), entretien du jardin domestique, tissage, collecte d'eau et activités de collecte des animaux et de cueillette des végétaux.

Les activités réservées aux hommes sont l'élevage de buffles, le maniement des outils de traction (travail du sol sur rizière inondée), la chasse, la pêche (les femmes s'y livrent parfois également) et les activités artisanales à l'exclusion du tissage (tressage des bambous et fabrication des outils pour la construction des bâtiments) et des activités de collecte de bois, bambous et du rotin.

Les travaux agricoles importants (semis et sarclage sur abattis-brûlis, repiquage sur rizière et récoltes) sont assurés indifféremment par les deux sexes. Les enfants et vieillards effectuent des petits travaux peu coûteux en efforts, tels que la surveillance des buffles, l'alimentation des animaux, l'entretien du jardin ou la réparation des bâtiments.

2.9. Système foncier

À l'époque du Lao Lane Xang, le roi du Laos était le propriétaire exclusif de toutes les terres : il est le « propriétaire des terres » (*chao khong phène dine*).

Au niveau des villages cependant, les terres sont gérées selon les règles coutumières¹¹⁷ et ce droit reste théorique (Taillard 1974). Un paysan choisit une parcelle non exploitée sous la supervision du chef de village qui vérifie les limites des parcelles voisines, afin d'éviter les conflits entre villageois (Suryadhay 1970). Le mode d'accès à la terre du village est ouvert : n'importe quel villageois peut alors accéder à une parcelle, la clôturer, la défricher et la cultiver, dans la mesure où elle n'a pas encore été cultivée pendant les dernières années. Si

¹¹⁷« Le droit coutumier lao pour la gestion du foncier a un caractère très pragmatique lié à la fois à la situation de sous-peuplement, donc à la faible pression sur la terre, et à l'organisation de la communauté villageoise qui en est l'élément régulateur ».

une famille extérieure au village veut s'y installer, elle doit être acceptée par le chef pour avoir le droit de défricher ou de réserver des terres. L'accord du chef de village ne pose en général pas de problème dans le contexte d'abondance de terres à défricher et les litiges sont très rares.

L'accès à la terre se fait qui plus est par simple pose de limites en bordure de la parcelle souhaitée, puis défrichement progressif du terrain. Le premier occupant devient l'usufruitier exclusif et permanent, tant qu'il continue à la travailler. L'abandon prolongé libère la parcelle de tout droit.

La surface défrichée dépend des moyens disponibles de la famille de l'agriculteur, en termes de forces de travail et d'équipements pour l'abattis-brûlis et le travail du sol. Cependant, les usages et droits des paysans diffèrent légèrement selon le type de terre et la mise en valeur de celle-ci.

- **Les parcelles de *hai***

Les parcelles hautes (buttes et piémont) cultivées après abattis-brûlis de forêts sont clôturées pendant la saison de la culture. L'exploitant garde un droit sur les terrains défrichés pendant son seul cycle de culture ainsi que pendant deux ou trois saisons des pluies. Les champs de *hai* sont en général ouverts à la vaine pâture pendant la saison sèche, entre les cycles agricoles. Les agriculteurs gardent des droits de possession sur certaines parcelles, surtout sur celles situées à proximité de la zone d'habitation, où ils cultivent des plantes pérennes en transformant la parcelle en jardin pour ensuite la transmettre par l'héritage.

Pendant la période de production, la parcelle qui est abandonnée à la friche redevient un bien villageois indivis.

- **Les terres de rizières**

Le premier exploitant d'une rizière a le droit d'utiliser la parcelle sans limite de temps, de disposer de la production, d'échanger la terre avec d'autres et de la transmettre à ses héritiers. Les rizières situées à proximité des forêts pâturées sont sujettes à certains risques. Elles peuvent en effet être endommagées par les gros ruminants et les agriculteurs établissent donc des clôtures collectives autour des rizières en saison des pluies. En saison sèche cependant, les rizières deviennent libres pour la vaine pâture des troupeaux.

Lorsque l'exploitant de la rizière part du village, il peut confier sa rizière à une ou à plusieurs personnes de son souhait. Il peut ensuite la récupérer s'il revient au village. En cas d'abandon de la rizière sans qu'en ait été informé le chef du village pendant une dizaine d'années, la terre revient théoriquement au village.

2.10. Différenciation socio-économique des exploitants

Le village le plus ancien de la vallée de la Nam Nyam est Xiengkhouang, installé depuis le XVII^e siècle. Historiquement, l'accès à la terre s'y fait par le défrichement et l'aménagement. Cette dernière est ensuite transmise par héritage.

Les migrants arrivés à différentes époques ont donc eu accès à des milieux et ressources différents. L'existence d'une population encore relativement rare permet de différencier les agriculteurs sur chacun des facteurs principaux. D'une part, l'accessibilité aux marchés facilite les échanges et permet aux agriculteurs de valoriser les produits excédentaires selon les besoins de la famille. D'autre part, la force de travail résulte finalement de la surface de rizière que travaille chaque famille dans le contexte technique de cette époque, même si certaines sont davantage favorisées par leur héritage. Les familles pauvres sont ainsi souvent

celles qui disposent de peu de main-d'œuvre pour travailler la terre et qui n'ont pas la possibilité de payer des salariés pour travailler plus de surface.

2.10.1. Différenciation socio-économique

La différenciation socio-économique s'est surtout établie en fonction des surfaces aménagées en rizières. Ce sont des terres pour lesquelles un droit de propriété est reconnu et pour lesquelles il existe des possibilités de capitalisation d'une génération à l'autre.

Initialement, les signes de différenciation sociale sont peu visibles. Les terres de bonne qualité, aménageables en rizières, sont en effet généralement progressivement appropriées par les premiers exploitants et leurs héritiers. Ces familles sont devenues les plus aisées, ont de grandes surfaces en rizières, les meilleures terres, des excédents de riz, possèdent de plus gros troupeaux et des moyens de transport comme la charrette. Cela leur permet de recruter une main-d'œuvre salariée pour effectuer le travail d'aménagement des rizières à leur place. Ils établissent ainsi de plus grandes surfaces en rizières, et plus rapidement que les autres. Ces employés, payés en riz, sont soit des villageois¹¹⁸, soit de nouveaux migrants ayant des besoins immédiats (en attente de la récolte de leurs propres parcelles). Cet aménagement progressif des rizières a déterminé la différenciation sociale dans les villages au cours du temps.

2.10.2. Différentes catégories d'agriculteurs à la fin de première moitié du XX^e siècle

L'accumulation de biens se fait par le biais du bétail ou de métaux précieux tels que l'or et l'argent. La différenciation des activités et des systèmes de production est liée à la localisation des terrains de l'agriculteur par rapport à la topographie et à l'hydrologie du milieu.

Nous pouvons donc distinguer différentes catégories de familles d'agriculteurs correspondant à des types d'exploitations distincts, eux-mêmes à l'époque divisés en trois, et à divers systèmes de production suivant les rapports sociaux en vigueur et l'envergure économique des exploitations.

2.10.2.1. L'exploitation avec grandes surfaces en rizières et élevage de buffles

Ce sont des familles aisées, arrivées tôt sur la zone, avec, à ce moment déjà, un statut social important. Elles se sont appropriées les terres au meilleur potentiel de production et ont aménagé des surfaces en rizières importantes grâce à l'emploi de main-d'œuvre salariée. Elles ont ainsi pu capitaliser à un rythme plus rapide que les autres. Grâce aux surplus de production dégagés, elle est acquies une bufflonne et ont développé l'élevage de bubalins. Grâce à cet élevage, elles peuvent à la fois s'affranchir de la location d'un buffle pour le labour, donc pratiquer une préparation précoce du sol qui favorise de meilleurs rendements, et ressortir un revenu direct de l'élevage par la location à des familles moins riches.

L'emploi de main-d'œuvre salariée pour le repiquage du riz leur permet de cultiver plus d'un demi-hectare par actif en rizière, soit 2,5 ha pour l'ensemble de l'exploitation. Elles ne pratiquent plus la culture sur abattis-brûlis. La production de riz tourne autour de 5 000 kg de riz paddy pour les seules rizières, ce qui permet largement de nourrir toute la famille¹¹⁹. Une

¹¹⁸Jeunes en attente d'héritage.

¹¹⁹Pour l'équivalent de cinq consommateurs adultes, il faut 1 800 kg de riz paddy. Selon les normes de la FAO, il faut 200 kilogrammes de riz blanc soit environ 350 kilogrammes de riz paddy pour un adulte.

partie des excédents de la production en riz peut être stockée pour pallier les éventuels déficits accidentels, ou transformée en alcool de riz. Une portion est prélevée (tribut pour l'administration) ou donnée (cousins, amis, familles, fêtes), ce qui permet l'entretien du capital social de la famille et assure son statut au sein du village. Une dernière part est investie dans le commerce intérieur et extérieur au village (*ban Keun, Vientiane, etc.*).

2.10.2.2. Les exploitations avec petites surfaces en rizières sans élevage de buffles

Ce sont des familles arrivées tardivement sur la zone, mais ne faisant, à leur arrivée, pas partie des catégories sociales les plus défavorisées. Elles ont pu aménager des surfaces en rizières à un rythme plus ou moins rapide selon la main-d'œuvre disponible de la famille. Elles travaillent à la fois en entraide pour le repiquage du riz et doivent louer un buffle aux familles déjà présentes pour le travail du sol. Elles pratiquent aussi l'abattis-brûlis en complément de la riziculture inondée.

Pour un modèle d'exploitation avec 1,5 ha de rizière et un demi-hectare d'abattis-brûlis (soit 0,2 hectare de chaque par actif), les surplus dégagés sont de 2 000 kg de paddy pour chaque, soit 4 000 kg en tout, ce qui est plus que largement suffisant pour assurer les besoins familiaux.

Une partie sera donnée en remboursement du service rendu par le travail du buffle, le reste sera redistribué comme pour les familles précédentes, à l'exception du réinvestissement dans le commerce en dehors de la saison de culture. Les surplus tels que modélisés restent néanmoins très importants et il est probable qu'il n'y ait que peu de possibilités de commercialisation dans cette économie.

2.10.2.3. Familles sans rizière

Les autres familles, ayant récemment immigré ou pauvres et de faible statut social, n'ont pas pu aménager de rizière. Le système de culture sur abattis-brûlis leur permet d'assurer leur subsistance : avec un modèle de 0,5 hectare cultivé par actif (soit 1 à 1,5 ha pour l'ensemble de l'exploitation), les surplus sont de presque 1 000 kg de paddy, ce qui est encore une fois suffisant pour assurer les besoins de la famille, dégager des surplus afin de pallier au déficit en cas de mauvaises années et assurer les prélèvements et dons. Nous supposons ici aussi que les surfaces maximales cultivées par actif ne sont pas atteintes, sauf dans le cas de certaines familles particulièrement défavorisées par la hiérarchie sociale et aliénées à des familles plus riches. Dans ce cas, elles louent aussi leur force de travail pour les travaux d'aménagement des rizières, de repiquage et de récolte.

Toutes les familles pratiquent l'élevage porcin et avicole. Les activités de collecte représentent également une part très importante du travail, sauf pour les familles les plus aisées qui peuvent facilement obtenir ces produits par le biais de dons et contre-dons.

Chapitre 4 :

Évolution et transformation du système agraire de la fin du XIX^e siècle à 2004

Ce dernier chapitre vise à mettre en évidence l'ampleur de l'évolution et des transformations du système agraire dans la zone d'étude au cours des dernières décennies, tant du point de vue agro-écologique (extension des surfaces cultivées, diminution des espaces de parcours et de pâturage, perte de surfaces cultivées, *etc.*), que du point de vue technique (développement de la motorisation, introduction de nouveaux systèmes de culture et d'élevage, enclosures, *etc.*) ou socio-économique (augmentation de la densité de population, changement des politiques foncières, pression foncière, nouvelles voies de communication, de production et différenciation sociale, *etc.*).

Ces évolutions récentes ont défini dans l'ensemble de la zone d'étude des terroirs aux contours et caractères parfois bien différents de ceux identifiés dans les systèmes agraires des époques précédentes. Le milieu et le système agraire de la région a évolué au cours du temps. Il convient donc d'analyser les transformations du mode d'exploitation afin de caractériser les « changements d'état ». Les mutations ont conduit à une différenciation des systèmes de productions en fonction des possibilités d'accès aux ressources (la terre de plaine, de butte, la terre en périphérie des mares et du piémont, le travail et le capital, *etc.*) sous des conditions écologiques. Ces changements permettront d'éventuellement mieux saisir la logique de développement du système de production et de ses différentes catégories de paysans et ainsi d'en prévoir l'évolution.

L'ensemble des éléments agraires actuels est en effet essentiel pour mieux comprendre et analyser la transformation à cette période. Il permettrait de reconstituer l'évolution et les transformations en œuvre dans la zone actuelle, au niveau des paysages et de l'exploitation.

Nous allons donc à présent nous intéresser à l'évolution du paysage et à son exploitation à travers l'agriculture et l'élevage, en analysant la pré- et la post-colonisation française, l'aide des USA, la guerre civile et l'indépendance du pays (Parti révolutionnaire du Peuple Lao, PPRL), une éphémère période de collectivisation concernant l'économie planifiée, les Nouveaux Mécanismes Économiques (NME) ou l'économie de marché, des droits fonciers, *etc.* Certaines périodes sont eues de fortes conséquences sur les activités agricoles de la région et la gestion des différents espaces exploités par les paysans. Afin de mieux comprendre la zone étudiée, il est donc important d'étudier les différents impacts de ces périodes sur la zone étudiée.

C'est pourquoi nous allons parler de l'évolution du système agraire de la fin du XIX^e siècle jusqu'à 1975 et de la transformation agraire de 1975 jusqu'à 2004. Il s'agit des évolutions et des mutations intervenues avant la mise en service du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, en 2005. Nous expliciterons les transformations issues du barrage dans la troisième partie.

1. Évolution du système agraire de la fin du XIX^e siècle à 1975

1.1. Colonisation française

La mise en place du protectorat français au Laos (en 1886)¹²⁰ a sans doute mis un certain temps avant de se faire sentir sur la zone. Pour le pouvoir colonial français, le royaume lao ne représentait qu'une base arrière permettant de sécuriser ses autres possessions en Indochine. Si le développement économique local n'avait donc pas d'intérêt aux yeux des colons, ils mirent en place un système de prélèvement¹²¹ pour entretenir leur propre administration coloniale et le développement des infrastructures permettant de faciliter les échanges au sein du pays.

À cette période, certaines voies de communication ont été développées et la plus importante route locale de notre zone en découle directement : la route n° 10, reliant Vientiane à *ban* Keun, qui est devenue une piste carrossable en 1940. Les villageois de la zone durent toutefois travailler de force à cette construction, y compris à celle de la route de « Ritaville » permettant de monter sur le Phou Khao Khouay, car ce dernier était alors un lieu apprécié des français qui travaillaient à Vientiane. Il y a, qui plus est à *ban* Keun une base militaire française.

La route n°10 était l'une des pistes les plus importantes de notre zone d'étude pour assurer les échanges entre villages. Elle permettait par exemple de seulement prendre la route en terre à Vientiane en saison sèche, qui traverse la Nam Ngum à *ban* Hatsouane et à *ban* Veunkham.

Les familles de la vallée de la Nam Nyam pouvaient vendre certains produits agricoles et forestiers. Le commerce de porcs, de buffles, de volailles, du charbon, de riz, à *ban* Keun et à Vientiane et parfois même en Thaïlande, permet d'obtenir des ustensiles bien plus lourds. De nouveaux matériels agricoles sont importés sur la zone, notamment l'araire en métal et la charrue (à un, puis deux socs).

1.2. Situation post-protectorat français

Il s'agit de la période de transition entre la colonisation française et le protectorat américain. Au niveau national, après le protectorat français, le Laos fut recréé alors que les siamois avaient précédemment annexé le Sud et le Centre et placé ceux-ci sous la tutelle du Nord. La seconde guerre mondiale vit le pays tomber sous tutelle japonaise après le 9 mars 1945. Après la fin de celle-ci, le pays fut secoué de soubresauts nationalistes, devint indépendant, puis

¹²⁰En 1893, le Laos a été incorporé comme l'une des cinq régions associées de l'Indochine, avec le Cambodge, le Tonkin, l'Annam et la Cochinchine au Vietnam

¹²¹The main concern was revenue, raised in a variety of ways. For the Lao, a head tax for males from 19–60 years was imposed, fixed at 2 piastres per year, plus 20 days of corvee, five of which were to be served close to home. Grant, E. (1948). A short history of Laos : the land in between. Allen & Unwin [www.allenandunwin.com], Australia, [http://fr.scribd.com/doc/22843782/A-Short-History-of-Laos].

subit l'action révolutionnaire qui déboucha sur une guerre civile qui ne se termina qu'en 1975 avec l'abolition de la monarchie et la fondation du pays (Deuve 1984).

Au cours de ces 30 années d'insécurité et de guerres, on assista à d'importantes migrations et à nombre de déplacements de populations. De nombreux laotiens fuirent le pays pour chercher refuge en Thaïlande, en Europe ou aux États-Unis. Le mouvement se développa à partir de 1958, lors de la rupture du premier gouvernement de coalition. Environ 250 000 personnes se déplacèrent entre 1958 et 1962, et environ 500 000 après l'échec du deuxième gouvernement de coalition en 1973 (Taillard 1989).

Pendant la guerre civile, de très nombreux villages furent déplacés, soit pour éviter les zones de combat, soit pour être mieux contrôlés par l'un des belligérants. Dans la plaine de Vientiane, contrôlée jusqu'à la fin de la guerre ou presque par le gouvernement royaliste, au moins de façon nominale, les bombardements n'ont pas provoqué de grandes destructions. La guérilla du Pathet Lao et les réponses des forces gouvernementales ont cependant entretenu une grande insécurité vers la fin de la guerre civile.

Les villages de la zone d'étude étaient sous l'influence du Parti de Vientiane. Le village de Nava (Phone Muong) fut par exemple un refuge pour les militaires Issa (rebelles communistes) qui se sont cachés dans l'ancienne ferme d'élevage créée par les Australiens vers 1960¹²².

La plaine de Napheng devint une zone de confrontation opposant les armées du Front Patriotique Lao (Pathet Lao) et celles du gouvernement de Vientiane entre 1955 et 1973. La population soutint en effet de manière massive le Pathet Lao (apport de nourriture), mais peu villageois quittèrent leurs familles pour rejoindre les révolutionnaires. Parallèlement, chaque village devait fournir aux soldats américains une participation en nature pour les nourrir¹²³. La population se trouva ainsi coincée entre deux impératifs émanant de chacun des adversaires. Ils subissaient la pression des révolutionnaires et de l'ancien régime : ils ne pouvaient plus ni aller dans la forêt, de peur d'être accusés de collaborer avec les révolutionnaires, ni sortir du village, de peur d'être accusés de collaborer avec l'ancien régime.

1.3. Augmentation démographique

Les nouveaux villages ont été fondés vers la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, autour des mares de l'Ouest et du Sud-ouest de la zone d'étude. L'installation des villages a pour principal objectif de se rapprocher des zones de rizières, de rechercher l'espace le plus favorable à l'aménagement de casiers rizicoles et à l'extension du village. Les villages se dressent finalement juste aux abords des rizières. Les fondateurs viennent des villages de Tanpiao, Bounghao, Hatxai, Keun et Lingsun¹²⁴. Ces villages sont relativement éloignés de leurs rizières aux périphéries des mares. Les villageois qui possèdent des rizières aménagées doivent donc parcourir d'assez grandes distances pour se rendre de leur maison à leurs champs. Le double habitat est ainsi naturellement devenu une habitude. Les abris (*thieng na*)¹²⁵ ne sont traditionnellement occupés que lors des grosses étapes de travail tels que la préparation du sol, le repiquage et la moisson. Il sert également parfois lorsque le riz fructifie et exige une vigilance accrue contre les prédateurs de toutes sortes. Les *thieng na* se trouvent

¹²²C'était un centre d'amélioration de la race de vaches au piémont du Phou Khao Khouay, dans la zone du village de Phonmouang (*ban Nava* ou *khoun* Phonmouang actuel).

¹²³Volailles, porcs, poissons.

¹²⁴*ban* Lingsun se trouve sur la rive droite de la Nam Ngum.

¹²⁵L'abri rizicole se dit « *thieng na* » (en Lao).

juste à la bordure des champs de riz et se regroupent progressivement lorsqu'apparaissent de nouvelles familles pour finalement devenir une communauté ou un village. Aujourd'hui, on voit encore de vieux cocotiers, manguiers, palmiers, *etc.* dans les champs de certains villages (*khoum* Sivilai, Natai, Phonpao, *etc.*), vestiges d'anciennes *thieng na* ou maisons.

- *ban Phonkham* : Vers la fin XIX^e siècle, on voit l'apparition de hameaux (Nalong, Naveun ou Naya, Namu, Phonpao ou Natai ou Sivilai) dans la plaine de Phonkham (*ban* Phonkham actuel). Les gens qui en sont à l'origine viennent du village de Lingsun et ont aménagé cette plaine pour la riziculture inondée. Ils ont progressivement installé leur maison à proximité de leur rizière. Aujourd'hui, les hameaux se sont administrativement regroupés en un seul village appelé *ban* Phonkham, situé à sept kilomètres (par la route n°10) de la plaine de Napheng. Ces villages sont plus à l'Ouest de la zone d'étude. Le hameau (*khoum*) Sivilai est situé à proximité de la Nam Nyam et de mares dépendant de cette dernière telles que *nong* Pieng Khao, *nong* Nok, *etc.*
- *ban Nakèò* : Situé près de l'étang de Sa Ngan (*beung* Sa Ngan), il est fondé au début du XX^e siècle (1910 à 1920) par des dizaines de familles originaires de Xiengkhouang, venues de *ban* Keun (chef-lieu du district de Thourakhom) pour s'approcher de leurs parcelles de rizière. Au début, les maisons étaient espacées les unes des autres. Les paysans ont donc commencé à défricher et à exploiter la forêt afin d'aménager des casiers rizicoles. Lorsque la route pour traverser la colline ou la butte du village fut créée vers 1960, les maisons de *ban* Nakèò furent regroupées le long de la route. On remarque, à l'endroit où se situe aujourd'hui *ban* Nakèò, une petite butte, plus ou moins au centre de la zone d'étude. Administrativement, *ban* Nakèò inclut *ban* Natao, un village voisin.
- *ban Nongphong* (*Nongphong-Neua*¹²⁶ et *Nongphong-Tai*) se fonde plus ou moins en même temps que le village de Nakèò. Ce sont des villageois de Lingsun (sur la rive gauche de la Nam Ngum) qui en sont à l'origine. Les marais occupent les trois cinquièmes de sa surface, le reste l'étant par de la forêt où se sont installées deux villages : *Nongphong-Neua* et *Nongphong-Tai*. Les premiers arrivés ont su mettre le marais en valeur. Le village s'est d'abord développé à proximité des champs de riz, en périphérie des mares (*nong*) : *ban* Xokbark. Ils se déplacent ensuite vers la zone de la butte, appelée *ban* Phonnamthèng (sur le site de l'actuelle *ban* Nongphong-Neua). Vers 1985, une route en terre est construite depuis *ban* Haiyon (*khoum* Sapheu) jusqu'à *ban* Tanpiao (sur 13 km, le long de la Nam Ngum). Les maisons se déplacent progressivement à proximité de cette route. Un hameau appelé *ban* Nongphong Tai se forme avec l'arrivée de paysans venant de *ban* Tanpiao et de *Nongphong-Neua*. Aujourd'hui, ces deux hameaux ne forment plus qu'un seul village (*Nongphong*). Tous ces villages sont situés au Sud-ouest de la zone d'étude.
- *ban Phonhong-Nafay*, situé plus au nord de la zone d'étude, juste après *khoum* Nakang (*ban* Pakhang), est proche de la route nationale n°10. Ce village fut construit au début du XX^e siècle par des villageois de *ban* Nala, un ancien village du district. Une autre partie de sa population vient des villages voisins de Phonngam Nafay et de *ban* Keun. Le village de Vatthat s'est regroupé administrativement avec le village de Phonhong-Nafay en 2007/08.

¹²⁶On utilise souvent certains mots laotiens pour donner des noms aux villages avec une petite différence entre eux. Par exemple : *neua* = le Nord, *tai* = le Sud, *mai*= le nouveau, *kao*= le vieux, *noy* ou *noi*= le petit et *nyai*= le grand.

- *ban Haiyon (-Kao et Mai)*, situé juste au bord de la Nam Thon, fut érigé à la même époque que *ban Nongphong-Tai* par des villageois de Tanpiao et de Hatsouane désireux de se rapprocher de leurs rizières. En 1985, de nouveaux hameaux appelés « *ban Haiyon-Mai* » et « *ban Sapheu* » se créent car l'asphaltage de la route n°10 incite les villageois à se rapprocher de la route. *ban Sapheu* (*khoun Sapheu* actuel) fut historiquement créé par des paysans venant du Nord de la Thaïlande (thaï Isan) entre 1950 et 1960. Il est possible, dans le cadre d'une politique d'accueil de main-d'œuvre thaï (par manque de main-d'œuvre ou volonté d'occuper des espaces sauvages où pourrait s'établir la rébellion?) que certains thaï Isan aient soutenu la rébellion communiste (Sturel and Mounkhoua 1997). Entre 1954 et 1974, ces populations thaïes vinrent pour trouver une parcelle où cultiver du riz ou pour travailler comme salariées à Vientiane et dans les villages alentours. En Thaïlande, où l'espace est déjà très densément peuplé, ces opportunités sont moindres qu'au Laos. Une partie de cette population restera au Laos, mais nombreux sont ceux qui retourneront dans leur pays d'origine entre 1975 et 1980, suite au nouveau régime et à la collectivisation¹²⁷ qui ne sont guère appréciés.

Aujourd'hui, *ban Haiyon-Kao*, *Haiyon-Mai* et *Sapheu* se regroupent administrativement en un seul village nommé « *ban Haiyon* ». D'autres villages de la région ont procédé de même à la même période.

- *ban Pakhang* et *Nakang* : ces villages apparaissent en même temps que la route en terre n°10 en direction de *ban Keun* en 1940. Ils sont créés par des habitants originaires de *ban Phathao*. De nouvelles familles provenant de diverses régions telles que *ban Keun* (chef-lieu) et Vientiane se regroupent en deux villages au bord la route n°10. Aujourd'hui, *ban Pakhang* et *Nakang* ne forment plus qu'un seul village appelé *ban Pakhang* (la bouche du ruisseau¹²⁸ de Hang, qui est l'affluent entre le ruisseau de Hang et la Nam Nyam).
- *ban Phonkeo* : Ce village fut construit plus ou moins en même temps que les villages de *Pakhang* et de *Nakang*, tous situés au bord de la route n°10 ou à proximité de *ban Napheng*. Il se trouve au centre de la zone d'étude et fut construit par des paysans venus de *ban Napheng* (village voisin) et de diverses régions.

1.4. Échange en thésaurisation

Les systèmes de production s'orientent légèrement vers la capitalisation et les premiers échanges avec des intermédiaires (commerçants, marché du chef-lieu de *ban Keun*, marché de *Meuang Kao* sur la rive droite de la Nam Ngum). Ces échanges démarrent en zone périurbaines et le long des voies accessibles. La piastre française, les pièces anglaises et chinoises et les barres d'argent traditionnelles servent de plus en plus pour l'échange et pour la thésaurisation.

L'apparition de monnaies permet ainsi à certains exploitants qui ont accumulé un capital en gros bétail ou en or, d'en transformer une partie pour payer des salariés saisonniers et donc d'étendre leurs surfaces rizicoles. Le système d'échange de main-d'œuvre ou de groupes d'entraide a en effet progressivement diminué au profit d'autres demandes (matériaux

¹²⁷ Leurs rizières seront vendues à bas prix aux villageois lao, qui à leur tour les revendront à bons prix aux nouveaux arrivants, profitant ainsi de la différence.

¹²⁸Ruisseau = *Houay*.

végétaux entre agriculteurs intra- ou inter-villages). Les variétés de végétaux et d'animaux sont généralement locales. Il n'y a encore ni variétés ni races améliorées.

L'ouverture des économies villageoises au marché permet aux exploitants qui ont des excédents en riz de pouvoir les vendre ou de les utiliser contre des prêts à taux usuriers et pour acheter des moyens de production rudimentaires. Les produits forestiers provenant de la cueillette, de la chasse et de la pêche, sont qui plus est également importants pour la consommation familiale et la création de revenu monétaire.

1.5. L'écrêtage de la crue due au barrage de Nam Ngum 1

Le barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1¹²⁹ est le premier barrage édifié au Laos. Sa construction a commencé en 1966 et s'est achevée cinq ans plus tard. C'est à ce moment-là, en 1971, que son exploitation commence, avec deux groupes électrogènes de 15 MW, soit 30 MW en tout. Son financement a coûté 28 millions de dollars, fournis par le Japon par l'intermédiaire de la Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement (Banque mondiale). Il a été amélioré en 1975 par l'ajout de deux turbines de 40 MW, soit un coût respectif de 49 millions et de 20 millions de dollars. Ces phases ont aussi été financées par le Japon, par l'intermédiaire de la Banque Asiatique de Développement (Siramath 02 août 2010). Sa capacité totale monte à 960 de GWh, grâce à une cinquième turbine installée en 1983 et à 1025 GWh aujourd'hui (EDL-Gen website 2015). La centrale, située à la base du barrage, peut atteindre une puissance maximale de 150 MW. À partir de 2004, le projet était de faire passer la production totale d'électricité de 150 MW à 155 MW, ce qui est actuellement le cas.

L'Électricité du Laos, l'entreprise publique nationale d'électricité, relevant du ministère de l'Énergie et des mines, est responsable de la gestion du barrage.

La construction du barrage de Nam Ngum a eu quelques impacts sur le système agro-écologique de notre zone d'étude.

1.5.1. Aménagement de nouvelles rizières

Avant le barrage, la partie la plus basse de la zone d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum (zone 4) était soumise aux remontées des crues de la Nam Ngum par ses affluents à chaque saison des pluies. Il s'agit des zones en périphérie de mares et étangs dépendant de la Nam Nyam, de la Nam Thon et de certaines forêts inondables (forêt claire au Sud-ouest de la zone d'étude). Les variations du niveau d'eau peuvent être très brutales en zone inondable.

Le démarrage du barrage de Nam Ngum en 1971 permet l'écrêtage de la crue de la Nam Ngum. Les terrasses alluviales de la plaine d'épandage sont moins fréquemment et moins longtemps inondées. Cela incite les paysans de la vallée de la Nam Nyam à aménager, notamment dans la forêt claire, de nouvelles rizières. Les villageois qui s'y attèlent sont originaires de *ban* Nongphong (Nongphong-Neua et Nongphong-Tai) et d'autres villages extérieurs à la zone d'étude (Tanpiao, Hatsouane, *etc.*). Ils commencent par réserver de la terre sur la forêt claire¹³⁰, qui n'était possession d'aucun paysan avant le barrage car alors soumise

¹²⁹ La Nam Ngum prend sa source dans la province de Xiengkhouang (*Nong Ped* - mare située à *ban* Nongped), qui constitue l'essentiel de son bassin versant.

¹³⁰ Une grande partie de cette forêt a été aménagée en rizière. On appelle aujourd'hui cette zone plaine (*thông*) de Nong Kong Kieng, Nong Lak et Nong Pèn.

aux inondations par la crue de la Nam Ngum et servait aux villages alentours à la récolte du bois et à la cueillette.

1.5.2. Apparition de nouveaux villages dans la zone d'étude

Grâce à la construction du barrage de Nam Ngum 1 en 1973, le village de « *ban Namnyam*¹³¹ » est déplacé¹³² depuis le réservoir du barrage de Nam Ngum 1 ou de la zone spéciale de Xaisomboun (le district de la Xaisomboun actuel) au piémont du Phou Khao Khouay. Ces villageois commencent à mettre en valeur la forêt des alentours du village, en particulier pour pratiquer l'abatis-brûlis et pour aménager la terre disponible en rizières. Quelques temps plus tard, une quarantaine de familles descendant du sommet du plateau du Phou Khao Khouay, y compris certains foyers du village de Vangheua, se joignirent à *ban Namnyam* pour des questions de sécurité politique et pour chercher de nouvelles rizières dans la plaine. Les autres immigrants vinrent progressivement de diverses zones du pays : province de Xiengkhouang, Louangprabang, *etc.* et quelques familles Hmongs vinrent du centre se réfugier en Thaïlande par les liens familiaux et amicaux.

1.5.3. Disparition de la culture de riz flottant (*khaô loi*)

Le riz flottant est une variété tardive locale bien adaptée au niveau de l'eau. Le semis se fait en direct à la volée vers les mois d'avril-mai et la moisson, en décembre. L'utilisation du riz flottant commence dans les années 60, spécialement dans la zone en périphérie des mares (c'est le cas des villages de Nongphong et Phonkham par exemple). L'apparition de gros tracteurs dans la région est une évolution importante pour labourer en saison sèche et pour permettre le semis direct à la volée.

La crue de la Nam Ngum pendant la saison des pluies est aussi un facteur important pour pratiquer la technique du riz flottant. Avant la construction du barrage de Nam Ngum 1, la crue était plus ou moins régulière, ce qui permettait de favoriser cette pratique. Depuis, cependant, la crue est de moins en moins prévisible et régulière et l'intérêt du riz flottant se fait plus rare. Après le démarrage de ce barrage, seules quelques grandes inondations ont eu lieu, notamment en 1995. Depuis la fin des années 70, très peu de riziculteurs utilisaient encore le riz flottant. Les seuls qui persistent possèdent des rizières inondées dans les cuvettes ou mares profondes.

Cette pratique a complètement disparu dans les années 90, lorsque les villageois ont commencé à pratiquer la culture du riz de contre-saison. L'apparition de variétés améliorées est aussi l'une des causes de la disparition du riz flottant. Ce dernier était en effet trop dur pour qu'on puisse l'utiliser pour faire des nouilles (*khaô poun*), de l'alcool de riz pendant les fêtes de village, les mariages, *etc.* Il est trop dur pour être mangé comme les autres riz gluants traditionnels.

¹³¹ Un seul village Hmong dans la vallée de la Nam Nyam à cette époque.

¹³² Nous n'avons pas de données sur le nombre de familles déplacées, car le déplacement n'a pas été organisé par le projet du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1.

1.6. Conséquences de la différenciation socio-économique des agriculteurs

Nous envisageons ici les effets conjoints de l'augmentation de la densité de population dans la vallée, de l'augmentation des prélèvements dus à la colonisation française, de l'augmentation des possibilités de commercialisation sur les différentes catégories d'agriculteurs précédemment identifiées et de quelques changements du système agro-écologique. Nous avons à la fin des années 1970, trois catégories principales d'exploitations agricoles [voir *Schéma 9*] :

- i). Les exploitations avec grandes surfaces en rizière
- ii). Les exploitations avec petites surfaces en rizière
- iii). Les familles sans rizière

1.6.1. Les exploitations avec grandes surfaces en rizière et élevage de buffles

Ces familles ont intérêt à développer la production de riz et les élevages (porcs et volailles) dont les surplus peuvent être commercialisés grâce à la nouvelle route en terre n°10. L'apparition de monnaies permet à ces exploitants d'accumuler un capital en gros bétail ou en or et d'en convertir une partie pour payer des salariés saisonniers. Ils augmentent ainsi leurs surfaces cultivées en rizière et les surplus dégagés sont encore plus importants que lors de la période précédente. Une partie de ces surplus est captée par le système de prélèvement double.

1.6.2. Les exploitations avec petites surfaces en rizière sans élevage de buffles

Elles augmentent leurs surfaces cultivées en rizières sur les buttes et les mares, par le rapprochement d'habitations (apparition de nouveaux villages dans la vallée). Elles continuent à chercher à aménager de nouvelles surfaces en rizières plutôt qu'à augmenter les surfaces cultivées en abattis-brûlis. Après la mise en service du barrage de Nam Ngum¹ par exemple, ces familles ont réservé et aménagé de nouvelles rizières. Les familles de cette exploitation utilisent de moins en moins le riz flottant à cause de l'irrégularité de la crue de la Nam Ngum.

1.6.3. Les familles ne pratiquant que la riziculture sur abattis-brûlis

Avec la diminution des rendements sur abattis-brûlis, ces familles auront de moins en moins de chance de pouvoir dégager de la main d'œuvre pour aménager des surfaces en rizières.

Les familles de cette catégorie augmentent, car une nouvelle migration (en provenance de *ban* Namnyam, situé au piémont) se fait sentir. Elles augmentent les surfaces cultivées en abattis-brûlis jusqu'à la surface maximale par actif. La culture de *hai* s'étend sur le piémont du Phou Khao Khouay, les buttes, les berges de la Nam Ngum et sur d'autres zones plus éloignées de notre zone d'étude. Elles sont plus dépendantes que par le passé quant aux activités de collecte pour assurer leur subsistance. Les « *familles sans rizière, mais possédant du bétail* », apparaissent progressivement dans la zone. Il s'agit de familles Hmong de *ban* Namnyam. Certaines d'entre elles viennent avec leurs buffles.

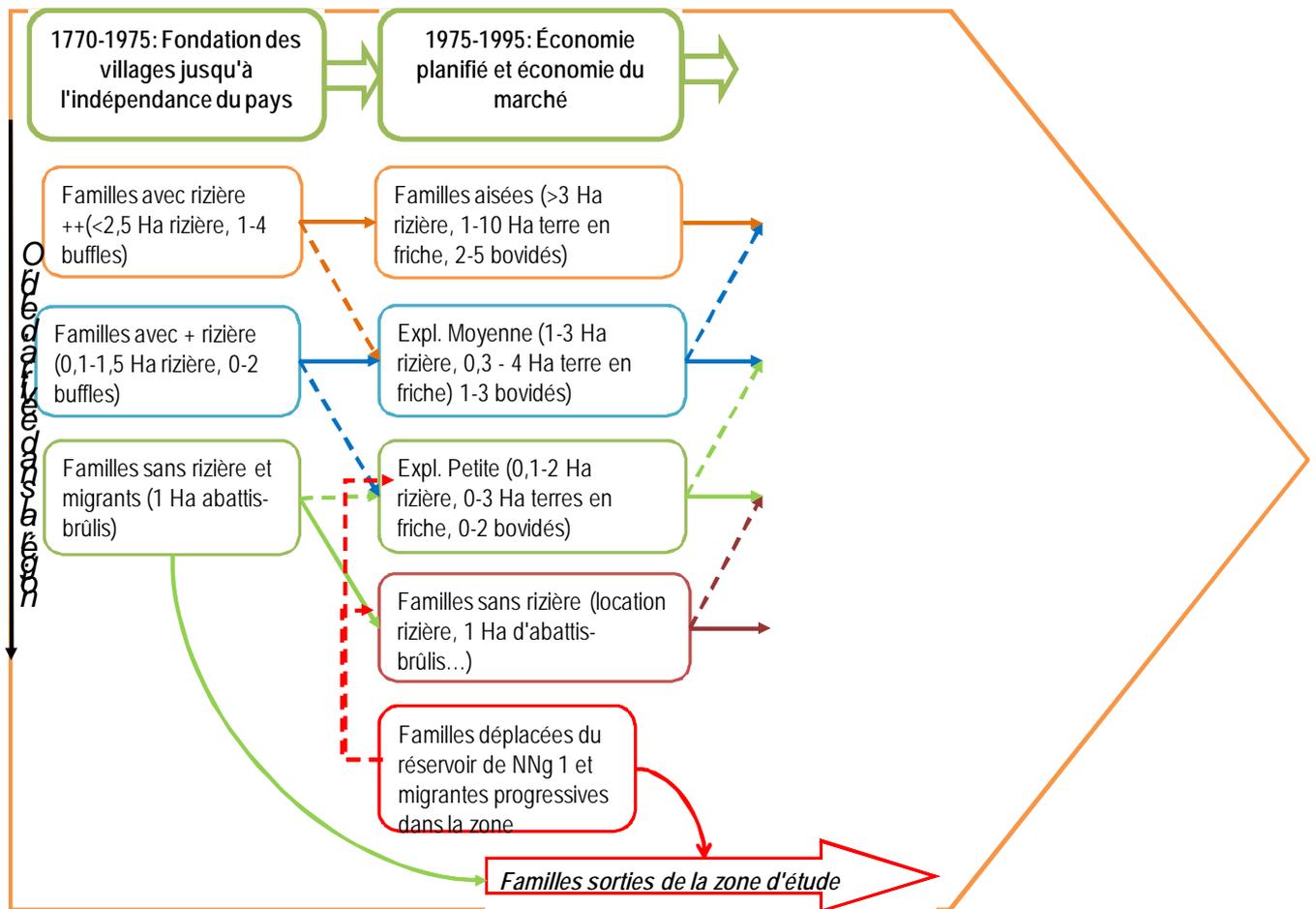


Schéma 9: Résumé du processus de différenciation socio-économique des agriculteurs de vallée de la Nam Nyam de 1770 à 1995.

2. Transformation du système agraire de 1975 à 2004

2.1. Période de mise en place d'une économie planifiée socialiste (1975-1980)

La proclamation de la République a eu lieu le 02 décembre 1975 et le Laos est dirigé par un parti communiste¹³³ unique, avec un contrôle exercé par le Parti communiste lao – qui porte le nom de Parti Révolutionnaire du Peuple Lao (PRPL)¹³⁴ – sur tous les organes du pays. Le Laos a débuté son plan de développement socio-économique par une économie nationale à planification centralisée (Stuart–Fox 1986).

L'organisation du parti s'étend du niveau central jusqu'au niveau villageois. Le parti donna dès le début la priorité à la production agricole, à la sécurité nationale et à la consolidation du contrôle politique. Ce programme fut cependant fortement freiné par la rupture de l'aide

¹³³Un des cinq pays du monde les autres avec des communiste à parti unique –les quatre autres étant la Chine, le Viêt Nam, la Corée du Nord, et Cuba.

¹³⁴Le Parti populaire révolutionnaire Lao (PPRL) est fondé en 1955 et arrive au pouvoir en 1975.

internationale, par le flux des cadres et des commerçants, par la faiblesse de la monnaie nationale et par les activités de déstabilisation organisées par des minorités ethniques.

Après la mise en place de la RDP du Lao, des mesures radicales sont prises au niveau de l'orientation économique et politique. Elles seront plus ou moins bien acceptées par la population. Dans les premières années qui ont suivi la révolution en effet, de nombreux laotiens se sont réfugiés à l'étranger. On estime qu'entre 1975 et 1986, 430 000 laotiens ont quitté le pays, dont 30% de Hmong (Chazee 1998).

2.1.1. L'État devient propriétaire des terres

Avant la période de collectivisation, la terre (les rizières) appartenait aux paysans, mais ceux-ci n'avaient pas de titres : ils connaissaient les limites entre leurs parcelles, même si celles-ci n'avaient jamais été mesurées ou cadastrées. Ils pouvaient vendre ou acheter leurs parcelles, les louer, les transmettre en héritage.

En revanche, dès la réunification du pays et la création de la RDP du Lao en 1975, le gouvernement décréta que toutes les terres appartenaient dorénavant au peuple, représenté par l'État. Celui-ci alloue les parcelles cultivées aux usagers via les chefs de village, et perçoit le paiement d'un impôt foncier annuel, *via* les autorités des cantons (*ta sèng*). La vente de terres est considérée comme un acte illégal. Certaines terres ayant appartenu à la famille royale, aux princes ou aux notables furent occupées et directement exploitées par l'État (Dufumier 1980). Dans quelques régions périurbaines, la location des rizières et les diverses formes de métayage existantes ont été supprimées. L'État a ensuite redistribué collectivement ces terres aux paysans, sous forme de coopératives.

2.1.2. Collectivisation au niveau national

La réforme économique engagée par l'État se traduit par une réforme agraire qui fut diversement appliquée selon les provinces du Laos, et par une étatisation du commerce intérieur et extérieur. Une production de forme « collective »¹³⁵ fut en effet appliquée au Laos entre 1976 et 1980. Elle a marqué une étape dans l'histoire rurale du pays. Cette gestion centralisée visait à remodeler la société dans une logique « socialiste », tout en essayant d'éliminer les héritages du passé. C'est la première fois qu'une modification d'organisation de la production, de la commercialisation et de la distribution était imposée et contrôlée par une administration centralisée et concentrée (13 provinces). Le concept de production collectiviste ordonné se révéla risqué chez les populations, certes à l'esprit traditionnellement communautaire, mais qui avaient toujours fonctionné par unité villageoise et familiale selon leur propre vision du travail « communautaire ou collectif ».

Les 35 coopératives furent ainsi établies en 1976, dans des conditions souvent particulières : dans le cadre de périmètres irrigués où la gestion de l'eau supposait déjà une certaine discipline collective, ou à l'occasion de l'installation d'anciens paysans réfugiés sur des terres nouvellement défrichées. Sans doute les autorités révolutionnaires jugèrent-elles ces premières expériences suffisamment concluantes, car dès la fin 1977, elles entreprirent une vaste campagne pour inciter les agriculteurs à constituer de telles coopératives dans tout le pays. Un règlement provisoire concernant les coopératives de production agricole fut même édicté par le gouvernement en mai 1978 (Dufumier 1980 p.822).

¹³⁵La constitution de coopératives de production dans l'agriculture visait au départ à fonder, à titre expérimental, quelques unités de modèles avec un nombre limité de paysans. On comptait sur de bons résultats dans ces coopératives pour convaincre ultérieurement l'ensemble de la paysannerie du bien-fondé de la collectivisation.

Le premier objectif de l'organisation coopérative pour le nouveau régime au pouvoir fut de réduire le déficit en riz (60 000 à 150 000 tonnes de riz importées en 1975)¹³⁶(Stuart-Fox 1986), puis d'assurer l'autosuffisance nationale en riz. Le développement de l'agriculture constitua la priorité du premier plan central 1978-1980, puis du premier plan quinquennal (1980-1985) avec un objectif de production de 1,4 million de tonnes en 1985 (Chazee 1998 p.85). Cette production devait non seulement assurer l'alimentation nationale, mais également permettre la constitution d'un stock de sécurité alimentaire de 6 mois et un accès à des produits agricoles bon marché pour les populations urbaines, en particulier pour les fonctionnaires du secteur public.

La formation des coopératives s'est faite par étape. La première consistait à regrouper les agriculteurs d'un ou de plusieurs villages sous un statut de production coopérative, en utilisant leurs procédés traditionnels d'entraide et de solidarité¹³⁷. Les chefs de coopérative et leurs comités techniques, administratifs et financiers, choisis pour leur appartenance au parti, reçurent une formation en gestion de coopérative. Après la période de collectivisation, les groupes de production se formèrent encore, mais favorisent plutôt le travail en commun. C'est seulement à la dernière étape que les paysans ayant des terres et équipements agricoles ou un capital de production durent mettre leur force en commun. Chacun reste cependant propriétaire de ses terres, matériels et bétails. Le travail est organisé collectivement et les récoltes sont réparties selon le critère exclusif de la force de travail apportée par chaque famille.

Cette dernière étape fut très rarement atteinte pas les coopératives, du fait des résistances et inerties de leurs membres non convaincus et de l'abandon rapide de cette politique après 1979 (Rachel and Antipolis 1992 p.42-60). La situation économique était en effet devenue telle cette année-là que le 7^{ème} plénum du Comité central demanda « l'arrêt immédiat et absolu de la mobilisation des paysans pour la collectivisation et la création de coopératives agricoles ». Au niveau national, l'objectif de 2 800 coopératives en 1979, représentant 25% des familles d'agriculteurs, semble n'avoir jamais été atteint. Seules 1 350 coopératives¹³⁸ furent créées en 1978-79 dans le pays (Chazee 1998 p.86).

2.1.3. Collectivisation au niveau de la plaine de Vientiane et de la vallée de la Nam Nyam

La production collective fut très vite abandonnée, dès 1978-1979, dans la plaine de Vientiane, suite au mécontentement des paysans aisés, mais aussi de beaucoup d'autres :

Les paysans riches possédant beaucoup de terres et de moyens de production se sentaient lésés : la rémunération étant fixée selon la quantité de travail fournie et non selon le capital apporté, ils se considérèrent défavorisés (moindres revenus qu'avant 1975, voire situation de pénurie alimentaire).

¹³⁶ 60 000 à 100 000 tonnes selon un rapport de la Banque mondiale intitulé « Cereal imports 1975-78 ».

¹³⁷ Les unités de production solidaire ou groupes d'entraide consistent en un échange de travail réciproque sans répartition collective de la production (il s'agit en fait de la simple reproduction des groupes d'entraide traditionnels).

¹³⁸Le district de Thourakhom avait 69 unités coopératives. Somchanavong, K., et al. (2009). Histoire du district de Thourakhom, la province de Vientiane: le développement du district Thourakhom jusqu'à nos jours (Traduit à partir la version Laotienne), Administration Thourakhom District Office: 32 p.

Les difficultés d'organisation du travail sur les terres collectives et celles rencontrées par la plupart des paysans pour la production, le partage, la distribution, le transport et l'entreposage des récoltes ont dissuadé la majorité d'entre eux de poursuivre l'expérience.

La collectivisation concerne uniquement la production de riz. Elle s'est développée dans la zone étudiée à partir de 1978, sous forme d'une « *production collective* » au sein de coopératives de production. Les paysans ayant des terres et équipements agricoles devaient mettre leur force en commun, tout en restant propriétaires. Le travail est organisé collectivement et les récoltes sont réparties selon le critère exclusif de la force de travail apportée par chaque famille.

Cette période, qui fut très brève, n'eut qu'un impact mineur sur le système agraire existant : l'année suivante, la collectivisation est abandonnée et les facteurs de production sont restitués à l'identique à leurs propriétaires originels. Il n'y eut ni investissements ni subventions pour des matériels agricoles collectifs et aucune augmentation de la surface cultivée n'est à signaler sur notre zone.

Au contraire, dans la plaine située en contrebas du Phou Khao Khouay, zone d'étude de la thèse de Sacklokham (2003), située à proximité de celle que nous étudions, les surfaces cultivées augmentent rapidement durant la période de collectivisation, sous l'influence du retour aux villages de paysans après les bouleversements de la guerre, de l'arrivée de citadins fuyant la crise économique urbaine, ainsi que de l'apparition de certains moyens techniques dans des coopératives, comme les tracteurs, pour aménager les terres basses.

Avec l'arrêt de la politique de collectivisation, beaucoup de fermes d'État sont démantelées. Dans les villages, les terres et les moyens de production initialement mis en commun sont rendus à leurs propriétaires. Les quelques rares aménagements ou équipements acquis par les coopératives sont vendus aux paysans ayant conservé un capital. Ces processus accrurent les différenciations socio-économiques entre les familles (Sacklokham 2003 p.96).

2.1.4. Étatisation du commerce

Les échanges introduits par le nouveau régime les plus rapides et les plus vivement ressentis eurent lieu dans les campagnes. Pour assurer ainsi la collecte des produits, un réseau commercial public de monopole fut mis en place dans chaque province, avec des relais au niveau des districts. Le réseau était approvisionné par des comptoirs commerciaux d'État, les « State Marketing Board », par des systèmes de taxes et par les coopératives (Chazée 1998 p.86).

Au niveau des communes, et parfois même au sein des villages, la population fut invitée à mettre en place des « magasins collectifs du peuple », véritables coopératives de vente et d'achat devant servir d'intermédiaires entre la population et les magasins d'État. Les prix des marchandises vendues ou achetées par les magasins d'État furent fixés localement par les comités administratifs révolutionnaires (Dufumier 1980). Leurs prix sont toujours restés plus bas que le prix du marché parallèle, surtout entre 1976 et 1979, ce qui n'incitait pas les entreprises et les exploitations agricoles contrôlées par l'État à produire pour la rente.

Le commerce était lui aussi réglementé, les impôts atteignant 30% des valeurs des récoltes. Une partie des produits agricoles vendus devait être livrée à prix fixe au marché officiel. La vente de tout type d'animaux était soumise à l'autorisation du service agricole du district et on ne pouvait vendre qu'au magasin de la coopérative. Les échanges avec la capitale diminuèrent, les agriculteurs se repliant sur une stricte autosuffisance (Sacklokham 2003 p.96).

Le gouvernement s'est en général attaché à réduire tout d'abord le petit et gros commerce au profit d'un nouveau réseau de commercialisation coopératif et étatique. Le magasin d'État fait en effet son apparition dans la zone d'étude, à *ban* Napheng (dépendant de *ta sèng* Phathao). Les magasins sont sous la responsabilité des comités administratifs révolutionnaires locaux et ont pour fonction de drainer la majeure partie des productions agricoles ou forestières non directement autoconsommées par les paysans et les leur restituer en échange de moyens de production et bien de consommation de première nécessité : instruments aratoires, sel, tissu, *etc.*

Le marché local de Napheng est parallèlement fondé en 1978 et prend place très tôt le matin. Site d'échange entre les paysans de la région, la vente de produits plus lourds ou à moindre valeur ajoutée y est ici possible :

- Les volailles, légumes, produits de la chasse et de la cueillette. S'y livrent les villageois venant de l'Est de la zone d'étude et de l'extérieur (Vangheua, Phoukhaokhouay-Kao, Nangeun).
- Le riz, les volailles et produits de la pêche. Ce sont les villageois de la plaine de Napheng¹³⁹ et de la plaine d'épandage de la crue du lit majeur de la Nam Ngum (Phonkham, Nakèo et Nongphong).
- Les produits de la pêche, le tabac sec, le maïs, l'igname¹⁴⁰ ou autres produits du jardin de décru. S'y livrent les villageois de la zone du bord de la Nam Ngum, hors zone d'étude (Tanpiao, Nakhong, Thinkham, *etc.*).

Ce marché permet aux paysans d'accumuler un revenu monétaire et d'acheter les produits nécessaires pour leur famille : du sel, du sucre, de l'essence, des instruments agricoles ou, dans les cas d'urgence, du riz. Ils peuvent également se préparer aux éventuels frais d'hospitalisation ou de la nouvelle année scolaire en y vendant des petits animaux. Des familles riches ont, dans le même temps, commencé à vendre directement leur surplus.

Lorsque l'augmentation démographique de la région par l'immigration de populations internes et externes se fait ressentir, la pêche et la cueillette deviennent plus difficiles pour les paysans. La production agricole est orientée vers la vente. Dans les années 2000, le marché de Napheng est ouvert deux fois dans la journée : le matin et le soir.

¹³⁹ Napheng, Haiyon, Phonkeo, Nava, Pakhang et Phathao.

¹⁴⁰ Dans la famille des dioscoréacées.



Photo 32 : Marché de Napheng à 7 h 00 du matin
(À *ban* Napheng, Juillet 2009)

2.1.5. Début de la mise en place de l'irrigation et du drainage

Au niveau national, en 1977 et 1978, il y eut une si grande sécheresse et une inondation si dévastatrice qu'il fallut procéder plusieurs fois au repiquage et, de ce fait les superficies réellement cultivées s'en sont trouvées réduites d'autant. Pour assurer la sécurité alimentaire de la population, le gouvernement n'a pas attendu ces calamités naturelles pour entreprendre les premiers ouvrages d'irrigation ou de drainage adoptés en 1975. La priorité a d'abord été donnée aux réfections suivantes :

La réparation et la construction d'ouvrages de faibles dimensions, et notamment de petits barrages éleveurs au fil de l'eau avec prises d'eau, en bois ou en béton.

Mise en place de petites motopompes à la disposition de quelques coopératives et groupes de paysans organisés, afin qu'ils puissent pratiquer la riziculture de saison sèche à partir du pompage de certains étangs ou de petites rivières dans les zones de plaine. Les agriculteurs ne payent alors que le carburant nécessaire à leur fonctionnement.

Dans les régions où les plaines présentant de vastes étendues, et où la proximité des villes suppose généralement une agriculture plus intensive, le gouvernement envisage l'aménagement agricole des eaux sur la base de réalisations de plus grande envergure : barrages de retenue, digues de protection, grandes stations de pompage électrique, canaux d'irrigation ou de drainage avec portes d'eau automatiques, *etc.* (Dufumier 1980 p.816).

Ces gros œuvres sont directement pris en charge par l'État avec, souvent, des aides étrangères (suédoises notamment) pour ce qui est du matériel de construction et des moyens de transport. L'armée populaire est parfois mobilisée sur les chantiers pour les gros travaux. À la population reviennent surtout les tâches de défrichement préalable et de creusage des canaux.

On estime au total, dans le pays, en 1979, à 82 000 ha la superficie totale des rizières irriguées, soit le double de ce qu'elle était en 1975 (Phomvihane 1979).

Dans le district de Thourakhom, le système d'irrigation a été mis en place dès 1972 (Sturel and Mounkhoua 1997 p.5). Puis, quelques années plus tard, dans les années 1977 et 1978, il

est actualisé par le biais de petits barrages de dérivation en bois sur la rivière Nam Nyam, qui permettent d'irriguer la rizière en supplément de la pluie pour la culture du riz annuelle (*na pi*). Deux petits barrages de dérivation sont créés, l'un situé au finage entre *ban* Napheng et Phathao sur le Hong Pheng (branche de la Nam Nyam), irriguant des vingtaines d'hectares, et l'autre à ban Nakèo sur la Nam Nyam, irriguant également une vingtaine d'hectares¹⁴¹.

La production rizicole dans la zone d'étude repose sur des bases relativement extensives et compte principalement sur la force de travail de ses paysans. Elle emploie une large partie des variétés locales de riz gluant, plus rustiques et moins exigeantes. Les agriculteurs n'ont en effet pas encore besoin de variétés à haut rendement ou d'engrais minéraux coûteux.

Ces paysans descendant de familles anciennement installées cherchant à accroître la production de leurs rizières en aménageant :

- des barrages de dérivation sur la Nam Nyam pour sécuriser l'irrigation pendant la saison des pluies et pour éviter la sécheresse au moment de la floraison du riz (assurant donc une augmentation corollaire des rendements). La construction de ces barrages de dérivation se fait collectivement avec les autres familles possédant une surface importante et pouvant bénéficier de ces périmètres.
- du drainage pour les rizières basses près des mares, qui peuvent réduire l'inondation et permettre de cultiver plus du riz. Cet aménagement mécanique est effectué en 1976, tel qu'à Nongphong. Il s'agit d'un canal de drainage¹⁴² avec une profondeur de 1 à 2 mètres et une longueur de 2 km [voir *photo ci-dessous*] qui draine l'eau de mares (*nong Mâr, nong Dao, etc.*) à partir du pied du village de Nongphong jusqu'à la Nam Nyam et se jette ensuite dans la Nam Ngum.



Photo 33 : Canal de drainage aménagé en 1976

(À *ban* Nongphong, janvier 2011)

¹⁴¹Enquête de terrain auprès des chefs des villages étudiés.

¹⁴²Les villageois appellent ce canal « chemin de canot » (*Hong heua*), parce qu'il forme une voie praticable en canot pour aller pêcher dans la Nam Nyam et dans la Nam Ngum.

2.2. Période de réorientation économique (1980-2004)

Le Laos a débuté son plan de développement socio-économique par une économie nationale à planification centralisée. L'expérience a échoué et le pays a décidé de passer vers une économie de marché «Nouveau Mécanisme Économique, NME » lors du 4^{ième} Congrès du Parti en 1985 (Stuart-Fox 2008, Wiemann, Ashoff et al. 2009 p.27). Ces nouvelles modalités d'intervention avaient en fait déjà été pensées en 1984, lors des premières réflexions sur les nouveaux mécanismes économiques dans lesquels le gouvernement s'engagea dès 1986. Depuis cette date, pour remédier à l'inefficacité de la planification centralisée, le quatrième congrès du parti et le gouvernement lao se sont engagés dans un programme à long terme de réforme politique qui affecte le système économique ainsi que l'organisation du pays. Le programme de réforme économique intitulé « Nouveau Mécanisme Économique » (NME) se compose en trois volets distincts :

- la stabilisation macroéconomique,
- l'ajustement structurel,
- la transition entre une économie planifiée et une future économie de marché permettant une décentralisation des décisions économiques et favorisant le rôle du secteur privé (Chazee 1998 p.66).

Le pays a ensuite progressivement ouvert ses portes à l'économie internationale entre 1989 et 1990 avec la Thaïlande, puis la Chine. Une importante étape a qui plus est été atteinte en août 1991 avec l'inclusion dans la nouvelle constitution d'un système économique basé sur les principes de marché.

Que la zone soit proche de la capitale, ajouté à l'intégration de celle-ci aux échanges commerciaux incitent donc :

- les agriculteurs à diversifier leurs systèmes de production agricole en fonction des besoins du marché. De fait, les agriculteurs ont l'opportunité d'acheter en ville des instruments agricoles plus diversifiés.
- les agriculteurs à travailler et à investir dans d'autres secteurs économiques que l'agriculture tels que l'artisanat, les petits ateliers, le commerce, *etc.* La ville de Vientiane emploie aussi de la main-d'œuvre saisonnière issue des villages de la plaine. Progressivement ouverte à l'économie de marché du pays, la plaine de Vientiane a dû accueillir un grand nombre de migrants issus de régions montagneuses plus défavorisées (migrations organisées par l'État ou spontanées).

2.2.1. Développement des voies de communication

La route nationale n°10 fut construite en terre dans les années 1940, à l'époque de la colonisation française. En 1985, elle est goudronnée pour améliorer la communication entre la province de Vientiane et la capitale, permettant ainsi de développer l'économie villageoise à travers le transport des produits agricoles ou des passagers. Avant que la route ne soit bitumée, le bus ne pouvait par exemple aller à Vientiane (marché de Thatlouang, Khouadine et autres marchés de Vientiane) qu'une seule fois, aller et retour compris, dans la journée. Après le goudronnage étaient permis :

- Aux bus, de faire plusieurs allers-retours pour Vientiane dans la même journée et de manière plus régulière.
- Aux paysans, revendre progressivement des excédents de riz et des produits animaux.

- Aux paysans encore de se rendre plus facilement à Vientiane, dans la journée, pour y vendre leurs produits agricoles ou de cueillette et de pêche et y acheter des produits de consommation.

À certains paysans, de développer une importante activité commerciale, en servant d'intermédiaires entre les villageois et le marché de Vientiane (aujourd'hui encore). Les produits agricoles et les produits forestiers transportés sont : les poulets, les canards, le son du riz, les pousses de bambou transformées, les champignons, les poissons, les grenouilles, *etc.*

Aux commerçants extérieurs, de passer régulièrement dans les villages. Ils achètent sur place aux agriculteurs les produits les plus difficilement transportables, comme le riz et les produits des jardins. Quelques commerçants avancent de l'argent aux paysans pour qu'ils achètent des équipements agricoles, de pêche, de cueillette, *etc.*

D'autres nouvelles routes en terre apparaissent et ainsi le besoin de l'exploitation du sable se fait ressentir en 1985, au bord de la Nam Ngum (*ban* Tanpiao) dans les villages¹⁴³ de la vallée (*ban* Haiyon et Nongphong). Cette exploitation permet :

- de développer une route en terre d'environ 13 km à partir du village de Haiyon (la route n°10) jusqu'à *ban* Tanpiao (au bord de la Nam Ngum), accessible aux véhicules en saison des pluies. Cette route permet aux villageois d'atteindre facilement les marchés de Napheng, *ban* Keun et Thangon ou encore de Vientiane et d'y vendre leur surplus de produits agricoles et de collectes.
- de faciliter l'accès à l'école secondaire et au lycée de Napheng et Pakhang pour les enfants des villages de Souksala et Nongphong. Cette route permet aux enfants de poursuivre plus longtemps leurs études.



Photo 34 : Route en terre reliant *ban* Haiyon à Tanpiao
(À *ban* Nongphong, juin 2009)

¹⁴³ Les villages de Nongphong et Phonkham ont par exemple tous deux profité de la route en terre.

2.2.2. Début de la mécanisation, motorisation et de l'agriculture biologique

Le début de la mécanisation a lieu dès les années 1960, de manière ponctuelle, mais pour certains systèmes de production seulement. Elle est beaucoup plus marquée depuis les années 1990 avec les débuts de la mécanisation des travaux agricoles, notamment pour la riziculture, et se poursuit encore aujourd'hui. La riziculture a également débuté avec l'utilisation de produits phytosanitaires (engrais chimiques, insecticide, herbicide, *etc.*).

2.2.2.1. Motoculteur

Depuis des décennies, le travail du sol est basé sur l'utilisation de l'araire¹⁴⁴ ou de la charrue et de la herse attelées à l'aide d'animaux de trait (buffles notamment). Ces matériels de base ont peu évolué pendant les cinquante dernières années. Avant les années 1960, on utilisait la charrue en bois avec un unique soc en fer partiel. Cette dernière était fabriquée sur place par le forgeron du village et toutes les autres parties de la charrue étaient faites dans les villages par les agriculteurs eux-mêmes. Puis, dans les années 1960, le soc entièrement en fer fut produit industriellement et disponible sur le marché.

La charrue en fer intégrale fut introduite pendant la période de la collectivisation mais, ne fut pas acceptée par les agriculteurs. À la même époque, le grand tracteur de la collectivisation, doté de 50 à 80 chevaux, fut introduit par les services agricoles au niveau du district. S'il fut cependant utilisé pour l'aménagement des casiers ou parcelles de rizières, ce ne fut pas le cas pour le labour des parcelles à cause de leur étoilement. Aujourd'hui, on tient compte de la place des grands tracteurs en élargissant les rizières dans la zone la moins en pente ou dans la plaine.

Le motoculteur a été introduit pour la première fois au Laos au début des années 1980 par les agriculteurs eux-mêmes. La machine avait un moteur de 10 à 12 chevaux et pouvait être utilisée pour de multiples tâches : un travail du sol sec ou humide (labour, hersage et planage des parcelles rizicoles), le pompage de l'eau (pour l'irrigation des parcelles et pour tarir les points d'eau à la pêche), les transports divers (de produits agricoles, de fumier, de bois de feu et de personnes entre les villages). Son moteur peut être utilisé pour faire tourner la batteuse de riz, la décortiqueuse, la scie et même le générateur électrique dans la zone la plus lointaine.

Le motoculteur avait déjà fait son apparition au milieu des années 80 dans la zone d'étude, mais son utilisation ne devint fréquente que dans les années 90. À partir de 1993, les agriculteurs travaillent principalement la terre avec leurs propres engins, ou en louant les services d'un propriétaire de motoculteurs voisin.

L'apparition du motoculteur a permis grâce à un labour en sec, généralement après passage des tracteurs de la collectivisation, l'aménagement de rizières inondées en semis direct, sur une terre pourtant à peine humidifiée par les premières pluies et trop dure, impossible à travailler avec les moyens rudimentaires.

L'utilisation du motoculteur pour le labour et le hersage avant le repiquage de riz rend en même temps les buffles de plus en plus inutiles. On peut donc observer trois principaux mouvements :

- Une forte régression de la taille des troupeaux, car l'investissement dans le motoculteur ne nécessite plus d'en posséder d'aussi grands. L'achat d'un motoculteur représente une dizaine de buffles, soit 11 à 14 millions de kips (1000 à 1300 US\$) en 1995 (pour le

¹⁴⁴ Elle sert à creuser des sillons sans retourner la terre. Elle est efficace sur les sols légers mais assez difficile à manipuler sur les terres humides ou argileuses.

motoculteur thaï, 8 à 12 chevaux). Aujourd'hui cependant, le prix d'un motoculteur thaï de même puissance représente 8 buffles, soit 15 à 24 millions de kips (1 600 à 2 500 US\$). Concurrencé par les tracteurs chinois, sur le marché depuis quelques années, le prix actuel est passé à 4 buffles pour un motoculteur (10 à 15 millions de kips ou 1 200 à 1 600 US\$), pour la même puissance.

- La substitution progressive de l'élevage bovin, concentrée sur les veaux, à l'élevage bubalin. Les vaches présentent l'avantage d'être moins grosses qu'un buffle et mangent moins.
- L'augmentation progressive des surfaces cultivées permise par le motoculteur s'est accompagnée d'un changement des règles de conduite des troupeaux. Les gros éleveurs possédant des terres closes pour y maintenir leurs animaux ne trouvent en effet plus d'utilité à ces fermetures. Les agriculteurs situés dans la zone du piémont du Phou Khao Khouay peuvent laisser leur bétail pâturer dans la forêt à *impérata*, le jour et la nuit, toute la saison.

2.2.2.2. Chariot ou boulet

Le transport de marchandises était pratiqué avant qu'il ne soit facilité, dans les années 80, par le motoculteur. Le chariot remplace le transport du riz, du bois de feu et des denrées agricoles à dos d'homme. Le prix est relativement élevé pour les agriculteurs pauvres (450 000-500 000 kips étant le prix actuel, cela représente 15 volailles). On ne loue pas de chariot entre villageois, mais se le prête souvent. Il est aujourd'hui toujours utilisé par les paysans de la zone d'étude ou d'autres zones rurales du pays pour le transport des produits agricoles vers une destination peu lointaine.

2.2.2.3. Décortiqueuses et batteuses

La première décortiqueuse de la zone d'étude a été installée au village de Napheng dans les années 70 par des familles aisées. Le riz se décortique par des pilons à pied, ce qui demande une grande main-d'œuvre féminine. Chaque maisonnée possède ses propres pilons à pied au rez-de-chaussée ou à côté de la maison pour pouvoir se livrer à cette activité le matin, tôt, et le soir (plus rarement). La décortiqueuse est davantage utilisée depuis les années 90. Presque tous les villages en possèdent une.

L'abandon des pilons à pied a un certain impact sur l'élevage porcin, spécialement dans les familles possédant des décortiqueuses. Pour les autres familles, cet élevage est abandonné, sauf si elles possèdent une capacité suffisante pour acheter le son du riz et travaillent pour chercher les légumes sauvages, ou si elles pratiquent encore la culture sur abattis-brûlis en cultivant le manioc, le maïs, *etc.*

Les batteuses mobiles peuvent se déplacer sur les champs séchés lors de la récolte. Certains villages n'ont toutefois pas encore la leur. Les agriculteurs sont parfois obligés de faire appel à la batteuse d'un autre village pour transporter le paddy (riz non décortiqué). Le stockage est assuré par les greniers de riz situés au rez-de-chaussée ou à côté des maisons.

2.2.2.4. Agriculture supportée partiellement par des engrais chimique

L'ouverture économique au marché du pays est de plus en plus évidente. L'importation des intrants vers les pays voisins, notamment la Thaïlande, permet d'améliorer la production agricole.

Dans la zone d'étude en effet, certaines exploitations (familles aisées) emploient des engrais à base d'azote ou engrais azotés tels que l'engrais urée, avec 46% d'azote (N), les engrais

complexes tels que des engrais binaires (l'azote N: 16% et le phosphate P: 20%) et les engrais ternaires (l'azote N: 15% et le phosphate P: 15% et potassium K: 15) dans leur production de riz et maraîchage pour maximiser le rendement par surface. Ces engrais sont plus faciles à utiliser et donnent rapidement des résultats. Les agriculteurs les utilisent pour fertiliser certains endroits de leurs parcelles de rizières, lorsqu'elles ont mal poussées. Il s'agit la plupart du temps de riziculture contre-saison développées dans les années 2000, nécessitant beaucoup d'engrais chimiques et de semences améliorées.

Les pesticides sont eux davantage utilisés dans la culture maraîchère (haricots verts, petits concombres et salade) dans la zone périphérique à la mare. Les herbicides sont davantage utilisés dans la zone située au piémont du Phou Khao Khouay et extérieure à la zone d'étude dans la culture sur l'abattis-brûlis, mais plus remarquables depuis les années 2000, lors de la mise en place de la politique d'élimination de la culture sur abatis-brûlis au profit de la culture permanente. Les paysans possèdent moins de surfaces en rotation et ont donc plus de mauvaises herbes dans les jeunes friches. Les essarter nécessite donc en effet des herbicides afin de simplifier le travail pour le sarclage et pour assurer la productivité.

2.2.3. Réforme foncière et politique de limitation de l'abattis-brûlis

La réforme foncière est progressivement testée et codifiée par une série de lois et de décrets entre 1990 et 1999¹⁴⁵. Elle vise à intensifier l'agriculture, à assurer une gestion pérenne des ressources forestières et à augmenter les ressources fiscales de l'État¹⁴⁶ (MAF 1999). Pour y parvenir, le gouvernement lao met en place un système de droits fonciers individualisés et transférables à un tiers¹⁴⁷, y compris par voie monétaire.

Sur le plan fiscal, elle crée des taxes foncières différenciées pour améliorer l'affectation productive des ressources (amendes pour les zones laissées en jachère voire suppression du droit après trois années sans culture, réduction de taxe pour les cultures intensives et pour le développement de plantations forestières). L'application des textes de loi varie cependant dans les zones de plaine et dans les régions montagneuses. Dans les premières, les services du Ministère de l'Agriculture et des Forêts procèdent au cadastrage des rizières de chaque maison. Sur les reliefs, la procédure d'allocation des terres consiste pour l'instant en un zonage des finages villageois. Son déroulement est partout identique¹⁴⁸ :

Le terroir villageois est zoné en fonction de la végétation existante et, dans une moindre mesure, de l'utilisation antérieure par les paysans. Une première distinction est effectuée avec, d'une part, les terres agricoles, définies comme les espaces cultivés de manière permanente et,

¹⁴⁵Loi sur la propriété privée (27/6/1990), Constitution de la RDP Lao (14/8/1991), décret du Premier Ministre sur le foncier (99/PM 19/12/1992), décret du Premier Ministre sur la taxe foncière (50/PM 13/3/1993), décret du Premier Ministre sur l'organisation et l'administration des villages (102/PM 5/7/1993), décret du Premier Ministre sur l'usage des forêts et des terres forestières (169/PM 3/11/1993), décret du Premier Ministre sur l'allocation des terres pour la reforestation et la préservation des forêts (186/PM 12/10/1994), instruction ministérielle (Ministère de l'Agriculture et des Forêts) sur les droits coutumiers et l'usage des ressources forestières (0054/MAF 7/3/1996), loi sur l'eau et les ressources hydrologiques (126/PDR 2/11/1996), loi foncière (33/PDR 31/5/1997), loi agricole (105/PDR 6/11/1998), loi sur la protection de l'environnement (09/PDR 26/4/1999).

¹⁴⁶Pour l'année fiscale 2001 (Octobre 2000-Octobre 2001), la taxe foncière a rapporté plus de deux millions de dollars à l'État (*Vientiane Times* 2/2001).

¹⁴⁷Le citoyen lao a le droit de possession et d'usage, de transmettre les terres sous forme d'héritage, d'offrande, de mettre la terre en location, de vendre ou d'acheter les droits de possession et d'usage de la terre.

¹⁴⁸L'allocation des terres a été introduite en 1990 dans les provinces de Louangprabang et Xainyabouly, à titre expérimental, avec le soutien d'agences de développement multilatérales (BAD, FAO) ou bilatérales (Suède). Depuis 1994, le processus est étendu à l'ensemble du pays.

d'autre part, les terres forestières définies par défaut comme étant le reste du finage, qu'elles soient boisées ou non. Chacune de ces catégories est ensuite subdivisée. L'espace agricole regroupe les champs cultivés existants sans rotation (rizières, vergers, jardins, *etc.*) et les pâturages. Il peut également comprendre une zone de cultures de rente à développer (qui sera à terme la principale composante du revenu paysan). Il est divisé et attribué à chaque famille, sur la base des exploitations antérieures à l'allocation des terres et de la force de travail de chaque famille au moment de l'attribution¹⁴⁹. En principe chacune de ces catégories est ensuite subdivisée¹⁵⁰ en (Ducourtieux, Laffort et al. 2004) :

- Terres permanentes : les terres pour la construction, rizières, jardins et plantations d'arbres fruitiers ne sont pas allouées. Les possesseurs peuvent directement demander de les faire cadastrer.
- Terres non permanentes : les *hai*, friches, terres non boisées, sont allouées aux familles selon leurs capacités humaines et financières disponibles.
- Terres pour le propos commercial : les terres restantes après l'allocation peuvent être allouées aux familles et aux entreprises privées ou publiques qui s'intéressent à y planter des arborés pour le bois.
- Réserves foncières villageoises : chaque village doit avoir des réserves foncières équivalentes à 5 à 10% des terres du village pour assurer la future croissance de la population.
- Terres de forêts.

L'ensemble « forêt » est, lui, subdivisé en 5 catégories (Evrard 2004 a, Evrard 2004 b). Les relations entre les terres à usage agricole et les terres forestières, enjeu essentiel pour l'État et les agriculteurs, sont précisément établies par la loi sur la forêt¹⁵¹, l'une des composantes de la loi générale sur la terre votée en 1997¹⁵². Les forêts du territoire national sont désormais réparties en cinq grandes catégories :

- Les forêts sanctuaires, ou « de protection » (*pà pongkan*), assurent la protection des sources, protègent le sol de l'érosion ou des glissements de terrain. Ces espaces sont gérés par l'administration du district ou constituent des zones sous contrôle intégral de l'armée.
- Les forêts « de préservation » (*pà sangouan*) sont des zones où la biodiversité végétale et animale est exceptionnelle. Il peut également s'agir de forêts au sein desquelles se trouvent des monuments historiques. La coupe y est totalement interdite, la chasse et la cueillette y sont tolérées. Cet espace est géré par l'administration du district.
- Les forêts « de production » (*pà phalid*) sont constituées de plantations (eucalyptus, teck, *etc.*) et de zones de chasse, de collecte de bois et de produits naturels utilisés par les habitants pour leurs besoins quotidiens. Ces activités se déroulent sous le contrôle du comité villageois ou de l'administration provinciale pour les gros volumes. L'agriculture sur abattis-brûlis est interdite dans cette espace.

¹⁴⁹Un hectare par travailleur (en pratique, les personnes entre 15 et 50 ans) pour la riziculture pluviale, trois hectares pour les vergers et quinze hectares pour les pâturages.

¹⁵⁰Décret du Premier Ministre de la RDP Lao n°186/PM, article 11 (12/10/1994).

¹⁵¹Instruction ministérielle (Ministère de l'Agriculture et des Forêts) sur les droits coutumiers et l'usage des ressources forestières (0054/MAF 7/3/1996), loi sur l'Eau et les Forêts (adoptée par l'Assemblée Nationale le 11 Octobre 1996, promulguée par le Président le 2 Novembre 1996).

¹⁵²Loi foncière (33/PDR 31/5/1997).

- Les forêts « en cours de réhabilitation » (*pà peunfou*) sont des zones de recrûs forestiers auparavant utilisées comme jachères mais désormais destinées à être restaurées pour devenir soit des forêts de production, soit des forêts de préservation.
- Les « forêts dégradées ou sols dénudés » (*pà soud sôm*), où le couvert forestier a presque entièrement disparu. C'est le seul espace « forestier » qui est divisible et attribuable, de manière temporaire (3-4 ans), aux familles du village en attendant le développement des cultures permanentes, de l'élevage et des autres alternatives économiques à l'abattis-brûlis.

Au niveau de chaque parcelle, la première étape du cadastrage par le comité d'allocation des terres est la vérification du droit de possession et de l'acquittement régulier de l'impôt foncier, suivie de la mesure de la parcelle. L'opération se conclut par la transmission du plan cadastral à l'administration du district pour approbation.

2.2.3.1. Cadastrage des terres

Un programme de cadastrage et d'allocation des terres est mis en place sur l'ensemble du district depuis 1994. Le cadastrage est effectué dans la zone de 1994 à 1995 par des fonctionnaires du district et avec la collaboration d'un comité d'allocation des terres (constitués de plusieurs membres du comité villageois). Le cadastrage permet de partager officiellement les terres entre les villages, en mesurant et répertoriant les frontières de chacun d'eux.

Au sein du finage villageois, plusieurs catégories de terre sont reconnues : les terres agricoles cultivées, dont les terres de friche d'abattis-brûlis sont exclues, et les terres de forêt, dans lesquelles ces terres de friches sont incluses. La forêt est de plus classée en différentes catégories (dont les délimitations sont discutées entre le district et le comité villageois), dont l'usage est spécifié pour chacune comme explicité ci-dessus. Les forêts dégradées et forêts de production constituent les « réserves foncières villageoises », terres collectives appartenant au village, qui correspondent en partie aux friches sur abattis-brûlis.

Au niveau du village, le cadastrage vise au partage des terres agricoles entre les agriculteurs. Différents types de terres sont reconnues : terres de rizière, terres de pâturage, terres de jardin (tous les autres types de culture sauf l'abattis-brûlis) et terres « constructibles » (sur lesquelles les habitations sont bâties).

Les terres d'abattis-brûlis ne sont pas reconnues comme terres agricoles et sont classées comme forêts de régénération dès qu'elles ont plus de trois ans. Dans la pratique, cela signifie que la pratique d'abattis-brûlis surplus de trois ans est interdite. Les terres sont mesurées par les fonctionnaires du district avec la participation du comité d'allocation des terres (constitué de différents membres du comité villageois) et sont ensuite répertoriées dans le cadastre tenu par le district. Après avoir mesuré les surfaces de chaque villageois (les villageois mesurent leurs parcelles sous la surveillance d'un membre du comité villageois pour les litiges), un titre de propriété leur est fourni. Celui-ci est établi en même temps pour tous les habitants du village. Des attestations provisoires sont parfois d'abord délivrées en attendant les vrais certificats.

2.2.3.2. Limitation de la culture sur abattis-brûlis et protection des ressources forestières

Cette politique écologiste est très soutenue par les organisations de développement et de coopérations internationales qui financent le Laos. Plusieurs documents de législation forestière sont même déjà publiés dès la fin des années 1970 et, en 1994, le Ministère de

l'Agriculture et des Forêts (MAF) publie un objectif de disparition de la riziculture d'abattis d'ici 2000¹⁵³.

Au milieu des années 90, l'autorité du district de Thourakhom annonce également la limitation de la culture sur abattis-brûlis. Il s'agit de l'interdire dans les limites du Parc national créé en 1993 et de le tolérer à titre temporaire dans la réforme foncière que nous avons évoquée ci-dessus. L'abattis-brûlis est officiellement banni dans tout le district depuis 2002.

2.2.4. Devenir de la réserve nationale de biodiversité du Phou Khao Khouay

Le gouvernement lao a désigné les écosystèmes de la zone des « Réserves Nationales de Biodiversité » pour préserver tous les principaux habitats et écosystèmes. Ce système fut officiellement établi en 1993¹⁵⁴(Robichaud, Marsh et al. 2001 p.9-24). Il existe trois documents de législation de loi sur le système de la zone nationale protégée (Nation Protection Area, NPA) :

- Le décret du premier ministre n°164 (1993),
- La loi forestière de 1996¹⁵⁵ et
- Le règlement des Réserves Nationales de Biodiversité (National Biodiversity Conservation Areas, NBCAs) en 2001 (ICEM 2003 p.45).

Le Parc National est maintenant appelé la zone de Réserve Nationale de Biodiversité. Il comprend officiellement 22 sites, avec une superficie totale de 3,5 millions d'hectares, soit 15 % de la surface du pays. Les provinces et les districts ont également établis leurs propres forêts de réserve comptant 211 sites, avec environ de 1,8 millions d'hectares, soit 22 % de la surface du pays (Gaillard, Robert et al. 2010, Barney and Canby 2011 p.14). De plus, le gouvernement vient d'approuver deux nouvelles Réserves Nationales de Biodiversité¹⁵⁶en 2014et compte aujourd'hui 24 Réserves Nationales de Biodiversité dans le pays, soit 4 millions d'hectares.

"Bringing the total number from 22 to 24, spanning some 4 million ha. As a result, Laos currently has 24 national biodiversity conservation forests, covering over 3.8 million ha, including 600,000 ha of provincial conservation forests and 400,000 ha of district level conservation forests"(Times Reporters 13 November 2014, Vinnaly 2013).

En outre, le gouvernement s'est fixé comme objectif de retrouver une couverture forestière du pays de 65% en 2015 et 70% en 2020 (Times Reporters 15 February 2012, Times Reporter 20 May 2013 p.3, MPI 2011, Times Reporters March 26, 2012). La forêt joue un rôle essentiel

¹⁵³Le gouvernement lao vise initialement à éliminer la culture sur abattis-brûlis en 2000, puis renouvelle l'idée jusqu'en 2010 [voir] Lestrelin, G. and M. Giordano (2006). "Upland development policy, livelihood change and land degradation: interactions from a Laotian village." Land degradation and Development (18)1: p. 55-76.

¹⁵⁴ Le Décret du Premier Ministre de la RDP Lao n°164 (29 octobre 1993) a trois objectifs : 1. Protection des forêts, de la faune, de la flore et des eaux. 2 : Maintien de l'abondance naturelle et de la stabilité environnementale. 3 : Protection de la beauté naturelle pour le loisir et la recherche.

¹⁵⁵ La traduction de la loi forestière définit les forêts de conservation "Conservation Forests" selon l'article suivant :

Article 18 : Les forêts de conservation sont des forêts et des gels de terres forestières en vue de conserver la faune, la flore, la nature et d'autres aspects de valeur historique, culturel, touristique et environnemental pour des études et la recherche scientifiques.

¹⁵⁶ Les Réserves Nationales de Biodiversité de Phou Hippi (87000 ha à la province d'Oudomxai) et de Laving-Lavuen à la province de Savannakhet (86, 000 ha).

dans la vie quotidienne des Laotiens. Avec l'utilisation du bois, une fraction importante de la ration alimentaire provient de la chasse de petits animaux et de la cueillette dans la forêt. Le recours à la protéine provenant de la forêt est très élevé et les produits forestiers constituent d'ailleurs des revenus monétaires importants des villageois dans certaines régions du pays. De plus, au niveau national, certaines forêts Lao représentent une valeur commerciale importante pour l'exportation. Enfin, les forêts stockent de grands volumes d'eau, qu'elles restituent progressivement dans l'atmosphère par évapotranspiration, et elles couvrent, alimentent et stabilisent les sols.

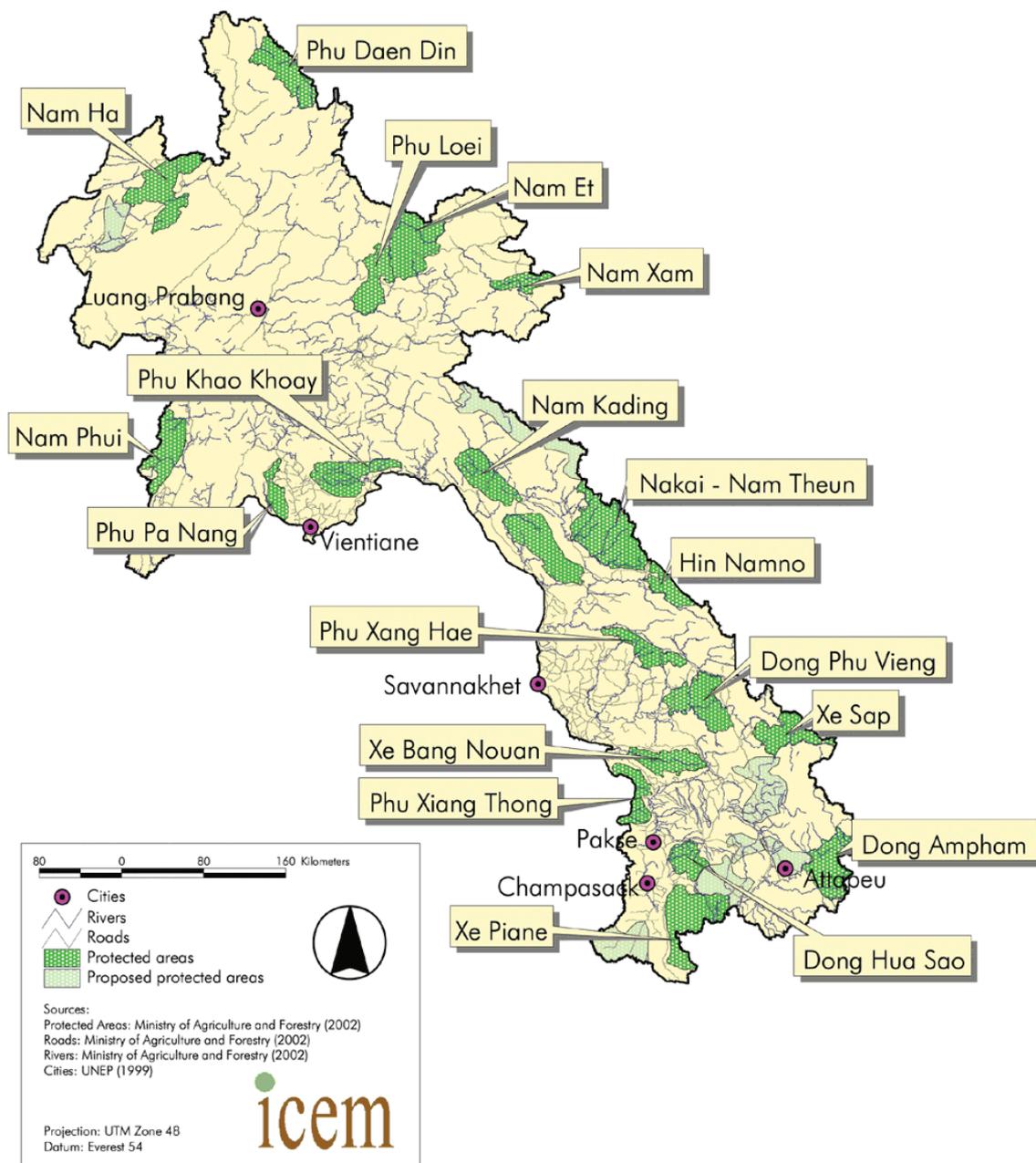
Le Phou Khao Khouay ou montagne de Khao Khouay ou « montagne de la corne du buffle » est officiellement devenu une des 24 zones de Réserve Nationale de Biodiversité du pays en 1993 par le décret n°164/PM. Il se trouve à 65 km au Nord de Vientiane et la partie Ouest du parc est facilement accessible par la Route n°10 passant par *ban* Napheng. La partie Est, est quant à elle accessible par la route nationale n°13 au Sud, liant *ban* Na à *ban* Hatkhai, situés à 70 km de Vientiane.

La Réserve Nationale de Biodiversité du Phou Khao Khouay (NBCA-PKK) s'étend sur environ 80 km Est-Ouest et sur 40 km Nord-Sud. Elle couvre donc une surface d'environ 2 000 km². Le sommet le plus haut est à 1 671 mètres d'altitude. Le paysage et l'écosystème varient entre falaises de grès abruptes et gorges de rivières vierges au flanc des montagnes rugueuses. De nombreuses petites rivières prennent leur source sur cette montagne (Nam Leuk, Nam Nyong, Nam Thon, *etc.*). Cette réserve s'étend sur six districts et trois provinces [voir **Tableau 4**]. 55% de sa surface se situe dans la province de Vientiane.

Tableau 4 : Appartenance administrative des surfaces en % du NBCA-PKK

Provinces	Surface (Km ²)	Districts	Pourcentage (%)
Vientiane	1 100	Thourakhom	15
		Home	30
		Keoudom	5
Préfecture de Vientiane	400	Pakngum	10
		Xaithany	10
Borikhamxai	500	Thaphavath	30
Total	2 000		100

Source : à partir de l'administration du tourisme national, disponible sur <http://www.tourismlaos.org> [consulté le 10/05/2010].



Carte 10 : Réserves Nationales de biodiversité du Laos

Source : Ministère de l'Agriculture et des forêts, 2002

Le Phou Khao Khouay est depuis devenu une Réserve Nationale de Biodiversité dont les forêts, la faune, la flore et l'eau sont protégés par décret de l'État. En 1994, cette réserve est placée sous la responsabilité du Ministère de la Défense qui installe alors des stations de surveillance aux districts de Home, Thourakhom et Xaithany. Ceci pour renforcer la capacité de conservation de la biodiversité et afin de limiter toutes les activités pouvant provoquer la diminution ou la dégradation de la faune et de la flore. En principe, les pratiques agricoles sont interdites sur la Réserve Nationale de Biodiversité, le commerce des animaux et des plantes sauvages illégal, l'exploitation forestière et la cueillette de produits forestiers non ligneux prohibés. Les projets de développement sont également condamnés.

Les villageois de la zone d'étude pratiquent cependant encore des activités de pêche, de chasse et de cueillette pour assurer la sécurité alimentaire de leur famille et pour acquérir un revenu complémentaire. Selon les enquêtes de l'équipe analysant les systèmes économiques villageois dans les villages de Nava et Nakèo¹⁵⁷, la pêche, la chasse et la cueillette sont effectivement des activités importantes et contribuent même à l'identification de types d'agents propres « pêcheurs, chasseurs, cueilleurs »¹⁵⁸. Cet agent représente 13 % du total des ménages à Nava et 6 % à Nakèo. Cet agent représente 13 % du total des ménages à Nava et 6 % à Nakèo (Charlet-Phommachanh and Furler 2010, Furler 2010).

En pratique, dans le NBCA-PKK, la pêche et la cueillette sont interdites pour la vente, mais permises pour l'autoconsommation familiale. La coupe de petits bois dans la zone du parc national est en effet autorisée à des fins non commerciales, comme pour la construction d'une maison en bambou, d'un poulailler, d'un abri rizicole, *etc.* Il faut cependant en faire la demande par une lettre au chef du village qui en informe ensuite un responsable local du NBCA-PKK (cas du village Nava).

Il y a dans cette réserve, diverses espèces de rotins sauvages. Le rotin (famille de *Palmea /arecaceae*) est l'un des produits forestiers les plus importants pour les villageois de la zone d'étude [voir **Photo** 35]. La population utilise souvent des fils de rotin pour les activités artisanales telles que la confection de paniers, nattes, manches de couteau et d'outils pour la chasse et la pêche. Dans le secteur industriel, le rotin est utilisé pour la fabrication de meubles comme les fauteuils, les sofas, les armoires, *etc.* De plus, les pousses de rotins, sucrées et un peu amers, représentent une source d'alimentation. Les fruits mûrs de certaines espèces de rotin sont aussi comestibles et donnent un goût aigre-doux aux préparations culinaires. Les feuilles de rotin de la zone rurale peuvent enfin servir de matériaux de toiture et sont également utilisées comme papier à cigarettes.

¹⁵⁷L'équipe d'analyse des systèmes économiques villageois est constituée par :

- Marieke Charlet – Phommachanh, Docteur en socio-économie du développement,
- Martina Furler, étudiante en Master 2 en Géographie des Pays Émergents et en Développement à l'Université Paris 7 Denis Diderot et
- Quatre enseignants Laotiens de la Faculté des Sciences de l'Environnement, campus de Dongdok de l'Université Nationale du Laos (Phetsamone Keosopha, Syphachan Vannasy, Kolakoth Phommalin et Kenthpanh Xayaseng, ainsi qu'Amphone Siharath, qui a participé aux enquêtes au village de Nava).

¹⁵⁸Les types d'agents identifiés par l'équipe sont : les cultivateurs, les éleveurs, les pêcheurs, les chasseurs, les cueilleurs (ou agents dépendant de la pêche, chasse, cueillette), les commerçants, les employés saisonniers, les salariés et les personnes dépendant d'aides.



Photo 35 : Villageois venant chercher des rotins sauvages dans NBCA-PKK.
(À *ban* Nam Nyam, août 2009)

Le palmier grimpant et le rotin sont commercialement importants. Les rotins sont des matériaux à multiples buts : ils sont bon marché, durables, flexibles et utilisés dans la vie quotidienne des pays en développement et développés. La valeur moyenne des échanges mondiaux annuels de rotin a été estimée à 66 millions US \$ entre 1988 et 1992. Même si ces statistiques excluent le Laos, les pays voisins ont beaucoup importé et réexporté les rotins lao vers d'autres pays du monde. La taxonomie du rotin au Laos est en cours, appuyée par le projet « Darwin Initiative, UK ». On dénombre au moins 51 espèces de six genres différents¹⁵⁹ au Laos, poussant dans les zones marécageuses, dans les forêts denses, dans la forêt dense sèche et dans les forêts mixtes de feuillus, à une altitude de 1 000 mètres (NAFRI-NUoL-SNV 2007 p.301).

Les villageois de la zone d'étude récoltent encore des rotins dans le parc national pour les vendre à des prix intéressants aux commerçants venant sur place [Cf. **Tableau 5**], malgré l'interdiction formelle d'agir de la sorte.

Tableau 5 : Prix des fils de rotin selon la taille et le poids

Diamètre (cm)	Us\$/5m longueur	Diamètre (cm)	Us\$/Kg
3	1,4	1	5
2,8	1,3	0,3	2,5
2,5	1,2		
2,0 - 2,2	1,1		

Source : prix d'achat du rotin aux villageois dans une usine de transformation de la province de Vientiane, 2007/2008.

¹⁵⁹*Calamus, Daemonorops, Korthalsia, Myrialepis, Plectocomia et Plectocomiopsis.*

3. Conséquences de ces politiques sur le système agraire

3.1. Rareté de la terre aménageable en rizières.

Dans les années 1980, les terres libres pour aménager des rizières sont rares : les derniers arrivants ne trouvent plus de créneaux. Ils pratiquent ainsi la culture sur abattis-brûlis, s'étendant sur le piémont du Phou Khao Khouay, les buttes de la vallée étudiée, les berges de la Nam Ngum et sur d'autres zones plus éloignées de notre zone d'étude.

3.2. Enclosure des terres sur les buttes et piémont

La réforme foncière, aussi appelée « allocation des terres » fut mise en place au milieu des années 90. Les familles aisées, prévenues précocement grâce à leurs relations avec les autorités locales, clôturèrent les terres communes sur le piémont et les buttes pour se les approprier. Ils y développèrent des élevages ou des plantations (de teck, d'hévéas, *etc.*). Les familles pauvres, avec peu ou pas de rizières, perdirent l'accès aux parties communes dorénavant privatisées sur les buttes et le piémont. Les « réserves foncières villageoises » ont quasiment disparu de la zone. Les seuls moyens d'obtenir des terres sont l'héritage, le mariage, la location (fermage ou métayage) ou l'achat.

Les paysans « sans rizière » deviennent des « paysans sans terre », aux conditions de vie de plus en plus difficiles, tandis que les revenus des familles riches grimpent rapidement.

Les premiers doivent louer les terres aux secondes pour pratiquer temporairement l'abattis-brûlis et travailler pour elles ou encore chercher du travail non-agricole en ville ou dans les chantiers extérieurs à la zone pour gagner leur vie.

3.3. Perte du droit de propriété due à l'impôt foncier

En 2000, l'enregistrement des titres de cadastre est payant en caisse. C'est pourquoi certains agriculteurs partagent leurs terres en friches et rizières avec leurs cousins ou avec ceux qui ont la capacité de payer ces frais calculés depuis 1993. De nombreux agriculteurs laissent, partagent et donnent leurs terres à leurs voisins. Les familles aisées paient pour leurs voisins démunis et s'approprient ainsi leurs terres. De nouvelles rizières, telles que celles situées dans la zone de *nong* Lak et de *nong* Pèn (au Sud-ouest de la zone d'étude, à la bordure de la Nam Nyam et de la Nam Thon¹⁶⁰), sont aménagées dans la forêt claire après la construction du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1 en 1971.

3.4. Augmentation de la différenciation socio-économique

Jusqu'au milieu des années 80, la rizière est toujours un facteur de différenciation socio-économique. À ce moment, la libéralisation économique et l'asphaltage de la route incitent les familles aisées à investir dans l'achat de motoculteurs et d'engrais chimiques pour augmenter la productivité de leur travail. Ils peuvent alors agrandir leurs troupeaux grâce à la

¹⁶⁰La Nam Thon est une petite rivière traversant la route n°10 au village de Haiyon et se jetant dans la Nam Nyam, dans le finage des villages de Khoutsambat et de Tanpiao.

privatisation des terres hautes sur les buttes pour aménager des pâturages clos et des activités non-agricoles (le commerce, les services, *etc.*).

Les familles de classe moyenne changent alors aussi leurs techniques de production au profit d'un « début d'intensification et de mécanisation des systèmes rizicoles », avec une utilisation de plus en plus importante d'intrants importés, de tracteurs et de motoculteurs.

Vers la fin des années 80, la différenciation socio-économique dépend de la capacité à investir dans les activités non-agricoles.

Conclusion deuxième partie

L'analyse-diagnostic des systèmes agraires est l'un des outils phares de notre recherche. Si elle a déjà été utilisée à plusieurs reprises dans des projets de développement rural, c'est la première fois qu'elle est mise en application pour identifier et caractériser l'impact d'un barrage hydroélectrique au Laos. Cette approche nous permet qui plus est de définir les différents types d'agriculture et de comprendre l'évolution et les transformations agraires avant et après le projet, tout en modélisant des *scenarii*, caractérisés par l'absence de projet hydroélectrique, pour comprendre les impacts du barrage sur les différentes catégories sociales de la vallée étudiée à mesure que le temps passe.

Notre zone d'étude est située dans la vallée de la Nam Nyam en aval des lâchers d'eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, dans la plaine de Vientiane. Cette vallée est formée en « U » et est mal drainée, peu encaissée et concentre des inondations dont l'ampleur s'est accrue avant même le détournement de la haute Nam Nyong vers le bassin de la Nam Nyam. La zone d'étude distingue en effet quatre grandes zones agro-écologiques : (i) zone du piedmont du Phou Khao Khouay, (ii) zone de la plaine rizicole des fonds de vallées et de talwegs, (iii) zone de buttes sur les terrasses alluvionnaires très anciennes et (iv) zone de plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum.

L'histoire récente de cette région montre d'abord les conditions dans lesquelles se sont installés les Phouanes, venus de la province de Xiengkhouang à la fin du XVII^e siècle, progressant peu à peu vers le fond de la vallée. Les voies de communication étaient alors très peu développées, l'accès aux marchés et aux échanges entre les villages, très limité, et les activités agricoles, orientées vers la production de produits pour la consommation familiale.

Bien que le Roi fût alors considéré comme propriétaire de toutes les terres, la communauté villageoise gérait son territoire selon un droit coutumier. Ce droit était très pragmatique et s'exerçait dans le contexte d'une très faible densité de population. La surface défrichée dépendait des moyens disponibles de chacune des familles en termes de force de travail et d'équipements pour l'abattis-brûlis de la forêt et le travail du sol.

La différenciation sociale entre les agriculteurs était encore peu visible, mis à part pour les paysans plus aisés, ayant des excédents de riz, de gros troupeaux et employant une main-d'œuvre salariée pour étendre d'avantage la surface de leurs rizières. Pour certains agriculteurs disposant au contraire de peu de moyens de production, en particulier de peu de main-d'œuvre et de peu ou pas d'animaux de trait pour travailler la terre, la constitution de groupes d'entraides fondés sur une base égalitaire leur permit de cultiver des surfaces malgré tout raisonnables, suffisantes pour subsister. L'entraide permettait le calage de certains travaux devant être effectués à une date précise et favorisait l'étalement des pointes de travail cultural.

Les premiers grands changements sont intervenus au milieu du XX^e siècle avec l'ouverture de routes destinées à l'exploitation forestière et au loisir au sommet du Phou Khao Khouay. Les échanges avec l'extérieur de la zone ont alors été grandement favorisés : certains agriculteurs aisés munis de moyens de transport ont pu « exporter » des produits agricoles, transformés ou non, et des produits issus de la cueillette. Ces produits étaient alors vendus ou échangés contre des biens non disponibles dans leurs villages.

Les dynamiques agraires changent à partir de 1975, date de la fondation de la RDP Lao, avec l'économie planifiée. L'État s'est substitué au roi pour la propriété des terres et incite les paysans à cultiver collectivement les terres au sein de « coopératives de production agricole ». Les coopératives se sont pour la plupart concrètement limitées à des groupes d'entraide traditionnels élargis, les moyens de production (terres, équipements) continuant à appartenir aux villageois. De plus, il n'y eut pas d'appui vigoureux de l'État pour la production collective (pas d'apport d'intrants ni d'équipements). La vente, la distribution et les prix contrôlés et fixés par l'État n'ont en outre pas encouragé à produire pour le commerce. La baisse de la production agricole et la faible participation des paysans dans la production coopérative ont enfin obligé le gouvernement à modifier, dès 1980, sa politique.

Par la suite, à partir de 1986, le Parti a lancé un programme de réforme économique destiné à assurer la transition d'une économie de subsistance à une économie de marché ouverte au commerce privé : c'est le « Nouveau Mécanisme Économique ». Cette ouverture du pays à l'économie de marché est incitée par les bailleurs de fonds, les organisations internationales et les pays socialistes voisins, ainsi que par les politiques agricoles associées. L'agriculture semi-motorisée et l'utilisation entre autres, du motoculteur pour la préparation du sol et de la batteuse, sont progressivement arrivées à la même époque dans notre zone d'étude pour permettre aux familles aisées d'accroître leur production de riz et d'accumuler du capital.

La politique de la Réserve du Parc National, la réforme foncière et la politique de délimitation de la culture sur abattis-brûlis limitent dans les années 1990 l'accès à la terre pour les familles nouvellement arrivées et pour les familles pauvres, ce qui provoque davantage de différenciation sociale entre les agriculteurs. Cette dernière dépendant en effet de la capacité d'investissement de chacun dans les activités non-agricoles, des familles sans terres apparaissent à cause de la privatisation et de la réservation. La terre haute anciennement commune fut en effet privatisée par les familles riches et puissantes après la réforme foncière.

Troisième Partie :

Le système agraire actuel et sa transformation avec le projet du barrage hydroélectrique de la Nam Mang 3, et le scénario sans projet

L'évolution et la transformation du système agraire dans la vallée de la Nam Nyam avant la construction du barrage hydroélectrique de la Nam Mang 3 (BH-NM3) jusque dans le début des années 2000 qui a été décrite dans la partie précédent (deuxième partie), a permis d'identifier différents facteurs, qui contribuent aux évolutions du système agraire: politiques, démographiques, techniques, écologiques, économiques, sociaux, *etc.*

Dans cette partie, nous allons décrire la transformation du système agraire de 2004 à 2010, et continuer avec la description du système agraire actuel dans la vallée de la Nam Nyam. Pour mieux comprendre les effets du BH-NM3, nous allons modéliser le système agraire avec le scénario sans projet.

Cette partie débute par le **Chapitre 5** qui aborde la transformation du système agraire de 2004 à 2010/2011, "**avec le projet**" du BH-NM3. Cependant cette transformation est combinée à d'autres facteurs ainsi qu'à la politique de développement en ce compris les projets de développement rural, *etc.* Nous évoquerons donc tous les facteurs (l'aménagement hydraulique, les nouvelles politiques, les projets de développement agricole...), qui ont participé à la transformation du système agraire dans la vallée de la Nam Nyam.

Ensuite, nous analyserons la dimension technico-économique des systèmes de culture, d'élevage et de collecte dans la situation actuelle, avec le projet du BH-NM3 (**Chapitre 6**). Cela correspond à une étude sur la complexité du fonctionnement technique et des résultats économiques des systèmes de culture, d'élevage et de collecte en établissant le lien avec les différents groupes sociaux ou les exploitations agricoles existantes dans la vallée étudiée.

Nous avons, dans le chapitre précédent, montré une grande diversité de systèmes de culture et d'élevage ainsi que le système de collecte. Ce pendant, la majorité des exploitations ne limitent pas leurs activités à un seul système de culture ou d'élevage, mais en combinent plusieurs. L'analyse technico-économique des systèmes de culture et d'élevage, bien que nécessaire, se révèle insuffisante pour expliquer les techniques et économique des agriculteurs et des éleveurs. Dans **le chapitre 7**, nous analyserons la combinaison des systèmes de culture, d'élevage et de collecte à l'échelle de l'exploitation. Les systèmes de culture et d'élevage constituent donc les composants d'ensembles plus vastes et plus complexes, repérables à l'échelle de l'exploitation : les systèmes de production. Un système de production correspond à une association spécifique de systèmes de culture et d'élevage, mise en œuvre par les agriculteurs en fonction des parcelles disponibles et de leur localisation, des équipements utilisés (outil, moyens de transport, bâtiments d'élevage ou de stockage, *etc.*), de force de travail familiale ou mobilisable, des opportunités de crédit et de vente sur les marchés, *etc.*

Nous terminerons cette partie avec le **chapitre 8**, qui propose de modéliser le système agraire avec le scénario sans projet du BH-NM3 pour mieux comprendre les effets et les impacts spécifiques du barrage hydroélectrique sur différents types de foyers villageois ou différentes catégories d'exploitations existants dans la vallée Nam Nyam. Il s'agit d'un scénario « sans

projet » à partir du concept contrefactuel, qui comprend l'observation de la situation actuelle, le scénario hypothétique modélisé, l'isolement des effets de «bruit de fond». Cette partie vise entre autres à répondre à certaines des questions suivantes : Que se serait-il passé si le barrage hydroélectrique n'avait pas été construit ? - Comment auraient évolué les activités et les résultats économiques des différents groupes sociaux dans les villages de la vallée de la Nam Nyam en aval du BH-NM3 ?

Chapitre 5 :

Transformation du système agraire dans la vallée de la Nam Nyam, en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (de 2004 à 2010)

Différents facteurs contribuent à la transformation du système agraire : ils peuvent être politiques, économiques, démographiques, environnementaux...Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3) n'est peut-être pas la cause unique du changement des sociétés villageoises dans la vallée de la Nam Nyam. C'est pourquoi, nous allons brièvement présenter l'appariation du BH-NM3 ainsi que quelques composantes importantes qui ont contribué à la transformation du système agraire et des sociétés villageoises dans la vallée de la Nam Nyam.

Ensuite, nous allons examiner les programmes ou projets de développement socio-économiques et la mise en place des nouvelles politiques de développement dans la vallée de la Nam Nyam au cours du temps, ayant également pu jouer un rôle sur la transformation du système agraire.

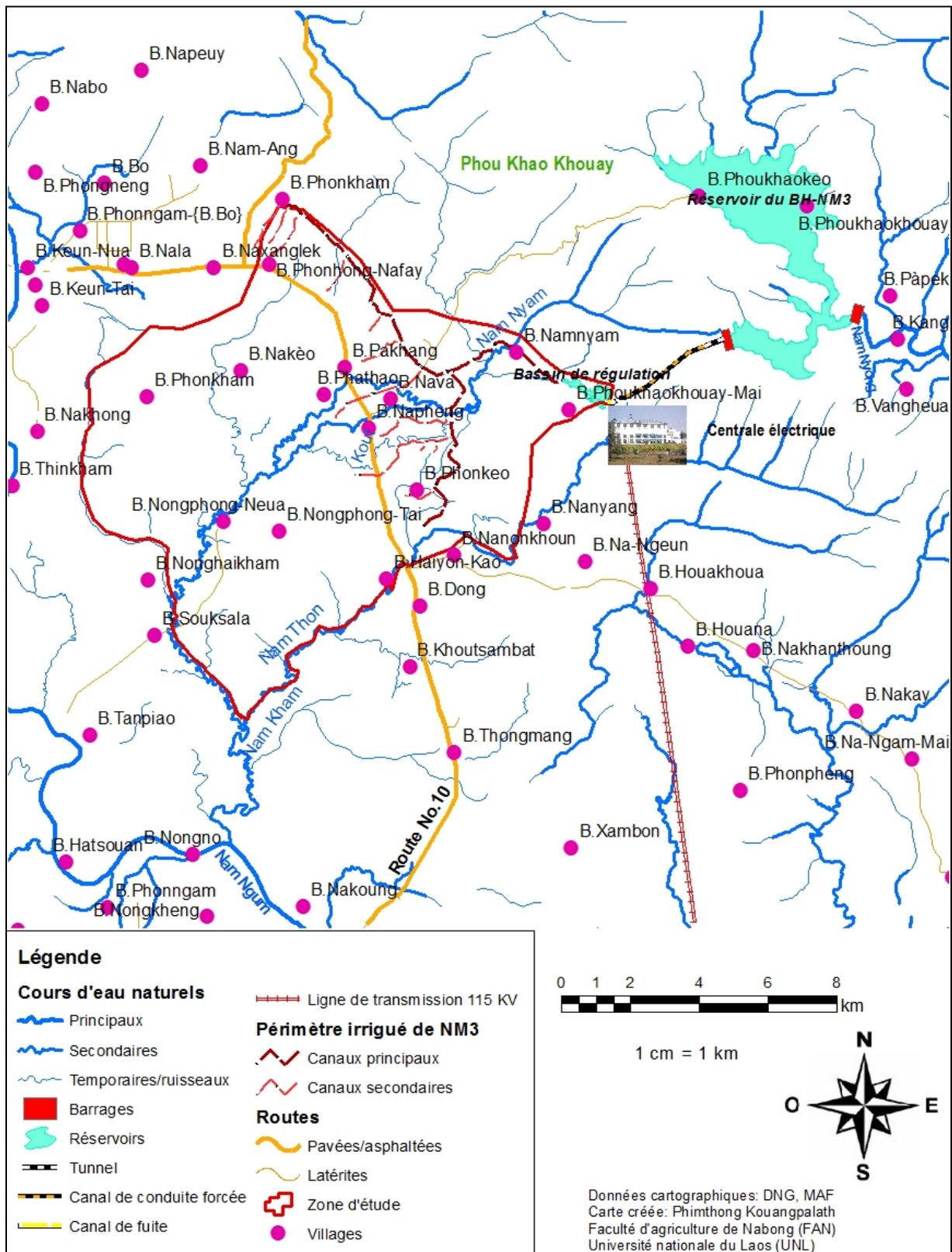
Enfin, nous parlerons des impacts et des conséquences associés à la création du BH-NM3, et l'application des nouvelles politiques et des programmes ou projets de développement socio-économiques sur le système agraire dans la vallée de la Nam Nyam.

1. Mise en place du projet de barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 est associé à plusieurs objectifs. En effet, son usage est destiné à la production d'électricité et à l'irrigation, situé à la Réserve Nationale de Biodiversité du Phou Khao Khouay (NBCA-PKK). C'est un barrage hydroélectrique le type de « haute chute d'eau » avec conduite forcée, où l'eau d'un bassin est transférée versant vers un autre. Le barrage a barré le cours d'eau supérieur de la Nam Nyong au sommet du Phou Khao Khouay (à 750 m d'altitude), et détourné vers le bassin de la Nam Nyam, situé à une altitude de 200 m, au piedmont du Phou Khao Khouay en contrebas de la plaine de Vientiane [voir *détail de la caractérisation du barrage dans le chapitre 9, la quatrième partie, page 369*]. Une grande partie de l'eau de la Nam Nyong est transférée via un tunnel enterré et via un canal de conduite forcée de « haute chute d'eau » vers la centrale électrique à *ban* Namnyam située en piedmont du Phou Khao Khouay. Ensuite, l'eau est retenue dans un second bassin de régulation pour l'oxygénation avant d'être relâchée vers le système d'irrigation et la Nam Nyam. Ce périmètre irrigué est destiné à irriguer plus de 2000 ha de riziculture en saison sèche dans la vallée de la Nam Nyam ou la plaine de Napheng et le long de la route nationale n°10 [voir *Carte 11*]. La construction du BH-NM3 et du périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) a débutée en 2002 et s'est terminée en 2004. La mise en fonction du barrage a commencé en janvier 2005 et le système d'irrigation a été mis en service la même année pour la riziculture en saison sèche de l'année 2005-2006. La production d'électricité est plus importante en saison des pluies et moindre en saison sèche. Cependant, les agriculteurs irrigants ont principalement besoin de l'eau d'irrigation en saison sèche (décembre à avril). Par ailleurs, les lâchers d'eau du BH-NM3 en saison des pluies jouent un rôle très important sur l'inondation des rizières de la vallée de la Nam Nyam et le long de la route nationale n°10 notamment.

Plus de 370 ménages vivent dans trois villages situés dans la zone du réservoir du BH-NM3. L'édification du barrage menacerait leurs maisons, rizières, jardins d'arbres fruitiers, plantations, mares de poissons, parcours naturels, cimetières, *etc.* Ces trois villages sont *ban* Phoukhaokhouay (PKKy), *ban* Vangheua et *ban* Phoukhaokeo (PKKeo)¹⁶¹. Après une longue discussion et négociation avec les villageois touchés par le projet sur le sommet du PKK, la construction du barrage a abouti au déplacement de 124 ménages des villages de PKKy et PKKeo dans la zone de réservoir.

¹⁶¹*ban* Phoukhaokhouay et Vangheua sont des villages de famille ethnolinguistique Hmong-Mien et la majorité des familles de *ban* Phoukhaokeo sont de langue Lao-Tai.



Carte 11: Composition du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

2. Le programme et les projets de développement ruraux

2.1. La politique de regroupement des villages

Le décret No. 09, du 08 juin 2004 du bureau politique du Parti révolutionnaire populaire lao (PRPL)¹⁶² et plus le décret du premier ministre No. 13/PM, du 09 juin 2008 déclarent l'importance du regroupement des petits villages ou hameaux et la création de groupements de villages pour le développement¹⁶³ (GVD). Les villages à la montagne, à la plaine et en zone urbaine se classent en fonction le nombre des habitants comme suit:

- Plus de 200 habitants pour un village montagneux
- Plus de 500 habitants pour celui de la plaine
- Plus 1 000 habitants pour un village urbain.

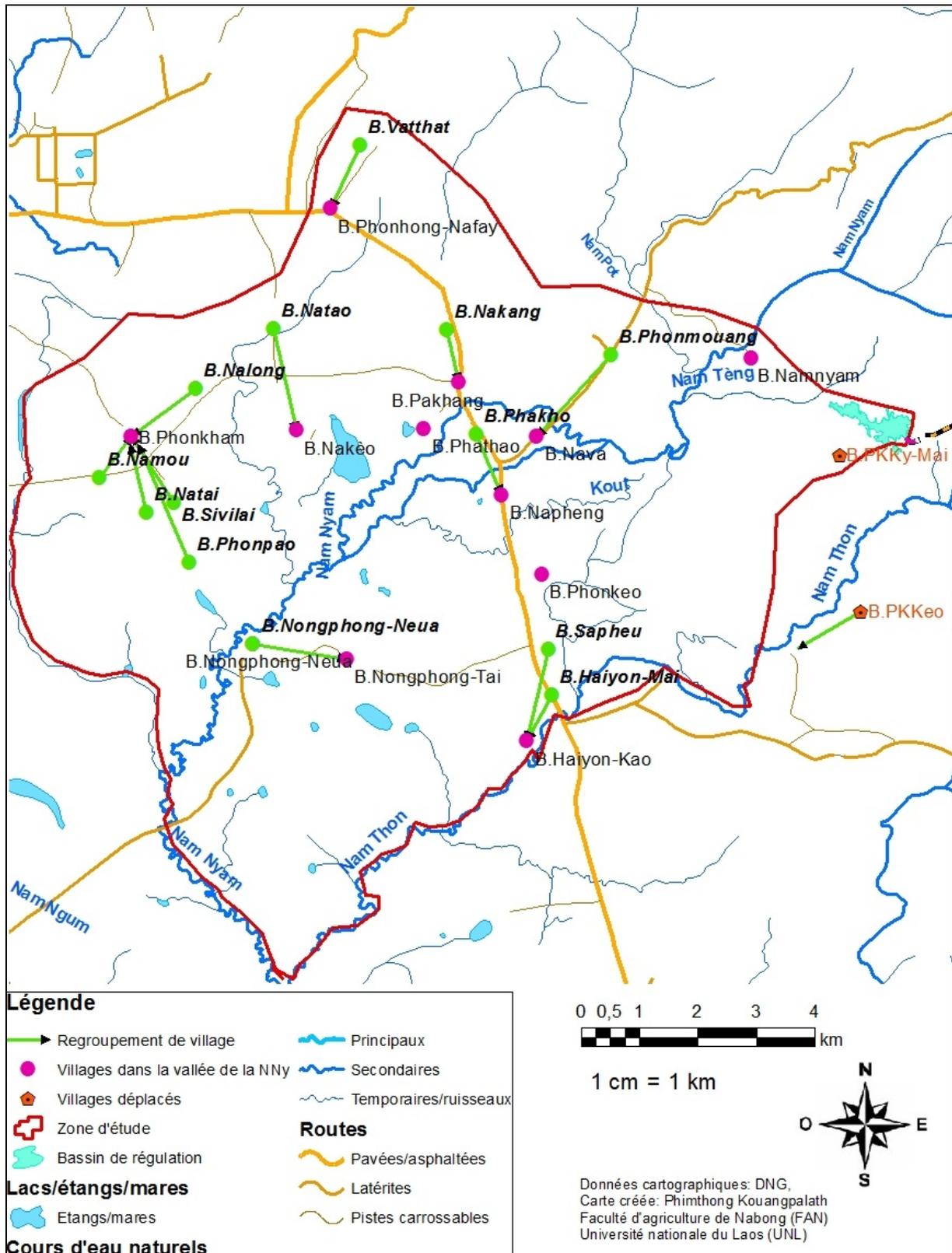
Selon ces décrets, les petits villages ou hameaux devraient regrouper deux ou trois villages voisins ou plus de trois villages à la fois pour former administrativement et physiquement à un grand village. En fait, la politique de regroupement du village est une stratégie du gouvernement lao pour réduire la pauvreté du pays. Depuis 2004, le PRPL et le gouvernement Lao ont donné plusieurs directives visant à lutter contre la pauvreté et dynamiser le développement rural. Le regroupement de village a pour but de faciliter et de réaliser des économies dans l'installation d'infrastructures rurales (la route, l'électricité, l'école, le service de la santé, *etc.*).

Dans la province de Vientiane, le regroupement des petits villages a été mise en place en 2007/08, lors de la déclaration du comité du parti de la province de Vientiane N° 070 et 071, le 08 mai 2006. Dans le district de Thourakhom à l'issue du regroupement il restait 37 villages pour 71 villages initialement. Cependant il arrive que des villages regroupés soient éloignés les uns par rapport aux autres, ce qui pose une difficulté de gestion administrative pour les autorités locales. Face à ce problème, le district a dissocié certains villages. Il y a donc aujourd'hui de 42 villages.

En ce qui concernent notre zone d'étude, celle-ci était initialement composée de 23 villages, actuellement et suite à la mise en place de la politique de regroupement des villages il reste administrativement 12 villages [voir *Carte 12* et *Annexe 4*].

¹⁶²*phak pa xa xon pa ti vat Lao* (Parti révolutionnaire populaire lao)

¹⁶³*koum ban phat tha na* (groupe de village pour le développement)



Carte 12: Regroupement de village dans zone d'étude

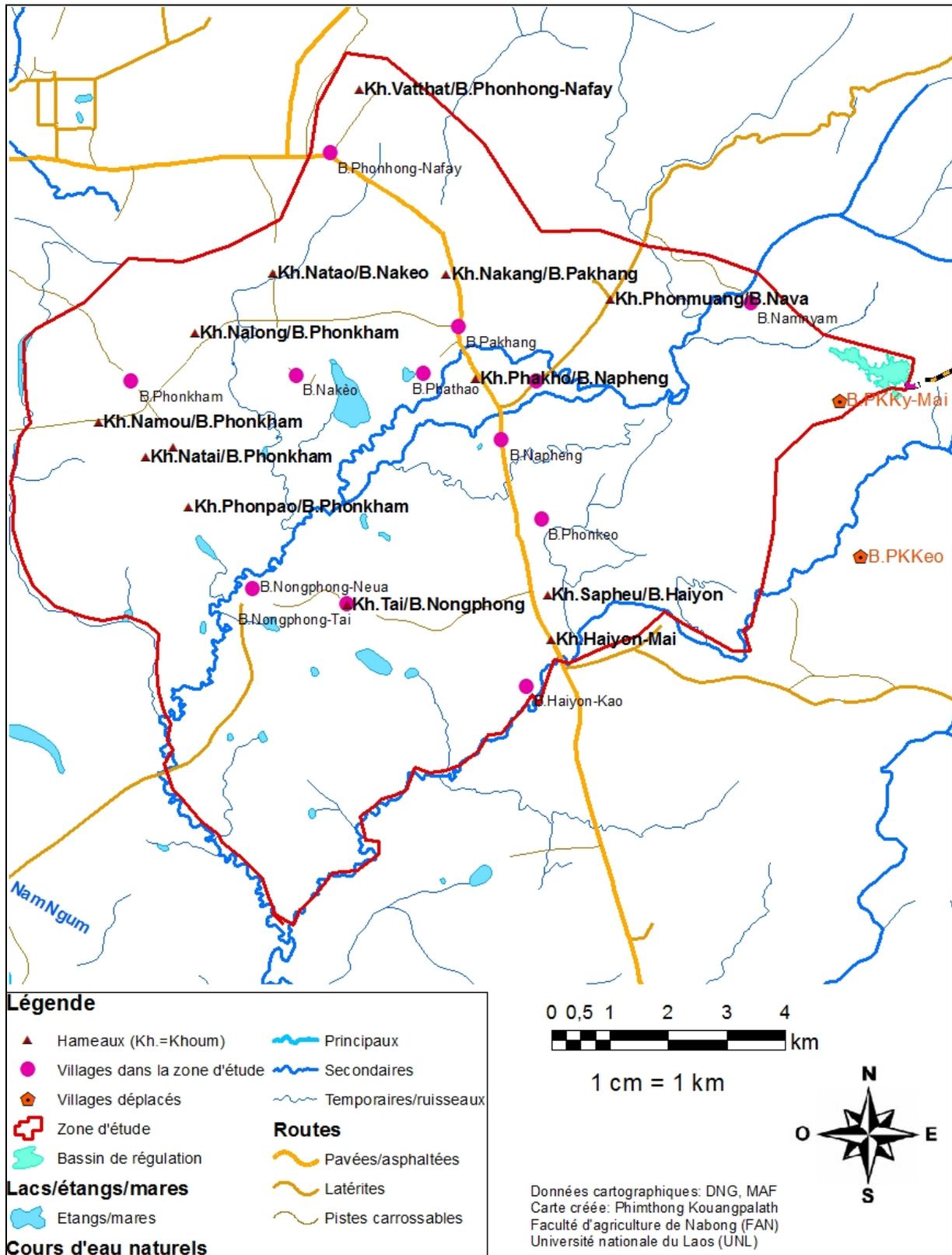
En pratique, la politique de regroupement de villages dans le district de Thourakhom ou autres villages dans la plaine ne sert que au niveau administratif, ce pendant les hameaux gardent physiquement le même emplacement. Dans les petits villages montagneux le regroupement

physiquement facilite le développement d'infrastructures et la mise en place de programmes de développement socio-économique.

Les petits villages regroupés ont changé leurs noms au lieu d'utiliser le préfixe "*ban*", qui signifie le village, on utilise dorénavant le préfixe "*khoun*" (quartier ou hameau) [voir *Carte 13*]. Par exemple, les villages de Nava et Phonmouang se regroupent administrativement depuis 2007/08 en un seul village : "*ban* Nava" et le hameau de Phonmouang est appelé "*khoun* Phonmouang" (quartier de Phonmouang) dans le village de Nava.

De même, *ban* Nongphong-Neua (village de Nongphong-Nord) et Nongphong-Tai (village de Nongphong-Sud), sont désormais appelés "*khoun* Nongphong-Tai ou Neua ou juste *khoun* Tai et *khoun* Neua" du village de Nongphong.

Pour chaque « *khoun* » il existe un chef de *khoun*, chef de grand village. Par exemple le chef de village de Nava et *khoun* Phonmouang est à *ban* Nava. Le chef du village de Nongphong-Neua et Tai dans le plus grand village : "Nongphong-Tai"



Carte 13: Hameaux ou (Kh=*khoum*) et village dans zone d'étude

Les groupes de villages pour le développement (GVD) comprennent généralement 5 à 7 villages voisins. Les objectifs poursuivis par les GVD sont de réaliser les projets politiques du PRPL et les lois du gouvernement, les projets de développement socio-économique et

d'autres projets du gouvernement ou d'une autorité locale. Ces groupes visent à renforcer les aspects suivants :

- La politique : le renforcement du système politique ; éducation de la population à la politique du parti et aux lois du gouvernement, renforcement de la solidarité et de l'aide entre villageois en évitant les distinctions de genre et ethniques ;
- La protection nationale et l'élimination des conflits : la régulation de village, le contrôle de village (création de documents officiels pour la population, élimination du trafic humain et de drogues, contrôle de l'immigration...), nomination et formation de l'armée de village (*konglone ban*),
- L'économie : éradication de la pauvreté et renforcement de la diversification de la production pour le commerce, formation de groupes de producteurs ou collectivisation agricole, éradication de la culture sur abattis-brûlis et de l'opium, développement de voies de communication ou autres infrastructures, et création d'une caisse villageoise, et d'autres services (banque de riz, banque d'animaux, crédit agricole, *etc.*) ;
- Le socio-culturel: renforcer la construction d'écoles primaires, de dispensaires et multiplier les "*thong nya pa cham ban*" (sacs de médicaments) dans les villages, encourager les efforts à la nomination "*ban vath tha na tham*" (village de culture) et faire diminuer le taux d'analphabétisme dans les villages (PRPL 8 juin 2004).

Actuellement, on compte dans tout le pays au total 1120 groupes de villages pour le développement. Chaque groupe est dirigé par un membre du parti du district ou par une personne désignée comme secrétaire de la cellule du parti local (Daranouvong 10 mai 2010).

Le district de Thourakhom comprenant initialement 42 villages a été reconstitué en cinq groupes de villages pour le développement. Notre zone d'étude comprend quatre GVD (groupes 2 à 5) dans le district de Thourakhom [voir *Annexe 4*].

Dans notre zone d'étude il a été observé que le GVD joue seulement un rôle au niveau administratif et sur la sécurité sociale, mais il ne semble pas servir pour le développement de l'agriculture au sein des villages de la vallée étudiée.

Pour commencer notre travail de recherche sur le terrain, il nous a fallu nous présenter officiellement au niveau de la province, du district, auprès du GVD, aux chefs de villages ainsi qu'à tous leurs adjoints des villages où nous souhaitons réaliser nos enquêtes auprès d'agriculteurs.

2.2. Projet de développement destiné aux petits exploitants

Le projet de développement destiné aux petits exploitants (Smallholder Development Project, SHDP) est financé par un prêt de la Banque asiatique pour le développement (BAD) et par certaines contributions du gouvernement Lao. Le projet a été géré par le Service national de vulgarisation de l'agriculture et des forêts (NAFES)¹⁶⁴ sous la direction du ministère de l'Agriculture et des forêts (MAF), sur une durée de 6 ans. La mise en place du projet a commencé en 2003 et terminé fin en 2009, avec un budget total de 15,2 millions de dollars¹⁶⁵

¹⁶⁴ The National Agriculture and Forest Extension Service (NAFES)

¹⁶⁵ Information disponible sur <http://www.laoex.org/SHDP.htm> <consulté le 15/11/2010>

Le district de Thourakhom est un des 16 districts cibles du projet, situé sur quatre provinces¹⁶⁶. Dans le district de Thourakhom est localisé le Bureau de vulgarisation de l'agriculture et des forêts du district de Thourakhom (DAFEO), qui a participé à la mise en oeuvre de certaines activités du projet comme le travail de terrain lié à la collecte des données, la vulgarisation et le suivi des activités auprès des agriculteurs, etc.

Le projet est destiné à promouvoir la production agricole des petits exploitants villageois afin d'accroître leur revenu d'agricole et de réduire la pauvreté à long terme du pays. Ce projet est composé de quatre éléments principaux :

- Les services de vulgarisation : améliorer les connaissances techniques sur le système agricole intégré avec un accès proche à l'information marketing
- L'agro-business et marketing : promouvoir l'investissement dans les agro-Agro-business
- Le développement des infrastructures en milieu rural : améliorer la condition physique de la production agricole et la réduction des coûts de marketing
- Le service de conseil (plus de 146 experts nationaux et 44 internationaux)

Les activités importantes présentes que le projet souhaite soutenir dans les deux districts de la province de Vientiane (Thourakhom et Phonhong) sont notamment la riziculture en saison sèche pour la commercialisation¹⁶⁷, le maraîchage, la culture de maïs (surtout dans les villages au bord de la Nam Ngum) et le financement d'un groupe de vétérinaires pour la vaccination contre la propagation des épidémies, fréquemment présentes au cours de l'année.

2.3. Projet de développement du bassin de la Nam Ngum

Le projet de développement du bassin de la Nam Ngum (NNRB)¹⁶⁸ a été créé en novembre 2002 et activé en juillet 2003, avec une durée de six ans (jusqu'en mars 2009) pour la première phase. Le budget total du projet atteint 27,4 million de dollars grâce à la contribution de diverses organisations internationales¹⁶⁹ (LaoLink Secretariat November 17, 2010). Cette phase de projet couvre quatre provinces : Xieng Khouang, Louangprabang, Vientiane, et la capitale Vientiane, avec une surface de 16 900 km².

La phase suivante de ce projet a lieu jusqu'en février 2015, avec un budget de 5,08 million de dollars¹⁷⁰, qui couvre dans trois provinces: Xiengkhouang¹⁷¹, Louangprabang, Vientiane.

Ce projet constitue l'un des projets prioritaires du gouvernement. Il représente un projet modèle en conservation et gestion des ressources naturelles durables et intégrées et surtout des ressources en eau. C'est un projet lié à la politique de développement socio-économique du gouvernement Lao visant l'amélioration de la vie des populations rurales. L'objectif à long terme du projet est la gestion et l'utilisation d'eau de manière durable et raisonnable dans le bassin de Nam Ngum.

¹⁶⁶Vientiane, Khammouane, Savannakhet et Champassak. Le projet a un bureau à Vientiane, quatre bureaux au niveau provincial et 16 au niveau du district avec un coordinateur chaque niveau.

¹⁶⁷ Avec 500 ha dans le district de Phonhong et 1063 ha dans le district de Thourakhom

¹⁶⁸The Nam Ngum River Basin Development Sector Project (NNRB)

¹⁶⁹ Le prêt de BAD ; le don de l'AFD ; le JFPR et le gouvernement Lao

¹⁷⁰ \$US 5 millions de prêt de BAD et \$US 0,8 million de contribution du gouvernement Lao

¹⁷¹ 4 districts cibles dans la province de Xiengkhouang, 1 district dans la province de Louangprabang et 6 districts dans la province de Vientiane.

3. Impacts et conséquences du barrage hydroélectrique et des projets de développement ruraux sur le système agraire.

3.1. Immigration et pression foncière

En 2004, les derniers migrants arrivent dans la plaine où se situent les deux villages déplacés : Phoukhaokhouay (PKKy) et Phoukhaokeo (PKKeo) [voir *Carte* 14] : zone du réservoir de NM3 au sommet du Phou Khao Khouay. Ils se sont installés sur le piémont, sans rizières et avec peu de terres hautes (1 ha/famille). Signalons que l'allocation de terre pour les deux villages déplacés au piedmont a été approuvée par les autorités locales (villages existants, district et province) et l'EDL. Nous constatons que :

- 52 ménages de *ban* Phou Khao Khouay ont été déplacés vers le village voisin (*ban* Vangheua, *khoum* Pàpek et *khoum* Kang)¹⁷² au sommet du Phou Khao Khouay [voir *Carte* 14]. Ces ménages ont reçu une compensation pour la perte de maisons, de rizières, mares de poissons et autres plantations, mais EDL n'a pas pris en charge les frais de déplacement.
- 45 ménages de *ban* PKK y ont été déplacés dans un nouveau village, appelé *ban* Phoukhaokhouay-Mai (nouveau Phoukhaokhouay), dans une zone adjacente à la centrale électrique, au piémont du Phou Khao Khouay. Ce déplacement a été aménagé par le projet (Électricité du Laos, EDL). Le village de Namnyam le plus proche a « donné » des terres (forêts ou terres de friche d'abattis-brûlis) pour le village déplacé. L'autorité du district doit encore allouer une centaine d'hectares de Parc national du Phou Khao Khouay au village de Namnyam pour le parcours naturel des gros bétails.
- 27 ménages de *ban* Phou Khao Keo (PKKeo) ont été déplacés dans un nouveau village au piémont du Phou Khao Khouay, à 2 km de *ban* Nanyang. Ce déplacement a aussi été organisé par l'EDL, appelé toujours *ban* Phoukhaokeo, et devenu un *khoum* (hameau ou quartier) du village de Nanyang. Le village le plus proche est *ban* Nanyang, qui a donné des terres de friches communales du village pour ce village déplacé.

Il s'avère cependant que les terres hautes allouées, d'une surface d'un hectare par famille ne sont pas suffisantes pour mener les activités agricoles et pour nourrir une famille de quatre à cinq personnes, parce qu'elles sont impropres et non irrigables. En effet, les villageois déplacés n'ont cultivé que deux cycles de culture de riz, en 2005 et 2006 et ils ont arrêté les années suivantes, car le rendement a chuté lors de deuxième année. Aujourd'hui, les terres sont redevenues des friches. Les villageois déplacés ne perdent pas seulement le parcours naturel dans leur nouveau village, mais aussi la forêt pour la collecte des produits non-ligneux et la forêt pour l'usage du petit bois (pour la construction de maison, l'étable, poulailler, bois de feu, etc.).

¹⁷²*khoum* signifie « hameau » (petit village) en laotien. D'après le décret n°09 du Parti révolutionnaire populaire lao de 2004, mis en pratique en 2007/08, les petits villages doivent être politiquement regroupés avec les grands. Par exemple des villages de Pàpek et Kang à présent appelés "*khoum* Pàpek et *khoum* Kang". Le village Vangheua et d'autres petits villages se sont aussi regroupés, tels que *khoum* PKKeo avec le village de Nanyang, *khoum* Phonmouang avec celui de Nava, etc.

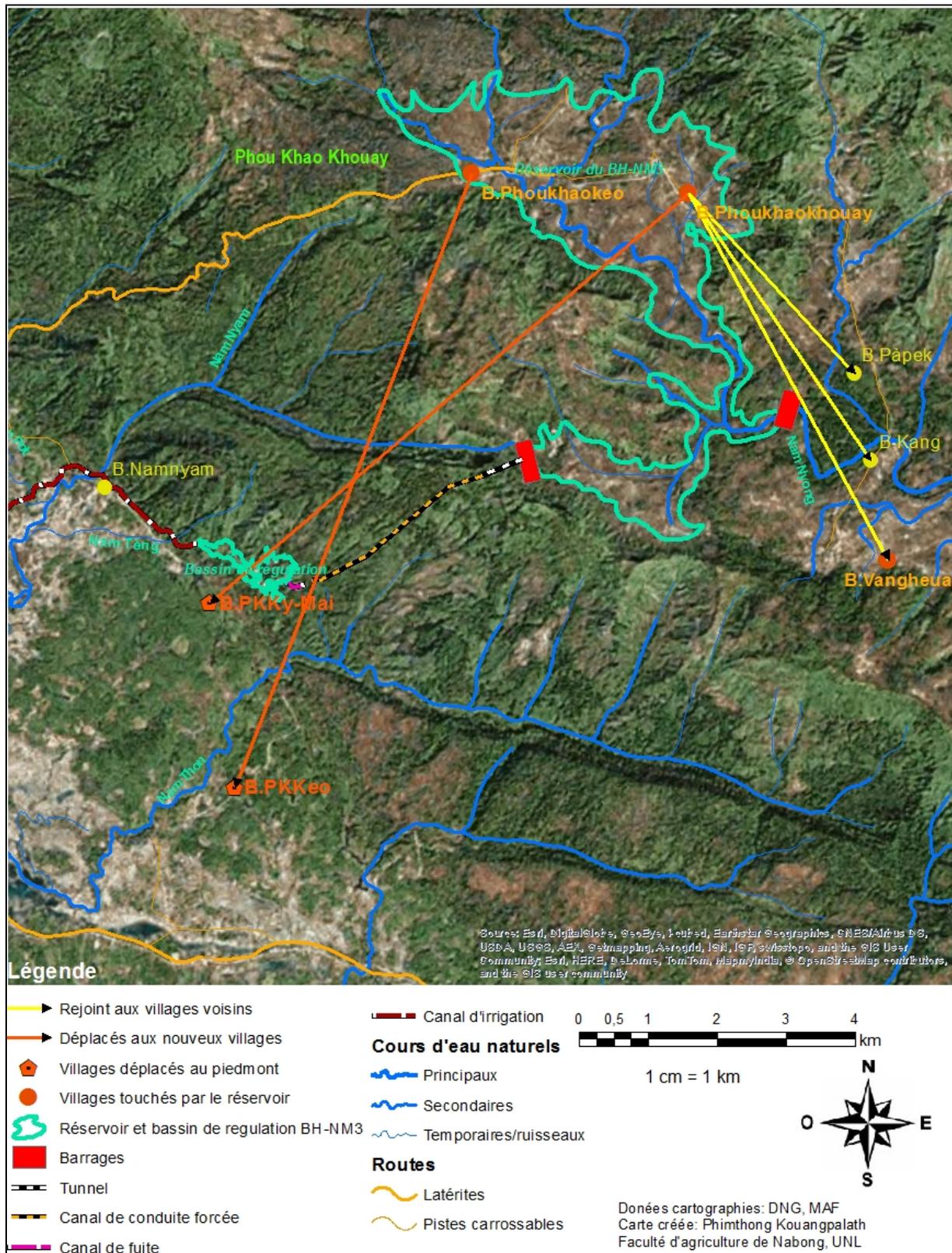
3.1.1. Réserve des terres en friche au piedmont lors des déplacements :

Ce procédé a été réservé aux familles aisées et à certains retraités (anciens fonctionnaires du gouvernement au district), qui ont eu connaissance plus tôt que les autres sur des processus de déplacement des villages au sommet du Phou Khao Khouay vers les terres en friche du piedmont. Elles profitèrent de l'occasion, avant le déplacement, pour clôturer leurs terres hautes en friche en piedmont et y installèrent tout de suite des plantations telles que l'hévéa, l'ananas, *etc.* Les clôtures et la mise en culture coûtent cher en investissement (fils de barbelés, plants), et les certificats de propriété ont également un coût (plusieurs centaines de milliers de Kips par hectare, soit quelques dizaines d'euros), qui peuvent s'avérer rédhibitoire pour les familles les plus pauvres. La réserve de terres de friches ne fut donc pas accessible à toutes les familles.

Les familles pauvres qui cultivaient autrefois des terres de friche en jardin de manioc ou de riz (*souane khaô*), n'ont pas reçu de compensation en terre ou en cash.

3.1.2. Apparition de nouvelles catégories d'agriculteurs

Avec l'arrivée des derniers migrants dans la plaine suite aux déplacements des villages sur le sommet du Phou Khao Khouay de nouvelles catégories d'agriculteurs sont apparues dans la vallée étudiée. Il s'agit d'une catégorie d'agriculteurs sans rizière, pratiquant l'abattis-brûlis ou louant des rizières. Très peu des villageois déplacés parviennent à acheter une rizière dans la plaine dans les villages voisins et plus éloignés, malgré la vente de leur gros bétail et des sommes importantes versées en compensation par le projet de barrage hydroélectrique de Nam Mang 3. Les autres familles doivent donc trouver chaque année une surface à cultiver en abattis-brûlis, qu'elles demandent à louer aux propriétaires des villages voisins et de villages plus éloignés du piémont du Phou Khao Nang (proximité le Resort Nam Ngum Dansavanh), et des villages du bord de la Nam Ngum (depuis en amont à *ban* Thinkham, Hatsoune, Nakoung, Thalindeng, *etc.*), qui possèdent encore des grandes surfaces en friche. Ceux-ci doivent aussi louer une rizière pour pratiquer la culture de riz en contre saison dans des villages voisins ou des villages plus lointains et avec leur parenté.



Carte 14: Déplacement de village dans le réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

3.2. Amélioration de l'infrastructure et nouvelles infrastructures

3.2.1. Centre technique de l'agriculture

Gâce au projet de développement du bassin de la Nam Ngum, qui a été lancé en 2003, dont le district de Thourakhom a été sélectionné comme un des districts cibles du projet.

Le projet a financé en 2008 la construction d'un Centre technique de l'agriculture (CTA), localisé à proximité du camp militaire de Phonmouang dans le village de Nava (*khoun-Phonmouang*) et juste à côté du Bureau de gestion du périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3), qui était un des 15 Centres techniques de l'agriculture des neuf districts cibles des quatre provinces concernées dans le pays.

Le CTA a pour objectif d'assurer une assistance technique agricole, de former les agriculteurs, de proposer une assistance vétérinaire, de produire des semences améliorées de riz, *etc.* Les personnes qui travaillent dans le CTA à Phonmouang sont issues du Bureau de vulgarisation de l'agriculture et des forêts du district de Thourakhom (DAFEO).

3.2.2. Bureau de gestion du périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3)

Un budget de \$US 2,8 million a été alloué par EDL pour la construction du système d'irrigation gravitaire de Nam Mang 3 ou le périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) ainsi que les bâtiments pour le bureau de gestion du périmètre irrigué et certains véhicules. Dont 2 % du montant total de \$US 2,8 million est employé pour les coûts de fonctionnement initiaux (pendant les deux premières années). Voici ci-dessous une photo du Bureau de gestion du PI-NM3 localisé à proximité du camp militaire de *khoun* Phonmouang.

Depuis 2010, le PAFO et le Bureau de vulgarisation de l'agriculture et des forêts du district de Thourakhom (DAFEO) ont décidé de regrouper le bureau de la gestion du PI-NM3 et le Centre technique de l'agriculture (CTA)¹⁷³, parce qu'il y avait des répétitions ou des interruptions d'activité dans la même zone. Le CTA est situé juste à côté du Bureau de la gestion du PI-NM3 et dépend du DAFEO du district de Thourakhom. Ce regroupement entre le Bureau de gestion du PI-NM3 et le CTA a donné naissance au Centre d'assistance technique de Nam Mang 3 (CAT-NM3)¹⁷⁴. Ce centre emploie maintenant du personnel du DAFEO et du PAFO, qui travaillent ensemble pour la gestion du PI-NM3 et pour la vulgarisation des techniques agricoles dans le PI-NM3 et les PI-BD.

¹⁷³Ce centre a été financé par le projet de développement du bassin de la Nam Ngum (Nam Ngum River Basin Development Sector Project, NNRB), en 2008/09

¹⁷⁴The Technical Service Centre of Nam Mang 3



Photo 36: Bureau de gestion du PI-NM3
À *khoum* Phonmouang/*ban* Nava, juin 2010

3.2.3. Périmètre irrigué de Nam Mang 3

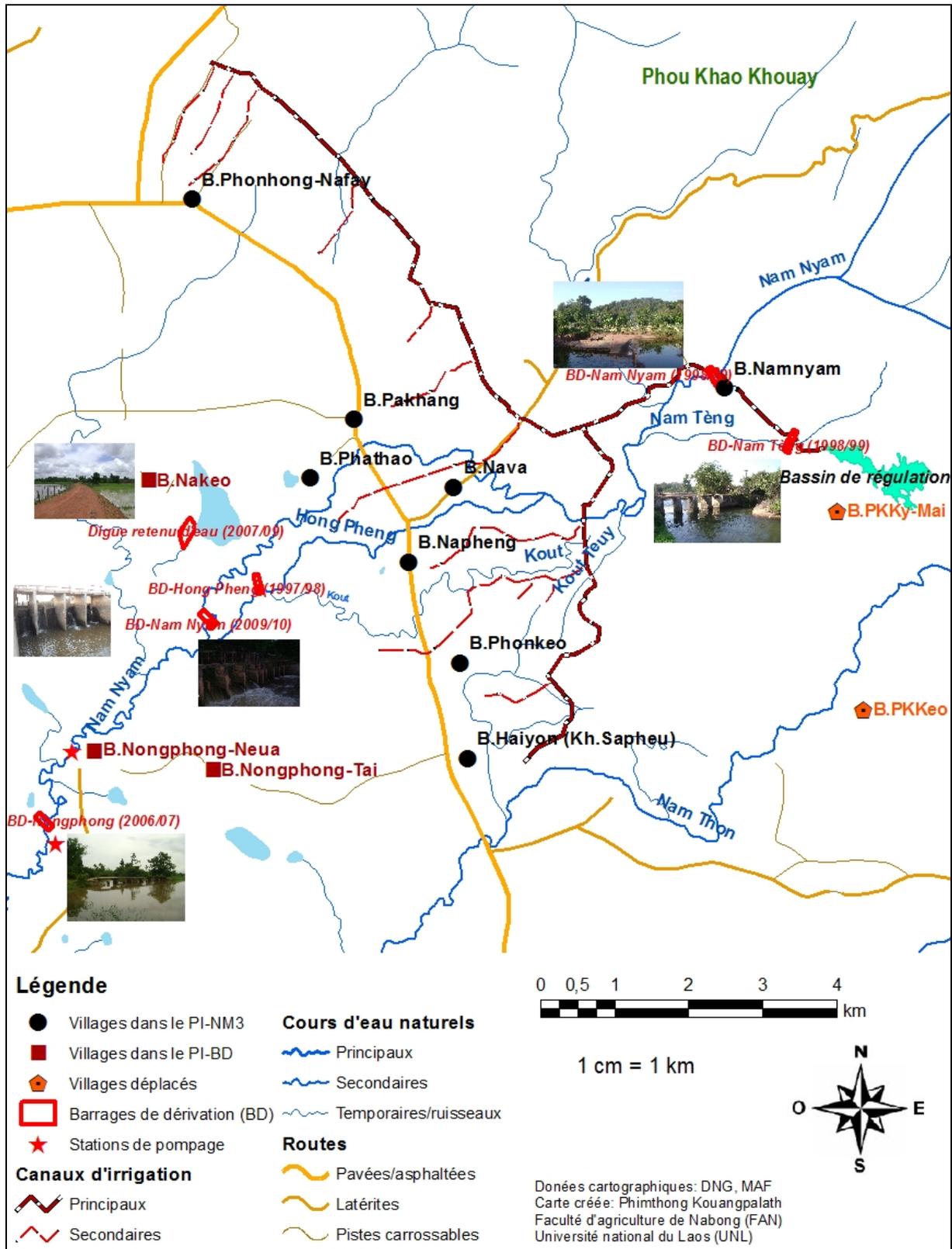
Le projet du BH-NM3 a financé la construction et la mise en opération des deux premières années du système d'irrigation de la plaine de Napheng et du long de la route nationale n°10, avec un montant initial de 2,8 millions de dollars. Il comprend un réseau de canaux primaires de 15 km et secondaires de 12 km, visant à irriguer plus de 2 000 ha. Les agriculteurs bénéficieront ainsi de la culture de riz et autres tout au long de l'année.

Les agriculteurs dans la vallée de la Nam Nyam ne pratiquaient, depuis longtemps, que de la riziculture en saison des pluies. Grâce à l'opération du BH-NM3 « multi-objectifs » l'électricité et le système d'irrigation en 2005, une seconde culture de riz en saison sèche (*na xèng*) est désormais possible y compris pour les autres cultures sur les berges des canaux d'irrigation, en ce compris ainsi la culture de légumes, de maïs doux, *etc.* Certes, avant le PI-NM3, la riziculture en saison sèche (*na xèng*) était très peu pratiquée dans la vallée, avec quelques dizaines d'hectares seulement dans les villages de Napheng et de Phathao grâce au barrage de dérivation de la Hong Pheng, mais elle est à présent bien plus facile à mettre en place pour les villageois de la vallée de la Nam Nyam et du long de la route nationale n°10.

- Dix villages¹⁷⁵ dans la vallée de la Nam Nyam situées dans le PI-NM3, ont directement bénéficié de ce périmètre irrigué [voir *Carte* 15]. Trois des dix villages (Namnyam, Napheng, et Phathao) situés dans les deux périmètres irrigués de Nam Mang 3 en ont profité grâce aux barrages de dérivation (PI-BD) de la Nam Nyam, Nam Tèng et Hong Pheng. Les villages de Dong et Khoutsambat n'affrèche pas dans la carte, car des deux situés à l'extérieur de la vallée de la Nam Nyam.

¹⁷⁵*ban* (Namnyam, Nava, Napheng, Phonkeo, Haiyon, Pakhang, Phathao, Phonhong-Nafay, Dong-Khoutsambat)

- Deux villages (Nakèo et Nongphong) ont indirectement profité de ce périmètre irrigué via la construction du barrage de dérivation dans la Nam Nyam.



Carte 15 : Périmètres irrigués de Nam Mang 3, barrages de dérivation et villages bénéficiaires.

Environ 600 agriculteurs de huit villages différents ont pratiqué, sur plus de 1 000 ha de surface irriguée, la riziculture en saison sèche lors de la première saison (2005/2006), [voir **Figure 2**]. Cette surface a ensuite fortement augmenté en 2008/2009 avec presque 2 000 ha et plus de 1 200 agriculteurs, soit une augmentation de respectivement 70% et 100% par rapport à la première saison. Cette hausse est surtout due à l'extension des réseaux des canaux tertiaires par les agriculteurs eux-mêmes. Ils durent en effet davantage pratiquer la deuxième saison pour combler la consommation en riz.

La surface irriguée en saison des pluies (*na pi*) a cependant légèrement augmenté, avoisinant les 2 100 ha en 2006/2007 et les 2 200 ha en 2008/2009, soit une hausse de 5%. Le nombre de ménages qui bénéficie de l'aménagement a quant à lui augmenté de près de 23%, passant de 1 200 à plus de 1 400 [voir le détail dans **l'Annexe 5**] sur un total de plus de 3 000 ménages dans la vallée de la Nam Nyam.

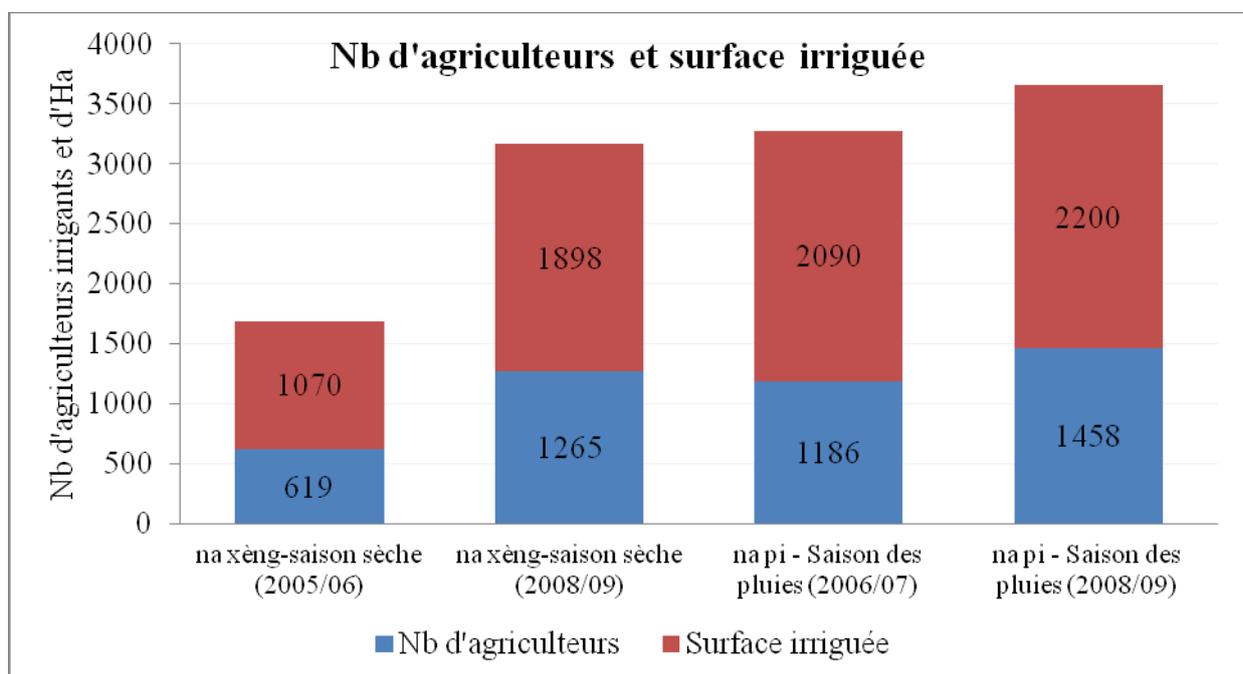


Figure 2 : Nombre d'agriculteurs irriguant et surface totale irriguée dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3 (2005/06 à 2008/09).

D'après le rapport du Centre d'assistance technique de Nam Mang 3 (CAT-NM3), la surface irriguée a atteint 1 650 ha dans le PI-NM3 pendant la saison sèche 2011/2012. La surface a donc légèrement diminué. Cela est probablement dû au manque d'eau en saison sèche, surtout en aval des canaux d'irrigation (Matthouvong 2011, PAFO 2011).

3.2.4. Périmètre irrigué des barrages de dérivation (PI-BD) existantes

Les barrages de dérivation en bois de la vallée Nam Nyam existent depuis les années 70, (barrages de Napheng, Nakèo et Nongphong) et étaient essentiellement utilisés pour irriguer

la rizière en saison des pluies. Celui de Napheng¹⁷⁶ dans la Hong Pheng a été amélioré et renforcé avec du béton en 1997/98 et les nouveaux barrages de dérivation à *ban* Namnyam (1998/99)¹⁷⁷ ont été construits grâce à une aide de l'Agence de coopération internationale japonaise¹⁷⁸ dans la Nam Nyam et Nam Tèng [voir **Photo 37** et **Photo 38**].

Photo 37 : Barrage de dérivation en béton sur la Nam Tèng
(À *ban* PKKy-mai, décembre 2010)



Photo 38 : Barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam
(À *ban* Namnyam, décembre 2010)

L'apparition d'une station de pompage à *ban* Nongphong (1998/99) a ensuite été financée par le gouvernement [voir **Photo 39**].

¹⁷⁶Le barrage de dérivation situé sur le Hong Pheng à *ban* Napheng a été financé par le gouvernement, par le Bureau de la vulgarisation d'agriculture et des forêts du district de Thourakhom (DAFEO) et par quelques agriculteurs. Ce barrage pourrait irriguer environ une cinquantaine d'hectares de rizières en saison des pluies.

¹⁷⁷Le barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam et la Nam Tèng à *ban* Namnyam et les réseaux de canaux d'irrigation et d'autres infrastructures (la route liant *ban* Nava à *ban* Namnyam et le bureau du village). Ce périmètre irrigué pourrait irriguer une trentaine d'hectares de rizières en saison des pluies (*na pi*).

¹⁷⁸The Japanese International Cooperation Agency (JICA)



Photo 39 : Station de pompage sur la Nam Nyam
(À *ban* Nongphong-Neua, juillet 2009)

Le périmètre irrigué Nam Mang 3 et les lâchers d'eau du BH-NM3 permettent aux barrages de dérivation existant dans la Nam Nyam, Nam Tèng et Hong Pheng, et la station pompage d'irriguer la riziculture en saison sèche et d'augmenter la capacité d'irrigation en saison des pluies :

- Entre 30 à 50 ha de riziculture en saison sèche à *ban* Namnyam ont été irrigués par les barrages de dérivation en béton de la Nam Nyam et de la Nam Tèng (2005/06 à 2011/12).
- Environ 50 ha de riziculture en saison sèche à *ban* Napheng (dont *khoum* Phakho) et *ban* Phathao ont été irrigués par le barrage de dérivation en béton dans la Hong Pheng (2005/06 à 2011/2012).
- Plus de 40 ha de riziculture en saison sèche à *ban* Nakèo ont été irrigués par le barrage de dérivation en bois sur la Nam Nyam (2005/06 à 2008/09).
- Plus de 30 ha de riziculture en saison sèche à *ban* Nongphong (*khoum* Nongphong-Neua et -Tai) ont été irrigués par la pompe électrique installés sur la Nam Nyam (1998/99).

3.2.5. La nouvelle station pompage et les nouveaux barrages de dérivation dans la Nam Nyam.

En 2006, l'Agence de Coopération Internationale Japonaise a financé une nouvelle station de pompage à *ban* Nongphong pour pomper la Nam Nyam [voir **Photo** 40]. Cette station est destinée à irriguer plus de 100 ha de riziculture en saison sèche. Le niveau d'eau de la Nam Nyam a augmenté à cause des lâchers d'eau du BH-NM3 lors de la phase d'opération. Cette station s'est cependant arrêtée de fonctionner un an plus tard, la charge de l'électricité étant trop chère pour les agriculteurs. Le barrage de dérivation en béton ayant été achevé la même année, il présentait qui plus est une bonne option pour les agriculteurs pour payer une moindre charge d'irrigation.

En même temps, la construction du barrage de dérivation dans la Nam Nyam à *ban* Nongphong a été entreprise pour pallier l'absence d'eau en saison sèche dans la Nam Nyam et a abouti en 2006/2007 [voir **Photo** 41]. Ce périmètre pourrait irriguer une centaine d'hectares de rizières dans la petite plaine de *nong*¹⁷⁹Keng, *nong* Mâ et *nong* Dao en saison sèche.

Photo 40 : Deuxième station de pompage sur la Nam Nyam
(À *ban* Nongphong, juillet 2009)



Photo 41 : Barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam
(À *ban* Nongphong, juillet, 2009)

Le village de Nakèo a également indirectement profité des lâchers d'eau. Il a en fait développé son propre système en construisant un petit barrage de dérivation en béton en 2009/10 dans la Nam Nyam, près de l'ancien barrage de dérivation en bois construit dans les années 1970 [voir **Photo** 42 et **Carte** 15]. Il a commencé à irriguer lors de la saison sèche de 2010/11.

Ce barrage de dérivation sert en saison sèche, à la fois pour irriguer directement plus de 100 ha de riziculture dans la petite plaine de Thôn Mark Kheua et pour alimenter l'étang de Sa ngan (ou *beung* Sa Ngan), situé au pied du village et qui a pour mission d'irriguer la riziculture et le maraîchage grâce à une digue construite sur l'une de ses bordures [voir **Photo** 43]. Cette jetée permet d'empêcher l'inondation de la rizière en saison des pluies et de retenir l'eau en saison sèche pour ensuite permettre l'irrigation des rizières situées au pied du village, en périphérie de *beung* Sa Ngan et *nong* Phieng Khao.

En 2010/11, le petit périmètre irrigué de *beung* Sa Ngan permettait de retenir suffisamment d'eau de la Nam Nyam pour irriguer une vingtaine d'hectares, ce qui est moins que l'estimation initiale, puisque le remplissage de l'étang prend environ un mois. Une durée trop longue car elle retarde d'un cycle la culture en saison sèche et a donc des répercussions sur le calendrier des autres activités.

¹⁷⁹ La Mare se dit "*nong*" en laotien et l'étang, "*beung*".

Photo 42 : Barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam
(À *ban* Nakèo, février 2011)



Photo 43 : La digue retenant l'eau de l'étang de Sa ngan et le canal d'irrigation en béton
(À *ban* Nakèo, février 2011)

En dehors des nouveaux barrages de dérivation liés aux lâchers d'eau du BH-NM3, il existe encore une extension du canal d'irrigation en béton directement liée au PI-NM3. Ce dernier, construit en 2010 depuis le ruisseau de *kout* Teuy jusqu'à *ban* Napheng et Phonkeo, traverse la Nam Thon (à *ban* Haiyon) et la route nationale n°10 (à *ban* Dong) pour irriguer environ 150 ha de rizières à *ban* Dong et Khoutsambat en saison sèche [voir *Schéma* 10]. La surface irriguée en saison sèche pour la saison 2011/12 est représentée dans le schéma ci-dessous, de même que la répartition et le lien des périmètres irrigués dans la vallée de la Nam Nyam avec le PI-NM3.

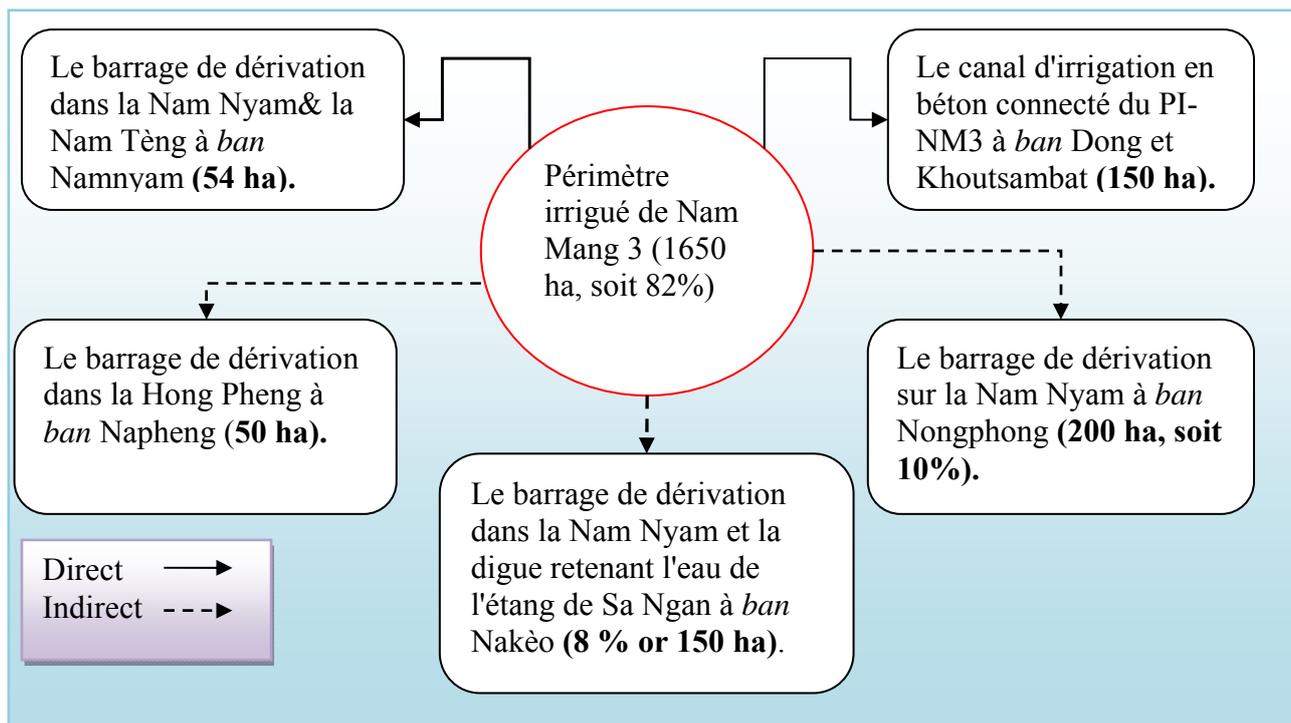


Schéma 10 : Répartition de la surface irriguée dans la vallée de la Nam Nyam

Dans ces 1 650 ha, 54 sont irrigués grâce au barrage de dérivation de *ban* Namnyam (dans la Nam Nyam et la Nam Tèng), 50 par le barrage de dérivation de la Hong Pheng et 150 par le canal connectant les villages de Dong et Khoutsambat.

- Plus de 80 % des rizières irriguées l'ont été directement par le PI-NM3.
- Près de 20%, soit 350 ha de rizière dans la vallée de la Nam Nyam, ont été indirectement irriguées *via* les barrages de dérivation dans la Nam Nyam à *ban* Nakèo et Nongphong.

3.2.6. Projet d'extension du nouveau périmètre irrigué

Le 21 août 2007, une réunion a été organisée par le Département de l'irrigation au Ministère de l'agriculture et des forêts, afin de discuter avec les principales parties prenantes et les décideurs du projet d'extension, du système d'irrigation gravitaire de Nam Mang 3. Nous distinguons aujourd'hui trois phases du développement [voir le détail dans *l'Annexe 6*] :

La première phase (2002-2005) fut effectuée simultanément à la construction du barrage. Débutée en 2002, elle s'est achevée en 2005, coûtant plus de US\$ 2,8 millions (28 milliards Kips), apportés par EDL. Les canaux d'irrigation ont été construits sur 17 km afin de fournir de l'eau à 1 300 hectares pendant la saison sèche.

La deuxième phase (2008-2012) regroupe les nouveaux projets de construction et l'amélioration des canaux d'irrigation en béton connectés avec les réseaux préexistants de la plaine de Na Pheng et du long de la route nationale n°10 [voir *Photo 44*]. L'étude de faisabilité fut terminée en 2009 et la construction, fin 2012. Elle consiste en un réseau de canaux d'irrigation s'acheminant sur près de 27 km pour un coût d'environ \$US 6,3 millions (63 milliards de kips), irriguant une surface de 2 900 ha en saison sèche (Times Reporter September 17, 2009).

La troisième phase (2012-2015) est la construction de deux réservoirs sur la Nam Pot et la Nam Hang¹⁸⁰, à quelques 7 km du réservoir du BH-NM3. Les deux nouveaux réservoirs ont une capacité de stockage de respectivement 14 et 17 millions de mètres cubes. La construction a commencé en 2012 et a achevé en 2015, avec un coût de plus de \$US 8,2 millions (70 milliards de kips) (Times Reporter September 17, 2009, Times Reporter September 23, 2009). Le financement des deuxièmes et troisièmes phases du projet provient du gouvernement lao grâce au prêt de la Banque EXIM de Chine. Un seul réservoir a finalement été construit (Nam Pot) et le projet s'est donc achevé en novembre 2013, six mois avant la date buttoir.

Farmers in Vientiane province's Thourakhom district have seen their dry season rice production increase after construction the Nam Mang 3 Irrigation Development Project (Nam Pot) was completed some six months ahead of schedule. The construction phase of the project began in February 2012 and concluded in November 2013, six months ahead of schedule. The project was able to supply water to about 1,560 hectares of rice paddies in the dry season and more than 2,000 hectares in the wet season as well as aid the production of other commercial crops and livestock breeding, Mr Lin Li Qing¹⁸¹ said (Times Reporter February 16, 2015)

Une fois la troisième phase du projet terminée, 5 000 ha de riziculture ont été irrigués en saison des pluies et en saison sèche dans le district de Thourakhom. De plus, la riziculture du district de Thourakhom atteint environ 9 600 ha en saison des pluies, soit 5 000 ou 6 000 ha en saison sèche, selon un technicien du Bureau de vulgarisation de l'agriculture et des forêts du district¹⁸²(Times Reporter September 17, 2009). Ce projet est destiné à limiter l'inondation des rizières basses dans la vallée de la Nam Nyam. Il permet en effet de stocker l'eau pendant la saison des pluies et de la relâcher pour l'irrigation en saison sèche.

En août 2013, le vice-ministre du MAF¹⁸³a lancé une campagne pour encourager les agriculteurs du périmètre irrigué de Nam Mang 3, en aval du BH-NM3 et de la province de Vientiane. Durant cette mission, les autorités locales et les agriculteurs de la région du PI-NM3 se sont rencontrés pour discuter des moyens de maximiser le potentiel des terres agricoles de la région. En même temps, le DAFO du district de Thourakhom a expliqué que :

The Nam Mang 3 irrigation project is situated downstream of the Nam Mang 3 hydropower plant, and has a capacity to water 3,800 ha of rice paddies and other crops in the dry season. Farmers in the 17 villages covered by the project plan to plant 3,500 ha of seedlings in the coming dry season (2013/14). Thourakhom farmers cultivate 9,160 ha of rice fields in the wet season and 6,000 ha in the dry season, and the government has designated the district as a key rice supplier for Vientiane and for export. Problems in the project design like channels blocking natural water flow and roads with poor drainage have caused flooding in recent weeks, with 1,065 ha of paddy fields across 16 villages going underwater (Times Reporter August 25, 2013).

¹⁸⁰ La Nam Pot et la Nam Hang sont deux affluents de la Nam Nyam.

¹⁸¹ Guang Dong No.3 Water Conservation and Hydroelectric Engineering Board -Deputy General Manager.

¹⁸²M. Bounlam Chanthalangsy.

¹⁸³Associate Professor Dr Khamphad Sourinphoumy.



Photo 44 : La construction du réseau de canaux d'irrigation en béton
(À *ban Phathao*, février 2011)

3.2.7. Amélioration et construction de routes

Grâce au projet du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 la route donnant accès au piedmont du Phou Khao Khouay a été améliorée (5 km partant de la route nationale n°10 à *ban Namnyam*). Elle est devenue une route de plus de 20 km joignant *ban Namnyang* au chantier du barrage sur le sommet du Phou Khao Khouay [voir **Photo 46**]. Une nouvelle route de 4 km a également été construite à partir du chantier du barrage, à *ban Vangheua*, jusqu'à *ban Pàpek* (Leechuefoung 2006). Dans la même période, le projet a encore rendu possible la construction de neuf nouveaux ponts et la réparation de deux passerelles sur des routes proches du Phou Khao Khouay.

Ces routes sont par ailleurs pratiques pour les échanges commerciaux avec l'extérieur (notamment avec la bourgade de Napheng, *ban Keun*, mais aussi avec Vientiane) des villages au piedmont ou au sommet du Phou Khao Khouay. Elles ouvrent l'opportunité d'un développement des cultures de rente, et des élevages pour la vente et de vente de produits de la collecte. Elles facilitent véritablement le déplacement au sein de vallée et à l'extérieur, surtout en saison des pluies pour aller au marché, à l'école, à l'hôpital, *etc.* Les routes favorisent aussi les activités touristiques à la montagne ou aux chutes naturelles du parc.

Photo 45 :L'un des ponts bâti grâce au projet



Photo 46 : Construction de la route d'accès au plateau de Phou Khao Khouay

Source : EDL, 2004

3.2.8. Construction d'infrastructures dans le village déplacé

Le village de Phoukhaokhouay-Mai (PKKy-Mai) »ou « nouveau village de PKKy » est un village, situé dans la zone d'étude. Un autre village déplacé (Phoukhaokeo, PKKeo), vers la plaine est à l'extérieur de la zone d'étude. En dehors du défrichage du nouveau site du village, EDL a financé :

La route en terre permettant d'accéder au nouveau village. Il reste cependant encore à construire un pont pour traverser la Nam Tèng.

- La construction d'une école primaire.
- Le raccordement électrique.
- Pour le service de santé des villageois, l'hôpital militaire de *ban Nava (khoum Phonmouang)* n'est situé qu'à cinq kilomètres.
- Quatre puits de forage à pompage manuel par 45 ménages et un système de château d'eau installés en 2004 pour puiser l'eau de la Nam Tèng.

3.2.9. Marché agricole de Napheng

Le développement des infrastructures en milieu rural est un des éléments principaux du projet de développement pour les petits exploitants (SHDP). En 2008, ce projet a financé la construction d'un nouveau marché agricole de Napheng [voir **Photo 47**] à côté de l'ancien

marché. Le marché agricole de Napheng vise à développer et renforcer la production agricole pour la commercialisation. L'inauguration du marché a eu officiellement lieu en mai 2009. L'ancien marché de Napheng n'ouvrait précédemment que tôt le matin et le soir, ce nouveau marché est désormais ouvert toute la journée, ce qui permet aux agriculteurs et commerçants de mettre en vente des produits agricoles divers provenant de la vallée de la Nam Nyam et d'autres régions.



Photo 47: Atmosphère du soir du marché agricole de Napheng,
À *ban* Napheng, décembre 2010

Ce nouveau marché agricole est accessible à toutes les familles. Il est très pratique pour les familles pauvres de vendre leur produits provenant de la collecte (légumes, poissons...) ou leurs volailles directement au marché ou à des commerçants intermédiaires. Il n'est plus nécessaire de se rendre au marché de *ban* Keun ou à Vientiane, car le marché ouvre régulièrement (tous les jours et toute la journée).

3.3. La riziculture de contre saison dans la vallée de Nam Nyam

3.3.1. La proportion de la pratique riziculture en saison sèche par type exploitation.

Les familles aisées possédant une grande surface rizicole dont la plupart sont irriguées en saison sèche, soit plus de 60% de ces familles pratiquaient la riziculture en saison sèche [voir *tableau ci-dessous*]. Parfois, elles louent leurs terres à des familles moins aisées, en échange du travail du sol. Moins de 20% des familles pauvres qui parviennent à louer une parcelle de riziculture en saison sèche, mais même pour eux cela reste dur, car le coût de production est élevé (loyer et intrants), sauf lorsque certaines familles aisées assurent l'achat des intrants contre un partage des récoltes. De plus, l'eau d'irrigation n'est parfois pas suffisante pour certaines parcelles en aval, ce qui provoque un faible rendement.

Tableau 6: La pratique de la riziculture en saison sèche par type d'exploitation

Type d'exploitation	Pratique la riziculture en saison sèche
Type 1 : sans rizière appropriée-sans terre	Moins de 20 % et location de terres
Type 2 : petite exploitation	Moins de 40 % et plus de 5% louent des rizières chez d'autres agriculteurs
Type 3 : exploitation moyenne	Plus de 40 %, en propriété
Type 4 : grande exploitation	Plus de 60 %, en propriété

Source : Données recueillies sur le terrain

3.3.2. Le fonctionnement du barrage et les besoins en eau provenant de l'irrigation

Autour de 90% de l'eau d'irrigation est utilisée pour la riziculture¹⁸⁴ et plus de 90% des agriculteurs irrigants en ont principalement besoin pendant la saison sèche. Les paysans payent seulement la charge d'eau en saison sèche (15 000 Kips pour 1 600 m² de 2005/06 à 2010/11 et 20 000 Kips en 2011/12). L'argent collecté pour l'irrigation des rizières en saison sèche est versé au centre technique puis utilisé pour l'entretien des canaux et les coûts d'opération.

En saison des pluies, les agriculteurs ont seulement besoin de l'eau de l'irrigation au début de la saison (de mai et juin) pour la pépinière et à la fin de la saison, lors de la fleuraison du riz en septembre/octobre. Ils ont davantage besoin d'eau pour le maraîchage pendant la saison sèche (d'octobre à mai). Les autres utilisateurs d'eau issue de l'irrigation se manifestent principalement en saison sèche [voir *Tableau 7*].

¹⁸⁴ 6% sont pour les maraîchages, 3% pour les jardins et 4% pour l'élevage et l'aquaculture.

Tableau 7 : Les besoins en eau d'irrigation à chacune des deux saisons

Saison sèche				Saison des pluies						Saison sèche		
jan	fév	mars	avril	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	déc	
Opération du barrage (0-6 heures/jour)				12-24 heures/jour						0-6 heures/jour		
Riziculture en saison sèche (<i>na xèng</i>)										<i>na xèng</i>		
				Riziculture en saison des pluies				<i>na pi</i>				
Culture de légumes divers sur la berge des canaux d'irrigation (<i>souane phak khem khong</i>)										<i>souane phak khem khong</i>		
Aquaculture, l'élevage et la pêche												
			Collecte des roseaux dans l'étang									
Douche, lavage des vêtements et autres												

Source : Données recueillies sur le terrain

Il n'y a pas d'horaires fixes ni de plan précis pour définir les lâchers d'eau du système d'irrigation. Le BH-NM3 a démarré la production d'électricité avec des maxima possibles en saison des pluies (12 à 24 heures par jour contre 0 à 6 heures par jour en saison sèche). Les lâchers dans la Nam Nyam et la Nam Tèng¹⁸⁵ depuis le bassin de régulation se font donc surtout en saison des pluies avec autour de 11 m³/s de lâcher d'eau depuis le canal en béton vers la Nam Nyam et la Nam Tèng et 22 m³/s depuis le déversoir du bassin de régulation vers la Nam Tèng. Cela décuple la quantité d'eau présente dans la Nam Nyam et provoque chaque saison des pluies une grande inondation dans la vallée touchant les rizières basses, les routes, les villages, les maisons, *etc.*

3.3.3. Problème de manque d'eau en saison sèche

Le système d'irrigation gravitaire de Nam Mang 3 fonctionne tout au long de l'année, mais l'eau est trop rare en saison sèche. Certaines parcelles ont qui plus est été inondées en saison des pluies, mais ne sont pas irriguées en saison sèche, car relativement éloignées du périmètre irrigué. Il existe parfois un problème de nivellement de la terre : l'eau n'arrive pas jusqu'aux rizières en queue du canal, où l'aplanissement laisse à désirer. Le système d'irrigation de Nam Mang 3 n'est pas suffisamment abouti et ne répond pas aux standards, probablement à cause d'un manque de budget. Les canaux d'irrigation sont ainsi trop bas et trop petits par rapport aux rizières. Le système de drainage est inexistant et les canaux secondaires et tertiaires, imparfaits. Entre *ban* Nava et Pakhang par exemple, la section du canal d'irrigation est trop petite et le débit d'eau insuffisant pour une irrigation continue, d'autant plus que certaines parcelles sont insuffisamment aplanies pour être convenablement irriguées. Presque 50% des

¹⁸⁵ La Nam Tèng reçoit l'eau via le déversoir du bassin de régulation et se jette finalement dans la Nam Nyam.

rizicultures manquent d'eau en saison sèche. La quantité d'eau d'irrigation est alors en effet insuffisante pour alimenter tous le PI-NM 3, les parcelles en aval du canal (*ban* Phonhong, Phonkeo, Haiyon, *etc.*) et les barrages de dérivation en aval (*ban* Napheng, Nakèo et Nongphong). Durant la saison sèche de 2009/2010 par exemple, les agriculteurs de *ban* Nakèo durent creuser manuellement un canal d'amenée d'eau de plus de 100 m depuis *nong* Lai jusqu'à *ban* Nava, mais n'ont cependant toujours pas assez d'eau. À l'inverse, en saison des pluies, ils en ont plus que nécessaire.

3.3.4. Conflit entre les agriculteurs en amont et en aval du canal d'irrigation

La source de ce conflit est l'accès inégal à l'eau entre les agriculteurs qui se trouvent en amont et en aval du canal d'irrigation. La quantité d'eau est très limitée en saison sèche dans le canal d'irrigation, à cause de la régularité de la production électrique. Les agriculteurs en aval ont moins d'eau pour irriguer leurs rizières que les riziculteurs en amont. Les parcelles situées plus bas proposent donc un plus faible rendement. Les rizières situées le long du canal primaire ou du canal principal (*khong mea / khong nyai*) ont un accès plus aisé à l'eau que celles situées à côté des canaux secondaires (*khong xoy*) et tertiaires (*khong sai kai*). Le problème est d'autant plus évident le long des *khong sai kai*, qui furent creusé par les agriculteurs eux-mêmes, et des canaux secondaires, où il y a beaucoup d'agriculteurs. Les canaux tertiaires ne sont pas assez nombreux, sont parfois trop longs, traversent plusieurs parcelles et ne sont pas standardisés. Le niveau du canal est donc bien souvent trop bas par rapport aux casiers rizicoles.

Malgré le groupe d'utilisateurs pour gérer la répartition de l'eau, il subsiste encore des conflits entre agriculteurs en amont et en aval. Même s'il existe également une association d'irrigation en effet, des conflits apparaissent continuellement, entre les villages pour le canal principal, et entre les villageois pour les canaux secondaires. Il est nécessaire de développer un système d'organisation et de distribution d'eau qui garantisse un partage équilibré de l'eau entre les villages [Cf. Taillard (1972)]. Selon Ozdogan, Allez et al. (2010) :

The diversions of water for irrigation upstream often reduce its availability downstream, leading to international conflicts as in the case in the Middle East and Central Asia.

3.3.5. Conflit entre riziculture et élevage de gros bétail

Avant 2005, les agriculteurs laissaient chaque année leurs animaux à la vaine pâture sur des rizières, après la récolte en saison sèche (octobre-novembre) jusqu'à début juin. Puis, avec le périmètre irrigué de Nam Mang 3 et les PI-BD permettent aux agriculteurs de pratiquer la riziculture et le maraîchage en saison sèche, la surface ouverte à la libre pâture fut considérablement réduite. L'élevage de gros bétail connut donc une régression et les rizières irriguées ne furent plus fertilisées par les déjections des animaux. Seuls les agriculteurs possédant un pâturage privé peuvent encore se permettre un troupeau important. Ceux qui n'ont pas de pâturage clos privé doivent laisser leurs animaux loin des rizières irriguées en saison sèche et les surveiller ou les attacher en les déplaçant plusieurs fois par jour. Cela provoque une vente du bétail dans la vallée de Nam Nyam surtout dans le cas des familles, qui ne possèdent pas de pâturage individuel et moins de main d'œuvre pour surveiller le troupeau. L'argent provenant de la vente des animaux de ces familles est dépensé pour des activités non productives (construction d'une nouvelle maison, achat d'un véhicule...). Certaines familles aisées doivent également vendre leurs animaux faute d'un manque de main

d'œuvre, avec l'argent dégagé par ces ventes ils investissent plutôt dans des activités de services, commerces et autres dans la région ou à Vientiane.

Pour le cas des familles déplacées au piedmont n'ont plus de parcours naturels comme dans leurs anciens villages au sommet du Phou Khao Khouay. Elles laissent donc leurs animaux dans le Parc national en allant les surveiller quelques fois par mois. Certaines ont vendu tous leurs animaux pour s'installer dans leur nouveau village et pour acheter du riz et pour d'autres dépenses nécessaires.

3.3.6. Coût de production élevé

La riziculture en saison sèche est maintenant possible, mais elle demande plus d'intrants que celle de la saison des pluies, tels que des semences de variétés améliorées, des engrais chimiques, une charge d'irrigation et un prix du riz en saison sèche moins cher que le riz de la saison des pluies. Le Centre d'assistance technique de la Nam Mang 3 (CAT-NM3) n'a pas apporté le soutien attendu, notamment en crédits, pour les autres ménages, son action s'étant limité au recouvrement de la taxe sur l'eau consommée, à l'entretien du système d'irrigation et à la distribution et à la vente de semences de meilleure qualité. La période de la récolte en avril et mai risque qui plus est de se dérouler sous la pluie, ce qui influence la qualité du riz.

3.4. Modification du régime hydraulique de la Nam Nyam

La vallée de la Nam Nyam est une zone de plaine formant un « U » (180 -200 m d'altitude), très mal drainée et saturée en saison des pluies. Depuis la mise en place du BH-NM3 en 2005, la Nam Nyam est alimentée par les lâchers d'eau, ce qui induit une augmentation du débit de la Nam Nyam et un changement des régimes hydrauliques. Nous constatons des grands changements dans la vallée de la Nam Nyam comme suivent :

3.4.1. Érosion des berges des rivières réceptrices

Les lâchers d'eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 dans la Nam Nyam et le Hong Pheng jouent un rôle très important au niveau du changement de régime hydrographique et pourraient provoquer l'érosion des berges. La Nam Nyam, Hong Pheng et ses affluents sont aujourd'hui plus larges et moins profondes qu'auparavant. Le lent écoulement de l'eau est l'une des principales causes de l'allongement de la durée des inondations en saison des pluies. La fluctuation des lâchers d'eau pourrait qui plus est évidemment impacter la biodiversité de la Nam Nyam, des autres ruisseaux affluents et des mares indépendantes de la Nam Nyam et du Hong Phong. Certains villageois nous ont expliqué ne plus trouver certaines espèces de poissons¹⁸⁶ qu'ils ont pourtant souvent pêché ici, tel que les poissons de la famille des *Bagrídea* (*pa khao, pa kot, etc.*).

3.4.2. Inondation de la vallée de la Nam Nyam

Les eaux de la crue de la Nam Ngum en saison des pluies, s'ajoutent les volumes relâchés par le turbinage en provenance de la Nam Nyong, cours d'eau ont été bloqués par certaines infrastructures telles que des canaux d'irrigation, des routes, des barrages de dérivation dans la Nam Nyam et Hong Pheng, *etc.*, ce qui provoque et amplifie l'inondation dans les parties basses de la vallée de la Nam Nyam [voir **Photo** 48 et **Photo** 49]. Il s'agit des zones 2 (plaine

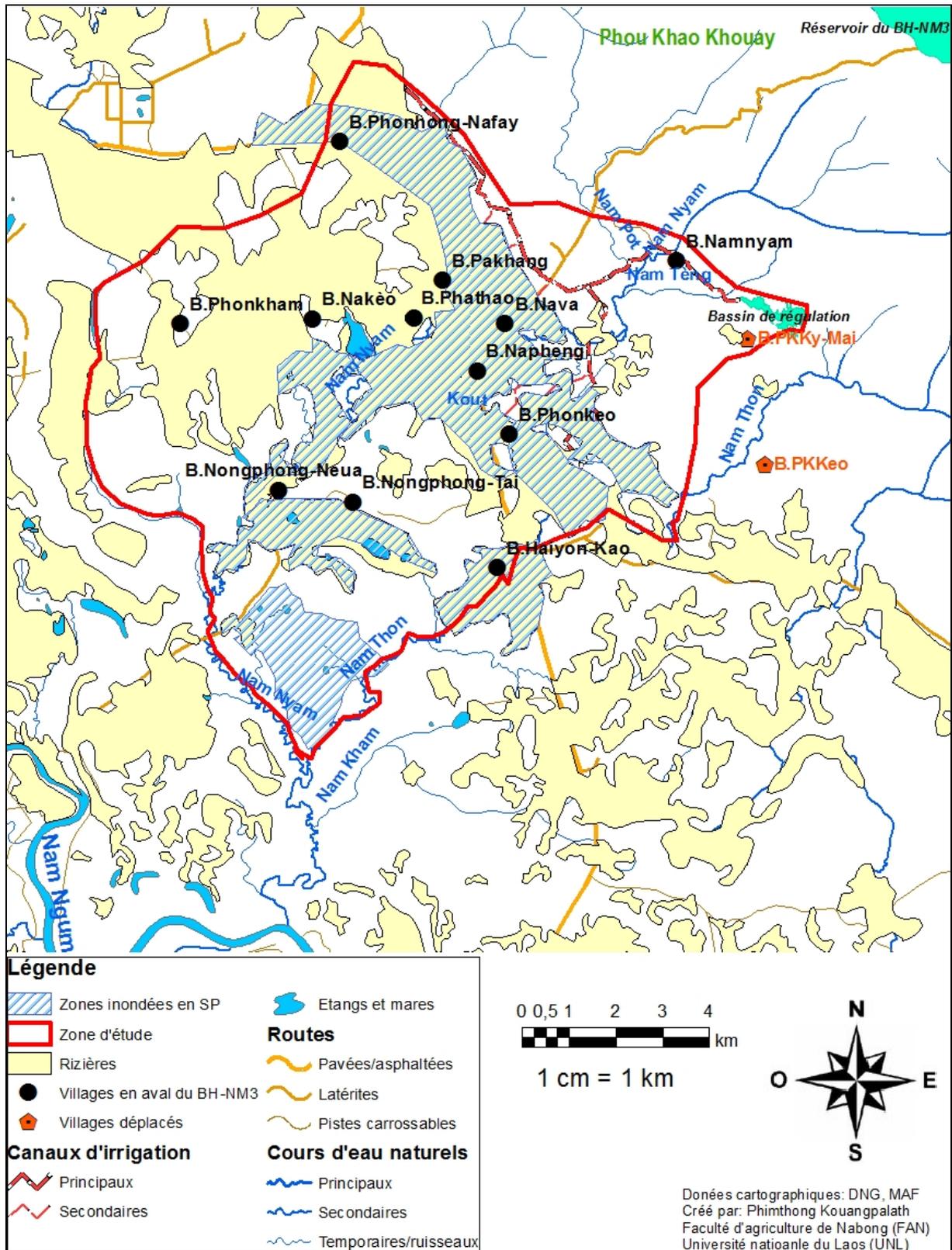
¹⁸⁶ Le poisson se dit « *pa* » en lao.

rizicole) et 4 (plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum) [*cf. du zonage agro-écologique effectué sur les unités paysagère de la vallée de la Nam Nyam dans le chapitre 2, la deuxième partie de thèse, page 58*].

Les chiffres officiels du Centre d'assistance technique agricole de la Nam Mang 3 montrent que environ 200 ha de rizières en position basse de la vallée de la Nam Nyam sont inondées chaque saison des pluies et sont parfois abandonnés.

En août 2010, il y eut une grande inondation historique dans la vallée pendant la saison des pluies emportant rizières et maisons de 13 villages dans la vallée de la Nam Nyam. Environ 3 000 ha de rizières et 15 km de la route nationale n°10 ont été inondés. Le lâcher d'eau du BH-NM3 est l'une des principales causes de cette grave inondation qui a, en outre, détruit le canal en terre sur plus de 2 km (KPL août 2010).

Beaucoup de nouvelles rizières aménagées dans les années 1970 sur les terrasses alluviales de la plaine d'épandage à l'Ouest et Sud-Ouest de la zone d'étude et dans des zones en périphérie de mares et d'étangs dépendent de la Nam Nyam et Nam Thon, à cause de l'écrêtage de la crue de la Nam Ngum du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1. En effet, après l'opération du BH-NM3 en 2005, avec les lâchers d'eau dans la Nam Nyam, ces nouvelles rizières sont inondées fréquemment et longtemps durant la saison des pluies surtout au village de Nongphong (Nongphong-Neua et Nongphong -Tai).



Carte 16 : Zone inondée dans la vallée de Nam Nyam durant la saison des pluies

Photo 48 : Inondation de la rizière au début de la saison des pluies
(À *ban* Nava, mai 2009)



Photo 49: Inondation de la rizière dans la plaine de Napheng
(À *ban* Napheng, août 2010)

En dehors de l'inondation des rizières en saison des pluies, plus d'une centaine d'hectares de pâturage naturel à la périphérie de *nong* Lai, de *nong* Phieng Khao, de Thôn Nong Kong Kieng, de *beung* Phathao et de *beung* Sa Ngan ainsi que de berges le long de la Nam Nyam, sont impraticables pour la pâture en saison des pluies. Beaucoup de mares de poissons ont aujourd'hui disparu.

Les routes, les réseaux de canaux d'irrigation et certains villages de la vallée sont également touchés par l'inondation en saison des pluies (*ban* Napheng, Phonkeo, Pakhang, *etc.*). Selon les villageois, cela ne s'était jamais produit avant la construction du barrage.

Photo 50 : Inondation au début de la saison des pluies
(À *ban* Napheng, mai 2009)



Photo 51 : Inondation de la route nationale n°10
(À *ban* Phonkeo, août 2010)



Photo 52 : La route nationale n°10 à la traversée de *ban* Napheng
(À *ban* Napheng, août 2010)

3.4.3. Durée de l'inondation et abandon de la rizière

De plus, les durées des inondations sont désormais bien plus longues et étendu : au lieu d'environ une semaine, elles durent maintenant entre deux ou trois semaines, l'absence de canal de drainage ne permettant pas l'écoulement rapide de l'eau turbinée par le barrage en saison des pluies. Les cours d'eau naturels sont bloqués par la construction des infrastructures :

Le système d'irrigation de Nam Mang 3 : ce périmètre irrigué n'a pas de système de drainage. Ce sont en effet les canaux d'irrigation qui servent à drainer en saison des pluies et à irriguer en saison sèche. Ces derniers passent sous les routes et plusieurs cours d'eau naturels. Les tunnels ou passages souterrains des réseaux de canaux d'irrigation ne sont pas assez grands (diamètre de 1 m par 1 m maximum).

La route nationale n°10 bloque plusieurs cours d'eau naturels dans la vallée de la Nam Nyam (Nam Thon, Hong Pheng, Nam Hang, *etc.*). Plusieurs canaux d'irrigation du périmètre irrigué de Nam Mang 3 traversent qui plus est cette route. La route nationale n°10 se situe contrairement ou horizontalement par rapport à plusieurs cours d'eau naturels et certains canaux d'irrigation de Nam Mang 3 dans la vallée de la Nam Nyam, surtout entre village de Haiyon à Pakhang. Les tunnels construits pour ces cours d'eau et canaux d'irrigation ne sont ni suffisamment nombreux, ni suffisamment larges. Il y a qui plus est une déviation¹⁸⁷ par le pont de Haiyon (traversée de la Nam Thon) et une autre au pont de Napheng (traversée du Hong Pheng), souvent bloquée en saison des pluies à cause d'inondations provoquées par la Nam Thon et le Hong Pheng.

Les barrages de dérivation de la Nam Nyam (à *ban* Nakèo et Nongphong) et dans le Hong Pheng (à *ban* Napheng) servent uniquement en saison sèche. En saison des pluies, toutes les sorties d'eau du barrage sont fermées par plusieurs planches en bois qui doivent s'ouvrir pour évacuer l'eau en aval. Si elles sont bien ouvertes en saison des pluies, des morceaux de bois ou des résidus peuvent malgré tout se coincer et bloquer le drainage.

Les digues permettent d'empêcher l'inondation des rizières en saisons des pluies et sont construites par des groupes d'agriculteurs ou individuellement. Elles peuvent aussi bloquer les voies d'eau.

Les villages ont présenté plusieurs requêtes au district afin de résoudre ce problème. Si un canal devrait ainsi être creusé pour améliorer le drainage, le financement manque pour le moment.

Le Chef du Bureau des travaux publics et des transports du district de Thourakhom¹⁸⁸ a révélé le 28 août dernier son plan au Vientiane Times quant à l'installation de 11 canaux de drainage sous la route nationale n°10 pour atténuer l'inondation des rizières en saison des pluies. Presque 1 000 ha de rizières ont été inondés durant les dernières saisons des pluies, les cours d'eau naturels étant bloqués par la route et les canaux d'irrigation.

Last year the district was given permission by higher authorities to install 15 drainage channels, but only four were built. Mr. Phouvong said the installation of the remaining 11 channels, each of which has a cross section area of 1 square meter, will help to prevent future flooding (Times Reporter August 28, 2013).

¹⁸⁷ Ces routes de dérivation ont été construites par la compagnie constructrice du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 2 pour les camions lourds transportant les matériaux nécessaires à la construction.

¹⁸⁸M. Phouvong Xayasombath.

L'inondation dure longtemps et arrive si fréquemment que certains agriculteurs ont abandonné leurs rizières [voir *Photo 53*].



Photo 53 : Rizière abandonnée servant à la pêche
(À *ban* Napheng, juillet 2009)

3.4.4. Construction de digues pour empêcher les inondations

À cause des inondations très fréquentes et longues, certains villages de la vallée de la Nam Nyam, en aval du BH-NM3 ont aménagé les digues pour empêcher l'inondation des rizières. Une digue A *ban* Nongphong-Neua a été construite sur les deux rives de la Nam Nyam sur environ 1000 m pour protéger du débordement de la Nam Nyam vers les rizières basses et entourant les mares (*nong* Keng, *nong* Mâ, *nong* Dao, et *nong* Phong) en 2006/07 et stocker l'eau pour le barrage dérivation en saison sèche.

En 2008/09, à *ban* Nakèo, a également été aménagé une digue juste une bordure de *beung* Sa Ngan (étang Sa Ngan) au pied du village pour empêcher l'inondation des rizières basses en saison des pluies et stocker l'eau pendant la saison sèche afin d'irriguer la riziculture en saison sèche.

Depuis 2009, certains agriculteurs du village de Napheng, Phonkeo, Nakèo et Nongphong ont également aménagé leur propre digue pour protéger leurs rizières.

3.4.5. La cueillette des roseaux et la pêche

En bordure du lac, poussaient autrefois des roseaux (*feu* en lao) cueillis par les villageois pour fabriquer des nattes notamment destinées à la vente. Le rehaussement du niveau du lac a rendu difficile la pousse et a limité la cueillette de cette ressource. C'est donc une perte de revenus, notamment pour les habitants de *ban* Nakèo.

Il n'y avait auparavant que très peu d'eau en saison sèche sur la Nam Nyam. Depuis la mise en route du barrage, le niveau de l'eau a beaucoup augmenté et permet aux villageois de pêcher toute l'année.

3.4.6. L'inondation des rizières en saison des pluies par type d'exploitation.

Environ 30% des rizières des petites exploitations sont inondées en saison des pluies [cf. *tableau ci-dessous*]. Cela rend très difficile la vie des familles pauvres, qui ne possèdent pas beaucoup de rizières et encore moins de rizières irriguées en saison sèche. Elles n'ont pas la capacité d'investir dans d'autres activités en dehors de l'agriculture. Beaucoup de chefs de familles doivent de ce fait, travailler comme salarié agricole ou chercher du travail non-agricole saisonnier ou permanent en ville (*ban* Keun et Vientiane) et travailler sur le chantier du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 2 (lors notre travail sur le terrain en 2009/10).

Plus de 45% des rizières des grandes exploitations sont inondées en saison des pluies :

- Mais, elles sont à la fois louées aux autres agriculteurs, qui souhaitent tout de même prendre le risque d'une éventuelle inondation :
- Parfois ces rizières sont abandonnées en saison des pluies.
- Ces familles ont cependant la possibilité d'investir dans d'autres activités économiques comme la pisciculture dans le périmètre irrigué, le commerce, les services de transport, un restaurant, loisirs...ou des activités para-agricoles (battage, décorticage) sont également possibles pour les familles les plus aisées.

Tableau 8: L'inondation des rizières en saison des pluies par type d'exploitation

Type d'exploitation	Rizière inondée en saison des pluies	Riziculture en saison des pluies
Type 1 : sans rizière	Pas de rizières	20 % parviennent à louer une rizière dans la vallée étudiée et dans d'autres zones
Type 2: petite exploitation	Plus 30% de rizière inondée (dans la zone fond de vallée-talwegs et la zone d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum)	Environ 80 % pratiquent la culture de riz annuel, et plus de 5 % louent leurs terres à d'autres agriculteurs de la vallée de la Nam Nyam et en dehors
Type 3: exploitation moyenne	Environ 40 % des rizières cultivables inondées + abandonnées pendant la saison des pluies + louées à d'autres agriculteurs (dans la zone de fond de vallée-talwegs et d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum)	Plus de 80 % pratiqué moins la riziculture en saison des pluies
Type 4: grand exploitation	Plus de 45 % des rizières cultivables inondées, + abandonnées pendant la saison des pluies + louées à d'autres agriculteurs (les rizières fertiles dans la zone de plaine rizicole au fond de vallée-talwegs et d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum).	

Les proportions des terres inondées par type d'exploitation ont été calculées par rapport à la surface totale appropriée par chaque type d'exploitation en diminuant la surface cultivable et abandonnée ce qui résulte en la surface inondable.

Le pourcentage des rizières inondées et la pratique de la riziculture en saison des pluies sur le tableau ci-dessus proviennent de nos enquêtes auprès des agriculteurs. Nous avons constaté que plus de 80% des petites exploitations pratiquent toujours la riziculture en saison des pluies et puis elles cherchent encore à louer une rizière chez d'autres agriculteurs pour s'assurer d'avoir suffisamment de riz toute l'année. Par contre, plus de 80% des familles aisées pratiquaient moins la riziculture en saison des pluies, à cause du risque d'inondation qui arrive fréquemment en saison des pluies.

3.5. Modification du matériel biologique et technique ou pratique de culture et d'élevage

Grâce au projet du BH-NM3 et aux projets de développement agricole dans la vallée étudiée, parallèlement aux facilités de commercialisation, les agriculteurs peuvent profiter de l'accès à de nouvelles plantes, races et espèces pour développer de nouvelles pratiques et technique de culture et d'élevage.

3.5.1. Riziculture de saison sèche besoin la variété améliorée

Les nouvelles variétés de riz sont des variétés à cycle court de trois-quatre mois (Tha dok kham, 1, 5, 8,... Xéno, Phonngam, Korkhor 10,18, *etc.*), qui permettent de réaliser une riziculture irriguée de saison sèche. Par exemple : une des activités du CAT-NM3 est la vulgarisation de la production de riz dans le périmètre irrigué. Ce centre recherchait des semences de bonne qualité [F1 ou F2] de chaque saison de culture pour les vendre à crédit aux agriculteurs intéressés. Les agriculteurs avaient alors le choix de payer en riz ou en cash à l'issue de la récolte de riz en saison sèche. De plus, en 2009/10, une compagnie thaïlandaise introduit en crédit une nouvelle variété de riz appelée "*khaô si gam*" pour les agriculteurs dans le PI-NM3 en coopération avec le CAT-NM3. Cette compagnie a fourni le riz durant le 25^{ième} Jeux d'Asie du Sud-Est de 2010 (ou simplement 25^e SEA Games), qui ont eu lieu à la Capitale Vientiane¹⁸⁹. D'autre par, certains agriculteurs, membres du Centre de la recherche de riz de Chomcheng (situé à *ban* Chomcheng, la bordure de la Nam Ngum rive droit), produisent et vendent eux-mêmes des semences.

Le riz de la variété améliorée est employé par les familles aisées, qui ont la capacité d'en acheter presque à chaque campagne pour assurer leur rendement en riz, mais les familles pauvres achètent rarement la variété améliorée. Elles emploient principalement la variété traditionnelle, car elle ne requiert pas l'achat de semences et d'engrais chimiques.

3.5.2. Maraîchage sur la berge des canaux d'irrigation en saison sèche

Le périmètre irrigué de Nam Mang 3 permet aux agriculteurs de la vallée de pratiquer le maraîchage, en saison sèche, sur les berges des canaux d'irrigation dans le PI-NM3 (*ban* Namnyam, Napheng, Phonkeo, *etc.*) et du périmètre irrigué des barrages de dérivation (*ban* Nakèo et Nongphong). Les produits sont principalement destinés à la vente dans les marchés locaux (marchés de Na Pheng et *ban* Keun, chef-lieu du district) et au marché de Vientiane. Certain agriculteurs de *ban* Namnyam ont déjà commencé à cultiver le maïs doux en saison sèche (2010/11) sous contrat de culture avec l'usine de transformation des produits agricoles

¹⁸⁹ C'était un multi-sport événement d'Asie du Sud-Est, organisé par le Laos en 2010. Il a été la première fois que le pays a accueilli les jeux.

de *ban Keun*¹⁹⁰. L'usine fournit les agriculteurs en engrais, en semences et en conseils tout en assurant le marché. Cela offre un nouveau débouché aux agriculteurs du périmètre irrigué et des alternatives à la culture en saison sèche pour mieux valoriser le périmètre irrigué. On retrouve là une lacune autrefois soulignée par Taillard (1978)¹⁹¹.

3.5.3. Système de riziculture intensive (System of Rice Intensification, SRI)¹⁹²

Il s'agit du projet de développement du bassin de la Nam Ngum (NNRB), qui a introduit une nouvelle méthode de repiquage du riz pour accroître le rendement de riz. La méthode appelée « repiquage d'une tige de semis¹⁹³ ». Celle-ci consiste à repiquer une seule tige de la plante à chaque fois, et non plusieurs comme cela est habituellement pratiqué par les agriculteurs.

Le rapport annuel du Département de l'Agriculture et des forêts de la province de Vientiane en 2009, informe que dans le district de Thourakhom, 26 familles pratiquaient cette technique de repiquage dans quatre villages du PI-NM3, dans la vallée de Nam Nyam (Nava, Nongphong, Phathao et Phonhong-Nafay) [voir *Photo* 54]. Un village est hors du PI-NM3 (Cheng), situé au bord de la Nam Ngum), avec une surface cultivée de 28 Rai (44 800 m²), soit presque cinq hectares.

Cette nouvelle technique de repiquage a d'abord été expérimentée au Viêt Nam et a donné d'excellents résultats. Elle est en effet expérimentée au Laos depuis 2001 et les résultats obtenus sont satisfaisants. Sa pratique s'est donc étendue à plusieurs provinces du pays. Durant la saison des pluies de 2010, les surfaces rizicoles préparées avec cette technique ont atteint 500 ha (Manokoune 26 juillet 2010).

Théoriquement, cette méthode permettrait à la plante de bénéficier pleinement de tous les minéraux nécessaires à sa croissance, à la panicule d'être plus fournie en grains à sa maturité, et de ce fait de fournir une meilleure récolte. Par ailleurs cette méthode nécessite moins d'irrigation, moins de désherbage, un bon taillage, et peu de semences, tout en donnant des rendements plus élevés. Nous observons que cette technique n'est pas encore très intéressante pour les agriculteurs dans la vallée de la Nam Nyam, parce qu'elle présente pas mal d'exigences en pratique tels que la gestion d'eau, le contrôle des escargots, le travail pour le repiquage, *etc.*

¹⁹⁰Plus de 300 familles sont sous contrat de culture de maïs doux avec l'usine sur plus de 400 ha (20 à 30 T/jour) dans les districts de Thourakhom, Viengkham, Phonhong, Keo-Oudom, dans la province de Vientiane, dans le district de Naxaythong et dans la capitale de Vientiane. La capacité de transformation du maïs doux de l'usine est cependant de 60 T/jour. Il faut donc une surface cultivée de près de 1 000 ha et un total de 12 000 tonnes de produits conservés annuellement. L'usine a été créée en 1994 en cofinancement à 50% entre des investisseurs laotiens et thaïlandais, (Times Reporter (September 18, 2009). Canned sweetcorn exports rise. Vientiane Times, Lao Presse in foreign languages: the First National English Language Newspaper.

¹⁹¹Taillard, C. (1978). "Systèmes économiques villageois : une méthode pour la planification puis l'évaluation d'un projet d'irrigation, l'exemple du périmètre de Tha Ngou au Laos." L'espace géographique n° 4: pp. 255-267.

¹⁹²**System of Rice Intensification** en anglais, connu comme SRI - **le Système de Riziculture Intensive** en français et la Sistema Intensivo de Cultivo Arrocerero (SICA) en espagnol- c'est une méthode agro-écologique pour augmenter la productivité du riz irrigué en contrôlant le plant, le sol, l'eau et les nutriments. SRI est originaire de Madagascar en 1980. Le principe du système s'est basé sur la réduction de l'utilisation de plants du riz, l'amélioration des conditions du sol et des méthodes d'irrigation pour la racine et le développement du plant et l'amélioration des méthodes de repiquage du plant. Pour plus de détails, [<http://sri.cals.cornell.edu/>], consulté le 29/07/2015.

¹⁹³*kan lam na ka kip diao* en lao

La technique de repiquage d'une tige de semis est pratiquée par certaines familles aisées dans la zone d'étude, qui possèdent beaucoup de surfaces rizicoles et assez de main d'œuvre ou qui peuvent payer éventuellement des salariés agricoles pour effectuer cette pratique.



Photo 54: Parcelle de deux semaines après le repiquage une tige de semis
(À *ban* Nongphong-Neua, juin 2009)

3.5.4. Développement des élevages et épizooties

Les élevages augmentent en taille, grâce au développement des débouchés. Mais les buffles et bovins qui pâturaient autrefois librement sur les terres en friche ou en vaine pâture dans les rizières en saison sèche sont dorénavant mis sur un pâturage aménagé.

De plus, le Centre de technique agriculture (CTA) a introduit des semences d'herbe pour semer dans le pâturage aménagé. En 2010, cette activité était encore au stade expérimental. La culture de fourrage [voir *Photo 55*] pour les ruminants utilise la technique de l'agriculture de conservation (AC)¹⁹⁴. Les semences de fourrages proviennent de l'expérimentation destinées à être vulgarisées auprès des agriculteurs dans la vallée de la Nam Nyam ou dans le PI-NM3 et le périmètre irrigué de Tanpiao. Le CTA a commencé à distribuer des semences d'herbe et donner des conseils techniques à certains villageois de Namnyam et Tanpiao pour aménager le pâturage privé. Cependant, les agriculteurs ne sont pas encore intéressés par la plantation de fourrage, seulement un petit nombre de familles aisées s'intéresse à la plantation de fourrage dans leurs pâturages aménagés dans les terres hautes.

¹⁹⁴L'AC repose sur trois principes fondamentaux : 1. un travail minimal du sol (allant jusqu'à absence totale de ce dernier, dans le cas des systèmes de semis direct) ; 2. La couverture permanente du sol par un mulch végétal vivant ou mort (paille) et 3. La diversification des espèces cultivées dans un certain ordre ou en association.

La plupart des agriculteurs investissent préférentiellement dans l'aménagement du pâturage en le clôturant à l'aide de barbelés et y laissent leur bétail pâturer librement notamment en saison des pluies (saison de culture du riz annuel).



Photo 55: Parcelles de pâturage du Centre technique de l'agriculture pour les semences d'herbes de cultivé avec des semences de fourrage sélectionnées dans le district de Thourakhom.

(À *ban Nava*, juillet 2009)

Parallèlement, à côté de la présence du projet de SHDP et l'activité du DAFEO du district de Thourakhom, est également disponible un accompagnement au développement d'épizooties, particulièrement chez les bovidés et les volailles.

3.5.5. Nouvelles techniques d'élevage de porc

Une nouvelle technique d'élevage porc a été expérimentée et introduite par le CTA dans quelques familles de la vallée de la Nam Nyam et en dehors. Il s'agit de l'élevage de porcs dans une porcherie creusée. Ceux-ci sont alors nourris avec des balles de riz et des aliments concentrés, ce qui donne un bon résultat économique et de moindres coûts de production.

Les projets de développement agricole dans la vallée étudiée restent cependant limités dans le cas des familles pauvres faute de capital et de compétences.

3.5.6. Pisciculture

Grâce au périmètre irrigué, certains agriculteurs commencent aujourd'hui à investir dans la pisciculture dans le PI-NM3 (*ban Phonhong-Nafay, Phonkeo, Napheng, etc.*) et dans le périmètre irrigué des barrages de dérivation (*ban Nongphong*).

3.6. Intensification des pratiques culturales

Il s'agit surtout d'une intensification grâce à l'utilisation d'intrants dans les systèmes de culture irriguée. Les fertilisants chimiques ou organiques ainsi que les herbicides (et dans une moindre mesure les pesticides) sont surtout utilisés sur les rizières pour la riziculture irriguée et le maraîchage sur les berges des canaux d'irrigation.

3.7. Location de terre

Les terres disponibles pour les nouveaux arrivants et surtout pour les populations déplacées récemment à cause du BH-NM3 et autres migrants intérieurs et extérieurs à la vallée, sont de plus en plus limités et rares depuis les années 2000. On observe que certains villageois des villages déplacés au piedmont du Phou Khao Khouay ont cherché des rizières et des friches à louer auprès des villages voisins et plus loin dans la vallée. Ils ont généralement trouvé des rizières auprès de familles ne disposant pas de suffisamment de main d'œuvre pour travailler leurs terres ou auprès de ceux qui possèdent beaucoup de rizières. Elles donnent donc leurs terres en location contre par exemple un sac de riz par *rai* et par cycle de culture (un sac de 50-55 kg). Dans d'autre cas, les propriétaires payent pour les coûts d'intrants (semences, engrais, irrigation ...) et les locataires s'occupent du travail au champ et partagent finalement 50% de la récolte avec le propriétaire. L'importance de la rente foncière signale bien que la terre est encore un facteur de production rare, bien que, aux dires des paysans, beaucoup de familles cherchent à louer des terres. Lorsque pendant la saison des pluies ayant eu d'inondation, ce qui rend risque pour les locataires à la fois. Grâce au périmètre irrigué, les agriculteurs sans rizière ou sans terre pourraient aussi louer la rizière pour pratiquer la riziculture en saison sèche.

3.8. Différenciation socio-économique actuelle

Comparé à la période précédente où la différenciation socio-économique s'établissait toujours sur les surfaces en rizières appropriée jusqu'au milieu des années 1980, la période débutant de 1990 jusqu'à aujourd'hui, se fonde sur l'accès aux terres hautes privatisées et sur la capacité à investir dans des activités non-agricoles et para-agricole.

Nous pouvons de ce fait distinguer actuellement quatre catégories principales d'exploitations agricoles dans la zone d'étude, la vallée de la Nam Nyam, en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 :

3.8.1. Catégorie 1 : les familles sans rizière

Ce sont la plupart des familles déplacées, jeunes familles, et anciennes familles de statut socio-économique bas, elles sont devenues «sans terre et sans rizière» depuis la réforme foncière.

Les familles déplacées du réservoir de Nam Mang 3 possèdent un peu de surface en friche par l'allocation, mais l'autre partie de familles dans cette catégorie ne possède aucune terre. Dans tous les cas, elles sont obligées de louer leur force de travail pour les autres familles et à l'intérieur et l'extérieur de la zone, et louent temporairement des rizières ou des friches pour pratiquer la culture sur abattis-brûlis, des terres aux familles possédant de grandes réserves foncières dans la vallée et extérieur. Elles vendent leur force de travail pour des travaux

agricoles journaliers localement ou en tant qu'ouvrier à Vientiane. De plus, elles pratiquent des activités de collecte pour assurer leur subsistance, qui est menacée.

Ces familles sont en nombre important et en augmentation, on estime qu'elles représentent environ 17% des exploitations de la vallée [voir *Schéma* 11]. Environ 20% de ces familles ont trouvé une rizière à louer, en saison des pluies ou en saison sèche surtout dans la vallée de la Nam Nyam. Elles représentent le type d'exploitation le plus vulnérable dans la vallée étudiée.

3.8.2. Catégorie 2 : les exploitations avec petites surfaces en rizière

Elles sont issues du morcellement des terres des petites exploitations de la période précédente. Trois sous catégories sont à distinguer :

- les familles (2.1) ayant une petite d'exploitation, avec une petite surface de rizière et pas de gros bétail. Nous allons expliciter le détail de chaque type d'exploitation et sous-types dans le chapitre 7, [2 *Exploitations agricoles dans la vallée de la Nam Nyam, page 302*]
- (2.2) les petites d'exploitations ; ayant une rizière, et pratiquant encore le *hai* (abattis-brûlis) et
- (2.3) les petites d'exploitations, avec un peu plus de rizières et pratiquant l'élevage de gros bétail et qui pourraient éventuellement développer l'élevage bovin, si elles peuvent aménager un pâturage sur leur petite surface en friche.

Ces familles sont majoritaires, elles représentent environ 60% des exploitants de la vallée étudiée. Elles possèdent des rizières d'une surface comprise entre 0,1 et 2 hectares et un peu de terre en friche.

Grâce au périmètre irrigué de Nam Mang 3 et des barrages de dérivation, environ 40% de ces exploitations agricoles peuvent pratiquer une deuxième culture de riz et du maraîchage en saison sèche dans leur propre rizière. En même temps, plus 30% de ces exploitations perdent leur culture de riz en saison des pluies, à cause des inondations. Elles représentent une des exploitations les plus vulnérables de la vallée étudiée. Plus de 5% de ces exploitations ont besoins de louer une rizière à d'autres agriculteurs pour assurer le riz tout au long de l'année.

3.8.3. Catégorie 3 : les exploitations avec une surface moyenne de rizières.

Elles sont les petites exploitations de la période précédente qui ont-elles réussi à capitaliser. Elles ont acquis des surfaces en rizière lors arrivées un peu avant la réforme foncière, ou peut-être ont pu bénéficier d'un héritage de terres issues du morcellement de plus grandes exploitations par subdivision des terres d'une génération à l'autre. Elles possèdent entre 0,3 et 5 hectares de friche qui est généralement clôturée. Ces exploitations développent un élevage de bovidés et/ou quelques plantations. Elles possèdent aussi une rizière, de taille plus importante, comprise entre 2,5 et 5 hectares. Elles possèdent leur propre motoculteur et elles emploient des journaliers occasionnellement, qui peuvent assurer le repiquage à temps.

Cette catégorie d'exploitation représente environ 17% des exploitations de la vallée de la Nam Nyam. Plus de 50% de ces exploitations agricoles pratiquent la riziculture en contre saison.

3.8.4. Catégorie 4 : les exploitations ayant de grandes surfaces rizicoles et des terres clôturées

Elles sont directement issues de familles avec un statut socio-économique acquis lors de la période précédente. Elles possèdent de grandes surfaces en rizières et d'importantes réserves de friches, de plus de 5 hectares, qu'elles aménagent progressivement et partiellement en pâtures ou jardins de plantation, sur lesquelles elles développent un élevage de bovidés plus ou moins important.

De plus, elles possèdent leur propre motoculteur et elles emploient régulièrement des journaliers. Elles ont acquis des machines batteuses et décortiqueuses et elles se spécialisent parfois dans le commerce (commerce de produits agricoles, de bois, épicerie ; activités de services : transport, restaurants, bars, *etc.*).

Nous estimons que ce type d'exploitation représente une minorité d'agriculteurs de la vallée étudiée : seulement 6 % environ d'après l'échantillon étudié [voir *Schéma* 11]. Plus de 60% de ces exploitations agricoles de pratiquent la riziculture en contre saison dans leurs propres rizières et louent certaines de leurs rizières à d'autres familles dans la vallée.

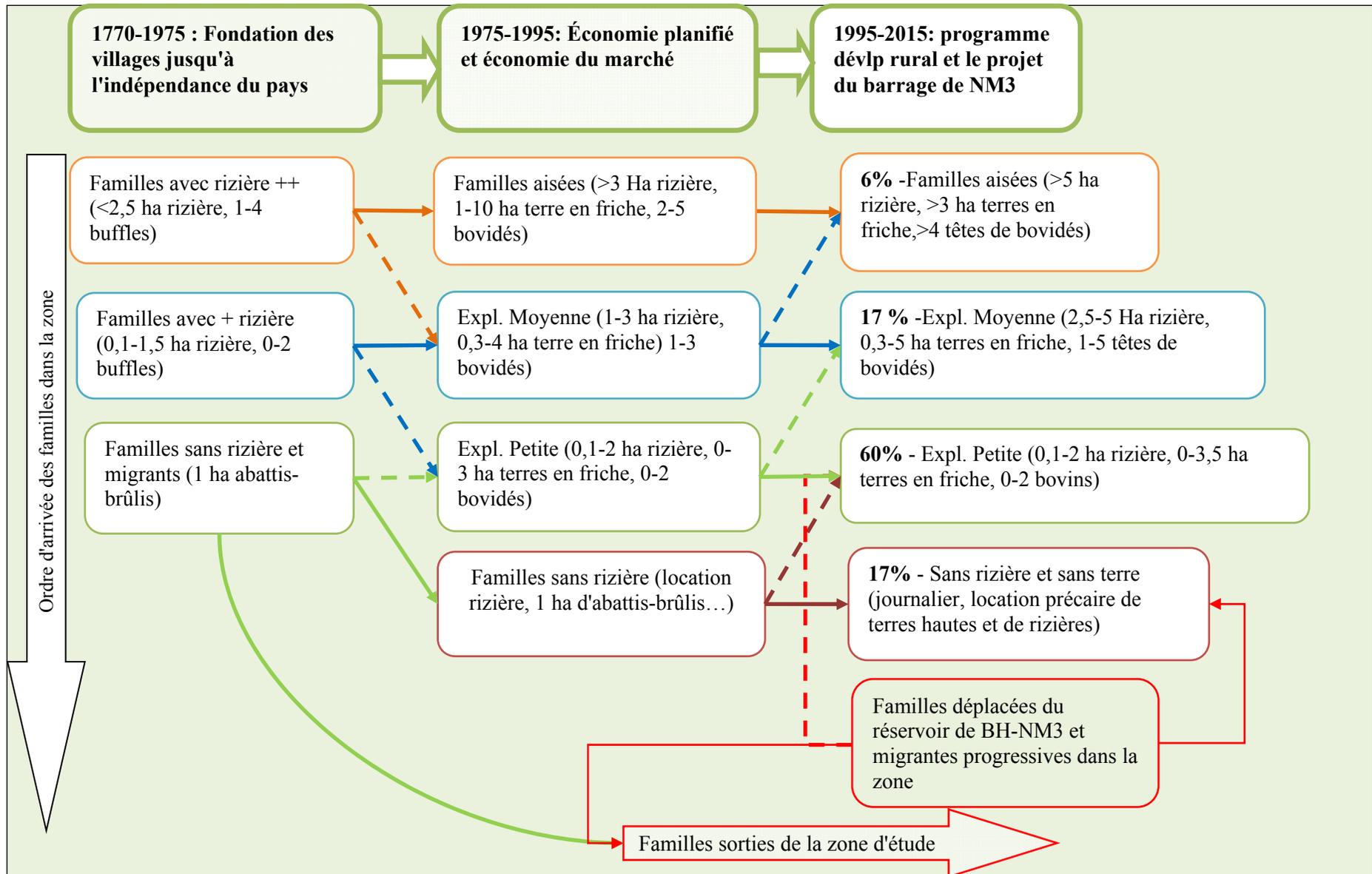


Schéma 11: Résumé du processus de différenciation socio-économique des agriculteurs de vallée de la Nam Nyam de 1770 à nos jours

Dans l'ensemble, le système agraire actuel est :

- Une agriculture partiellement moto-mécanisée, qui est en cours d'intensification en intrants, et dont la productivité à l'hectare a augmenté. Le milieu est plus « artificialisé » comparé au système agraire précédent, avec :
- Une agriculture plus diversifiée dans ses pratiques et techniques que précédemment, mais aussi plus différenciée, avec de grandes inégalités d'accès à la terre et aux nouvelles infrastructures.
- Une agriculture qui reste toujours tournée vers la subsistance principalement, mais qui produit de plus en plus de surplus destinés à être exportés vers les marchés hors de la zone (produits de culture et d'élevage).
- Une agriculture ayant des échanges commerciaux importants avec l'extérieur de la zone.

Chapitre 6 :

Analyse technico-économique des systèmes de culture et d'élevage

L'analyse du milieu exploitée dans la partie précédente ainsi que l'évolution historique et la transformation du système agraire dans le dernier chapitre et enfin ce chapitre nous permettra à eux trois, de comprendre les déterminants qui jouent de manière importante sur les choix des agriculteurs. Dans ce chapitre nous nous intéressons au système agraire actuel et tentons de comprendre les pratiques des agriculteurs dans la vallée de la Nam Nyam.

Nous détaillerons donc ici les techniques des systèmes de culture, d'élevage, et des activités de collecte, et nous modéliserons leurs résultats de production pour permettre leur évaluation en terme monétaire, à l'échelle de l'exploitation (système de production constitué d'une combinaison de systèmes de culture et d'élevage).

Les données quantitatives seront calculées en monnaie constante de dollar (US\$). Les termes économiques et abréviations ci-dessous seront utilisés pour évaluer les résultats économiques des systèmes de culture, d'élevage et des systèmes de production au sein des exploitations.

PB :	Produit Brut
CI :	Consommations intermédiaires
Amo:	Amortissement capital fixe
VAB :	Valeur Ajoutée Brute
VAN :	Valeur Ajoutée Nette
RAF :	Revenu Agricole Familial
Ha :	Hectare
HJ :	Homme-Jour
T :	Tonne
\$:	US dollar, avec un taux d'échange moyenne annuelle en 2010 équivalent à : 1 \$ = 8 500 Kip (monnaie du Laos). Pour les mêmes chiffres ramenés à l'hectare : /Ha

1. Analyse technico-économique des systèmes de culture

1.1. Système de culture sur abattis-brûlis

La culture sur abattis-brûlis (*hai* en lao)¹⁹⁵ est principalement destinée à produire du riz, car le riz est l'aliment de base du régime alimentaire lao¹⁹⁶, et un repas sans riz n'est pas un repas.

Dans le contexte national, les systèmes de culture de *hai* ont été modifiés dans l'ensemble du pays suite à la mise en œuvre de la politique de limitation de l'abattis-brûlis, suite à l'accroissement démographique et suite à la réforme agraire. Lors du 7^{ième} congrès en 2001, le PPRL a déterminée deux visions prioritaires dans la lutte contre la pauvreté : l'élimination de la production d'opium avant 2005 et la suppression progressive de l'agriculture sur abattis-brûlis avant 2010 (MAE 2004). Récemment, le PPRL et le gouvernement ont ensemble pris la décision d'arrêter la culture sur abattis-brûlis en 2005, cependant il semble difficile pour les communautés montagnardes de survivre dans les zones montagneuses, peu développées et très enclavées sans abattis-brûlis :

"The 2005 VIIIth Party Congress identified that "the slash and burn cultivation must be completely stopped in the year 2010" at the same time focusing on rural development and poverty reduction" (MAF 2010, Pongkhao 2010).

Et puis, en 2010 le ministre du Ministère de l'agriculture et des forêts (MAF)¹⁹⁷; affirmait aux membres de l'assemblée nationale à la 9^{ième} session ordinaire de la sixième législature de l'assemblée :

"The slash and burn cultivation is on the rise and is a major cause of deforestation in Laos. The shifting slash and burn cultivation had reduced in area from 4,600 hectares in 2008 to 3,574 ha in 2009. "I think it's still possible to end shifting slash and burn cultivation in 2010, but we need participation from everyone throughout the country"¹⁹⁸(MAF 2010, Pongkhao 2010).

Cependant, le gouvernement n'atteint pas vraiment son objectif de suppression totale de l'abattis-brûlis en 2010:

"Government attempts to end shifting slash and burn cultivation in 2010 have fallen short of the target set by the Resolution of the Eighth Party Congress in 2006" (Times Reporter December 28, 2010).

¹⁹⁵En lao-« *hai* » 'slash-and-burn agriculture', 'swidden cultivation' or 'swidden', 'shifting cultivation' en anglais et essartage, agriculture itinérante, défriche-brûlis ou abattis-brûlis en française. On voit aussi "Ray" est le mot vietnamien, utilisé dans la littérature coloniale d'Indochine.

¹⁹⁶En lao, comme dans beaucoup d'autres langues asiatiques, manger, au sens de prendre le repas, se dit « manger du riz », *kin khaô*. Prendre un en-cas en dehors des repas se dit *kin lin* (manger/s'amuser), comme si manger sans riz ne pouvait pas être sérieux. Avoir faim se dit « avoir faim de riz » *hiou khaô*. Famine se dit ut *khaô*, littéralement « manquer de riz »"Strigler, F. (2011). L'alimentation des Laotiens, Cuisine, recettes et traditions au Laos et en France. Paris, KARTHALA-CCL.

¹⁹⁷M. Sitaheng Rasphone

¹⁹⁸"With reference to the notice number 171/GS dated 27th, January, 2010 of the government secretariat, concerning the instruction of the Minister of Agriculture and Forestry to prepare the complete stopping of slash and burn, and shifting cultivation in 2010"

En 2011, quelques 1 500 villages dans 20 districts de 14 provinces ont déclaré qu'ils ont complètement arrêté l'abattis-brûlis (Times Reporter February 23, 2011). En effet, le gouvernement a besoin encore d'un grand budget pour réaliser cet objectif :

Some 1,000 billion kip is needed to fund activities to replace slash and burn cultivation on 70,000 hectares across the country, the Ministry of Agriculture and Forestry announced recently.

The ministry plans to introduce alternative agricultural and husbandry activities to replace slash and burn farming.

"We will pursue the introduction of secure jobs to replace slash and burn cultivation in all areas by 2015," Minister of Agriculture and Forestry, Sitaheng Rasphone, told President Choummaly Sayasone during his recent visit to the ministry (Times Reporter February 23, 2011)

Le dernier recensement sur l'agriculture en 2011/12, nous montre quelques résultats sur la culture sur l'abattis-brûlis :

Of the 215,000 ha of upland rice, rotating cultivation was used for an estimated 169,000 ha. There was an estimated 32,000 ha of rice grown using shifting cultivation (MAF 2012 pp.3-4)

De nombreux agriculteurs lao ont déjà reconverti leurs systèmes de culture *hai* aux systèmes agricoles sédentaires, mais de nombreux agriculteurs ne peuvent pas encore complètement reconvertir leurs systèmes en raison de diverses contraintes, notamment la disponibilité limitée de terres à de faible pente, la main-d'œuvre familiale limitée, la connaissance de techniques de culture de riz de plaine /bas fond limitées et les traditions ethniques.

Par contre, la culture de *hai* de la plaine de Vientiane et dans le piémont sur les terres déjà en propriété, semble encore autorisé par les autorités locales utilisant les droits fonciers coutumiers. Mais il est interdit de pratiquer la culture de *hai* dans le NBCA-PKK actuel. Mais dans le contexte foncier actuel, il n'y a pas de parcelles en friche à louer dans notre zone d'étude (la vallée de la Nam Nyam) pour pratiquer la culture sur abattis-brûlis.

Dans la vallée de la Nam Nyam, nous rencontrons seulement dans le zonage 1 (piedmont de Phou Khao Khouay) quelques petites parcelles de culture de riz associée avec des cultures annuelles, pérennes et des plantations de riz. Par contre, celles-ci sont appelés *souane khaô* (jardin de riz) puisque ce ne sont pas de vrais *hai* destinés uniquement à la production de riz. Dans le zonage 3 (buttes alluviales très anciennes) on a rencontré quelques parcelles de *hai* de monoculture de riz, mais ces parcelles ont été exploitées par des agriculteurs en dehors de notre zone d'étude.

Les terres en piedmont mises à disposition des familles déplacées sont maintenant devenues des friches clôturées et non clôturées, après seulement une ou deux années de mise en culture sur l'abattis-brûlis, car elles sont infertiles. Le devenir de ces friches reste encore très hypothétique dans les prochaines années.

Nous pensons pouvoir distinguer deux pratiques différentes d'abattis-brûlis pratiquées par les agriculteurs de notre zone d'étude : l'abattis-brûlis de friche courte avec une année de friche suivie de une à cinq années de recrû forestier et l'abattis-brûlis de riz associée avec d'autres cultures annuelles et pérennes.

➤ **Conduite sur friche courte (moins de 5-6 ans)**

Ce système d'abattis-brûlis se retrouve en dehors de la vallée Nam Nyam, surtout au bord de la Nam Ngum *ban* (Thinkham, Choum, Cheng, Hatsouane, Thalindeng, etc.), et au piémont du Phou Kao Nang (à proximité du réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1, district de Home).

La rotation est très irrégulière du fait de la nature des contrats de location de la terre, qui sont temporaires. Les agriculteurs (en grande majorité les familles immigrées) cherchent chaque année une nouvelle parcelle et un propriétaire différent. Dans ce cas, les familles pratiquent une ou deux années de culture sur leur parcelle (en général autour d'un hectare) et cherchent ensuite une parcelle à louer les années suivantes. Les rotations sont d'une ou deux années de culture suivie de 1 à 5 années de friche. La pratique d'abattis-brûlis est essentiellement pratiquée dans le cadre de la production de riz en association avec quelques autres cultures de cycle court, car ces parcelles n'appartiennent pas à ces familles. Les variétés utilisées sont des variétés de riz pluvial et relativement précoces.

Ces pratiques sont souvent non durables à cause des rotations courtes et de la monoculture. De plus, les contrats de location correspondent à une situation temporaire. Les propriétaires disposant de grandes surfaces ont tendance à consacrer leurs terres à d'autres activités telles que l'aménagement des pâtures encloses, les plantations de bois, *etc.*

Les contrats de location entre ces familles pratiquant l'abattis-brûlis et les propriétaires sont payants : location en échange d'une rente foncière payée généralement en argent (environ 35 \$/ha pour une année de culture).



Photo 56: Riziculture d'abattis-brûlis de friche courte d'environ 6 ans.
(À *ban* Thinkham, mai 2009)

➤ **Conduite sur friche courte appelé *souane khaô* (jardin de riz)**

On appelle le jardin de riz, les zones situées au piémont du Phou Khao Khouay de la zone d'étude. Les familles pratiquent le jardin de riz dans leurs propres terres en friche pour maximiser leur main-œuvre familiale. Ces familles se sont vues octroyer ces friches par le droit d'usage, car elles sont arrivées avant la réforme agraire à la moitié des années 1990. Certaines familles ont dernièrement transformé ces friches en pâturages arborés.

Ces familles défrichent leur terre en friche au piedmont et associent la culture de riz avec des cultures annuelles (citronnelle, manioc, légumes...) et pérennes (bananiers et arbres fruitiers)

ou la plantation de bois (hévéa, bois d'agar...). La riziculture associée est seulement possible pendant les trois premiers cycles de culture, car les cultures pérennes ou les plantations de bois prennent leur place.

1.1.1. Itinéraire technique cultural

Les pratiques de rotation diffèrent de celles décrites *dans la partie 2* relative aux années 1950, car actuellement les rotations sont très courtes et irrégulières. Nous allons décrire la pratique technique de deux pratiques d'abattis-brûlis en même temps.

- Les variétés utilisées

Les agriculteurs sans terre et sans rizière emploient des variétés à cycle court pour assurer leur période de soudure. Elles optent pour un cycle court (*khaô iyen, phè deang, bai pho, etc.*). Avec un cycle de 3-4 mois, qui présente de moins bons potentiels de rendement, mais qui permet d'éviter le risque de sécheresse de fin de cycle.

- Renouvellement de la fertilité

La période de friche détient le rôle le plus important dans le renouvellement de la fertilité. Elle permet le renouvellement du stock d'éléments minéraux dans le sol et de la matière organique par l'accumulation et la décomposition de la litière forestière. La fertilité est donc renouvelée via les cendres d'arbres et la minéralisation accélérée de l'humus après le brûlis.

- Le défrichage et le séchage

Le défrichage est la première étape de mise en culture. Dans les jeunes friches il faut préciser qu'un temps de séchage est nécessaire. Le temps de travail nécessaire au défrichage dépend de la nature de la friche, mais généralement on considère entre 25-30 HJ/ha. En effet, il est plus facile et rapide d'abattre des arbres et arbustes à la machette, plutôt que de défricher un couvert herbeux, effectué également à la machette, mais les agriculteurs emploient des haches pour abattre les grands arbres. Et puis, il faut en effet laisser sécher cette végétation sur la parcelle avant de pouvoir y mettre le feu avant le semis.

- Le brûlis, le débardage et la clôture

Le brûlis est en général effectué en un jour. Il se fait normalement quatre semaines après le défrichage. Le brûlis permet en effet l'éclaircie de la parcelle et joue un rôle dans la mise à disposition des éléments minéraux contenus dans les cendres, mais aussi dans l'élimination des mauvaises graines présentes dans le sol et des parasites présents dans les couches superficielles du sol et pouvant endommager les cultures à venir.

Si une parcelle est mal ou incomplètement brûlée, les troncs et les branches partiellement calcinés sur cette parcelle doivent être rassemblés pour être ensuite rebrûlés. Le débardage s'effectue après le brûlis et sert à nettoyer la parcelle avant le semis. Il est effectué généralement juste quelques jours après le brûlis. En fait, le débardage est rare, dans les jeunes friches, puisque les friches herbeuses sont plus faciles à brûler que les friches arborées.

Les troncs et les branches restées dans la parcelle seront débités et transportés au village comme bois de feu (par motoculteur ou chariot). Une clôture et parfois construite autour de la parcelle, avec les troncs qui ont été coupés à même la parcelle avant le brûlis, dans le cas où celle-ci est exposée au passage du bétail (chèvres et bovidés). Le jardin de riz par exemple, doit être bien clôturé pour protéger les cultures restantes après la récolte de riz.

- Le semis

Il s'agit du semis direct au poquet, qui est effectué en mai et juin, avec un bâton fousseur (juste en bois ou en fer), au plus tôt, pour éviter les risques de sécheresse de fin de cycle. Le semis est moins utilisé pour les cultures associées dans les terres en location qui sont généralement loin et abandonnées après la récolte. Le semis des cultures associées comprend principalement du maïs, quelques cucurbitacées, tubercules et piments, semées en inter-rang ou sur les tas de termite ou dans des coins et rebords de la parcelle.

Par contre, le semis de riz de *souane khaô* est généralement réalisé après les autres cultures associées pérennes (bananiers, hévéa, bois d'agar...).

La quantité de semences dépend de la densité de semis choisie, la richesse du sol et des spécificités de chaque variété, ce qui donne un espacement variant de 35 à 40 cm entre les trous de poquet, avec cinq à dix graines par trou de poquet afin d'assurer la germination des semences et la protection vis-à-vis des ravageurs. La quantité de semences utilisées pour le *souane khaô* est moindre que la quantité de semences de l'abattis-brûlis de friche courte, puisque le *souane khaô* est associé avec d'autres cultures permanentes.

Les graines germeront aux premières pluies, avec l'humidification du sol (une surface d'un hectare nécessite environ 40 à 50 kg de semences).

- **Sarclages**

L'abattis-brûlis sur la jeune friche rencontre le problème de lutte contre les adventices, car les graines peuvent germer et se reproduire entre deux cycles de culture. Cela entraîne alors une augmentation du temps de sarclage pour lutter contre les adventices, car un enherbement excessif affecte directement les rendements. Différentes phases de l'étape du sarclage d'un cycle de culture peuvent être distinguées.

Le sarclage pré-semis : est réalisé entre le brûlis effectué avant les pluies et le semis, entre mai et juin, les mauvaises herbes ont alors eu le temps de se développer. Un sarclage pré-semis est souvent remplacé par un désherbage chimique, avec 2 HJ/ha, au lieu de deux semaines de sarclage manuel pour un hectare. Toutefois, le désherbage chimique augmente le coût de production, à cause du coût d'achat de l'équipement (pulvérisateur manuel) et des herbicides. Par contre, le *souane khaô* n'est pas effectué par le sarclage avec des herbicides, mais à la main.

Les sarclages post-semis : ce sarclage est effectué pour éliminer les adventices qui concurrencent le riz au cours de la croissance du riz. Ce sarclage est effectué deux ou trois semaines après le semis, vers fin juin, puis un mois plus tard en juillet et une dernière fois en août avant la floraison, il s'agit alors d'un petit sarclage qui consiste en l'élimination des plantes grimpantes, qui se sont développés sur les plants de riz afin de faciliter la moisson. Ces sarclages se font manuellement à l'aide d'instruments : binette, petite houe et faucille. La faucille est surtout utilisée lors du dernier sarclage. Les sarclages manuels de post-semis nécessitent environ un total de 70 HJ/ha sur trois passages [voir **Figure 3**]

- **Moisson/récolte, ramassage, entassement, battage et transport**

Les légumes et le maïs sont prêts à être récoltés à partir de juillet-août, avant la maturité du riz en septembre.

Le principe de la récolte de riz reste le même depuis longtemps, et celui-ci est réalisée à la faucille en septembre pour les variétés précoces. La panicule de riz est coupée à la faucille et mis sur les chaumes, tandis que les chaumes restent sur place, enracinés. Le riz est ensuite séché au soleil, pendant un ou deux jour sur la parcelle, avant d'être ramassé pour être disposé en tas en attendant le battage à la machine ou à la main. Le battage est en général effectué par une machine, étant donné que les parcelles sont accessibles pour les engins motorisés. Le prix

du service de battage en machine (batteuse) correspond à 5% du riz battu (soit un sac sur 20 de riz paddy, d'un poids moyen de 55 kg/sac).

Le transport de la récolte continue de demander un temps de travail non négligeable. Celui-ci se fait la même journée que le battage, soit par le service de la personne ayant réalisé le battage (les familles aisées dans le village) en ajoutant encore les frais de transport, soit par le service d'une personne détenant un motoculteur dans le village.

Les rendements moyens tournent autour de 1,4 T/ha (pour une friche de cinq ans) et de 1 T/ha pour *souane khaô* (jardin de riz). Les rendements sont décroissants d'une année à l'autre, s'il n'y a pas d'apport de matière fertilisante. Par ailleurs, nous n'avons pas pu constater la reprise éventuelle des rendements après une année de friche.

- **Travaux post récolte**

Les décortiqueuses moto-mécaniques, aujourd'hui présentes dans presque chaque village, et les pilons à pied ne sont plus utilisés, et le travail de décorticage est payé en nature pour le service : les sous-produits du riz, brisures et son, sont gardés en échange du service de décorticage. Ceux désirant les conserver doivent payer le coût fixé par le propriétaire de la décortiqueuse. Le décorticage continue d'être effectué tout au long de l'année, selon les besoins des familles, avec une diminution de l'activité pendant la période de soudure, dès mai pour certaines familles.

Le stockage se fait dans un grenier où les sacs sont entassés. Cependant, depuis l'enclosure et la privatisation de la plupart des anciennes terres collectives villageoises et la création du parc national, l'accès au bois de construction est très limité.

1.1.2. Calendrier de travail

Pour le travail de défrichage, il faut compter jusqu'à 25-30 HJ/ha pour une friche courte. Après une journée de brûlis, le débardage et l'enclosure demandent 15 HJ/ha et en même temps. L'enclosure des champs en location demande environ une semaine et n'est pas bien solide. Par contre, l'enclosure réalisée pour les *souane khaô* demande un peu plus de travail, et est destinée à durer quelques années. Les travaux de clôture dépendent des caractéristiques de la parcelle et varient autour de 7-14 HJ/ha et par an.

Si le sarclage pré-semis est remplacé par un désherbage chimique, celui-ci demande peu de temps (autour 2-3 HJ/ha, au lieu de deux semaines pour le sarclage manuel). Ensuite, le semis au poquet requiert 18-20 HJ/ha. Notons toutefois que nous ne prenons pas en compte les travaux destinés aux cultures pérennes, associées à la culture de riz.

Le travail pour la moisson du riz de *souane khaô* demande peu de travail comparé à celle de l'abattis-brûlis sur la friche courte.

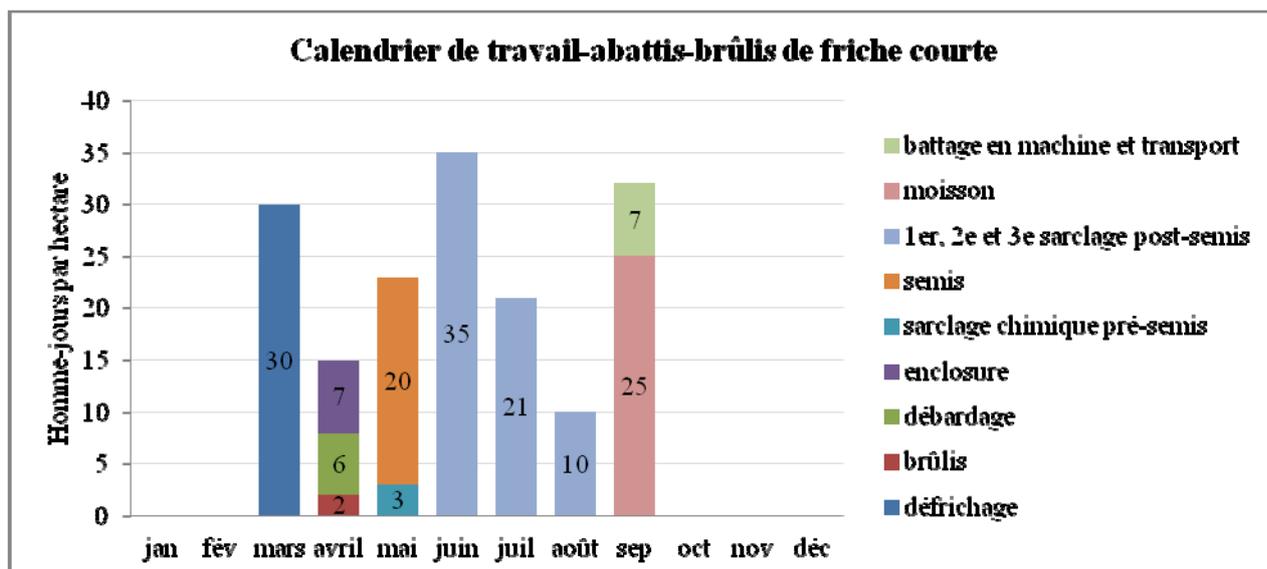


Figure 3 : Calendrier de travail dans le cas de l'abattis-brûlis sur friche courte, en HJ/ha.

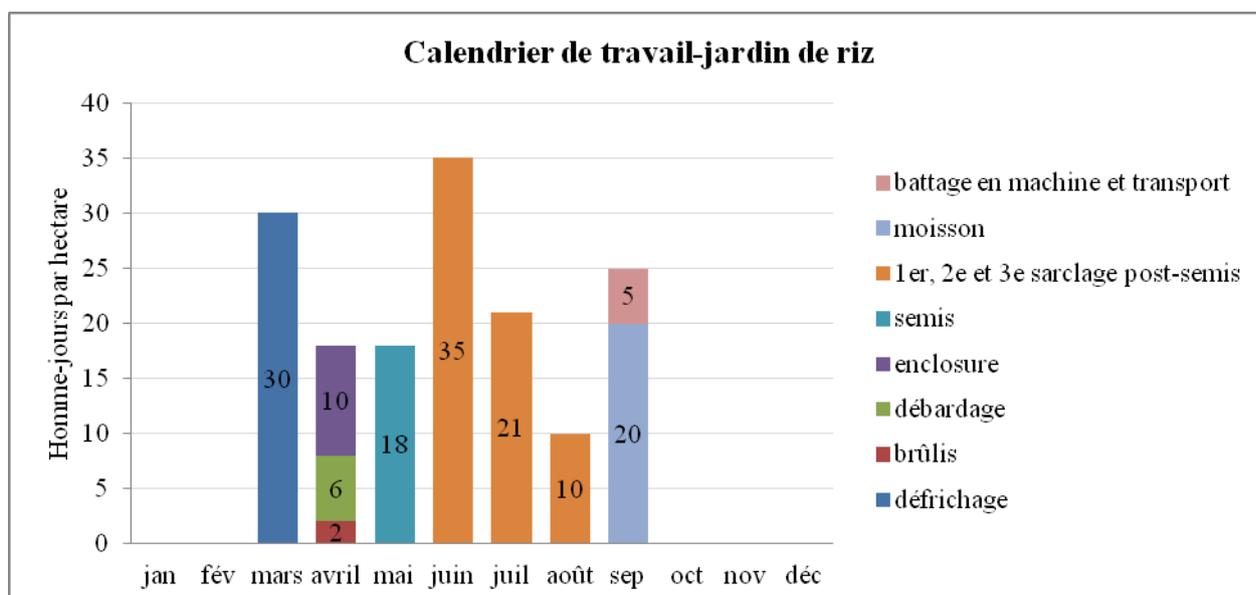


Figure 4 : Calendrier de travail pour le jardin de riz associé avec d'autres cultures sur friche courte, en HJ/ha.

Le sarclage post-semis représente un grand travail et il est d'autant plus problématique sur les rotations courtes 70 jours de travail par hectare sur une période de trois mois. Ces travaux de sarclage doivent être effectués dans des plages de temps précises pour être efficaces, car ils demandent beaucoup de main-d'œuvre et occupent toute la force de travail familiale en juin-juillet. Van Gansberghe confirme cette descension dans le cas d'une rotation courte de trois ans :

"it takes 400 to 1,000 hours per hectare to remove weeds. Weeding may account for up to 50% of the labor inputs of a cropping cycle and is perceived by many Lao shifting cultivators as the major constraint to upland rice production (ahead of pests, insufficient rain, and land availability)" (Van Gansberghe 2005 p. 56).

Une famille est limitée au niveau de l'étendue cultivée du fait de la "saturation" de la main-d'œuvre au cœur de la saison des pluies, en juin-juillet : le sarclage est le goulet d'étranglement du système de culture sur abattis-brûlis, pour lequel un actif ne peut sarcler plus que la surface maximale cultivée par actif, c'est-à-dire 0,4 à 0,5 hectares par actif.

Le temps de travail nécessaire pour l'abattis-brûlis sur friche courte et le jardin de riz est compris entre 157 et 166 HJ/ha et par an (dont 70 HJ/ha pour le désherbage de post-semis). Le temps de travail varie entre le stade de la friche et d'une région à l'autre. Une étude du système agraire menée dans une zone proche de notre zone d'étude en contrebas du Phou Khao Khouay a relevé que le temps de travail nécessaire pour cultiver 1 ha de *hai* de deuxième année est :

« de 165 à 175 jours/ha (dont 93 à 103 jours pour le désherbage). Le désherbage de juin limite alors la surface maximale de *hai* de deuxième année à 0,6 ha/actif » (Sacklokham 2003)

Une autre étude réalisée au Nord du Laos, au village de Samlang, dans la province de Phongsaly a montré que l'ensemble des travaux nécessite en moyenne par hectare pour le *hai* de première année :

« 130 jours de travail par actif, soit 320 jours par famille, pour une production de 500-700 kg de riz paddy, 30 kg de maïs, 130 kg de tubercules et 420 kg de légumes divers par actif¹⁹⁹. Lors de la seconde année éventuelle de culture, le riz est semé en culture pure ; l'agriculteur simplifie son complexe cultural afin de préserver sa culture prioritaire, le riz.

Le goulet d'étranglement de ce système de culture est le sarclage, activité consommatrice de main-d'œuvre (75 jours/actif/an). Il doit être mené selon un calendrier précis et contraignant, sous peine de voir les mauvaises herbes grever les rendements de riz et des plantes associées. Par exemple, un sarclage trop tardif laisse les adventices fleurir et disséminer leurs graines, compliquant la maîtrise de l'enherbement lors des sarclages suivants. Les sarclages de juin, juillet et août accaparent la totalité de la force de travail » (Ducourtieux 2004 p.6).

Dans notre cas, on suppose que les agriculteurs emploient des variétés précoces uniquement. Cependant, la mécanisation partielle des travaux post-récolte a permis une libération du temps de travail après septembre. Cette diminution du temps de travail concerne surtout le travail de décorticage, qui était précédemment effectué de manière fragmentée, sur des plages horaires qui ne sont pas comptées dans le travail agricole mais dans le travail domestique : tôt le matin ou tard le soir. Ce temps de travail libéré a été mis à profit pour d'autres activités de même nature : alimentation et soin des élevages, artisanat,...

¹⁹⁹ Soit un rendement en riz paddy de 1 310 Kg/Ha en moyenne entre 2000 et 2002 (minimum de 450 Kg/Ha et maximum de 3 550 Kg/Ha selon les années et les familles, pour un échantillon de 28 familles), avec 260 jours de travail/Ha.

Tableau 9 : Résumé de caractéristiques liées aux pratiques culturales sur riziculture d'abattis-brûlis

	Unité	Friche courte (5-6 ans)	Jardin de riz, associé avec des cultures permanentes
Rendement moyen	T/ha	1,40	1,00
Surface maximale/actif	ha	0,45	0,45
Variétés de semences utilisées	kg/ha	55 (précoce/mixte précoces)	40 (précoce)
Nombre de sarclages	Fois	3 à 4	3
Temps de sarclage	HJ/ha	72 (avec le sarclage chimique)	70 (sans pré-semis sarclage)
Temps de défriche	HJ/ha	30	30

1.1.3. Résultats économiques

La performance du système de culture sur abattis-brûlis varie en fonction de la durée de la rotation et de l'importance de la biomasse de l'écosystème cultivé, qui permet d'obtenir des bons rendements.

Dans le calcul du produit brut dont le résultat est présenté dans le tableau ci-dessous, nous comptons aussi les produits des cultures annuelles associées, au coût du marché. Mais, nous ne comptons pas la valeur des cultures pérennes.

Les intrants consommés qui couvrent les coûts d'achat des herbicides et le service de battage : ils représentent les intrants consommés les plus coûteux pour l'abattis-brûlis sur friche courte, soit 107 \$/ha.

Dans le cas de *souane khaô* on ne comptabilise pas les intrants tels que l'achat des plantules des bois d'agar ou d'hévéa ou d'autres cultures permanentes. Cependant, nous avons compté les intrants et les produits nécessaires aux cultures annuelles associées telles que le maïs, le piment, la citronnelle, la citrouille, *etc.* On enlève le coût d'herbicides pour ce type de *hai* système. Le coût des consommations intermédiaires *souane khaô* est environ 60 \$/ha.

Le service de battage peut soit être payé en nature, soit en argent en comptant le nombre de sacs. Les autres consommations intermédiaires sont les transports des produits et les semences de riz et des cultures associées, dont le coût est variable selon la variété utilisée. Ces intrants consommés sont des charges proportionnelles à l'hectare. Les charges non proportionnelles sont l'amortissement du matériel qui correspond au petit outillage manuel et les autres équipements. Un pulvérisateur manuel représente un coût d'amortissement plus coûteux pour l'abattis-brûlis sur friche courte.

Tableau 10 : Résultats économiques annuels d'une riziculture sur abattis-brûlis en \$/an

En \$/an	Friche courte (5-6 ans)	<i>Souane khaô</i> (jardin de riz, associé avec les cultures permanents)
PB/Ha	465	342
CI/Ha	107	60
VAB/Ha	358	282
Amo/ha	17	11
VAN/ha	341	271
VAN/actif	153	122
VAN/HJ	2	2

* Voir le détail des calculs économiques riziculture d'abattis-brûlis sur friche courte en *Annexe 7*

Les variations de valeur ajoutée brute par hectare s'expliquent surtout par les grandes variations de rendement dues aux différentes localisations des terres. La culture sur abattis-brûlis sur friche courte présente une diminution le rendement par surface et une augmentation du temps de sarclage. La valeur ajoutée nette par actif de l'abattis-brûlis sur friche courte se situe environ autour de 341 \$/ha, contre 271 \$/ha pour celui de *souane khaô*.

1.2. La riziculture inondée en saison des pluies ou riziculture annuelle (*na pi*)

La riziculture inondée en saison des pluies est en général le système de culture le plus pratiqué par les agriculteurs dans la zone d'étude et dans l'ensemble du pays.

En 2010/11, plus de 720 000 ménages agricoles, soit 71% des ménages agricoles dans le pays et 77% en 1998/99, ont cultivé du riz pour une surface totale de :

"The total area of rice planted in 2010/11 was 987,000 ha: 714,000 ha of wet season lowland rice, 215,000 ha of upland rice and 57,000 ha of dry season rice. The most important rice growing provinces are Savannakhet (220,000 ha) and Champasack (101,000 ha)" (MAF 2012 pp.3-4)

De plus, le gouvernement lao a lancé plusieurs programmes pour la production nationale de riz. Cela pour atteindre l'auto consommation au niveau national et exporter des surplus aux divers pays étrangers. Voici un extrait du plan quinquennal 2011-2015, visant à atteindre une augmentation des quantités produites, une meilleure productivité, et la sécurité alimentaire au niveau national :

"Total rice production should reach 4.2 million tones, grown in 1.04 million hectares by the year 2015. Break-up: 2.9 million tons produced in the rainy season in 740 thousand hectares, 1 million tons produced in the dry season in 200 thousand hectares, and 0.2 million tones upland production in 100,000 hectares. It is expected that the average rice productivity will reach 4 tons per hectare, which would average to 450-500 kg of rice per capita, per year after accounting for export of raw and processed food for export. This should ensure food-nutrition equivalent to 2,400-2,500 kilocalories per person per day by 2015" (Ministry of Planning and Investment 2011 pp 23-95).

La vallée de la Nam Nyam située la zone d'étude a été désignée comme une zone cible du district de Thourakhom, depuis longtemps, en ce qui concerne la production de riz pour fournir la capitale de Vientiane et exporter à l'étranger. Récemment, le président Choummaly Sayasone s'est rendu au district de Thourakhom pour rencontrer et discuter avec les autorités et les fonctionnaires locaux en ce qui concerne le développement de l'économie du district dans le journal Vientiane Time le 2 avril 2014 :

Thourakhom farmers cultivate 9,160 hectares of rice fields in the wet season and 6,000 in the dry season. The government has designated the district as a key rice supplier for Vientiane and for export. The district's farmers can harvest around 5 tons of rice for every hectare of rice farm each season; on average. This means each of the district's 57,000 people will have access to 1.1 tones of rice each year. That quantity is more than enough to eat so more than half of the yield will be exported. Rice farmers are also able to reduce their production costs due to convenient gravity irrigation systems like the Nam Mang 3 project (Times Reporter April 02, 2014 p.1).

En 2014, on comptait plus de 2000 hectares de rizières, cultivées en saison des pluies et sèche dans la vallée de la Nam Nyam. Les systèmes d'irrigation dans la vallée de la Nam Nyam comprennent le périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) et les barrages de dérivation dans la Nam Nyam, Nam Tèng, Hong Pheng, et Nam Thon. Ces périmètres irrigués permettent aux agriculteurs de pratiquer la riziculture en saison sèche. Par contre, ils jouent un rôle moins important pour la riziculture en saison des pluies. En saison des pluies, les agriculteurs ont besoin d'eau d'irrigation seulement au début de la saison, pour préparer les pépinières (vers mai - juin) et éventuellement en fin de cycle dans les cas de sécheresses (fleuraison en septembre - octobre), qui peuvent causer des pertes de rendement.

Les rizières sont cultivées en saison des pluies appelé en lao "*na pi*" (la riziculture annuelle) et en saison sèche "*na xèng*" (riziculture contre saison).

Nous distinguons les rizières dans notre zone d'étude en trois grands types différents et ensuite en cinq sous types [voir **Tableau 11**] en fonction de leur : topographie et altitude (haute, moyenne ou basse), la technique pratiquée et l'accès à la ressource en eau.

Pour rappel, nous avons déjà décrit dans la partie précédente la localisation des rizières dans la vallée de la Nam Nyam selon leur zonage agro-écologique. Nous allons maintenant récapituler les types de rizières en rappelant à l'aide de numéros chaque type de rizière du zonage.

Tableau 11: Différents types de rizière dans la vallée de la Nam Nyam

Type de rizière	Sous-type	
1. <i>na khòk</i> ou <i>na nòn</i> en position hautes, ou non- inondables(5,5).	1.1. <i>na tine phou</i> -Rizières piedmonts, non-inondables (en position haute) (5,1)	1.2. <i>na khòk nam thòm</i> - Rizières sèches inondables (5,7)
2. <i>na theung</i> - Rizières en position moyennes non-inondables (5,4)	2.1. <i>na theung</i> inondable- Rizières en position moyenne, inondables(5,8)	2.2. <i>na khem nam</i> ou <i>na khem houay</i> - Rizières à l'arrière des berges et talwegs non-inondables (5,2)
3. <i>na loum</i> - Rizières des bas-fonds inondables (5,3)	3.1. <i>na thâm</i> ou <i>na nong</i> - Rizières en position basse soumises aux fortes crues (5,6)	

L'itinéraire technique varie selon les différents types de rizières. Nous décrivons ici les travaux culturaux de la riziculture annuelle ou en saison des pluies (*na pi*) et de la riziculture en saison sèche en montrant leurs différences, les étapes de l'itinéraire technique étant relativement similaires.

Seulement, *na khôk nam thôm* (rizières sèches inondables, type 5,7), est différente des autres types d'itinéraires techniques, du fait du semis direct à la volée et le labour sec. Il s'agit de rizières aménagées dans les années 1970, grâce à l'écrêtage de la Nam Ngum par la construction du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1. Aujourd'hui, elles ont été presque toutes abandonnées en raison de fréquentes inondations en saison des pluies liées aux lâchers d'eau du BH-NM3 et BH-Nam Ngum 1. Il reste actuellement quelques familles, qui pratiquent la riziculture en semis direct à la volée (*na van*) sur *na khôk nam thôm* (rizières sèches inondables).

- Approvisionnement en eau

En général dans la zone d'étude les rizières assurent l'approvisionnement en eau par plusieurs sources : l'eau de ruissellement de montagne et des zones des buttes, l'eau de pluie et l'eau d'irrigation comme le périmètre irrigué Nam Mang 3, les barrages de dérivation²⁰⁰, le pompage à *ban* Nongphong et la digue de stockage d'eau dans l'étang de Sa Ngan à *ban* Nakèo.

- Différentes variétés de riz utilisées

Les variétés de riz gluant (*khaô niao*) sont celles qui sont majoritairement cultivées dans la zone d'étude de la même manière que dans autres zones du pays. Plus de 3000 variétés de riz sont cultivées au Laos. 85% d'entre elles sont des variétés de riz gluant (*Oriza tiva glutinosa*) (Schillier, Bounphanouxay et al. 2006) et en 2010/11 plus de 90% du riz cultivé au Laos était le riz gluant (MAF 2012), de couleur blanche, rouge ou noir. Les variétés portent des noms très imagés, faisant référence à leur forme. C'est le cas par exemple dans la zone d'étude, d'une variété locale très connue "*khaô ta khïèt*" ce qui signifie le riz « œil de grenouille ». On les appelle également selon leur goût, par exemple : *hôm ma ri*, ce qui signifie parfumé/Jasmin, car ce riz est comme parfumé avec l'odeur de la fleur de Jasmin.

Mais des variétés de riz ordinaire commencent aussi à être semées, car elles se commercialisent à un meilleur prix. Depuis la fin des années 1980, avec l'accès au marché facilité par la route, les agriculteurs choisissent désormais les variétés les plus demandées sur les marchés urbains. Le riz ordinaire (*khaô tjaô*) est habituellement consommé par les populations *miao-yao* et *sino-tibétaines*, d'implantation récente au Laos, et par les communautés étrangères (Strigler 2011).

En fait, depuis longtemps les laotiens cultivent un peu de riz ordinaire en complément du riz gluant pour la confection des pâtes de riz, de desserts ou d'un complément, mets cuisinés lors de visites imprévues étant donné la cuisson est plus rapide que celle du riz gluant. Actuellement, dans les grandes régions rizicoles, de plus en plus d'agriculteurs se mettent à cultiver du riz non gluant en raison du développement des débouchés commerciaux, dans la production industrielle de bière et de pâtes de riz. En milieu urbain, les laotiens commencent aussi à manger du riz ordinaire lors de repas, quoique de façon plus occasionnelle en général le midi, continuant à manger de riz gluant le matin et le soir. Ils expliquent ce choix par le fait

²⁰⁰Les barrages de dérivation dans la Nam Nyam (à *ban* Namnyam, Nakèo et Nongphong), Nam Tèng (Namnyam), Hong Pheng (Napheng) et Nam Thon (Haiyon).

que le riz gluant « endort » « alourdit » ce qui est incompatible avec un travail de bureau. A la campagne, quand le travail agricole oblige à se dépenser physiquement ou que l'on a la possibilité de faire une sieste l'après-midi, cela ne présente pas le même inconvénient. Il n'en reste pas moins que, culturellement, le riz gluant demeure un marqueur fort de l'identité lao, de même que le panier de cuisson de riz gluant (*houat, hai, mouai*) dans la cuisine.

En fait, dans un même village on peut cultiver simultanément plus d'une dizaine de variétés différentes selon les parcelles. Le choix se fait en fonction notamment du goût du riz, de son usage (autoconsommation, pâtisserie, alcool, vente...), des conditions climatiques, de la topographie du terrain de la nature du sol et de la longueur du cycle de culture [voir **Tableau 12**]. Par exemple, les villageois opteront pour les variétés à cycle court pour diminuer la période de soudure si la récolte précédente a été mauvaise. Cependant le Laos commence à être confronté au danger d'érosion génétique, avec le développement de variétés dites « améliorées »²⁰¹ c'est ce qui s'est passé en Thaïlande, où l'on peut déplorer l'uniformisation des goûts et l'abandon des échanges de semences entre villageois, qui représentaient, en plus du maintien de la biodiversité, une forme d'entraide et une occasion de convivialité (Lévy-Ward 1993).

- **Les variétés améliorées** : sont utilisées sur les rizières situées à altitude moyenne, qui sont les parcelles disposant d'un approvisionnement en eau grâce à un système d'irrigation et également celles qui présentent la plus grande fertilité. Ce sont donc elles qui offrent le plus de chance à ces variétés d'exprimer leur potentiel.
- **Les variétés locales** : sont utilisées dans les rizières situées à altitude haute ou dans les zones présentant un déficit de fertilité. Les semences locales sont conservées et réutilisées chaque année, tandis que les semences « améliorées » sont rachetées normalement toutes les années ou tous les trois ans selon les agriculteurs.

Au début des années 1990, les variétés améliorées (de riz gluant) concernaient seulement 2 à 5 % des surfaces rizicole du Laos ; en 2000, elles représentaient 30 % des surfaces rizicoles (Bestari, Shrestha et al. 2006). Pour éviter de perdre le patrimoine génétique que représentent les milliers de variétés traditionnelles, le Ministère de l'agriculture et des forêts (MAF) et l'IRRI²⁰² a constitué une collection *ex situ*, au Laos d'une part et au siège de l'IRRI au Philippines d'autre part (Appa Rao, schillier et al. 2006).

"Laos is home to more than 14,000 different varieties of rice, the second most of any country in the world after India" (Times Reporter April 27, 2011)

Au niveau national, des variétés améliorées ont été récemment introduites par le Centre national de recherche en agronomie²⁰³, dont certaines variétés de Thadokkham (TDK6, TDK 8, *etc.*). Celles-ci sont également utilisées par les agriculteurs dans la zone d'étude.

Parallèlement, le gouvernement à travers le MAF tente d'aider les agriculteurs en améliorant les variétés de riz pour augmenter le rendement de riz des cultivateurs du pays et afin de réduire les importations. Le Centre de recherche sur les cultures de rente et de riz a réussi ses recherches sur les nouveaux types de semences de riz adaptées aux contraintes climatiques du

²⁰¹ Il s'agit de variétés à haut potentiel de rendement, qui ne s'obtiennent que si les conditions nécessaires (eau, engrais, contrôle phytosanitaire) sont remplies.

²⁰² IRRI - International Rice Research Institute

²⁰³ CNRA - Centre crée en 1975 sous la direction du MAF et jusqu'à maintenant il y a huit centres d'expérimentées et y compris la production des semences dans le pays.

Laos, en particulier au Centre et au Sud du pays. Voici c'est une extrait de l'intervention du directeur du centre²⁰⁴ concernant ces nouvelles variétés :

“Which have been named VTE (Vientiane) 450-1 and -2²⁰⁵, have been in development since 1996. This seed variety is ready to harvest after 140 days, which is longer than most types. The seeds are more resistant to bad weather, disease and insects, and can be planted in both the wet and dry seasons” (Syvongxay October 21, 2010).

Les projets de coopération internationale ont également recherché d'autres variétés tolérantes aux sécheresses, inondations et maladies. Selon le MAF, les sécheresses et les inondations ont détruit environ 40 000 tonnes de riz paddy chaque année au cours des cinq dernières années. Au cours des cinq dernières années (2007-2011), le Laos a perdu 400 milliards de kips en valeur de riz à cause de catastrophes naturelles. Voici un aperçu des recherches concernant les variétés de riz tolérantes aux sécheresses, inondations et maladies :

“The project²⁰⁶ has already had success in developing seeds that are drought tolerant, such as the Thadokkham (TDK)-9, 11, 12 and Phon-ngam-1 and 3 varieties. These seed varieties have a short-term planting to harvesting period and have been tested in central and southern provinces, with good results in dry and sandy areas.

Rice seeds that can withstand minor flooding have already been used by farmers wet season 2010/11, after the centre successfully produced the seeds with partners following many years of research. This type of rice seed, called TDK-1, is resistant to flooding and is a result of a mix between the TDK-1 variety from Laos and a seed from India. The seed can survive underwater for more than 20 days, while other seeds usually die after being immersed in water for one week” (Times Reporter April 27, 2011)

Ces nouvelles variétés tolérantes à la sécheresse, aux inondations et à certaines maladies ou insectes n'ont pas encore été introduites dans la vallée de la Nam Nyam. Dans le tableau ci-dessous sont reprises les variétés de riz utilisées dans la riziculture en saison des pluies (*na pi*)

Tableau 12 : Comparaison des variétés utilisées en riziculture en saison des pluies

Variétés (en Lao)	Cycle (jours)	Position de la parcelle	Avantages principaux	Inconvénients principaux
<i>khaô pi</i> (Tardive)	Long (plus de 140)	Basse	Meilleur rendement	Risque d'insectes et rongeurs en fin de saison
<i>khaô kang</i> (Moyenne)	Moyen (125 – 135)	Moyenne	Rendement moyen	Moisson dans l'eau
<i>khaô dor</i> (Précoce)	Court (90-120)	Haute	Favoriser la vaine pâture pour les animaux : Moindre risque de sécheresse	Rendement plus faible que d'autres variétés

En fait, les variétés à cycle long (*khaô pi*) sont fréquentes dans la vallée de la Nam Nyam, et sont employées dans les types de rizières suivants : *na thâm* (rizières basses soumises aux fortes crues), *na loum* (rizières basses) et *na theung* inondable (rizières en position moyenne, inondables). Dans les années 1970, sur les *na thâm* situées surtout dans la zone marais de *ban*

²⁰⁴ Dr Phoummy Inthapanya

²⁰⁵ VTE 450-1 and 2 were named in honour of Vientiane's 450th anniversary

²⁰⁶ The International Rice Research Institute (IRRI) and institutes and researchers from Thailand and Cambodia, is supported by the Australian government,

Nongphong, les riziculteurs utilisaient la variété de riz flottant « *khaô loi* », qui se développait bien dans une eau profonde, mais on ne trouve plus aujourd'hui ce riz flottant dans la vallée étudiée. Les variétés de cycle court (*khaô dor*) sont employées pour *na khôk* (rizière en position haute) et celles de cycle moyen (*khaô kang*), sont employées en général dans les rizières : *na tine phou* (rizière de piedmont en position haute), *na khem houay* (rizière à l'arrière des berges), et *na theung* (rizière en position moyenne).

- **La densité de semis**

La densité de semis ne varie pas selon la variété employée. En revanche, les agriculteurs adaptent les variétés plantées aux différents niveaux d'altitude des casiers. D'autres éléments pris en compte sont : leur rusticité (résistance aux risques climatiques), la durée de leur cycle (court, moyen ou long) permettant d'étaler les dates de repiquage et de moisson et intérêt économique.

1.2.1. Itinéraire technique cultural et calendrier de travail

Toutes les rizières repiquées sont plus ou moins soumises à la même série d'opérations technique, avec des variantes cependant selon la force de travail familiale disponible et les moyens de production (motorisation, disponibilité de service de location, *etc.*) dont dispose chaque exploitation.

- **Brûlis de chaumes et apport en balles de riz dans la rizière**

On récolte seulement la moitié des tiges de riz avec les panicules, et l'autre moitié étant des chaumes de riz, reste dans les rizières après la récolte. Les chaumes de riz sont pâturées en général par les animaux en saison sèche jusqu'à la campagne suivante, si les rizières ne sont pas cultivées en saison sèche. Parfois, les chaumes de riz brûlent accidentellement en avril par des feux provenant de friches en bordure ou de champs voisins surtout dans les rizières en position haute.

Souvent les agriculteurs possédant un motoculteur apportent des balles de riz pour fertiliser leurs parcelles de *na khôk* [voir **Photo 57**]. Ceux qui ne disposent pas de motoculteur, n'investissent généralement pas pour des services de transport des balles de riz, car ce service est relativement cher.



Photo 57 : Balles de riz dans les casiers de *na khôk*
(À *ban* Phonkham, janvier, 2011)

- **Semis des pépinières de rizière**

La technique de semis est restée la même depuis long temps, sauf que le travail du sol se fait actuellement au motoculteur, et est plus rapide qu'avant (environ 3-4 HJ/ha).

La pépinière dans le cas des rizières en position haute et moyenne (telles que *na khôk* et *na theung*) est réalisée plus tôt (à la mi-mai) que d'autres types de rizières, car elles risquent un manque d'eau pendant la fleuraison du riz. Le semis des pépinières des autres types de rizières se fait généralement début juin.

Chaque agriculteur met en général en place une seule pépinière à un seul endroit qu'il aura jugé favorable (casier fertile et accès à l'eau facile) d'où ensuite il transportera ensuite les plants à repiquer dans les différents casiers rizicoles.

Pour la préparation du sol des pépinières, trois passages de motoculteur sont effectués en une seule fois : le premier et le second labour ainsi que le hersage sont faits dans la même journée, en un seul passage. Ce travail du sol consiste pour les pépinières en des passages répétés du motoculteur équipé d'une charrue simple à deux socs, puis d'une herse peigne. Les passages sont multidirectionnels, de sorte à avoir un niveau égal sur l'ensemble du casier.

Les plantules sont prêtes à être repiquées entre 25 à 35 jours après le semis. Une semaine après le semis les agriculteurs ajoutent parfois quelques kilos d'engrais chimiques (surtout azoté), urée : N : 46 ; P : 00 ; K : 00), de 2 à 5 kg d'azote en fonction du type d'exploitation.

L'apport en eau est assuré par des PI-NM3 ou des PI-BD et l'eau de pluie, qui passe par des canaux primaires, secondaires et tertiaires menant vers les casiers des pépinières. Pour les parcelles situées en dehors des périmètres irrigués, les agriculteurs font des petits canaux qui amènent l'eau. Il existe des problèmes pour réaliser le semis des pépinières en temps voulu dans les casiers en aval du système d'irrigation, loin du périmètre irrigué et en position haute.

- **Premier labour**

Le travail du sol est actuellement réalisé au motoculteur (en propriété ou loué). Le premier labour (*thay hoùt*) est réalisé entre fin mai et début juin et est suivi par un deuxième labour après deux ou trois semaines.

En fait, le premier labour a pour fonction un désherbage par enfouissement des mauvaises herbes, ainsi qu'un premier ameublissement de la terre. Ce travail peut être effectué (lorsqu'on dispose d'un motoculteur) dès que la terre est suffisamment humide pour être travaillée. Toutes les parcelles sont à peu près équivalentes, quoique les parcelles les plus favorables soient celles se situant le plus près des périmètres irrigués. Par ailleurs, les parcelles plus humides présentent une croissance plus rapide des mauvaises herbes, qui rendent le travail du sol difficile si celui-ci est effectué tardivement. Le premier labour consiste en un passage au motoculteur équipé d'une charrue simple à deux socs. Ce passage est unidirectionnel et concentrique autour d'un axe de symétrie, de manière à former un micro relief en buttes séparées par des sillons (labour en planches).

Nous trouvons rarement que les *na khôk* (rizière en position haute), *na tine phou* (rizière piedmont), et *na theung* (rizière en position moyenne) sont effectuées le premier labour, faute d'un manque d'humidité de la terre en début de la saison des pluies dans ces types de rizières, ce qui engendre une difficulté du travail de labour de la terre. Par contre, à dans les *na thâm* (rizière basses) il est difficile de faire ce second labour, car la terre est trop boueuse, c'est pourquoi les agriculteurs n'effectuent qu'un seul labour, hersage et repiquage.

Lorsque les casiers des rizières sont assez humides, mais que les agriculteurs ne possèdent pas leur propre motoculteur, souvent ils ne payent pas le service pour effectuer le premier labour. C'est-à-dire que le labour est alors effectué en une seule fois et est suivi d'un hersage lorsque les plantules sont prêtes à être repiquées. Deux labours sont souvent rencontrés dans les cas de *na khem houay* (rizière à l'arrière des berges), *na theung* inondable, et *na loum* (rizière en position basse) surtout chez les agriculteurs possédant un motoculteur.



Photo 58 : Premier labour de casier rizicole de *na theung* inondable (rizière en position moyenne inondable)

(À *ban Phonkham-khoum* Sivilai, juin 2009)

- **Travaux de réparation des diguettes**

L'entretien des diguettes pour les casiers rizicoles continue à être effectué comme auparavant : manuellement, à la houe ou à la pelle dès début de la saison des pluies pour retenir l'eau dans les casiers à la fois pour la préparation de la pépinière et pour le premier labour. Le deuxième labour sert d'entretien, et est toujours réalisé à deux personnes : un des actifs refait ou répare les digues, tandis que l'autre laboure.

- **Second labour et hersage**

Le second labour (*thay khôn*) et le hersage (*khat*) sont deux travaux de sols successifs, ayant la même fonction : la préparation du sol au repiquage, à travers l'aplanissement de la surface cultivée et la mise en boue du sol. Ces travaux doivent être réalisés lorsque la pépinière est prête à être repiquée. Pour une plus grande efficacité du désherbage, le deuxième labour doit être effectué 10-15 jours après le premier labour. C'est également lors du second labour qu'on effectue la réparation et la consolidation des diguettes, afin de permettre de bien retenir l'eau dans les casiers.

Le second labour, contrairement au premier, nécessite un apport d'eau régulier et contrôlé, pour pouvoir effectuer la mise en boue de la parcelle. Il nécessite donc un apport d'eau via un système d'irrigation.

Les premières parcelles pouvant être labourées sont celles qui disposent d'eau d'irrigation ou celles qui retiennent bien l'eau. Dans le cas d'un second labour tardif, alors que la saison des pluies est bien avancée, il devient difficile de faire ce second labour, la terre devenant trop boueuse surtout dans le cas des rizières en position basse.

- **Finition du labour :**

Après un labour au motoculteur, il faut finir le travail à la main dans les coins de la parcelle, parce que le motoculteur ne peut pas y passer, ainsi qu'autour des troncs d'arbres ou des termitières et des bordures de diguettes, le travail du sol est alors effectué à la pelle et à la houe en même temps que la réparation des diguettes et le repiquage.

- **Dépiquages et repiquage :**

Le dépiquage (*lôk kê*) et le repiquage (*dam na*) se fait environ 25 à 30 jours après le semis en pépinière, (éventuellement jusqu'à 35-40 jours maximum) après le semis, après quoi, les plantules jaunissent et les racines germent sur des nœuds, ce qui fait que les plantules s'étendent par terre quelques semaines après le repiquage.

Pour le dépiquage, on arrache les plantules, et on secoue les racines alors mises à nues et égalisées, avant d'être attachées en bottes²⁰⁷ d'environ 300 plantules qui seront replantés sur une dizaine de mètres carrés (distance moyenne entre les plantules 20 cm x 30 cm). Ils peuvent être mis en attente sur le bord la rizière en restant mouillés en attendant d'être repiqués. Les plantules peuvent rester jusqu'à 7 jours maximum les pieds dans l'eau avant d'être repiqués, après quoi le taux de perte après repiquage devient très élevé. Après quelques jours déjà les racines blanches s'allongent et collent les une aux autres dans l'eau, ce qui rend difficile le repiquage et le démêlage.



Photo 59 : Dépiquage des plantules de riz dans la pépinière pour repiquer *na khôk*
(À *ban Phonkham*, juin 2009)

²⁰⁷ Attaché en bottes par des fils de bambous (*mai tôk*) de 40-50 cm

Le repiquage représente la pointe de travail la plus importante en riziculture, car il doit être effectué dans un laps de temps très réduit (25 à 40 jours après le semis en pépinière), et moins de 3 à 7 jours après l'arrachage des plants. Le transport des bottes de plantules se fait le plus souvent à dos d'homme entre les casiers rizicoles. Parfois, on coupe le sommet des plantules pour favoriser le tallage après repiquage et faciliter le repiquage et surtout éviter que les plantules ne tombent.

Puis, le repiquage est fait à la main : 2 à 5 plantules sont plantés tous les 20 ou 30 centimètres environ²⁰⁸, en enfouissant les racines dans la boue. Il faut environ 35-45 HJ/ha comprenant le dépiquage, transport des bottes de plantules, le repiquage et la cueillette des escargots (pour *na thâm*, *na loum* et *na theung* inondable). Tous les agriculteurs recourent à l'aides de proches : cousins, amis... et au salariat afin d'effectuer le repiquage à temps.



Photo 60 : Repiquage du riz sur *na thâm* ou *na nong* (rizière basse soumise au forte crue)
(À *ban* Nongphong, juillet 2009)

Les travaux de préparation des casiers rizicoles et de repiquage sont quasi concomitants, et dépendent à la fois de la date de la mise en fonction du système d'irrigation (donc en partie du régime des pluies), les pluies et de la disponibilité en tracteurs (pour les familles qui payent un service de labour).

Les premiers casiers où le deuxième labour est effectué ont une forte probabilité d'être les premiers repiqués, et donc d'achever le cycle de culture à temps (avant la fin de la saison des pluies). C'est aussi une des raisons qui explique pourquoi certains agriculteurs font le choix d'abandonner le premier labour et surtout les agriculteurs les plus défavorisés, dont l'accès au motoculteur et à l'eau, est un facteur limitant. Par ailleurs, l'étalement de l'arrachage des

²⁰⁸La distance moyenne entre les plantules pour *na theung* et *na thâm* est plus large, du fait qu'il s'agit d'une variété à cycle long

plantules de riz sur plusieurs jours permet l'étalement du repiquage, en cas de déficit de main d'œuvre, ou d'eau pour effectuer le labour, ou d'argent pour payer des salariés agricoles.

- **Désherbage des diguettes et surveillance**

Une fois le repiquage terminé et jusqu'à la récolte, les travaux rizicoles se limitent au désherbage des bordures de parcelles, des diguettes des rizières et à la surveillance du niveau d'eau.

Le travail pour la fertilisation est quasiment nul pour les petites exploitations si les agriculteurs n'emploient pas d'engrais chimiques ni d'autres composés après le repiquage. Même les familles aisées n'emploient pas beaucoup d'engrais chimiques (entre 8-16 kg d'azote (N) et 10-20 kg de phosphore (P₂O₅)).

En dehors de la surveillance du niveau d'eau et des adventices, il y a parfois un gros travail à réaliser pour les agriculteurs dans les rizières basses (*na thâm, na loum et na theung* inondable) qui consiste en le ramassage manuel d'escargots (*Apple Snail -Pomacea canaliculata* (Cowie 2005)²⁰⁹ pendant et après le repiquage. Ces escargots attaquent les jeunes pousses de riz, en particulier dans les parcelles où sont pratiqués annuellement 2 cycles de culture. Il faut compter au moins 5-7 jours/ha pour effectuer le ramassage d'escargots.

Le Pomacea canaliculata, originaire d'Amérique du Sud, sont des ravageurs envahissants présents dans plusieurs pays d'Asie. Les escargots d'une taille de 5 cm peuvent manger environ 7 à 24 tiges de riz par jour (Mochida 1991, Halwart 1994).

"The yield loss caused by Golden Apple Snail in rice was estimated varying from 5 % to 100 % depending on locality and the level of infestation in most Asian countries" (Halwart 1994, Naylor 1996).

Une étude sur l'impact des escargots sur la riziculture, sur une même région située pas très loin de la vallée de la Nam Nyam, a été effectuée sur un échantillon de 127 riziculteurs dans le village de Cheng, district de Thourakhom. Cette étude révèle que les escargots entraînent une diminution des rendements de l'ordre de 30 %. Environ 86 % des riziculteurs perd le temps pour la collecte des escargots (Chathanvong, Thanavong et al. 2011). En dehors d'un contrôle chimique, les agriculteurs doivent éliminer les œufs sur les diguettes de rizières et laisser les canards dans la rizière pendant le repiquage pour manger les œufs et les petits escargots. Parfois les agriculteurs utilisent des feuilles de papaye ou de manioc pour les attirer afin de faciliter la collecte. Les escargots collectés sont parfois mangés, donnés aux animaux, ou vendus au petit restaurant du village, *etc.*

Depuis peu, certains agriculteurs utilisent des produits chimiques pour contrôler l'invasion des escargots avant ou après le repiquage dans la zone d'étude. Des produits chimiques tels que : Niclosamide 70%; Métaldéhyde 5%; Copper sulfate, sont utilisés.

Les escargots pourraient servir de nourritures pour certains animaux comme le montrent les résultats d'une expérimentation sur la conservation des escargots grâce à une mise en silo, menée par Kaensombath and Ogle (2005):

²⁰⁹Apple snail (English), channeled apple snail (English), Gelbe Apfelschnecke (German), golden apple snail (English), golden kuhol (English-Philippines), miracle snail (English-Philippines) and *-hoi kin khaô (en laotien)-Pomacea canaliculata* est un escargot d'eau douce avec un appétit vorace pour les plantes aquatiques, y compris de lotus, châtaignes d'eau, taro et riz. *Pomacea canaliculata* a été introduite à l'origine d'Amérique du Sud au Sud-est de l'Asie vers 1980, en tant que ressource alimentaire locale et en tant que produit d'exportation gastronomique potentiel. *P. canaliculata* est devenu un ravageur important du riz à travers de nombreux pays du Sud-est de l'Asie. Aux Philippines, il est considéré comme le numéro un des ravageurs du riz et a causé d'énormes pertes économiques.

“Golden Apple Snail flesh (FGAS) can be successfully preserved for at least 24 weeks by ensiling with an additive mixture of molasses and rice bran (1:9, fresh basis) in a ratio 1 kg additive to either 1 or 2 kg of FGAS (wet weight). The 1:2 ratio of additive to FGAS resulted in a product that would be more suitable for inclusion in pig diets” (Kaensombath and Ogle 2005).

La surveillance des casiers rizicoles est également nécessaire, afin de vérifier le niveau d'eau, le niveau d'enherbement et les ravageurs. Ce travail doit être effectué environ 2-3 fois/semaines, 2-3 heures/fois tout au long de la saison de culture. Le niveau d'eau est ajusté grâce aux petites vannes permettant de drainer l'eau dans le casier rizicole de l'amont vers l'aval.

Il est important de désherber les diguettes et les bordures régulièrement pendant la croissance du riz pour éviter que les escargots pondent et pour éviter une invasion de rongeurs vers la fin de la saison. Le désherbage des diguettes est réalisé au moins 2 fois après le repiquage, à l'aide d'une machette (environ 6 HJ/ha).

- **Moisson/récolte**

La récolte (*kiao khaô*) s'étale de début octobre à début décembre en fonction des différentes variétés employées. La moisson de *na khôk* (rizière en position haute) est effectuée avant les autres types de rizières à cause sa variété de cycle court. Elle est suivie par les rizières en position moyenne (*na theung, na tine phou, na khem houay* et *na loum*). Plus tardivement, on assiste à la moisson des rizières basses (*na theung* inondable et *na thâm* ou *na nong*).

Les casiers rizicoles sont en général mis à sec quelques jours avant la récolte afin de sécher les pieds, diminuer les pertes par pourrissement lors du stockage et faciliter le travail de moisson manuel, mais dans le cas des rizières basses il est impossible de mettre à sec les casiers rizicoles, alors la récolte est effectuée les pieds dans l'eau.

Les agriculteurs y consacrent entre 30-40 HJ/ha. La moisson de *na thâm* est un peu difficile, car les tiges sont hautes et le casier rizicole reste encore plein d'eau.

La moisson est effectuée manuellement à la faucille. Les pieds de riz sont coupés à leur moitié et sont séchés en bottes, tandis que les chaumes restent sur place, enracinées. Le riz est ensuite séché au soleil un à deux jours avant d'être attaché²¹⁰ et d'être mis en tas (*kong khaô*) et en attendant le passage de la batteuse. Le tas de riz peut être composé de plusieurs tas selon la largeur du casier rizicole et de la variété de riz.

²¹⁰ Attaché en bottes par des fils de bambous (*mai tôk*) de 80-90 cm, ce qui permet de ramasser et de transporter facilement (à dos d'homme ou chariot ou motoculteur) pour mettre les disposer entas dans un casier relativement haut et bien séché ou en bordure d'un casier rizicole. La préparation de *mai tôk* demande quelques jours de travail.



Photo 61 : Tas de riz situé en bordure d'un casier rizicole de *na loum*
(À *ban* Napheng, octobre 2012)

Il est moins important que la récolte soit étalée au cours du temps pour l'ensemble des rizières de la vallée, car la batteuse est relativement répandue dans la région, sauf dans les casiers rizicoles difficilement accessibles. Les agriculteurs doivent donc choisir un bon emplacement pour disposer les tas de riz afin de s'assurer que l'accès au battage de la machine pour le battage soit garanti.

- **Battage et transport**

Le battage à la main n'est plus pratiqué dans les rizières de la zone d'étude. Le coût du service de battage correspond à 5% de la récolte en paddy (1 sac/20 sacs de paddy, 55 kg/sac), il peut aussi être payé en argent (1-1,5 \$/sac). Après battage, toutes les variétés, locales et améliorées, sont mélangées. Il n'y a donc aucune distinction qui se fait entre les différentes qualités de riz, et le prix offert aux paysans est identique quelle que soit la qualité du riz. Une séparation stricte est seulement réalisée entre les variétés de riz gluant et ordinaires avant le battage.

La récolte (paddy) est transportée et stockée le plus souvent à la maison. Pour gagner du temps, les agriculteurs possédant des motoculteurs se regroupent entre amis, cousins ou voisins. Les autres ont recours à un service de transport assuré par l'entrepreneur possédant la batteuse ou par le paiement d'un service de transport du motoculteur disponible au village.

Le stockage du paddy est effectué lorsqu'il est suffisamment sec. Il est généralement stocké dans un grenier situé autour des maisons. Les greniers familiaux sont en général en bambou ou en bois et couverts par un toit en zinc. Tous sont sur pilotis pour protéger le paddy des animaux et des eaux de ruissellement. Certains agriculteurs gardent leur paddy dans le sac et les mettent dans une chambre ou au rez-de-chaussée de la maison.

Les agriculteurs qui ne possèdent pas de sacs durant le battage peuvent les emprunter à l'entrepreneur du service de battage pendant quelques jours. Les agriculteurs ayant un grenier

peuvent alors y vider alors les sacs de paddy et remettre éventuellement le paddy dans un sac lorsqu'ils souhaitent le transporter pour le décortiquer.

Le battage et le transport sont effectués le même jour et les agriculteurs participent au travail de battage en lançant les bottes de riz dans la batteuse et en cousant les sacs de riz. Certaines activités sont plutôt effectuées par les femmes, à savoir : la fermeture par couture des sacs au moment du battage. Ces travaux demandent environ 5 à 7 HJ/ha.

- **Décortilage**

Les agriculteurs ont le plus souvent recours aux rizeries villageoises, privées, et de petite ou moyenne capacité (2 à 3 par village). En général, le riz y est décortiqué au fur et à mesure de la consommation ou des besoins de la famille, environ 2 à 3 fois par mois en comptant 15 à 20 kg de riz blanc par adulte pour un mois.

1.2.2. Calendrier de travail

Les graphiques présentés ci-dessous représentent le temps nécessaire pour la riziculture d'un hectare pour les différents types de rizières. Il est à noter que ce calendrier correspond au cas des familles agricoles possédant un motoculteur. La différence pouvant exister avec des familles ne possédant pas de motoculteurs se situe au niveau du nombre de jours de travail pour effectuer la préparation du sol (premier et deuxième labour) et le transport que les familles sans motoculteurs payent, pour le service. Ceci correspond à une différence d'environ une dizaine de jours de travail entre les familles sans et avec motoculteur.

Le travail de repiquage comprend le dépiquage, la collecte des escargots pour les rizières basses (*na thâm*, *na loum* et *na theung* inondable), et demande une dizaine de jours de travail pour ramasser les escargots et réparer les diguettes.

Les travaux de récolte comprennent ici le séchage et le ramassage pour faire des tas de paille de riz avant le battage. Cette étape est suivie par le battage en machine et le travail de transport du riz jusqu'aux greniers situés à proximité des maisons.

Le temps de travail nécessaire total pour la riziculture de *na khôk* (rizière en position haute) et *na theung* (rizière en position moyenne non inondable) est compris entre 102 à 107 HJ/ha [voir **Figure 5**, avec un travail pour l'apport de balles de riz de 5 HJ/ha] contre *na tine phou* (rizière piedmont) et *na khem houay* (rizière à l'arrière des berges), qui est d'environ 112 HJ/ha. Par contre, le travail nécessaire total pour *na loum* (rizière des bas fonds), *na theung* inondable (rizière en position moyenne inondable) et *na thâm* (rizière en position basse soumise à la forte crue) est compris entre 115 à 120 HJ/ha [voir **Figure 7** et **Figure 8**].

Les *na khôk* (rizière en position haute) et *na theung* (rizière en position moyenne non inondable) demandent un travail supplémentaire pour l'apport de balles de riz destinées à fertiliser les rizières tôt dans la saison et plus le désherbage après le repiquage, par manque d'eau et un autre travail supplémentaire pour le désherbage du casier rizicole.

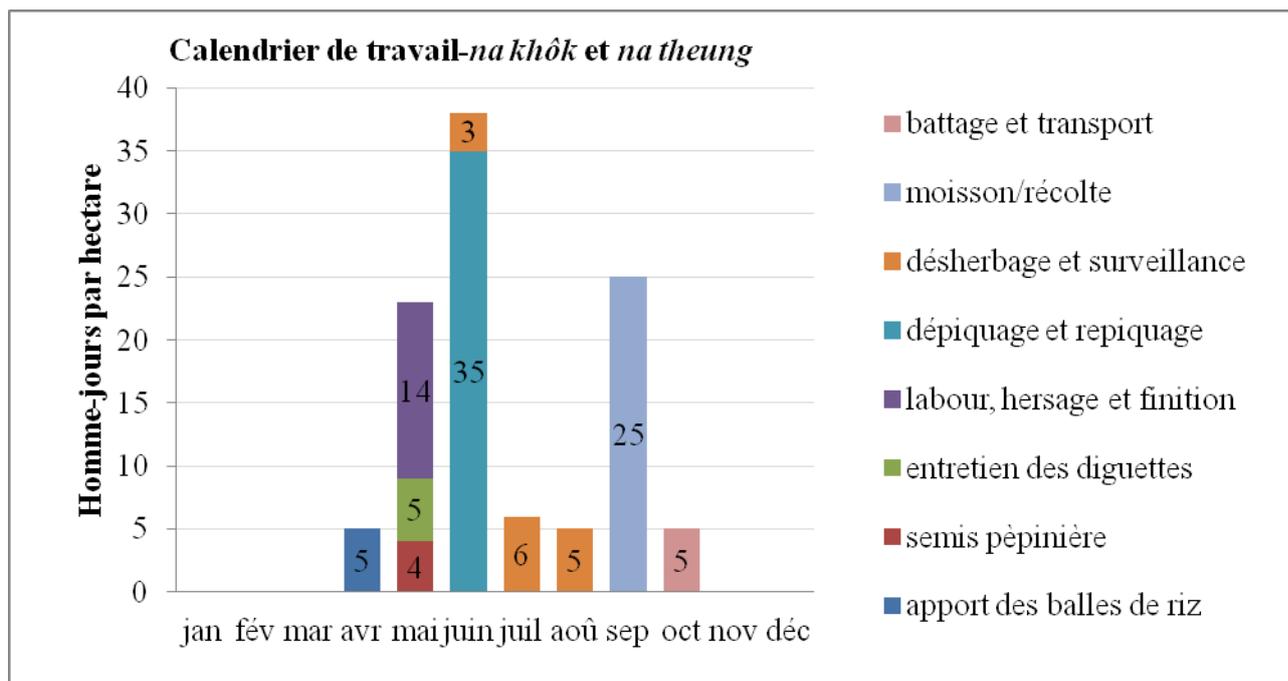


Figure 5: Calendrier de travail *na khôk* (rizière en position haute) et *na theung* (rizière en position moyenne non-inondable), pour des agriculteurs ayant un motoculteur (pour 1 ha).

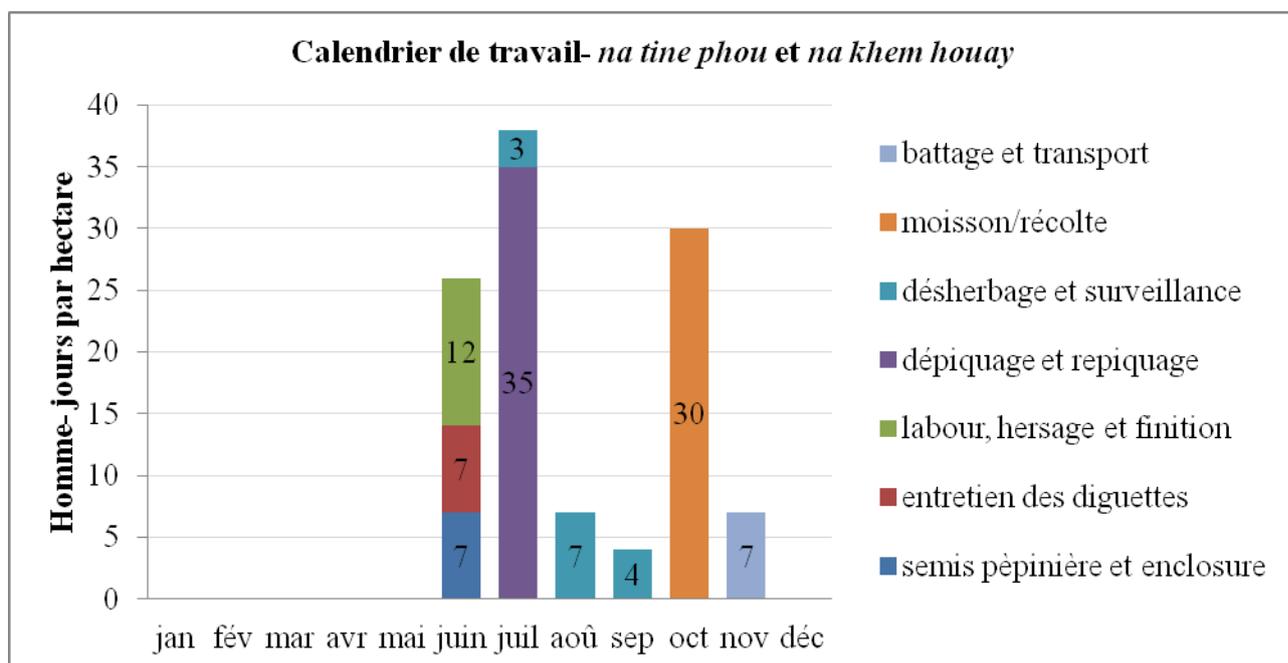


Figure 6: Calendrier de travail des *na tine phou* (rizière piedmont) et *na khem houay* (rizière à l'arrière des berges), pour des agriculteurs ayant un motoculteur (pour 1 ha)

Les travaux de pépinière et d'entretien des diguettes sont effectués au début de la saison des pluies, mais dans le cas des *na tine phou* (rizière piedmont) et *na khem houay* (rizière à l'arrière des berges), les agriculteurs doivent clôturer leur pépinière pour empêcher le gros bétail d'y accéder [voir **Figure 6**]. Un travail supplémentaire est nécessaire pour surveiller de

l'eau lorsqu'il y a eu des grandes pluies en juillet et août (pouvant causer des problèmes d'érosion et de glissement de terre).

Le contrôle et la collecte des escargots pour les *na theung* inondable (rizière en position moyenne inondable), *na loum* (rizière des bas fonds inondable) et *na thâm* (rizière en position basse soumise au fortes crues) ajoutent du travail pendant le repiquage et la surveillance après le repiquage surtout en juillet et août.

Il arrive que la récolté de riz de ces rizières demande plus de travail, du fait que les casiers rizicoles restent encore humides en octobre.

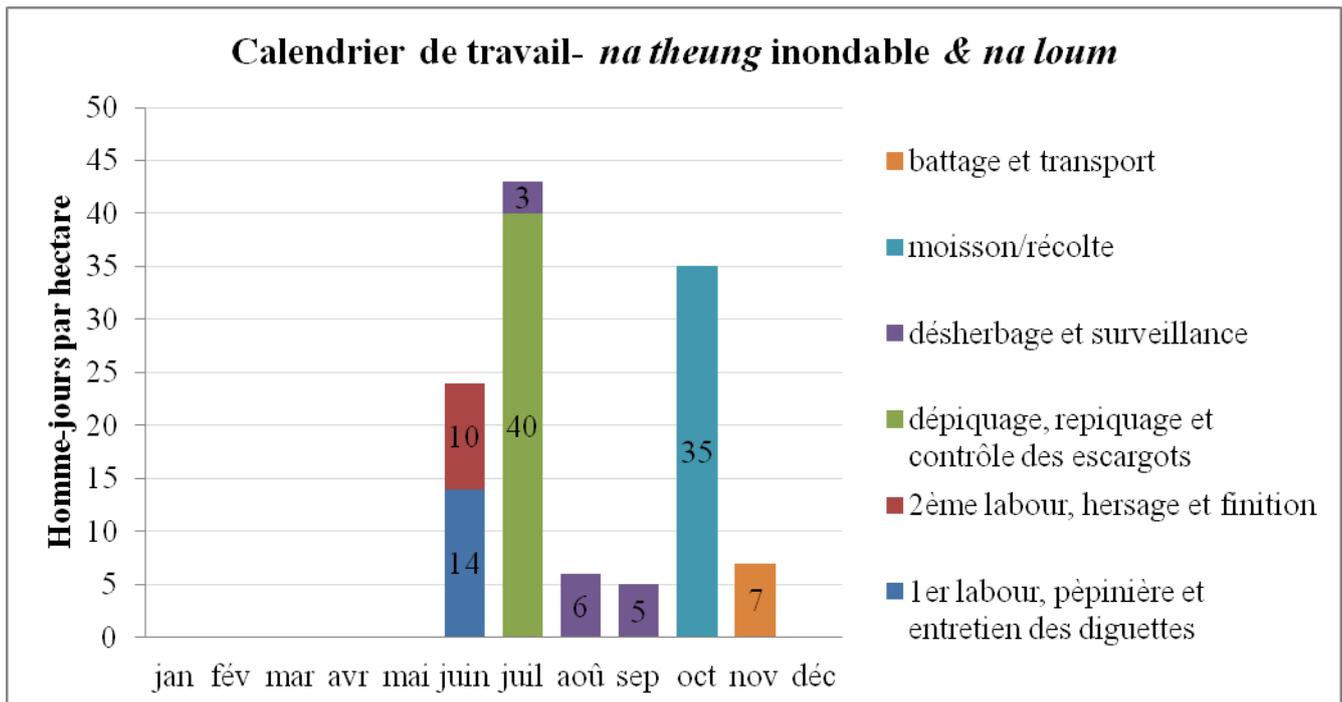


Figure 7: Calendrier de travail des *na theung* inondable (rizière en position moyenne inondable) et *na loum* (rizière des bas fonds inondable), pour des agriculteurs ayant un motoculteur (pour 1 ha).

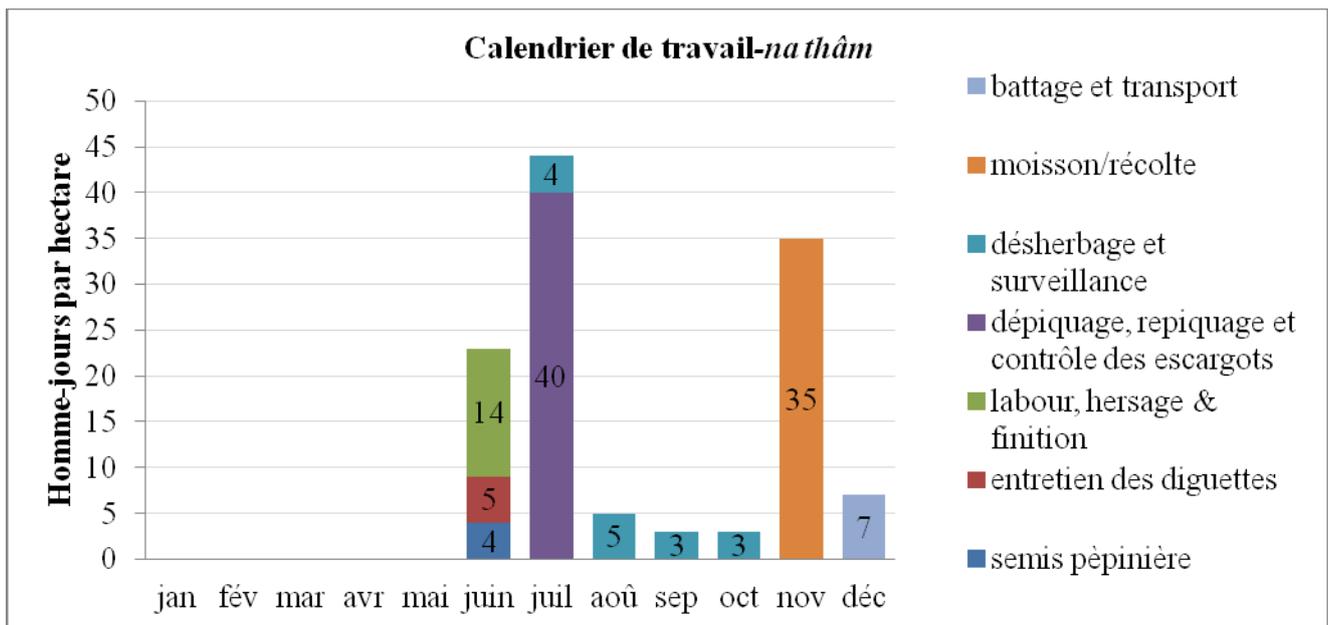


Figure 8: Calendrier de travail de *na thâm* ou *na nong* (rizière en position basse soumise à la forte crue), pour des agriculteurs ayant un motoculteur (pour 1 ha).

Pour les sept types de rizières, le repiquage représente la pointe de travail la plus importante (plus de 40% du nombre d'hommes jour total) puisqu'il doit être effectué dans une fenêtre de temps très réduite, dès que les plantules sont prêts à être repiqué et après le dépiquage surtout en juin (*na khôk* et *na theung*) et en juillet (*na loun*, *na tine phou*, *na khem houay*, *na theung inondable* et *na thâm*). La surface maximale qu'un actif pourrait cultiver s'il n'avait que cette activité serait de l'ordre de 0,6-0,8 ha/actif.

1.2.3. Résultats économiques

Le tableau suivant récapitule les différents rendements pour chaque type de rizière. Les rendements observés varient entre 1,2 et 4 T paddy/ha, selon les conditions climatiques, la fertilité du sol, l'irrigation, les engrais chimiques, les dommages causés par les animaux, la position topographique de la rizière, *etc.* Le rendement moyen de ces sept types de rizières est de 2,7 T/ha.

Le rendement de *na khôk* et *na theung* est faible par rapport aux autres types de rizières [voir **Tableau 13**], car elles sont moins fertiles et elles sont situées surtout sur des terres hautes de type, sableux-caillouteux, avec une faible capacité de rétention de l'eau et un risque de sécheresse au début et en fin cycle de culture. Par contre, les rendements de *na khem houay*, *na theung inondable* et *na loun* sont relativement hauts par rapport aux autres types de rizières, car elles sont situées dans la terre assez fertile et avec une haute capacité de rétention de l'eau.

En plus, les rizières fertiles appartiennent pour la plupart aux familles aisées (grandes exploitations), du fait que ces familles sont arrivées dans la zone avant les autres. Nous distinguons le rendement de riz dans le **tableau ci-dessous** pour les différentes catégories d'exploitations agricoles identifiées dans la zone d'étude ; celles-ci seront expliquées dans le chapitre suivant. Le rendement varie entre les exploitations, en fonction des pratiques culturales (gestion des cultures, de la fertilisation...) mais aussi de l'altitude de la rizière et de

la situation du périmètre irrigué, etc. Le tableau ci-dessous représente le rendement moyen de chaque type de rizière.

Tableau 13 : Résumé des rendements de différents types de rizières comparés aux différentes catégories d'exploitations

Exploitation de type 2 : petites exploitations					
Type de rizière	Rdt. moyen (T/ha)	Type de terre	Irrigation	Engrais chimiques	motoculteur
<i>na khôk</i> (rizière en position haute)	2,00	Peu fertile	non		Location de service pour le labour
<i>na theung</i> (rizière en position moyenne non inondable)	2,50	Peu fertile	non	(-) pas	
<i>na thâm</i> (rizière basse soumises aux fortes crues)	2,60	Moyenne	+/-		
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	2,60	peu fertile	+/-		
Exploitation de type 3 : exploitations moyennes					
<i>na tine phou</i> (rizière en position haute au piedmont)	2,60	Moyenne	+/-	(+) peu	En propriété
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	2,70	Moyenne	+/-		
<i>na khem houay</i> (rizière à l'arrière des berges)	2,90	Moyenne	+/-		
<i>na loum</i> (rizière des bas fonds inondables)	3,00	Moyenne	irriguée		
Exploitation de type 4 : grandes exploitations					
<i>na theung</i> (rizière en position moyenne non inondable)	2,75	Fertile	+/-		En propriété
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	2,90	Fertile	irriguée	(++) un peu plus	
<i>na loum</i> (rizière des bas-fonds inondables)	3,50	Fertile	irriguée		

Le **tableau ci-dessous** présente des résultats économiques annuels des différents types de rizières et catégories d'exploitation agricoles distinguées dans la zone d'étude.

Les valeurs ajoutées brutes par hectare sont bien plus élevées pour les catégories 3 (*na khem houay* et *na loum*) et 4, en raison du meilleur niveau de rendement et de l'absence de frais de location du motoculteur [voir **Tableau 14**]. En raison du faible rendement des rizières la catégorie 2, la valeur ajoutée brute est bien plus faible que les autres catégories.

Tableau 14 : Résultats économiques annuels des différents types de rizières

Exploitation de type 2 : petites exploitations							
Type de rizière	PB/ha	CI/ha	Amo	VAB/ ha	VAN/ ha	VAN/ actif	VAN/ HJ
<i>na khôk</i> (rizière en position haute)	588	219	14	369	355	249	4
<i>na theung</i> (rizière en position moyenne non inondable)	735	225	14	510	496	347	5
<i>na thâm</i> (rizière basse soumises aux fortes crues)	765	232	14	532	518	363	5
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	765	228	14	536	522	366	5
Exploitation de type 3 : exploitations moyennes							
<i>na tine phou</i> (rizière en position haute en piedmont)	765	219	77	546	469	328	4
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	794	219	77	575	498	349	4
<i>na khem houay</i> (rizière à l'arrière des berges)	853	223	77	630	553	387	5
<i>na loum</i> (rizière bas-fonds inondable)	882	225	77	658	581	406	5
Exploitation de type 4 : grandes exploitations							
<i>na theung</i> (rizière en position moyenne non inondable)	809	221	108	588	480	336	5
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	853	218	108	635	527	369	4
<i>na loum</i> (rizière des bas fonds inondable)	1 029	227	108	802	694	486	6

*Voir le détail des calculs économiques de *na theung* inondable en **Annexe 8**.

Les consommations intermédiaires (CI) proportionnelles pour les exploitations sans motoculteur comprennent le coût des semences, des engrais chimiques pour la pépinière, les paiements pour le service de préparation du sol (pour la pépinière et le labour), le service de battage et le transport. Par contre, pour les familles qui possèdent un motoculteur leur CI comprend en plus, le carburant (selon l'âge du motoculteur et la structure du sol à travailler), l'entretien du motoculteur et des engrais chimique.

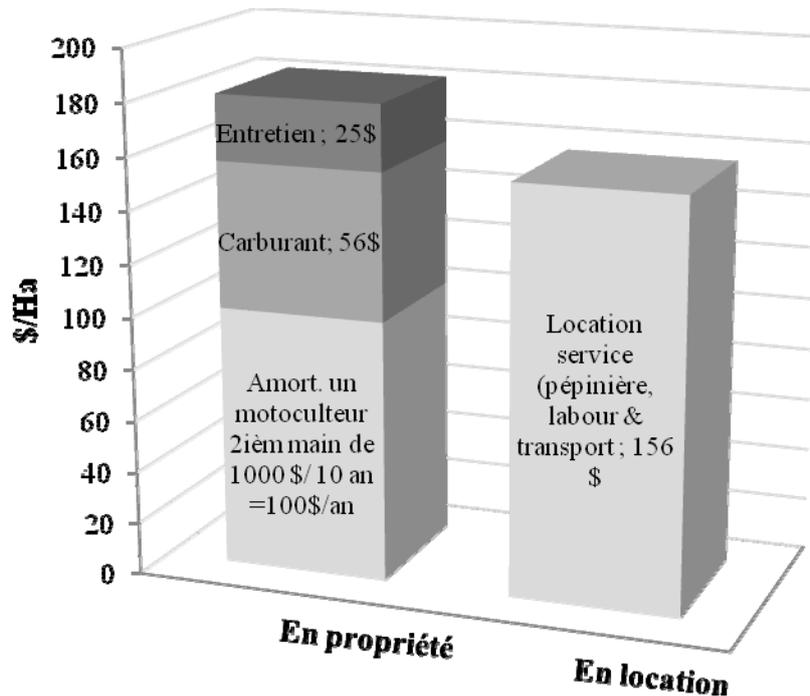


Figure 9 : Comparaison du coût de travail du sol, avec motoculteur en location service ou en propriété

En fait, la possession d'un motoculteur permet de repiquer à temps, d'avoir le rendement potentiel et d'avoir opportunité pour autres activités : service de labour chez les autres agriculteurs, service du transport de la récolte ou les bois de feu, *etc.*

Le coût d'amortissement d'une exploitation de type 2 est moins lourd, car elle ne possède que de l'outillage manuel. Comme l'exploitation de type 4 possède un motoculteur neuf, le coût d'amortissement est plus élevé.

Il semble, en fait, que la location de services pour le travail du sol, le transport des récoltes est plus rentable que la possession d'un motoculteur. Dans la figure ci-dessous est présentée la comparaison du coût du travail du sol, avec un motoculteur en location ou en propriété. En effet, lorsqu'on possède un motoculteur, l'amortissement annuel représente un coût un peu lourd, il semble que la possession d'un motoculteur augmente le nombre de jours de travail pour le travail du sol (1^{er} et 2^{ième} labour, hersage et transport), parce qu'un actif doit s'en occuper ou conduire le motoculteur.

On suppose que les familles de type 3 (exploitation moyenne) ne disposent pas de la trésorerie nécessaire pour investir dans l'achat d'un motoculteur neuf, étant donné leur prix (1500\$ environ), mais elles pourront peut être acheter un motoculteur d'occasion d'une valeur proche de 1000 \$.

- **Renouvellement de la fertilité**

Le renouvellement de la fertilité sur les différents types de rizières est lié à différents types de transferts :

- Transferts de fertilité depuis les zones en amont proches de la rizière ou de la montagne : en saison des pluies, les animaux pâturent de jour en amont des rizières sur

les jeunes friches. La nuit, ils sont parqués sous des cabanes situées aussi en amont des rizières. Les déjections s'écoulent alors vers les rizières situées en contrebas pour *na tine phou* (rizière piedmont) et *na theung* inondable (rizière en positions moyennes inondables).

- Recyclage des matières organiques végétales superficielles au sein même de la rizière : en saison sèche, le gros bétail pâture librement sur les rizières non cultivées, qui bénéficient alors des déjections du bétail attaché, parqué ou en en parcours libre et recycle ainsi une partie des résidus de récolte (*na khôk*, *na tine phou*, *na theung* et *na theung* inondable).
- Transferts verticaux de fertilité au sein même de la rizière par remontée d'éléments minéraux profonds : sur les rizières hautes (*na khôk*), les agriculteurs maintiennent parfois des arbres dont les écorces, fruits et feuilles tombent et enrichissent les rizières en matières organiques.
- Le renouvellement de la fertilité se fait également via l'alluvionnement (apport de matière organique par la crue), lessivage latéral (apport de matière organique par ruissellement) et résidus de cultures (pailles de riz). Les inondations de courte durée des rizières pendant la saison des pluies permettent d'ajouter des dépôts de matière organique dans le casier rizicole. Par contre, actuellement, les inondations des rizières en fond de vallée (*na loum*, *na thâm* et *na theung* inondable) durent longtemps, et détruisent les jeunes plantes de riz et rendent la récolte aléatoire.
- Enfin, la fertilisation peut se faire via l'apport de fertilisants sous forme d'engrais chimiques par les agriculteurs eux-mêmes.
- Des apports de fertilité en diminution. Il semble qu'il y ait une baisse générale de la fertilité des rizières au cours de ces dernières années. Ceci serait en partie lié à une diminution des transferts de fertilité via les animaux. Il y a en effet moins d'élevage dans la région suite à la diminution des ressources fourragères ; et en outre, les terres étant cultivées en saison sèche (deux cycles de culture dans les périmètres irrigués), à cause du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, celle-ci ne peuvent alors plus être pâturées comme la vaine pâture dans la rizière, et les matières végétales sont alors moins bien recyclées. La double récolte annuelle signifie aussi une exportation accrue d'éléments minéraux. La diminution des apports de fertilité via les animaux et les prélèvements seraient par ailleurs peu ou pas compensées par d'autres apports de fertilité.

- **De nouvelles sources de fertilité**

Depuis quelques années, un nouveau type de transfert de fertilité est développé : les balles de riz, obtenues gratuitement dans les rizeries sont épanchées et parfois brûlées sur la rizière juste avant le début la saison des pluies par exemple sur *na khôk* ou *na theung*. Mais cela concerne encore peu d'agriculteurs et de surfaces.

En saison des pluies, les engrais chimiques sont peu utilisés dans les rizières, car il y a trop de risques de pertes en cas de fortes pluies (écoulement hors des rizières avec l'eau de pluie et la percolation) ou d'inondation et par ailleurs les engrais sont chers et représentent un investissement important pour les agriculteurs. Pour les agriculteurs les plus pauvres, s'endetter pour des engrais pourrait mener à la perte de leurs terres en cas de récolte médiocre ou d'incapacité de remboursement. L'utilisation des engrais chimiques est donc plutôt réservée aux agriculteurs aisés. Dans les petites exploitations (type 2), certains achètent quelques kilos pour fertiliser seulement la pépinière et certaines parcelles devenues moins

fertile. La production de riz reste très extensive au niveau de l'investissement dans l'ensemble de la vallée étudiée.

1.3. *na pi: na khôk nam thôm* (type 5,7)- Riziculture sur des rizières sèches inondables en semis direct lors de la saison des pluies (*na van*).

Les agriculteurs ne pratiquent que la riziculture en semis direct (à la volée) sur ce type de *na khôk* inondable, pour des raisons de rapidité. En effet, ce type de rizière risque chaque année d'être inondé en saison des pluies, lors du lâcher des eaux du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 depuis 2005. Ce type de rizière se trouve dans la zone d'épandage de la crue du lit majeur de la Nam Ngum (zonage agro-écologique 4).

- Approvisionnement en eau

Les terres sont d'abord approvisionnées en eau par la pluie, puis par l'inondation. Ces rizières sont en position relativement basse. Par contre, elles sont très sèches en saison sèche et inondables en saison des pluies. Ces rizières sont loin des périmètres irrigués.

- Les variétés utilisées

Les variétés utilisées sont généralement de cycle court, et ce choix est justifié par le manque d'eau en fin de cycle. Ce sont des variétés de riz gluant. Les agriculteurs emploient souvent une seule variété de riz.

1.3.1. Itinéraire technique cultural de la rizière sèche inondable en semis direct

- Travail du sol et semis

Le travail du sol (en général un labour, un hersage sec) et le semis sont effectués juste après les premières pluies (fin avril-mai).

Le semis à la volée (*na van*), demande 7 HJ/ha et quelques jours pour la réparation des diguettes pour retenir l'eau au début de la saison afin de contrôler les mauvaises herbes. Le semis en poquet à l'aide d'un bâton fousseur (*na sac*) n'est pas réalisé dans cette rizière.

Les adventices sont un problème majeur pour ce type de rizière, car le manque d'eau pour contrôler des mauvaises herbes après le semis. Le niveau d'eau est difficilement contrôlable dans le cas de ce type de rizière, situées loin des périmètres irrigués.

- Désherbage et surveillance

Les adventices constituent un des principaux freins au rendement : le désherbage manuel y est quasiment impossible (plantules de riz trop serrés), et l'emploi d'herbicides est par ailleurs difficile (coût élevé pour les agriculteurs). Aucun agriculteur interrogé dans cette étude n'utilise d'herbicide pour contrôler le développement des graines de mauvaises herbes après le labour dans ce type de rizière. Le désherbage sur les diguette est réalisé deux fois au cours du cycle de culture. De plus, la surveillance se fait lorsque survient une grande pluie ou le passage de gros bétail (assez fréquent de par la présence de rizières abandonnées et de friches pâturables aux alentours).

- Moisson/récolte

La moisson a lieu en même temps que la récolte des rizières repiquées (*na khôk*- rizière en position haute), souvent précoce (fin septembre-début octobre), car ces variétés présentent un cycle court.

Sur la rizière semée à la volée, le tri entre les adventices et le riz rend parfois la moisson difficile. Il faut bien 25-30 jours de travail/ha pour effectuer celle-ci.

- Battage et transport

Le battage est réalisé à la machine et qui coûte en général 5% de leur récolte en paddy (1 sac/20 sacs de paddy) dans la région.

La récolte (paddy) est transportée et stockée le plus souvent à la maison. Pour les agriculteurs n'ayant pas de moyen de transport tels qu'un motoculteur, la récolte est transportée par le camion de l'entreprise de battage ou un motoculteur est loué. Le transporteur y consacre environ 5 HJ/ha y compris le rangement des sacs de paddy.

1.3.2. Calendrier de travail

Il a été observé que ce type de rizière demande moins de travail et sa gestion globale est moins compliquée. Le temps de travail nécessaire pour ce type de rizière est de 54 HJ/ha [voir **Figure 10**]. Le travail de désherbage et de surveillance est d'environ une dizaine de jours. Si les casiers rizicoles ont reçu assez d'eau durant la saison des pluies, il y a moins de travail de désherbage puisque les mauvaises herbes n'ont presque pas pu pousser. Le temps nécessaire pour réaliser la moisson représente la pointe de travail la plus importante pour ce type de rizière, qui limite la surface maximale qu'un travailleur pourrait cultiver à 0,8 à 0,9 ha/actif.

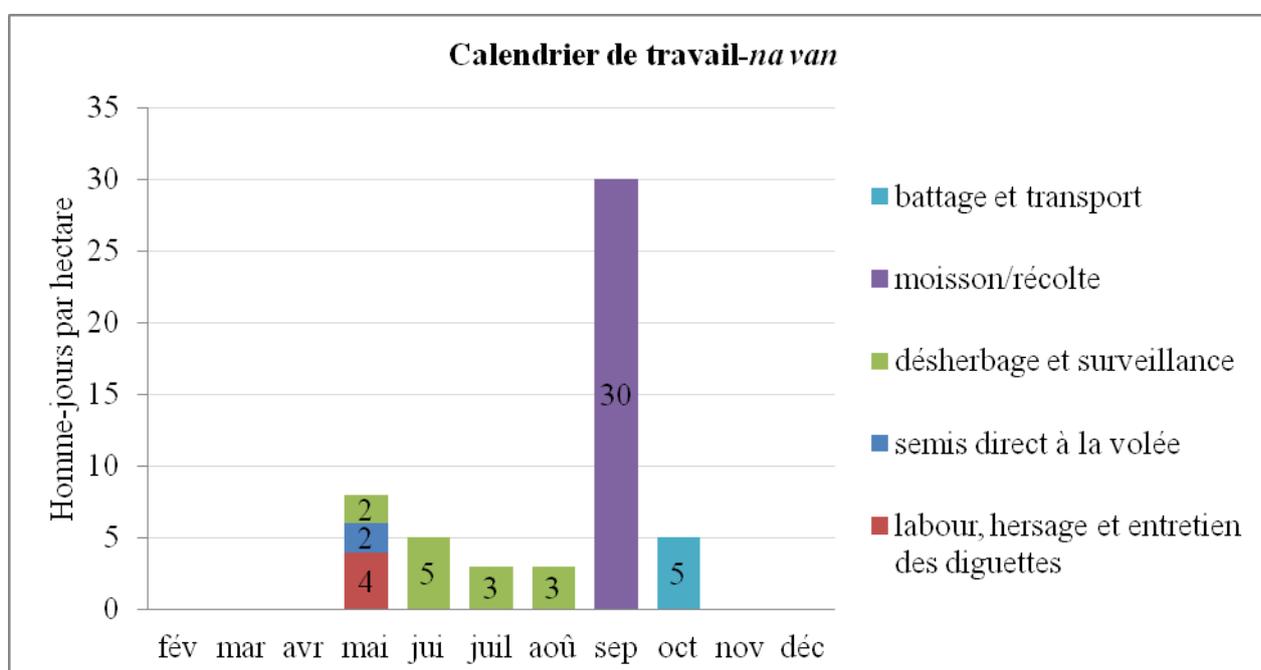


Figure 10: Calendrier de travail des rizicultures en semis direct à la volée (*na van*),
(pour 1 ha)

1.3.3. Résultats économiques

Les rendements de ce type de rizière sont relativement faibles et varient de 1,00 à 2,50 T/ha, à cause d'une terre moins fertile, principalement argileuse, avec de fréquentes inondations et un manque d'eau en fin de cycle de culture.

La valeur ajoutée brute par hectare est faible, à cause du faible rendement, et car le coût des consommations intermédiaires est relativement élevé [voir **Tableau 15**], car les agriculteurs doivent payer la location d'un motoculteur pour le labour, le battage et le transport de la récolte. De plus, on a besoin de presque trois fois plus de semences en comparaison avec la riziculture repiquée de la pépinière en raison de l'absence de frais de service du motoculteur pour le travail du sol et le transport de la récolte.

Tableau 15 : Résultats économiques annuels de *na van*, en \$/an

En \$/an	<i>na van</i>
Rendement moyen (Kg)	1 750
PB/Ha	515
CI/Ha	225
Amortissement	20
VAB/ha	290
VAN/ha	270
VAN/actif	216
VAN/HJ	5

1.4. *na xèng* -Riziculture inondée repiquée en saison sèche

La production agricole du pays est toujours dépendante de la nature et se trouve sous la menace de sécheresses et des inondations, c'est pourquoi dans le développement de la production agricole, l'irrigation est nécessaire. Les projets d'irrigation jouent un rôle important dans l'augmentation de la production agricole pour satisfaire la demande alimentaire toujours croissante. La proportion de terres arables irriguées est en général très faible, mais leur productivité est beaucoup plus élevée que celle des cultures pluviales.

Une estimation grossière de la surface irrigable potentielle du Laos avance le chiffre de 600 000 ha (Frenken 2012). L'histoire de l'irrigation remonte à plusieurs siècles dans les montagnes du Nord du pays, où les systèmes d'irrigation étaient faits avec du bois, du sol et / ou de la pierre. Ceux-ci étaient gérés par les communautés locales.

Depuis les années 1960, des systèmes d'irrigation «**modernes**» en béton et des canaux ont été construits avec l'aide technique et financière de bailleurs de fonds étrangers.

Depuis les années 1980, le gouvernement lao essaie de promouvoir l'extension des surfaces de riz de saison sèche, pour approvisionner les marchés urbains et atteindre l'autosuffisance en riz au niveau national. Pour atteindre cet objectif, deux programmes ont été lancés par le Ministère de l'Agriculture et des Forêts :

Le premier programme consiste en la recherche de nouvelles variétés de riz avec des caractéristiques génétiques de tolérance aux situations climatiques extrêmes et à haut potentiel génétique de rendement. Des centres de recherche et d'expérimentation sur les variétés de riz dans les trois grandes plaines lao (Vientiane, Savannakhet et Paksé) ont été créés. Après quelques années de recherche et d'expérimentation, de nouvelles variétés ont été ensuite proposées aux agriculteurs (paille courte et tallage précoce). La densité de repiquage a été revue à la hausse et ceci, pour augmenter les rendements en grains. Cependant, malgré leur

haut potentiel génétique de rendement, ces variétés ne parviennent à donner des rendements supérieurs à 4 T/ha que dans les régions écologiquement les plus favorables, en aval de Vientiane.

Le deuxième programme consiste en la mise en place de systèmes d'irrigation. L'État consacre une grosse partie de son budget à la construction de systèmes d'irrigation et à l'importation de pompes : le coût total des projets d'achat de pompes et de leur installation dans les plaines et les vallées a été estimé à 613 millions de dollars entre 1975 et 2000²¹¹. Les surfaces irrigables en saison sèche ont augmenté de 11 000 ha en 1990 à 110 000 ha en 2000 (Sisouphanthong and Taillard 2000), soit une multiplication de la surface irriguée par dix en dix ans.

C'est ainsi que plus de 20 % de 1,62 million d'hectares de terres agricoles étaient irriguées en 2010/11. La surface de riziculture irriguée totale était de 192 000 ha au cours de 2010/11. Plus de 15 % des rizicultures situées dans des périmètres irrigués en saison des pluies ont été irrigués en 2010 (MAF 2012).

Tableau 16: Surfaces destinées à la culture de riz utilisant de l'eau d'irrigation en 1998/99 et en 2010/11²¹²(en mille ha)

Riziculture	En 1998/99	2010/11
Riziculture en saison des pluies	680	930
Irriguée	206	135
Non-irriguée	474	795
Irriguée en saison sèche	56	57

Source: Agricultural Census Office (MAF 2012).

Le 7^{ième} plan quinquennal de (2011 à 2015), vise à développer l'agriculture irriguée :

By 2015, the irrigated area in the dry season to be increased to 300 thousand hectares, including 200 thousand hectares for dry season irrigated rice and 100 thousand hectares for other crops. The irrigation systems are also expected to provide water to 500 thousand hectares in the rainy season, of which 300 thousand hectares rice production (Ministry of Planning and Investment 2011).

Durant les années 1990, la stratégie dans le secteur de l'irrigation a été redéfinie. La loi sur l'eau (approuvée en 1996, et actuellement en cours de révision) est basée sur : l'amélioration de la planification des nouveaux projets d'irrigation afin qu'ils se fondent sur les besoins des agriculteurs et qu'ils soient conduits et gérés par eux-mêmes. Des groupes d'utilisateurs de l'eau se sont mis en place, et la loi sur l'eau devrait fournir un cadre juridique à ces associations. De plus, la politique du gouvernement souhaite transférer les responsabilités de gestion, aux utilisateurs locaux, mais les agriculteurs n'ont pas encore les compétences suffisantes de gérer cette ressource, car ils n'ont jamais été impliqués dans le système de gestion de l'eau jusqu'alors.

²¹¹ Ministère d'agriculture et des forêts, Département d'irrigation, 2002.

²¹²Généralement la terre agricole est irriguée surtout par les pluies. Dans le recensement de l'agriculture lao en 2010/11, les ménages agricoles ont été interrogés sur si elles utilisaient l'irrigation pour leurs cultures pendant la saison des pluies en 2010 et la saison sèche en 2010/11. Ces systèmes d'irrigation comprenaient le système d'irrigation du gouvernement ainsi que d'autres installations d'irrigation.

➤ Les systèmes d'irrigation dans la zone d'étude

Dans la plaine de Vientiane, le financement des systèmes d'irrigation par pompage a été assumé jusqu'à maintenant soit par l'État, soit par l'aide étrangère. Il y a encore très peu d'initiatives villageoises de regroupement et d'emprunt bancaire (comme cela arrive parfois dans le sud du pays).

Les systèmes d'irrigation ont donc fait leur apparition dans notre zone d'étude dans les années 1970, ce que nous appellerons la première période du système d'irrigation. Celle-ci a consisté en la construction de barrages de dérivation en bois dans la Nam Nyam à *ban* Nakèo et Nongphong et dans la Hong Pheng (à *ban* Napheng) mais ceux-ci n'assuraient une irrigation qu'en saison des pluies.

Les années 1990 ont marqué la deuxième période des constructions de barrages de dérivation dorénavant en béton : dans la Hong Pheng (à *ban* Napheng), la Nam Nyam et la Nam Tèng (à *ban* Namnyam). Une station de pompage dans la Nam Nyam (à *ban* Nongphong) a également été installée permettant d'irriguer une petite surface en riziculture en saison sèche.

La troisième période du système irrigation a commencé dans les années 2000 et est encore en cours, celle-ci comprend les systèmes d'irrigation suivants :

- le bassin de régulation du BH-NM3 (mis en service en 2005) par un système gravitaire. Ce périmètre irrigué approvisionne principalement la riziculture en saison sèche.
- les systèmes de pompage (2006/07 à *ban* Nongphong),
- les nouveaux barrages de dérivation en béton dans la Nam Nyam (2006/07 à *ban* Nongphong), (2009/10 à *ban* Nakèo), et dans la Nam Thon (2008/09 à *ban* Haiyon),
- la digue de stockage d'eau dans l'étang de Sa Ngan connecté avec le barrage de dérivation en béton (2009/10 à *ban* Nakèo) ;

➤ Fonctionnement et la gestion des systèmes d'irrigation dans la zone d'étude

Avant l'appariation du périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) en 2005, la gestion des périmètres irrigués des barrages de dérivation en bois et en béton (des années 1970 jusqu'au début 2000) étaient principalement sous la responsabilité des agriculteurs avec une supervision du gouvernement, en particulier le DAFEO et le PAFO. Le comité villageois au village a formé surtout des groupes d'usagers d'eau. Ces groupes incluent des membres de l'autorité villageoise et de l'organisation des personnes âgées (*neo hom ban*), qui ont rapidement été choisis dans le village par le comité villageois, pour devenir les chefs des groupes d'usagers de l'eau qui comprennent en général 3 à 7 personnes.

Le PI-NM3 a été mis en service en 2005 sous la responsabilité du Bureau de la gestion du périmètre de Nam Mang 3, situé à *ban* Nava- *khom* Phonmouang. Par contre, les périmètres irrigués des barrages de dérivation (PI-BD) à *ban* Nakèo et Nongphong y compris les stations de pompage dans la Nam Nyam à *ban* Nongphong ainsi que le barrage de dérivation dans la Nam Thon étaient sous la responsabilité du DAFEO du district de Thourakhom [voir *Schéma* 12] jusqu'à 2009.

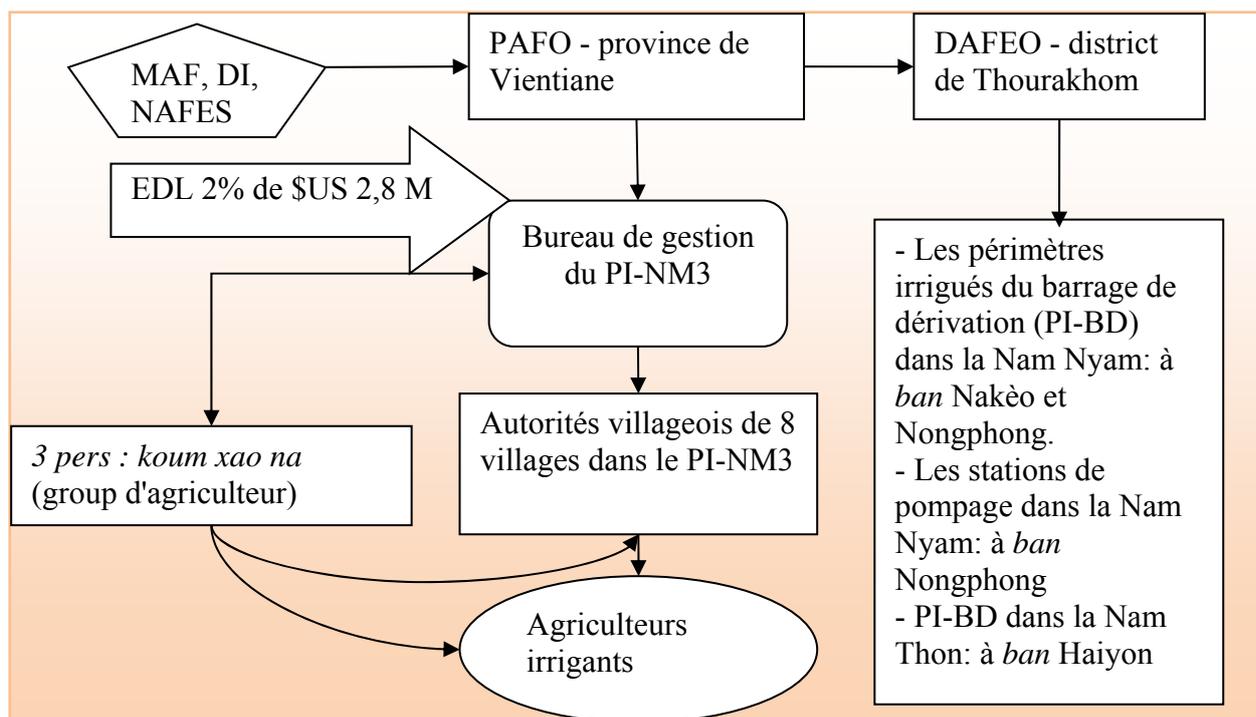


Schéma 12: Organigramme du Bureau de gestion du périmètre irrigué de Nam Mang 3 (2005-2009)

Source : enquête de terrain.

De 2005 à 2009, le Bureau de gestion du PI-NM3 dépendait du Département de l'agriculture et des forêts provinciales de la province de Vientiane (PAFO). Le personnel du Bureau est venu directement du PAFO. EDL a partagé 2 % de la somme totale de 2,8 million de dollar alloué à la construction du système d'irrigation gravitaire de Nam Mang 3 pour le coût du fonctionnement du Bureau pendant les deux premières années. La gestion du PI-NM3 comprend notamment la collecte de la charge d'irrigation en saison sèche pour entretenir les canaux d'irrigation et les coûts de fonctionnement du Bureau après deux ans.

Le groupe d'agriculteurs (*koum xao na*) est responsable pour l'allocation de l'eau le long du réseau des canaux d'irrigation et il est également responsable de représenter les agriculteurs qui utilisent l'irrigation. De plus, le Bureau de gestion du PI-NM3 s'est occupé également de la vulgarisation de la production de riz dans le PI-NM3. Puis, il travaille au niveau du village avec les autorités villageoises (chef de village) et le *koum xao na*.

En fait, le *koum xao na* comprend trois personnes (venant du village de Phonhong-Nafay et Nava), créé en 2005 pour coopérer avec le bureau de gestion du PI-NM3, les agriculteurs irrigants et les autorités villageoises.

En 2010, le Bureau de gestion du PI-NM3 et le CTA a regroupé et a donné naissance au Centre d'assistance technique de Nam Mang 3 (CAT-NM3)²¹³. Ce centre emploie maintenant du personnel du DAFEO et du PAFO, qui travaillent ensemble pour la gestion du PI-NM3 et les PI-BD [voir *Schéma* 13].

Après ce regroupement, *koum xao na* est devenu *koum nyai* (grand groupe), qui travaille parallèlement avec le CAT-NM3 et les petits groupes des villages dans les périmètres irrigués.

²¹³The Technical Service Centre of Nam Mang 3

De plus, il représente aujourd'hui dans la vallée de la Nam Nyam chaque village dans le PI-NM3 et les PI-BD des *koum nyoi* ou *koum phou xom xai nam* (sous groupe ou groupe d'utilisateur d'eau)²¹⁴; il est composé par deux personnes par village. Cette nouvelle règle de deux personnes dans chaque sous groupe de chaque village a été validée lors d'une conférence en février 2010. Il a été déclaré les règlements sur la gestion et l'utilisation de l'eau d'irrigation du PI-NM3 ainsi que l'élection du chef du CAT-NM3. Cette régulation a été validée et signée par le gouverneur du district au Bureau d'administration du district de Thourakhom, le CAT-NM3 et les chefs du village, par le décret N°. 017/gouverneur du district. Avant la gestion du périmètre irrigué de Nam Mang 3 n'avait pas leur propre régulation, mais on utilise la loi ou régulation sur la gestion et l'utilisation d'eau du Département d'irrigation (DI) du Ministère d'agriculture et des forêts (MAF).

Les *koum nyoi* au village doivent aider maintenant le *koum nyai* pour l'allocation de l'eau au long des canaux secondaires²¹⁵ et tertiaires, ils doivent également mesurer les surfaces irriguées après le repiquage de riz, collecter la charge d'irrigation avec les agriculteurs irrigant et organiser des réunions.

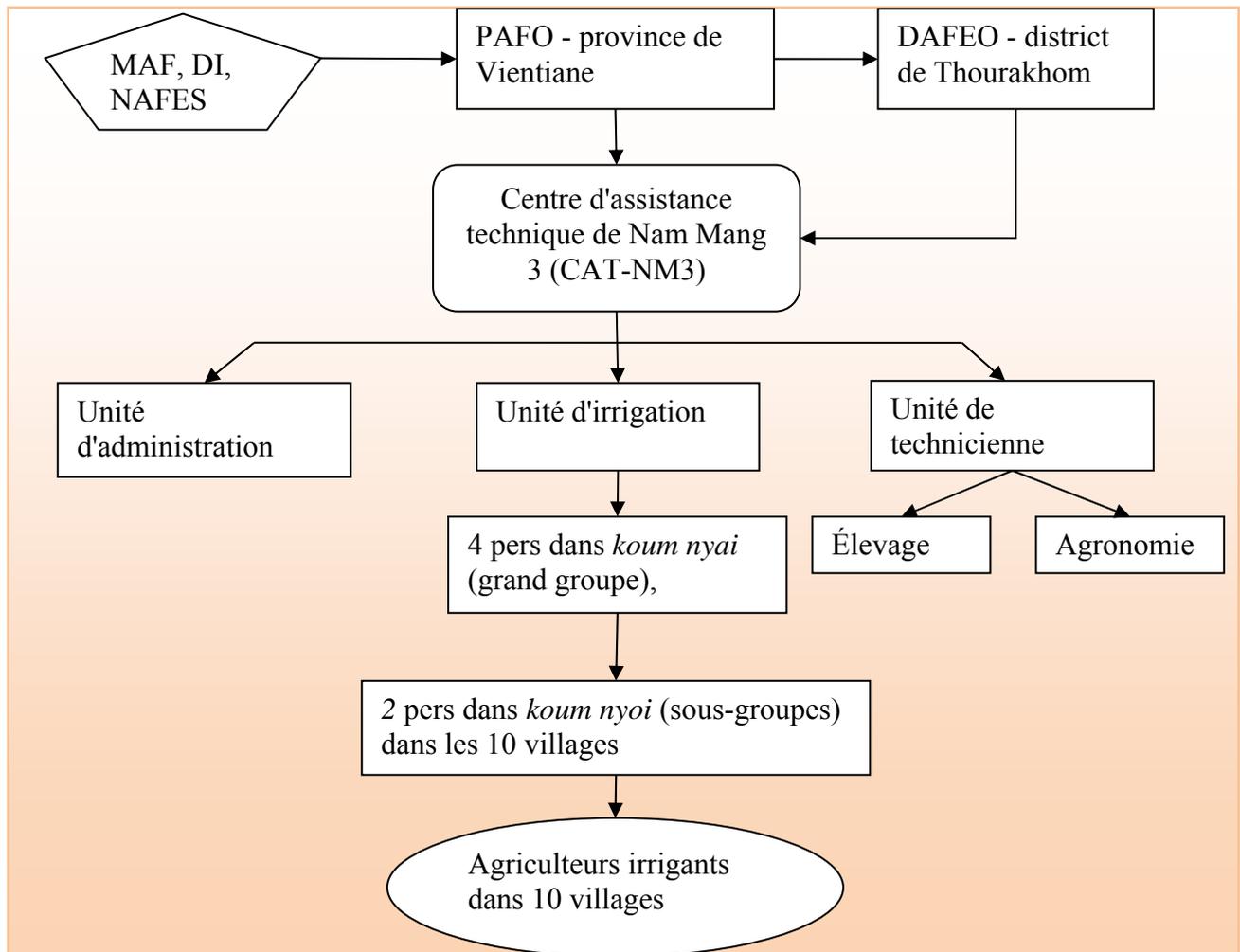


Schéma 13: Organigramme du Centre d'assistance technique de Nam Mang 3 (depuis 2010)

Source : enquête de terrain.

²¹⁴ Water User Group (WUG)

²¹⁵ L'allocation d'eau dans le canal primaire est sous la responsabilité du *koum nyai*

Les agriculteurs payent une charge d'eau pour la culture de riz en contre saison de (15 000 kips par Rai, (donc pour 1 600 m²) (de 2006 à 2009/10) et en 2010/11, 20 000 kips/Rai). Pour l'entretien du périmètre irrigué de Nam Mang 3 et PI-BD, le CAT-NM3 a réservé environ 2 000 dollars par an, mais cette somme n'est pas suffisante, puisque le système d'irrigation est endommagé chaque saison des pluies par les inondations. Par exemple lors de la saison des pluies en 2011, les agriculteurs irrigants ont du contribuer financièrement pour la réparation des canaux d'irrigation en plus de la charge d'irrigation.

En fait, la charge d'irrigation dans le PI-NM3 et les PI-BD est 2 à 3 fois moins chère que la charge d'irrigation dans des périmètres irrigués par pompage dans le Mékong et ses affluents. Les agriculteurs dans les périmètres irrigués par pompage doivent payer la charge d'irrigation pendant les deux saisons de culture.

Depuis la saison de culture 2011/12, 80 % de la somme de la charge d'irrigation a été collecté par le *koum nyoi* au village. Celui-ci doit transférer à cette somme au *koum nyai* pour gérer le CAT-NM3 et les 20 % restant sont utilisés comme salaire²¹⁶ et coûts de fonctionnement pour les deux personnes du *koum nyoi* (selon la régulation sur le rôle et le droit de Comité d'utilisateur d'eau au 19 mars 2010-Article 6) (Saynirath 2010).

- Approvisionnement en eau

Le PI-NM3 et les PI-BD connectés permettent aux agriculteurs dans la vallée de la Nam Nyam de pratiquer la riziculture en saison sèche (*na xèng*).

L'eau passe d'abord par un canal primaire (*khong mai* ou *khong nyai*) ensuite secondaire (*khong xoi*) puis tertiaire (*khong sai kai*). Les casiers rizicoles reçoivent de l'eau directement par des vannes, par le canal primaire ou les canaux secondaires et tertiaires ce qui dépend de la topographie des casiers rizicoles. Les *khong sai kai* [voir **Photo 62**] ont été creusés par les agriculteurs eux-mêmes.



Photo 62: Canal tertiaire creusé par les agriculteurs
(À *ban Nakèo*, février 2011)

²¹⁶La rémunération du *koum nyoi* provient de la charge d'irrigation, qui a assuré 500 000 kips, soit 60\$ par mois/personne.

Dans l'ensemble les systèmes d'irrigation de la zone d'étude, n'ont pas assez d'eau en saison sèche, et au contraire, trop d'eau en saison des pluies. Alors qu'en fait, les agricultures dans la vallée de la Nam Nyam ont besoin d'eau essentiellement pour la riziculture en saison sèche. En saison des pluies, les agriculteurs ont besoin d'eau seulement au début de la saison des pluies (pour préparer la pépinière en mai et en juin) et la fin de la saison des pluies (vers septembre -octobre).

Nous allons maintenant décrire *na xèng* pratiqué par les agriculteurs de la vallée de la Nam. Il s'agit des rizières situées dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3 et les périmètres irrigués des barrages de dérivation dans la Nam Nyam, Hong Pheng et Nam Thon.

1.4.1. Itinéraire technique cultural

L'itinéraire technique de *na xèng* sur différents types de rizières présente la même série d'opérations technique que *na pi*, mais à différentes saisons de culture.

- Variétés utilisées

Les variétés utilisées pour la riziculture en saison sèche sont les variétés thermo périodiques à cycle court (90-110 jours) ayant été proposées par le Centre national de la recherche agricole (TDK1, TDK6, TDK8. etc.) et d'autres stations de la recherche.

Le CAT-NM3 propose régulièrement des variétés améliorées de riz aux agriculteurs dans le PI-NM3 à chaque cycle de culture de riz de contre saison. Les agriculteurs peuvent acheter ces variétés en crédit, en payant en nature ou en liquide après la récolte. Les agriculteurs achètent généralement des semences améliorées une fois tous les trois ou quatre cycles de culture.

Lorsque le cycle de culture est court, on ne sème qu'une seule variété et il n'est pas possible d'étaler autant le semis des pépinières pour le repiquage.

- Renouvellement de la fertilité

Les *na xèng* sont fertilisées avec des engrais chimiques achetés sur le marché local ou de Vientiane. Ils sont achetés à avec l'appui de la Banque de promotion agricole (BPA) ou des commerçants intermédiaires venant au village. Ces engrais chimiques sont importés de Thaïlande [voir *Photo* 63].

Les agriculteurs utilisent habituellement des engrais chimiques de la formule : N : 16 ; P : 20 ; K : 00, après le repiquage. C'est un engrais de fond, qu'on utilise normalement pendant la préparation du sol.



Photo 63 : Sac d'engrais chimiques, le plus utilisé dans la zone d'étude,
(À ban Phonkeo, février 2012)

- **Semis des pépinières**

La technique de semis est la même que la culture de riz en saison des pluies, mais le semis en pépinière se fait au début du mois de décembre et de l'eau d'irrigation est nécessaire pour effectuer une pépinière.

Le travail du sol se fait en général au motoculteur. Après le labour au motoculteur, la préparation de la pépinière demande encore un travail manuel pour aplanir le sol et préparer une petite parcelle, les petits sillons de drainage, ce qui demande environ 3 à 4 jours de travail pour repiquer un hectare. Certaines pépinières devraient être clôturées en saison sèche pour empêcher les animaux de venir paître et pour les diriger vers les champs non cultivés.

Les plantules de riz sont généralement prêtes à être repiqués après 25-30 jours. Les agriculteurs mettent fréquemment des engrais chimiques sur les parcelles de pépinières, avec une dose généralement comprise entre 2 à 5 kg d'azote. Les plantules de riz âgées de 25 à 30 jours sont encore courtes, car ayant eu moins de soleil et la température étant assez basse en décembre-janvier.

- **Labour, hersage et finition**

Le travail du sol est réalisé au motoculteur (en propriété ou en location). Après la récolte du riz en saison des pluies (d'octobre à décembre), la surface est pâturée par des ruminants.

Le travail du sol est réalisé immédiatement dès que les plantules sont prêtes pour le repiquage fin de décembre à janvier. Il n'y a qu'un seul labour en général qui est suivi par un hersage, avec 10 HJ/Ha (propriété motoculteur), soit 3-4 HJ/Ha pour les agriculteurs sans motoculteur

en payant le service de labour. Les agriculteurs vont donc juste surveiller et effectuer l'entretien des diguettes entre temps. Ce sont les casiers suffisamment humides qui vont être labouré en premier.

- **Dépiquages et repiquage**

Le dépiquage et le repiquage se font lorsque les semis de la pépinière sont au stade « 25-30 jours ». La technique est la même que celle de *na pi* décrit précédemment. Sauf que la densité de *na xèng* est plus dense (distance moyenne entre les plantules 20 cm x 20 cm), parce que le temps de taillage est plus court.

Le repiquage représente la pointe de travail la plus importante pour la riziculture en saison sèche, ainsi qu'en saison des pluies, car il doit être effectué dans une fenêtre de temps très réduite (25 à 35 jours après le semis en pépinière). L'étape de repiquage est ralentie, le risque est de devoir effectuer la récolte sous la pluie fin avril et début mai, lorsque les ruminants sont aussi en vaine pâture.

Il faut environ 40-46 HJ/Ha pour effectuer le dépiquage, le transport des bottes de plantules, le repiquage et la collecte des escargots pour les *na thâm*, *na theung* inondable et *na loum*.

- **Fertilisation**

Environ un mois après le repiquage, les agriculteurs fertilisent leur parcelle avec des engrais chimiques. La dose des engrais varie entre 8 à 32 Kg d'azote (N) et 10 à 40 Kg de phosphore (P₂O₅), selon la disponibilité en capital des différentes catégories d'exploitations agricoles.

- **Désherbage des diguettes et surveillance**

Le premier désherbage sur les bordures et les diguettes se fait un mois après le repiquage. Ces travaux sont effectués deux fois par cycle de culture.

Le ramassage d'escargots doit aussi être effectué dans *na thâm*, *na theung* inondable et *na loum*, mais ce n'est pas si grave en comparaison à la riziculture en saison des pluies. Comme il y a moins d'eau, on peut contrôler la quantité d'eau dans les casiers rizicoles.

Des surveillances sont réalisées régulièrement pour vérifier le niveau d'eau, le niveau d'enherbement et les indésirables dans les casiers rizicoles ainsi pour contrôler des adventices. Ce travail de surveillance des casiers est réalisé environ 2 à 3 fois/semaines pendant environ 2 à 3 heures/fois et se déroule depuis de repiquage jusqu'à la récolte.

- **Moisson/récolte**

La moisson se fait comme dans rizicultures en saison des pluies. Mais, elle intervient vers avril jusqu'à début mai. Elle est effectuée manuellement à la faucille, avec environ 30-35 HJ/ha.



Photo 64 : Récolte de *na xèng* sur *na thâm*,
(À *ban* Nongphong, avril 2011)

- **Battage et transport**

Le battage s'effectue en général à la batteuse. Le service de battage coûte aux agriculteurs 5% de leur récolte en paddy (1 sac/20 sacs de paddy) comme en saison des pluies. En revanche, la récolte est transportée et stockée le plus souvent dans un grenier ou dans des sacs gardés à la maison. Ces travaux demandent environ 5-7 HJ/ha.

1.4.2. Calendrier de travail

Le temps nécessaire pour *na xèng* varie entre 110 et 122 jours de travail par hectare. La possession d'un motoculteur pour le labour (utilisé pour la préparation de la pépinière, le labour, le hersage et le transport), et la collecte des escargots explique cette différence [voir **Figure 11** et **Figure 11**]. Il faudrait réduire d'une dizaine de jours le temps de travail pour les agriculteurs qui louent un motoculteur. La densité ou l'espacement entre les plantules de *na xèng* est plus dense que *na pi*, et demande de ce fait encore quelques jours de travail en plus.

Les pépinières situées à la proximité des casiers non irrigués ou non cultivés en saison sèche, devraient être clôturées pour empêcher le gros bétail d'y faire des dégâts.

Le repiquage demande plus de temps en janvier (45 à 49 HJ/ha), ce qui limite la surface maximale cultivable par actif à 0,6 à 0,7 ha. En réalité, la surface cultivée par actif atteint rarement ce maximum : les agriculteurs sont limités par l'accès à l'eau, la main d'œuvre familiale, et par l'accès à certains intrants (semences, engrais chimiques, *etc.*).

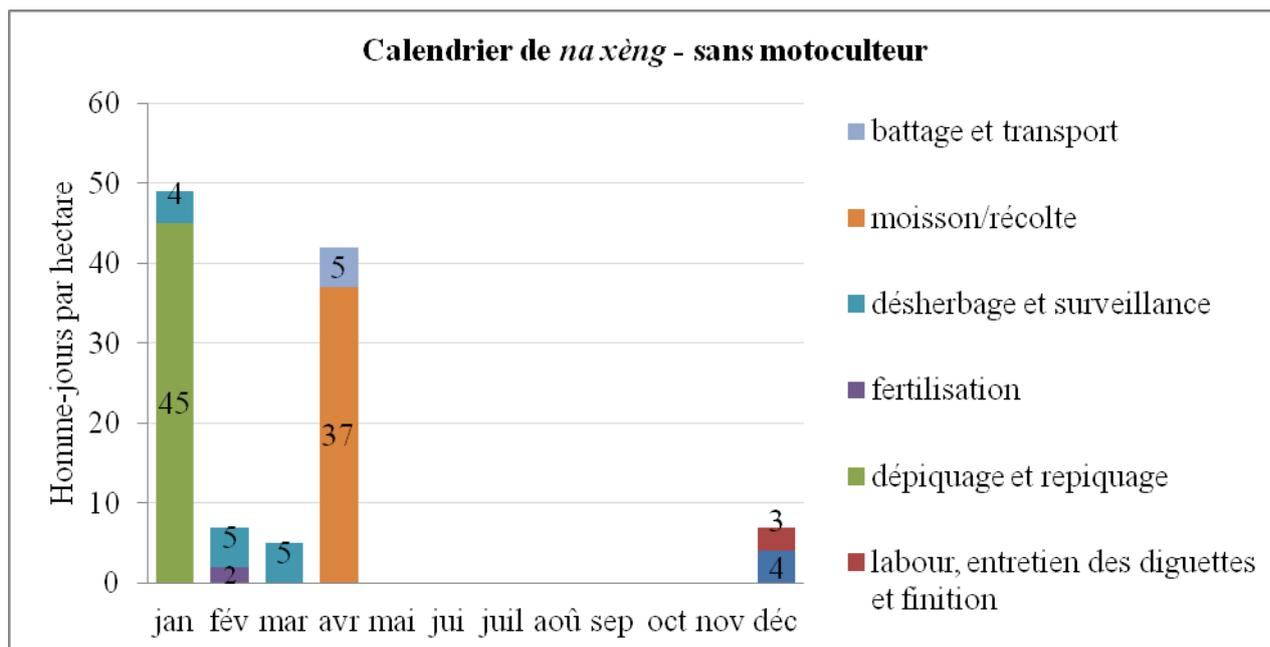


Figure 11 : Calendrier de travail de la riziculture de contre saison en HJ/ha (le cas sans motoculteur)

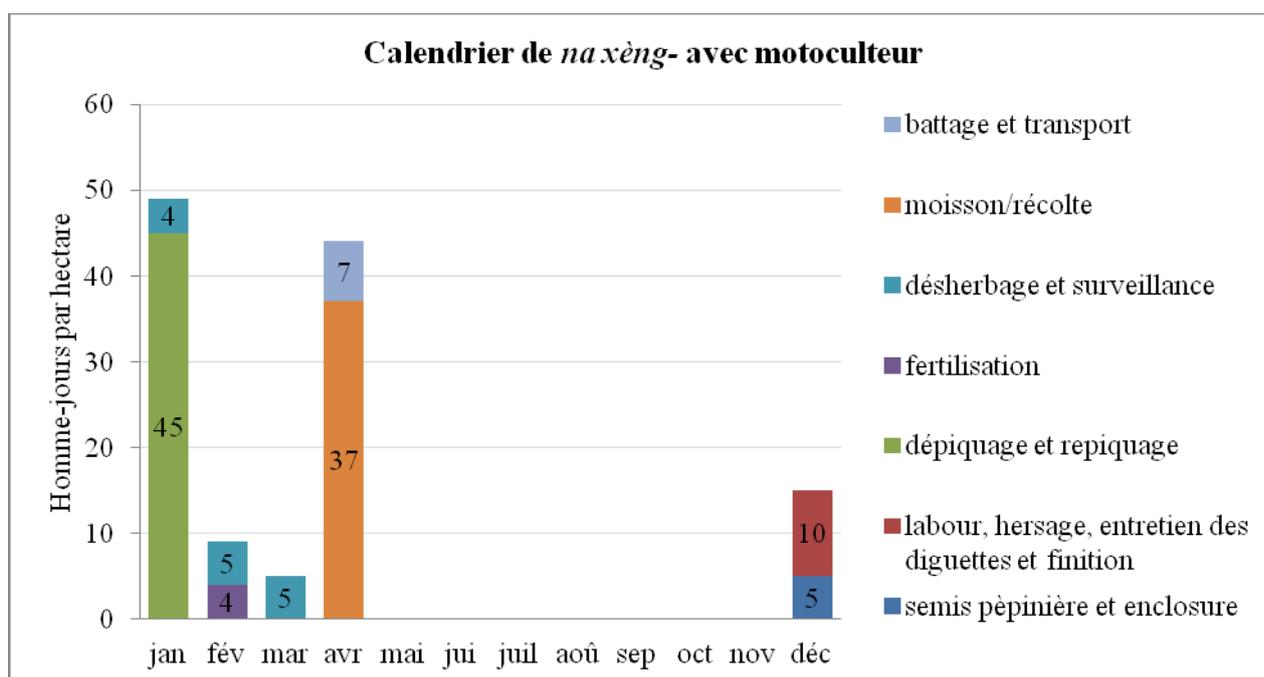


Figure 12 : Calendrier de travail des rizicultures de contre saison en HJ/ha (le cas avec le motoculteur)

1.4.3. Résultats économiques

Les rendements observés varient entre 2,00 et 4,5 T/ha de paddy, selon l'accès à l'eau, la fertilité du sol, la fertilisation, les dommages causés par les animaux... Les rendements

moyens de *na xèng* sont de 3,00 T/Ha, ce qui est plus élevé que le rendement moyen de *na pi*, en raison de la fertilisation avec des engrais chimiques, d'une plus grande quantité de lumière, de l'utilisation de semences à haut potentiel, de la densité de plantation, *etc.*

Tableau 17 : Rendement et résultats économiques annuels de *na xèng* pour différent type de rizière

Exploitation de type 2 : petites exploitations								
Type de rizière	Rdt (T)/ha	PB/ha	CI/ha	Amo/ha	VAB /ha	VAN /ha	VAN /actif	VAN /HJ
<i>na thâm</i> (rizière en position basse soumise aux fortes crues)	3,00	765	296	6	469	563	278	4
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	2,90	765	290	6	475	469	281	4
Exploitation de type 3 : exploitations moyennes								
<i>na tine phou</i> (rizière en position haute au piedmont) et <i>na theung</i> inondable	3,00	847	244	33	603	570	342	5
<i>na khem houay</i> (rizière à l'arrière des berges)	3,20	904	248	33	656	623	374	5
<i>na loum</i> (rizière des bas fonds inondables)	3,50	988	256	33	733	700	420	6
Exploitation de type 4 : grandes exploitations								
<i>na theung</i> (rizière en position moyenne)	3,00	847	289	46	558	512	307	4
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	3,50	988	301	46	688	641	385	5
<i>na loum</i> (rizière des bas fonds inondables)	4,00	1 129	312	46	817	771	463	6

* Voir le détail des calculs économiques de *na xèng* sur *na loum* **Annexe 9**.

Les agriculteurs employaient les mêmes outils pour les deux saisons de culture de riz. Pour cela, nous estimons à 30% le coût total d'amortissement annuel et 70 % celui de *na pi*.

Bien que le rendement de *na xèng* soit bien élevé, les valeurs ajoutées brutes restent relativement faibles. Cela s'explique par le coût des consommations intermédiaires des intrants (semences des variétés améliorées et engrais chimiques) et la charge d'irrigation pour les familles sans motoculteur. Au coût des consommations intermédiaires des familles possédant un motoculteur, il faut ajouter encore le carburant et l'entretien du motoculteur.

1.5. Culture des champignons²¹⁷ (*agaricacea*)

En dehors de la riziculture, les ménages pratiquent également de la vallée de la Nam Nyam la culture hors sol de champignons. Cette culture se développe dans la région depuis quelques années. Surtout dans les familles de type 3 (exploitation moyenne), qui ont assez de main-d'œuvre et de capital pour investir. Les champignons sont cultivés dans un atelier en bois couvert d'un toit en paille, ou à côté de la maison [voir *Photo* 65]. Cette culture n'a pas besoin de grandes surfaces, il suffit de dégager un petit coin de terrain et d'investir.

2.5.1. Itinéraire technique

- Variété

Grâce aux observations et aux entretiens avec les vendeurs de champignons il a été déterminé que la plupart des champignons vendus dans les marchés, sont des espèces importées de la Thaïlande. La plupart des espèces de champignons cultivés au Laos sont achetées directement par TMCC (the Thailand Mushroom Culture Collection) ou indirectement par des intermédiaires. Il y a environ une dizaine de variétés cultivées au Laos²¹⁸(MushWorld 2005).

Dans la zone d'étude, la variété employée par les champignonnistes est surtout celle de la famille de *lentinus edodes* (*het hom*²¹⁹ ou *het nang lome*²²⁰, en lao).

- Préparation de l'atelier

Il s'agit de construire une petite cabane pour y installer des sachets de champignons. En général l'intérieur du mûr est couvert avec une couche imperméable en plastique afin de garder la chaleur et l'humidité dedans. Pour pouvoir mettre et accrocher des sachets de champignon dans l'atelier, des étagères en bois sont disposées au milieu de l'atelier et contre des murs. Un atelier de 1000 à 2000 sacs, demande 7 jours de travail. Un atelier en bois construit par les cultivateurs est utilisable avec une durée de vie de trois ans.

²¹⁷Champignon=*het* en lao

²¹⁸*Volvariella volvacea*; *Auricularia auricular*; *Auricularia polytricha*; *Pleurotus ostreatus*; *Pleurotus pulmonarius*; *Pleurotus abalonus* Han; *Lentinus edodes*, *Lentinus polychrous* Lev.; *Lentinus squarrosulus* Mont.; *Lentinus sajor-caju* (Fr.); *Lentinus giganteus* Berk.; *Coprinus cinereus*.

²¹⁹Nom scientifique = *Lentinus edodes* (Ber.) Sing.-*het hom* en lao ou "shiitake" en anglais (common name)

²²⁰Nom scientifique = *Pleurotus ostreatus* (Jacquin ex Fries) Kummer. -*het nang lome* en lao ou "oyster mushroom" en anglais



Photo 65: Atelier de culture de champignon
(À *ban* Phonkham, juillet 2009)

- **Mise en sac**

Pour ce qui est des matières premières nécessaires, les déchets de la production agricole font parfaitement l'affaire, que ce soit le foin, les brisures de riz, le son ou la sciure. La plupart, des agriculteurs interrogés, cultivateurs de champignons mélangent des brisures de riz, du son de riz et de la sciure de bois ensemble en ajoutant un petit peu de chaux (Cao). Après avoir mélangé, ils disposent manuellement le mélange dans de petits sachets en plastique d'environ un kilogramme et d'un volume d'environ 20 x15 cm, qu'ils ferment ensuite.

- **Cuisson à la vapeur et disposition de sacs sur les étagères**

Après avoir mis les ingrédients dans des sachets plastiques, ceux-ci sont ensuite cuits à la vapeur dans un fut métallique pendant cinq heures, sans arrêt. De la levure est disposée dans chaque sachet une fois les sacs bien froids et ils sont ensuite accrochés dans l'atelier.

- **Surveillance et arrosage**

Le traitement est relativement facile : il ne nécessite pas d'engrais ou d'insecticides. Il n'y a qu'à arroser s'il fait trop chaud. L'arrosage se fait à dos d'homme, à l'aide d'un arrosoir et demande (2-3 fois/semaine, une demi heure/fois) jusqu'à la fin du cycle de culture.

- **Cueillette**

Un cycle de culture des champignons dure environ 4 à 5 mois. La plupart, des agriculteurs pratiquent un seul cycle de culture par an surtout de février à mai en raison des températures, des besoins du marché, au moment des fêtes traditionnelles ayant lieu à cette période.

Après un mois et demi seulement, on peut faire la première cueillette et puis encore pendant 3 à 4 mois. La durée de la récolte dépend à la fois de la qualité et de la quantité de la mise en sac (bien pressé), la concentration de la levure, la température de l'atelier, *etc.*

La cueillette est effectuée le matin (une ou deux fois par semaine). La production est vendue directement au village ou dans les marchés locaux ou à Vientiane.

1.5.2. Calendrier de travail

Le calendrier de travail de la culture des champignons ne comptabilise pas le travail nécessaire à la construction de l'atelier, ni la mise en vente au marché, ni le transport.

Pour une culture de 1000 sacs de champignons, on estime plus de 40 HJ pour un cycle de culture de cinq mois.

Le travail de la mise en sac est l'activité demandant le plus de travail et limite le nombre de sacs de champignons par travailleur. [Voir *Figure 13*], la mise en sac de 1000 sac de mande une vingtaine d'hommes jour de travail. Les cultivateurs de champignons emploient souvent le travail des femmes et enfants au village après l'école pour faire ce travail de mise en sac.

Normalement, un actif peut effectuer la mise en sac de 50 à 60 sacs par jours. Un agriculteur seul pourrait théoriquement cultiver jusqu'à 1000 sac. Mais dans les faits, ce maximum n'est jamais observé compte tenu de la concurrence avec les autres activités agricoles et il se situe plutôt autour de 400-500 sac/actif.

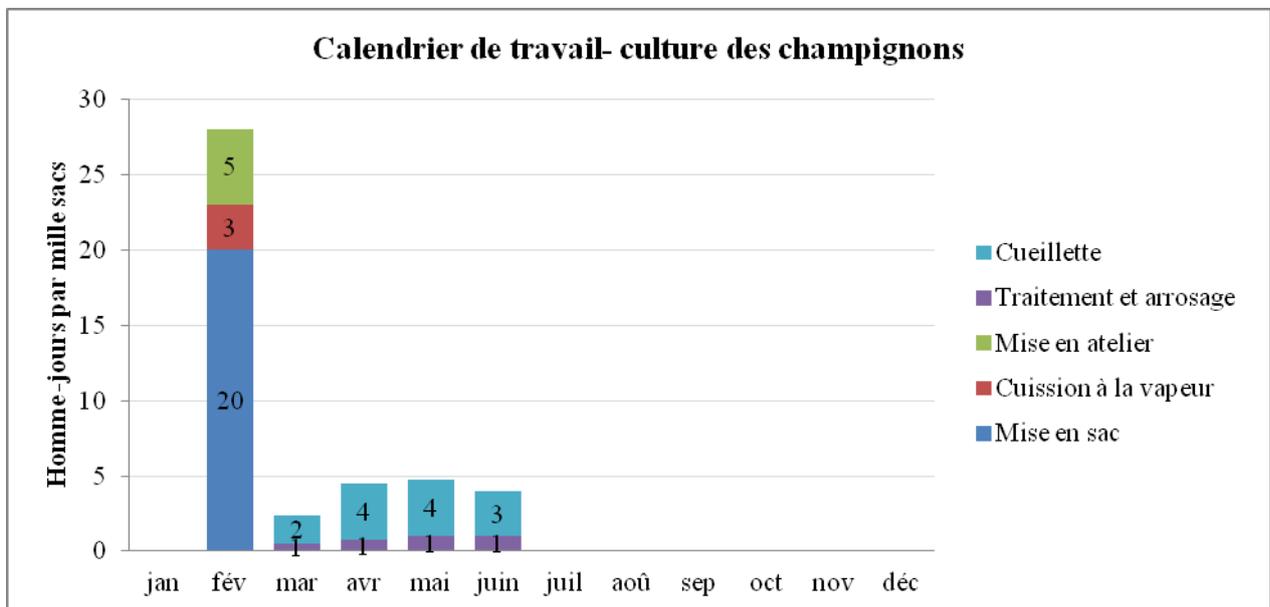


Figure 13: Calendrier de travail de la culture des champignons en HJ pour 1000 sacs de champignons

1.5.3. Résultats économiques

Le rendement en champignon est évalué par le nombre de sacs produits. Le rendement baisse progressivement au cours de la culture. Le rendement observé varie entre 0,5-1kg/sac.

Le calcul économique se fait pour un nombre de 1000 sacs, avec un taux de germination de 90%.

Le tableau présenté ci-dessous présente les résultats économiques pour la culture des champignons, en \$/cycle pour 1000 sacs. Les champignons rapportent deux fois plus que la riziculture au niveau de la productivité de travail (12\$/par homme jours), contre 4\$ à 6\$ par homme jours pour la riziculture dans la zone d'étude.

Tableau 18: Résultats économiques pour la culture des champignons, en \$/cycle

En \$/cycle	Culture des champignons
Taux de germination (%)	90
Rendement moyen (kg/sac)	0,5-1
PB/1000 sacs	794
CI/1000 sacs	238
Amo	17
VAB/1000 sacs	559
VAN/1000 sacs	541
VAN/actif	541
VAN/HJ	12

* Voir le détail des calculs économiques en [Annexe 10].

1.6. Jardins domestiques

Le jardin domestique est traditionnel existe depuis longtemps dans les familles laotiennes dans les zones habitées à côté de la maison. Le jardin domestique est similaire à celui mis en place dans l'ancien système agraire, avec sans doute de plus nombreuses variétés et cultivars (dû à l'accès à de nouveaux plants et semences).

Nous distinguons trois grands types de jardins domestiques en fonction des espèces cultivées, mais aussi de la localisation, la pratique technique et la destination du produit.

Tableau 19: Jardins domestiques

No	Type de jardin domestique	Espèces cultivées	Saison de culture	Destination de produits
1	<i>souane khoua</i> - jardin de potager	Laitue, salade, liseron d'eau, piment, aubergine, citronnelle, oignon, menthe, ail, basilic, <i>etc.</i>	Saison des pluies et saison sèche	Consommation familiale
2	<i>souane phak</i> - jardin de légumes	Salade, laitue, haricot long, concombre, basilic, <i>etc.</i>	Saison sèche	Consommation familiale et vente
3	<i>souane phak khao thong</i> et <i>phak nok</i> associé avec autres légumes	<i>phak khao thong</i> (<i>Houttuynia cordata</i>), <i>phak nok</i> (<i>Centella asiatica</i> L.), oignon, ail, citronnelle, galanga, <i>etc.</i>	Saison des pluies	Consommation familiale et vente
4	<i>souane mai hai mark</i> -Jardin des arbres fruitiers ou vergers -	Cocotier (<i>Cocos nucifera</i>), bananier (<i>Musa sp.</i>), manguiier (<i>Mangifera indica</i>), tamarinier (<i>Tamarindus indica</i>), jacquier (<i>Artocarpus heterophylla</i>), jujubier (<i>Ziziphus mauritiana</i>), <i>etc.</i>	Saison des pluies et saison sèche	Consommation familiale et vente

- **souane khoua - jardin de potager**

Le jardin de potager est pratiqué par presque toutes les familles de la zone d'étude. Les principales espèces cultivées sont : la laitue, la salade, le liseron d'eau, le piment, l'aubergine, en association avec d'autres légumes et aromates comme présenté dans le tableau ci-dessus, destinés seulement à l'autoconsommation. Ce jardin est cultivé sur deux saisons (saison des pluies et sèche).

- **souane phak - jardin de légumes de saison sèche**

Dans ce type de jardin, chaque exploitation se spécialise chaque année dans une ou deux espèces (liseron d'eau, salade, laitue, haricot long, concombre, basilic, *etc.*), destinées majoritairement à la vente directe aux intermédiaires au village ou aux marchés locaux. Les espèces choisies varient chaque année en fonction des prix du marché de chacune de ces espèces. Les familles de type 2 (petites exploitations), pratiquent souvent cette culture.

- **souane phak khao thong et phak nok**

Les principales espèces cultivées sont : *phak khao thong*²²¹ et *phak nok*²²² en lao, en association avec d'autres légumes et aromates (oignon, ail, citronnelle, *etc.*). La production des cultures associées et destinées principalement à l'autoconsommation. Ce jardin ne se pratique qu'en saison des pluies. Ce sont les familles de type 2 (petite exploitation) et de type 3 (exploitations moyennes), qui pratiquent cette culture.

- **souane mai hai mark - jardin des arbres fruitiers**

C'est la culture des arbres fruitiers aux alentours de la maison. Les espèces cultivées sont les suivantes : cocotier, manguiers, tamarinier, bananier, papayer, *etc.* On compte en moyenne moins d'une dizaine d'arbres. Les arbres entrent en production à partir de 5 à 10 ans, et ont une durée de vie productive de 20 ans en moyenne. Mais, seulement un quart de la récolte en moyenne est destinée à la vente. Le calendrier de travail et les résultats économiques de cette culture ne seront pas discutés dans cette étude étant donné qu'il n'y a que quelques arbres dans chaque exploitation. Ce jardin est souvent rencontré chez les familles aisées, car elles possèdent la terre disponible aux alentours de la maison.

1.6.1. Itinéraire technique cultural et calendrier de travail des jardins domestiques.

Nous allons maintenant brièvement décrire l'itinéraire technique cultural de trois types de jardins domestiques en même temps.

Ces jardins sont relativement gourmands en main d'œuvre : 1 270 HJ/ha en moyenne soit 25 HJ pour un jardin moyen de 200 m² en saison sèche et 660 HJ/ha, soit 13 HJ/200m² [voir **Figure 14** et **Figure 15**]. Les travaux d'entretien et d'arrosage (au début et à la fin du cycle de

²²¹*Houttuynia cordata* (*phak khao thong*) est une espèce de plantes herbacées vivaces de la famille des *Saururacées* qui, à l'instar de la menthe, a tendance à devenir envahissante.

²²²*Centella asiatica* (*phak nok*) est une espèce de plante herbacée annuelle de la famille des *Apiaceae* originaire d'Asie et d'Océanie. Elle est utilisée comme plante médicinale dans la médecine ayurvédique et la médecine traditionnelle chinoise, la plupart des laotien(ne)s mangent ses feuilles crues en salade avec autres repas ou les sauces et jus. Elle était connue également sous le nom scientifique de *Hydrocotyl asiatica* L et différents noms vernaculaires, Gotu kola, Antanan, Pegaga, et Brahmi.

culture) sont quotidiens, avec en moyenne une heure par jour en saison des pluies et deux heures par jour en saison sèche. Ce sont en général les femmes (éventuellement les femmes âgées, si présentes sur l'exploitation), qui effectuent la majorité des travaux pour le jardin domestique.

Ces jardins sont arrosés en saison sèche, lorsque les familles disposent d'un puits à proximité de la maison. Ces jardins sont également fertilisés chaque cycle de culture (une ou deux fois), avec les fumiers et lisiers des petits élevages présents sur l'exploitation ou par des fumiers achetés. La commercialisation du fumier a commencé, il y a quelques années.

Les légumes sont cultivés « en planches », ameublées et fertilisées avant chaque cycle de culture. Les deux travaux principaux sont le désherbage et l'arrosage, qui limitent la surface maximale cultivée par actif à 0,04 ha. Mais dans les faits, ce maximum n'est jamais observé compte tenu de la concurrence avec les autres activités agricoles et il se situe plutôt autour de 0,01 à 0,02 ha/actif. L'arrosage est effectué à la main à l'aide d'arrosoirs ou par pompage en fonction de la disponibilité en capital de chaque exploitation.

Certains légumes, peuvent être récoltés ou cueillis plusieurs fois durant un cycle de culture, tel que *phak khao thong* (*Houttuynia cordata*), *phak nok* (*Centella asiatica L.*), concombre, haricot, feuille oignon, feuille basilique, etc., mais d'autres légumes, ne peuvent être récoltés qu'une seule fois et puis doivent être replantés, comme la salade, laitue, liseron d'eau, etc.

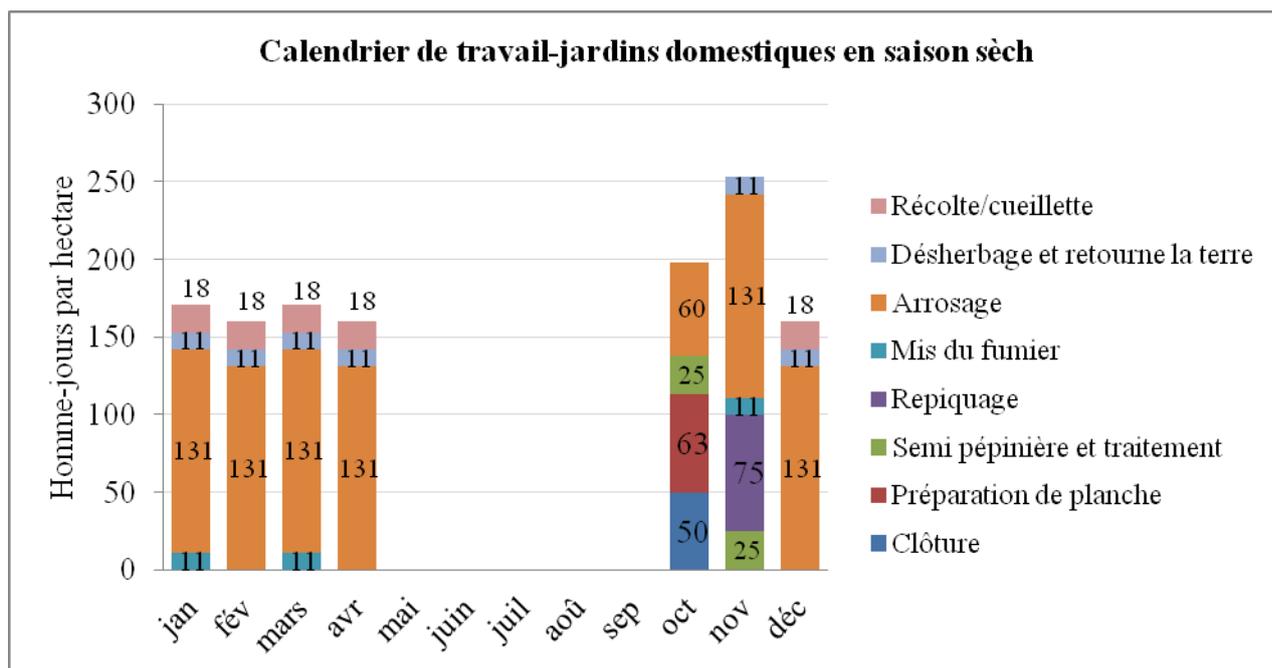


Figure 14: Calendrier de travail des jardins domestiques en saison sèche, en HJ/ha

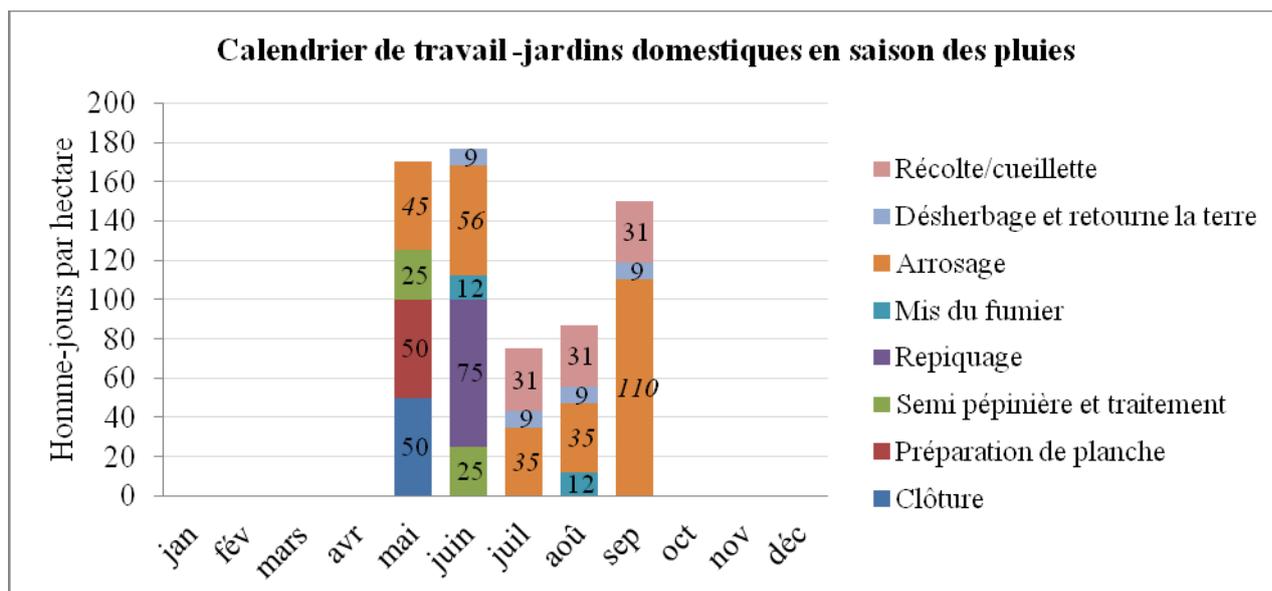


Figure 15: Calendrier de travail des jardins domestiques en saison des pluies, en HJ/ha

1.6.2. Résultats économiques

Le tableau présenté ci-dessous montre les résultats économiques des jardins domestiques pour une surface d'un hectare.

Le produit brut pour un cycle de culture d'un jardin domestique varie en moyenne entre 42 \$ et 115 \$ pour une surface d'un jardin de 200 m², en fonction du type de jardin et le prix des produits cultivés.

C'est une culture très gourmande en main d'œuvre, qui demande peu de capital et qui présente un coût d'amortissement et une valeur ajoutée nette à l'hectare très élevée (cf. **Tableau 20**). Cependant, en raison de l'intensivité en travail de cette culture, la valeur ajoutée nette par homme jour reste peu élevée.

Tableau 20: Résultats économiques des jardins domestiques

No	Types de jardin domestiques	PB/ha	CI/ha	VAB/ha= VAN/ha	VAN/ac tif	VAN/ HJ
1	<i>souane khoua</i> - jardin de potager (saison des pluies)	2 088	950	1 138	46	2
2	<i>souane khoua</i> - jardin de potager (saison sèche)	3 588	1 088	2 500	100	2
3	<i>souane phak</i> - jardin de légumes de saison sèche	4 500	1 118	3 382	135	3
4	<i>souane phak khao thong et phak nok</i> -associé avec autres légumes (en saison des pluies).	5 765	1 418	4 347	174	6

1.7. Jardin sur les berges du canal d'irrigation et sur berges de la rivière et des mares/étangs en saison sèche.

Les berges du canal d'irrigation, la Nam Nyam et les mares ou étangs sont cultivables des légumes en saison sèche, mais sont peu importants en surface. On ne trouve presque pas de culture légumière sur les berges de la Nam Nyam en saison sèche, car elle est une petite rivière.

La culture légumière sur les berges des mares, étangs et rivières est une activité, qui était surtout vivrière jusqu'au milieu des années 1980 dans la zone d'étude et qui devient de plus en plus orientée vers la rente. Cette tendance a été favorisée, par la libération des prix, par le développement des marchés locaux et Vientiane, par l'amélioration des voies de communication et par le développement des services privés de commerce et de transport.

Par contre, la culture de légumes divers sur les berges des canaux d'irrigation a commencé depuis 2005, grâce à la mise en service du périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) et les périmètres irrigués des barrages de dérivation (PI-BD), qui est indirectement connecté du PI-NM3, situé dans la Nam Nyam et Hong Pheng.

Les espèces les plus cultivées aujourd'hui sont principalement : la salade, concombre, haricot long, *phak khao thong* (*Houttuynia cordata*), et *phak nok* (*Centella asiatica*). La production est vendue aux marchés locaux et à Vientiane ou directement aux intermédiaires au village.

Ce sont les familles possédant des rizières ou des terres à proximité des canaux d'irrigation, de la rivière et des mares, qui ne sont pas irrigables en saison sèche qui peuvent réaliser ce genre de cultures. Il y a également certaines familles sans terres, qui louent des casiers rizières sur les berges du canal d'irrigation pour mettre en culture divers légumes.

Nous distinguons trois types de cultures légumières de berge dans le table ci-dessous en fonction des espèces cultivées, la localisation, la pratique technique et la destination des produits butes notamment.

Tableau 21: Jardins de berges

No	Type de jardin de berge	Espèces cultivées	Saison de culture	Destination de produits
1	<i>souane phak khem khong</i> - jardin de légumes divers sur les berges du canal d'irrigation	haricot vert, concombre, cucurbitacée grimpante, arachide, citrouille, maïs doux, etc.	Saison sèche	Consommation familiale et vente
2	<i>souane phak khem nong</i> ou <i>beung</i> ou <i>khem nam</i> -jardin légumes divers sur les berges de mares, d'étangs ou de rivières	Salade, laitue <i>kouang tong</i> , haricot long, concombre, etc.	Saison sèche	Consommation familiale et la vente
3	<i>souane phak khao thong</i> ou <i>phak nok</i> -jardin en monoculture légumière	<i>phak khao thong</i> (<i>Houttuynia cordata</i>), <i>phak nok</i> (<i>Centella asiatica</i> L.)	Saison sèche	Vente

- **souane phak khem khong-jardin de légumes divers sur les berges du canal d'irrigation.**

Chaque exploitation se spécialise chaque année dans une ou deux espèces cultivées (haricot vert, concombre, cucurbitacée grimpante, *etc.*), destinées majoritairement à la vente et la à l'autoconsommation. La plupart, de ces cultures sont situées dans les rizières irrigables le long des berges du canal d'irrigation.

Depuis peu se développe la culture de maïs doux dans les rizières situées sur les berges du canal d'irrigation, pour fournir l'usine de transformation en produits agricoles à *ban* Keun.

Ce sont des familles de type 3 (exploitation moyenne) qui y ont recours, du fait qu'ils possèdent des rizières sur les berges du canal d'irrigation, qui pratiquent cette culture.

- **souane phak kha thong ou phak nok -jardin de monoculture légumière.**

Il s'agit d'une monoculture de *phak khao thong* (*Houttuynia cordata*), ou de *phak nok* (*Centella asiatica L.*), sans association avec d'autres types de légumes, sur les casiers rizicoles non irrigables en saison sèche sur les berges du canal d'irrigation depuis le développement des périmètres irrigués dans la vallée en 2005.

Les exploitations se spécialisent, soit en *phak khao thong*, soit en *phak nok* en fonction des prix du marché de ces légumes. La production est principalement destinée à la vente directe, aux intermédiaires ou aux commerçants au village.

Ce sont les familles de type 2 (petites exploitations) et de type 3 (exploitations moyennes), qui pratiquent cette culture. On trouve également des familles sans terre, qui louent des casiers rizicoles non irrigables pour mettre en culture *phak khao thong* ou *phak nok*.



Photo 66: Parcelle de *phak khao thong* dans le casier rizicole sur les berges du canal d'irrigation

(À *ban* Haiyon, décembre 2012)

- **souane phak khem nong ou beung ou khem nam-jardin de légumes divers sur les berges de mares, d'étangs ou de rivières.**

Cette culture située, soit sur les berges de mares, ou d'étangs et de rivières (la Nam Nyam et Nam Thon), est pratiquée par les agriculteurs dans la région depuis longtemps en saison sèche. Elle est pratiquée aujourd'hui surtout par les familles de type 2 (petites exploitations), pour maximiser leur main-d'œuvre en dehors de la riziculture.

Chaque exploitation se spécialise chaque saison sèche dans une ou deux espèces cultivées. Les principales espèces cultivées sont : la salade, haricot long, concombre, *etc.* La production est principalement destinée à la vente. Le prix du marché de chacune de ces espèces joue un rôle pour les espèces choisies chaque année.



Photo 67: Parcelle de haricot long dans le casier rizicole sur les berges de mares
(au fond de photo)

(À *ban* Nakèo-khoum Natao, décembre 2012)

1.7.1. Itinéraire technique cultural et calendrier de travail des jardins de berge

Les légumes sont cultivés « en planches », ameublies et fertilisées pendant la préparation des planches et au fur et à mesure du cycle de culture. Le fumier est généralement collecté sur les pâturages dans l'exploitation ou il est acheté. Les cultivateurs utilisent aussi des engrais chimiques (azotes) pour fertiliser les légumes. La préparation des planches est effectuée à la main à l'aide d'une houe ou avec un motoculteur et ensuite par un travail à la main pour effectuer un travail plus de détail.

Certaines parcelles situées à proximités de rizière non cultivable en saison sèche, servent comme vaine pâture, les cultivateurs doivent alors clôturer les planches de légumes.

Une partie des casiers rizicoles des berges du canal d'irrigation sont plantés avec des légumes divers, sur une surface de 0,16 à 0,32 hectare par exploitation pour le jardin de berge type 1

(jardin de légumes divers sur les berges du canal d'irrigation). Le facteur limitant est principalement la disponibilité en surface irriguées, consacrées à la riziculture. En effet, comparativement la quantité de travail et les investissements nécessaires pour cette culture sont faibles. L'arrosage est effectué avec un accès à l'eau facilité, provenant de l'irrigation via de petits canaux autour des planches cultivées. En effet, ce jardin est moins intensif en main d'œuvre comparé avec d'autres jardins de berges, soit 19 HJ/Rai²²³ et 116 HJ/ha. Le travail de récolte doit être réalisé dans des laps de temps réduits à la fois. La figure présentée ci-dessous montre le calendrier de travail du jardin de légumes divers sur les berges du canal d'irrigation pour un hectare.

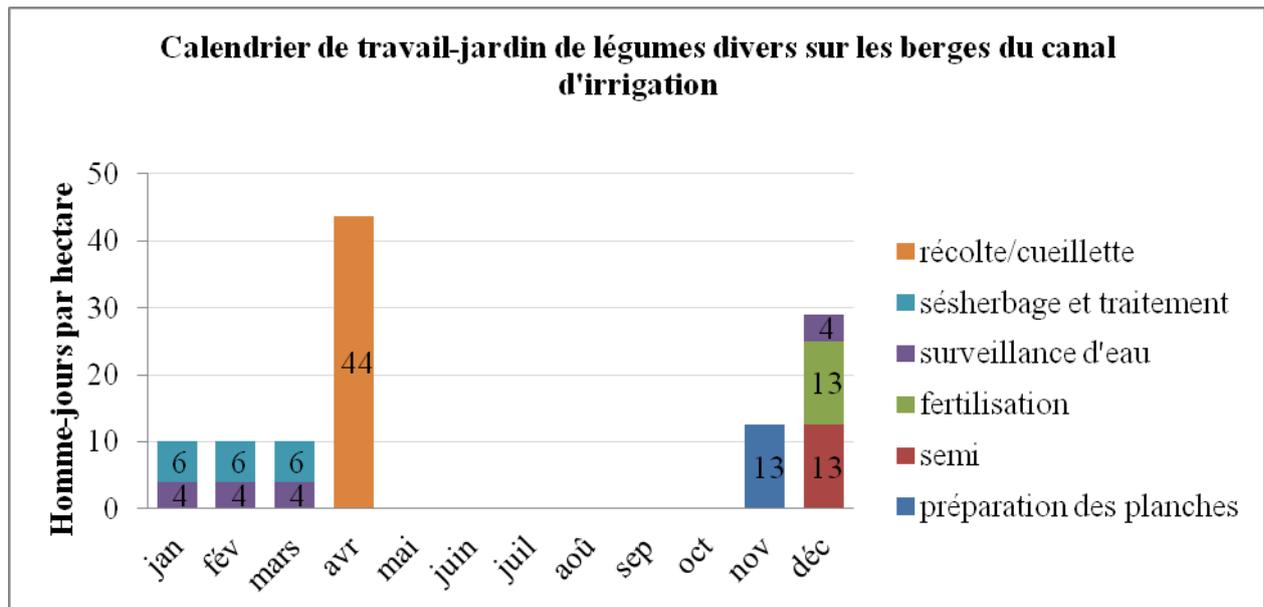


Figure 16: Calendrier de travail du jardin de légumes divers sur les berges du canal d'irrigation, en HJ/ha

L'arrosage des jardins de monoculture de *phak khao thong* ou *phak nok* et le jardin de légumes divers sur les berges des mares, étangs et rivières est effectué à la main à l'aide d'un arrosoir, car ils se situent dans rizières non irrigables et situés en bordure des champs de riz. Le travail d'arrosage limite la surface maximale cultivée par actif à 0,04 ha pour les deux jardins de berges (ceux situés dans les rizières non irrigables et situés sur la bordure de champs de riz). Mais, ce maximum n'est jamais atteint, à cause de la concurrence avec d'autres activités agricoles et se situe donc plutôt autour de 0,01 à 0,02 ha/actif.

Les autres facteurs limitant pour la monoculture de *phak kha thong* et *phak nok*, sont la disponibilité en fumier dans l'exploitation et à l'achat. Par ailleurs, la commercialisation des produits de *phak kha thong* et *phak nok* est limitée, car on les mange crus dans des repas spéciaux tels que le *lap*, *koy* (salade de la viande ou de poisson)²²⁴, etc., au restaurant situé en ville, et sont donc rarement achetés pour être cuisinés comme d'autres légumes et plantes aromatiques.

Ces jardins sont relativement intensifs et gourmands en main d'œuvre : 875 HJ/ha en moyen, soit 18 HJ pour un jardin moyen de 200 m² en saison sèche pour un jardin en monoculture et 881 HJ/ha, soit 18 HJ/200m² pour un jardin de légumes divers (jardin de berge type 3). Les

²²³Un Rai correspond à une surface de 1600m²

²²⁴*lap* et *koy* sont les repas traditionnels laotiens et typiques au Laos.

figures [Figure 17 et Figure 18] présentées ci-dessous représentent les calendriers de travail des jardins en monoculture sur les berges du canal d'irrigation (pour un hectare) et les calendriers de travail des jardins de légumes divers sur les berges de mares, d'étangs ou de rivières, pour un hectare.

Dans les cas de *phak khao thong* (*Houttuynia cordata*), *phak nok* (*Centella asiatica* L.), concombre, et haricot long, peuvent être cueillis plusieurs fois durant un cycle de culture. Par contre, la salade, le liseron d'eau, ne sont récoltés qu'une seule fois et puis doivent être replantés.

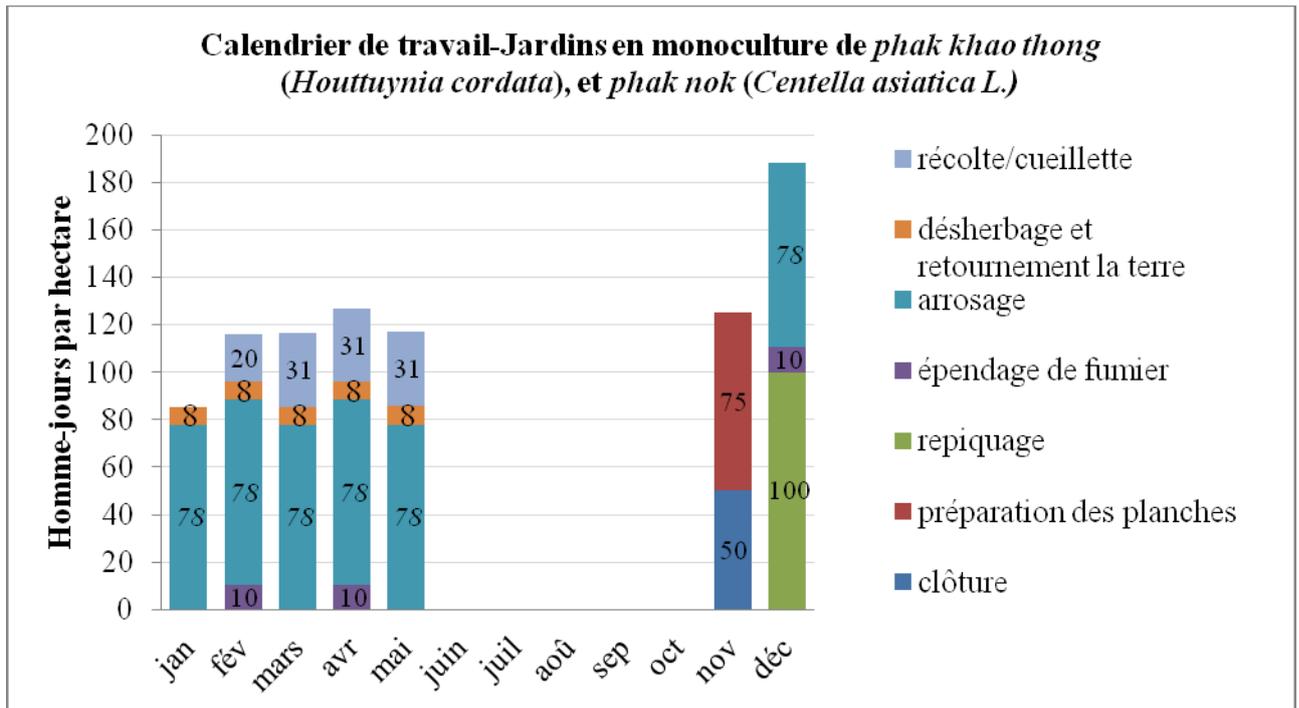


Figure 17: Calendrier de travail des jardins en monoculture de *phak khao thong* et *phak nok* sur les berges du canal d'irrigation, en HJ/ha.

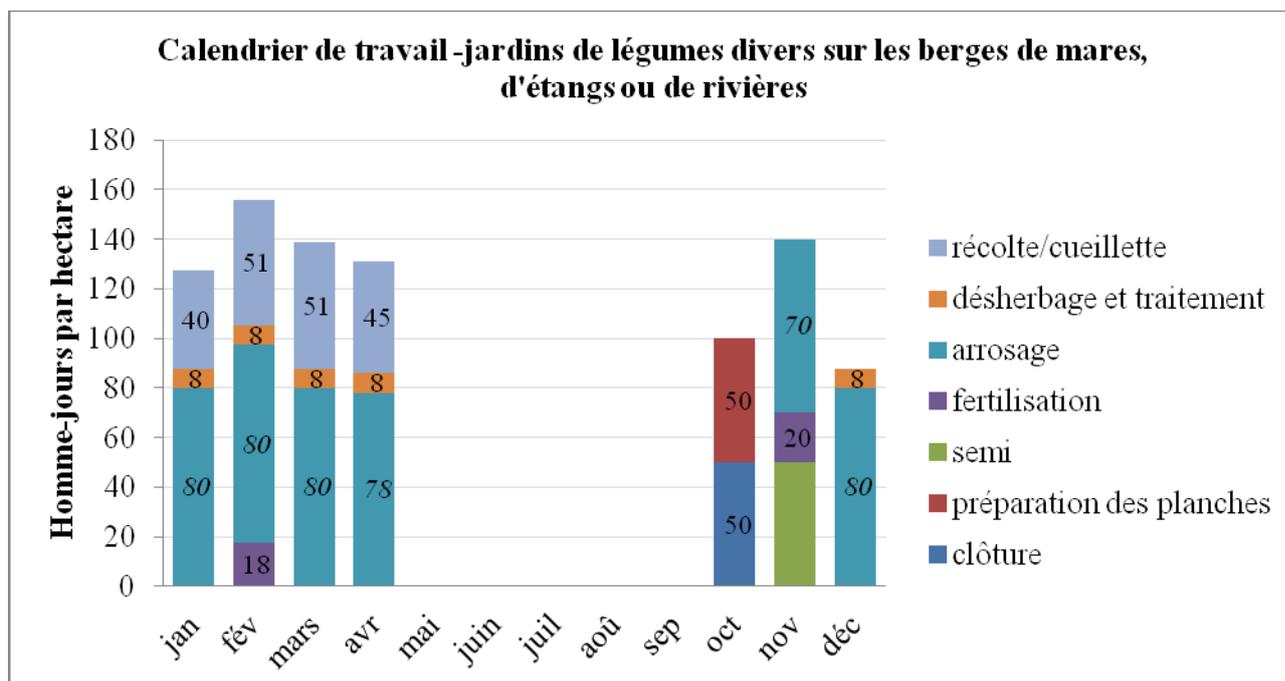


Figure 18: Calendrier de travail des jardins de légumes divers sur les berges de mares, d'étangs ou de rivières, en HJ/ha

1.7.2. Résultats économiques

La production pour un cycle de culture de jardin de berge type 1 (jardin de légumes divers sur les berges du canal d'irrigation) est estimée à 375\$ pour un jardin de 1600 m².

Le produit brut du jardin de monoculture (jardin de berge type 2) est plus élevé que les autres types de jardins de berge, avec 84\$/200m², soit plus de 5 000\$ par hectare. Par contre, la production de jardins de légumes divers (jardins de berge type 3) est estimée à 71\$ par 200 m². Le *tableau ci-dessous* présente les résultats économiques de différents jardins de berges.

Ces cultures sont très intensives en main d'œuvre, demandent peu de capital et offrent une valeur ajoutée nette à l'hectare très élevée. Cependant, en raison des grands besoins en travail de ces cultures, la valeur ajoutée nette par homme jour est peu élevée, sauf dans le cas du jardin de type 1, qui demande moins de travail pour effectuer l'arrosage.

Tableau 22: Résultats économiques des jardins de berges

N°	Types du jardin de berge	PB/Ha	CI/Ha	VAB/Ha= VAN/Ha	VAN/a ctif	VAN/ HJ
1	<i>souane phak khem khong</i> -jardin de légumes divers sur les berges du canal d'irrigation	2 259	603	1 656	265	14
2	<i>souane phak khao thong</i> ou <i>phak nok</i> -jardin en monoculture <i>phak khao thong (Houttuynia cordata)</i> , <i>phak nok (Centella asiatica L.)</i>	5 059	1 882	3 176	127	4
3	<i>souane phak khem nong</i> ou <i>beung</i> ou <i>khem nam</i> -jardin légumes diverses sur la berge de mares, étangs ou rivières	3 529	801	2 728	109	3

1.8. Plantation de bois

Les plantations de bois sont très peu développées dans la vallée de la Nam Nyam, car la plupart des terres hautes en friche sont aménagées en pâturage. Il n'existe d'ailleurs pas de vraies parcelle de plantation de bois au sein de la zone d'étude, seulement quelques dizaines de plants tout au plus, qui sont plantés dans les zones d'habitation, en bordure des champs de riz et aux alentours des terres en friche sur les buttes pour marquer la propriété. Les principales espèces plantées sont le teck, le bambou, et l'eucalyptus.

La plantation d'hévéa est très récente dans la région d'étude et les prix et les possibilités de vente sont encore très incertaines. Pour le moment, il n'y a qu'une seule exploitation dans la zone, qui vient d'investir dans la plantation d'hévéa, dans la zone de piémont du Phou Khao Khouay. On ne peut pas encore calculer la rentabilité de cette exploitation, parce qu'on peut théoriquement commencer à récolter le latex seulement à partir de 7-8 ans.

La plantation de bois d'aigle ou bois d'agar²²⁵ est aussi récente, dans la zone de piémont du Phou Khao Khouay. Elle est pratiquée par quelques exploitations en association avec *souane khaô* (le jardin de riz). Le prix et les possibilités de vente sont encore très incertains pour cette culture. On ne connaît pas encore la rentabilité de ce type de plantation. C'est pourquoi nous n'en discuterons pas dans cette étude.

Ces plantations sont éventuellement réalisées par les familles de type 3 (exploitations moyennes et 4 grandes exploitations).

2. Analyse technico-économique des systèmes d'élevage

L'élevage est une composante importante des exploitations agricoles au Laos. L'élevage est destiné en général à la consommation familiale et à la vente :

²²⁵ou « gaharu », « bois d'aloès » (ou « bois de gélose » pour les scientifiques). Cette plantation est destinée à produire du calambac. Le calambac est une résine naturelle produite par le bois malade de certains arbres du sous-étage forestier de forêts tropicales d'Asie du Sud-Est.

“Animal raising is for home consumption and ceremonial needs, draught power and manure, cash income (up to 65%), and building wealth as a safety net for health, education and weddings” (Hansen 1998, Stür, Gray et al. 2002)

Dans les provinces septentrionales, en particulier dans les zones éloignées, l'élevage contribue couramment à plus de 50% du revenu des ménages agricoles (Phimphachanhvongsod, Horne et al. 2005).

Le gouvernement Lao a récemment mis l'accent, sur la production animale afin de réduire la pauvreté et augmenter la consommation de protéines de 22 à 50 kg /habitant en milieu rural et de 33 à 70 kg par habitant dans les zones urbaines (ADB 2005). De plus, la Stratégie nationale d'éradication de la pauvreté (NGPES) vise à atteindre une consommation moyenne en viande de 60 kg/habitant/an et à accroître les exportations de façon à atteindre 50 millions de dollars en valeur en 2020 (FAO 2005). Le septième Plan national de développement socio-économique (NSED) entre 2011-2015 vise à développer le secteur de l'élevage pour augmenter la production de viande et la consommation nationale par habitant :

“Meat product is aimed to be 221 thousand tones and aquatic production (fish, prawns and frogs), 157.2 thousand tones; in average 53 Kg per person per year, sufficient to meet the consumption needs. In urban areas, it is slated at about 63 Kg per person per year, and in rural areas 48 Kg per person per year. The share of livestock and fisheries in agricultural GDP is expected to rise to 42-45%. In terms of growth this should grow by 4-6% annually, including 2-3% for cattle, 4% for pigs, and 6% for poultry” (Ministry of Planning and Investment 2011).

Le dernier recensement agricole, qui a été mené en 2011 par la Ministère de l'agriculture et des forêts (MAF), met en évidence une augmentation du nombre d'animaux et d'éleveurs de bovins, de caprins, et de canards notamment.

Cattle numbers increased by two-thirds between 1999 and 2011, with 38% of all farm households in Lao PDR now raising cattle, up from 31% twelve years earlier. Only 10% of households raising cattle did so for draught purposes.

Cattle raising is now common in both lowland and upland areas, and has become increasingly important in the centre: in 2011, 50% of farm households in Central Region were raising cattle, up from 37% in 1999 (MAF 2012).

D'autres animaux d'élevage ont diminué en nombre entre 1999 et 2011 tels que les bubalins et les porcins [cf. **Tableau 23**]

In 1999, nearly half of the farm households in Lao PDR had buffaloes. By 2011, this figure had fallen to less than a third. Of farm households with buffaloes, 36% raise buffaloes for draught purposes; 37% raise buffaloes for meat. Nearly half of those with buffaloes have only one or two animals (MAF 2012). In the south, 41% of farm households are raising buffaloes, compared with 59% twelve years ago. In Vientiane Capital, where the use of farm machinery is highest, only 6% of farm households have buffaloes.

Tableau 23: Principaux types d'élevage entre 1999 et 2011

Type élevage	Nombre de Familles			Nombre d'animaux		
	1999	2011	Diff. (%)	1999	2011	Diff. (%)
Bovin	208	297	43	944	1 586	68
Bubalin	322	226	-46	992	774	-23
Porcin	328	306	-11	1 036	978	-6
Caprin	26	43	8	94	216	13
Poule-race locale	487	488	0	9 379	8 665	-76
Poule-race commerciale ou (améliorée)	4	4	0	290	649	38
Canard	191	213	11	1 351	1 791	47

Source: Department of Planning, Ministry of Agriculture and Forestry Agricultural Census Office
Vientiane, May 2012.

À la suite de ce document nous parlerons des systèmes d'élevage ainsi que des itinéraires zootechniques, des modes de conduite des élevages, des calendriers de travail et des résultats économiques de chacun d'eux. Les systèmes d'élevages pratiqués par les familles d'agriculteurs dans la zone d'étude seront décrits en commençant tout d'abord par le système d'élevage des petits animaux et ensuite par l'élevage de ruminant.

Rappelons-nous que le système d'élevage actuel présente certains points différents si on compare le système d'élevage au début de XXème siècle ce qui a été décrit dans la deuxième partie [Cf. page 116 et 2.3. *Systèmes d'élevage*]. Il s'agit surtout de la différence en termes de pratique technique, des résultats économiques et de l'objet de la production. Nous constatons que les systèmes d'élevage actuels sont relativement intensifs au niveau d'investissement et de travail, puisque la production est orientée plutôt vers le marché, les races et espèces améliorées.

2.1. Élevage de volailles

Les volailles font partie de la base des apports protéiques des laotiens. Elles sont particulièrement consommées lors des périodes de pointe de travail agricole. Elles remplacent en générales les produits de la pêche, la collecte des petits animaux, et la cueillette.

C'est une des activités les plus pratiquées : elle est pratiquée par presque toutes les familles, car c'est un élevage qui requiert très peu de capital ; elle ne nécessite pas d'investissement de départ, pas de surface en propriété et peu de main d'œuvre.

“95 % of poultry in Lao PDR are produced in the villages. Village poultry is low input and low risk; fed mainly on a scavenging feed basis. Most rural households keep at least a small number of poultry, mainly domestic fowl, but also ducks, turkey, Chinese geese, and pigeons with the main product being meat for family consumption with some surplus sold in local markets” (CARE 2010)

Environ 700 000 familles, pratiquent l'élevage de volaille, soit 11 millions de tête de volaille élevées au cours d'une dizaine d'années (de 1999 à 2011). Les poules sont soit des races locales ou soit des races améliorées. Le nombre de poule de race améliorée a doublé entre 1999 et 2011 (650 000 têtes) :

The number of commercial chickens rose by 359,000 over that period. More than two-thirds of the commercial chickens are in the number of commercial chickens rose by 359,000 over that period. More than two-thirds of the commercial chickens are in Vientiane Capital.

In 2011, 27% of farm households kept ducks, a similar rate to 1999. Between 1999 and 2011, duck numbers rose by a third to 1.8 million. Nearly 60% of ducks are broilers. There are also 63,000 other poultry, mainly turkeys and geese (MAF 2012).

Cet élevage convient aux petites exploitations, de par sa facilité : il existe par ailleurs d'importantes possibilités de commercialisation, telles que la vente directe au village, aux marchands ambulants, dans les marchés locaux (Napheng, *ban Keun*) ou à Vientiane.

Les élevages de volailles comprennent généralement trois espèces différentes : les poules (*kai*), les canards (*pet keuk ou pet thep*) et les dindons (*kai ngouang*), de race locale. Des nouvelles races ont été importées : des poules de ponte (*kai phan khai*) et des poules de chair (*kai phan xine*), ainsi que de nouvelles espèces : coq de combat (*kai ti*)²²⁶ et canard de ponte (*pet gâp*)²²⁷.

Par exemple, l'élevage de poules de ponte et poules de chair demandent d'avoir un atelier et du matériel ainsi qu'une alimentation concentrée plus coûteuse, et ne peut donc être pratiquée que par les familles les plus riches.

2.1.1. Itinéraire zootechnique

L'âge d'entrée en production des poules est de 6 à 8 mois, et elles sont réformées à 2,5 ans. La durée de reproduction est donc de 2 ans, ce qui correspond à un taux de renouvellement de 50% par an. Les poules produisent environ 3 couvées de 4 mois par an (une à deux semaines de ponte, selon l'âge de la poule, 1 mois d'incubation, et 2 mois de suivi des petits), avec une dizaine d'œufs par couvée. Environ 50% seulement des œufs couvés donneront des jeunes vivants, à cause des aléas de la reproduction (œufs non fécondés, des risques d'écrasement des jeunes et des risques de dévorement par les rongeurs sauvages et les chiens et des épidémies). Les coqs sont quant à eux en reproduction de 1 an à 3 ans.

Les cannes produisent sur des cycles plus courts, ce qui permet jusqu'à 4 couvées par an, avec une production plus importante. Les canetons sont séparés de leur mère à l'âge d'une ou deux semaines. Ce sont généralement des canards de Barbarie (*pet thep* en lao), qui pondront une douzaine à une quinzaine d'œufs par couvée, dont seulement la moitié atteindront l'âge de vente. L'âge de mise en reproduction est plus tardif (environ 10 mois à un an), et l'âge de réforme est situé entre 2 à 3 ans, d'où une période de reproduction et un taux de renouvellement identique aux poules.

Le dindon ne peut se reproduire qu'à partir de l'âge de un an pour la femelle et à 18 mois pour le mâle. Les mâles sont de bons reproducteurs pendant 3 à 4 ans. Les femelles peuvent pondre pendant 3 ans et elles pondent une quinzaine d'œufs par couvée. Ce sont généralement de petites races locales. Les dindes produisent environ 3 couvées de 4 mois par an (une à deux semaines de ponte, 1 mois d'incubation, et plus de 2 mois de suivi des petits). La réforme se produit après 3 ou 4 ans. Le taux de renouvellement est d'environ 30% par an.

²²⁶ On trouve au moins une famille par village, qui pratique cet élevage en association avec des poules normales.

²²⁷ Ce genre de canne donne principalement des œufs. Cet élevage est beaucoup pratiqué par les vietnamiens. Certains villageois sont salariés chez des éleveurs vietnamiens et surveillent leurs canards dans les rizières surtout durant la saison des pluies.

2.1.2. Conduite de l'élevage

Les poules, les canards et les dindons sont gardés la nuit dans un poulailler rudimentaire en bambou et en herbe à pailote à côté ou dans le rez-de-chaussée de la maison. Pendant la journée, elles circulent librement dans le village et dans les champs aux alentours du village. L'élevage de volailles ne nécessite donc pas de surfaces en propriété. Pour éviter la propagation des épidémies au village, certaines familles commencent à élever les volailles dans leur abri de rizière (*thieng na*), dont sera en charge soit une jeune couple ou soit une personne âgée de la famille. Il existe aussi de l'élevage de volaille dans les abattis-brûlis (*thieng hai*) durant la saison de culture (environ 4 mois) et les agriculteurs déménagent vers la maison lorsque la récolte de riz terminée.

Les épidémies sont en effet très fréquentes et très mortelles, du fait des mauvaises conditions d'hygiène des élevages. Nous estimons que tous les 2 à 3 ans, 60% des volailles de l'ensemble d'un village meurt, ce qui correspond à une mortalité annuelle de 20% dans l'ensemble. La taille du cheptel de chaque famille varie, avec de grandes variations pluriannuelles.

Le seul intrant de cet élevage est l'alimentation. Elle est à base de riz paddy et de sous-produits de riz (son et brisures de riz), elle leur est fournie le matin et le soir. Elle est complétée par des insectes et des larves que les volailles picorent pendant la journée. Les canards et les dindons ont plus de besoins que les poules, et sont donc plus coûteux en alimentation, ce qui explique que les élevages présentent une proportion plus grande de poules que de cannes et de dindonneaux. C'est un élevage qui demande peu de main d'œuvre : moins d'1 heure par jour, matin et soir, souvent à la charge de la mère de famille ou d'un des enfants.

Nous distinguons trois conduites d'élevages différentes, qui correspondent à des pratiques d'alimentation et des stratégies de commercialisation différentes.

2.1.2.1. *Élevage de petite taille, avec vente précoce des animaux*

Cet élevage est pratiqué par des familles pauvres, qui vendent leurs animaux très tôt, à 3 à 4 mois, dès qu'elles ont besoin d'argent. A cet âge, les poulets ont atteint 0,5 kg seulement, et 1 kg pour les canards. Ces familles vendent également des canetons à l'âge d'une à deux semaines.

Le nombre maximal de reproductrices qu'un actif peut théoriquement élever est de 10 poules ou 10 cannes, mais souvent la taille de l'élevage est limitée par le manque de trésorerie qui ne permet pas à ces familles de payer des frais d'alimentation plus importants, et donc, de nourrir plus de 4 mères, soit un cheptel d'une trentaine de têtes environ.

L'alimentation est constituée de son de riz pour les poules et les coqs (73 kg/an). La quantité de son de riz pour élever les poussins jusqu'à l'âge de vente est estimée à 30 kg et 9 kg de brisures de riz, par mère suivie.

Les canards ont besoin de plus d'aliments que les poules, et sont donc plus coûteux. Les cannes ne peuvent pas en général picorer pour chercher les insectes comme les poules ou les cannes de ponte ou les canards de Coureurs indiens (*pet kap* en lao). C'est pourquoi certaines familles vendent les canetons à chaque couvée à l'âge d'une ou deux semaines, car elles ne doivent donc pas assumer la charge d'alimentation. Elle est à base de son de riz pour les cannetons jusqu'à l'âge de vente (90 kg et 30 kg de brisure de riz par mère suivie). Une canne suivie a besoin environ 55 kg de son de riz. Les familles qui vendent des cannetons d'une à

deux semaines nécessitent environ 23 kg et 55 kg de son de riz pour une canne suitée, les cannetons ont besoin seulement des brisures de riz.

Il est possible que cette alimentation relativement peu énergétique soit responsable des faibles performances zootechniques des animaux : seulement 2,5 couvées par an, avec 10 œufs par couvée chez les poules et trois couvées par an avec 12 œufs par couvée chez les cannes. Le taux de mortalité est également plus élevé : 50% à 60% seulement des œufs couvés donnent des jeunes atteignant l'âge de vente.

Le temps de travail ne dépend pas de la taille du cheptel, mais plutôt de la qualité des soins apportés. Pour cette conduite d'élevage, elle est d'une demi-heure, deux fois par jour, soit 46 HJ/an pour l'ensemble du cheptel. Une quarantaine d'animaux sont produits en moyenne, pour un système avec 3 mères.

2.1.2.2. Élevage de grande taille, avec vente tardive des animaux

C'est la conduite la plus fréquemment rencontrée. Cet élevage est pratiqué par des familles disposant de plus de trésorerie, ce qui permet de nourrir un plus grand nombre de mères. Des élevages de plus grande taille sont alors possibles : jusqu'à 10 mères, soit une centaine de têtes maximum. La taille de l'élevage est limitée par les épidémies qui réduisent régulièrement le cheptel à quelques têtes seulement, il faut alors redémarrer l'élevage, en achetant de nouveaux reproducteurs. Les animaux sont vendus plus tard : entre quatre et six mois, avec des poids moyens de 1,5 kg pour les poulets et 2 kg pour les canards, ce qui permet d'obtenir de meilleurs prix (la vente se fait au poids de l'animal). Les dindons sont vendus surtout durant les fêtes (lors du nouvel an lao et de fêtes traditionnelles diverses), avec un poids moyen de 3,5 kg à l'âge de six et huit mois.

L'alimentation est plus riche que celle de la conduite précédemment décrite : elle est constituée de riz paddy ou décortiqué pour les poules et les coqs (36 kg par mère suitée et 73 kg de son de riz par mère suitée) et reste identique pour les poussins, avec un complément de concentrés (huit kg par mère suitée). Elle est à base de son de riz pour les canards (145 kg par mère suitée), et de brisures de riz et de concentrés pour les cannetons (40 et 10 kg par mère suitée, respectivement).

L'alimentation des dindons est également constituée de son de riz et de riz paddy (110 kg et 36 kg par mère suitée, respectivement). Les brisures de riz et les concentrés pour les cannetons atteignent 40 kg et 15 kg par mère suitée, respectivement pour les dindonneaux.

Grâce à cette alimentation, les performances zootechniques sont de trois couvées par an, avec 13 œufs par couvée dont huit atteindront l'âge de vente chez les poules et de 3,5 par an avec 15 œufs par couvée, dont neuf atteindront l'âge de vente chez les cannes. Chez les dindes on atteint 2,5 couvées par an, avec 15 œufs/couvée, dont neuf atteindront l'âge de vente. Des soins aux jeunes sont dispensés, avec la séparation des individus plus faibles, ce qui explique sans doute en partie la diminution du taux de mortalité du stade de l'œuf au jeune.

Du fait de ces soins, le temps de travail est augmenté : il est de 45 minutes, deux fois par jour, soit 68 HJ/an.

On obtient en moyenne 200 animaux produits par an, pour un système modélisé avec 10 mères.

2.1.2.3. Élevage de grande taille, de type intensif

Cette conduite d'élevage n'est pas encore très présentée sur la zone. Par rapport à la conduite d'élevage précédente, ce type d'élevage met en place des techniques d'élevage particulières :

les cannetons, dindonneaux et poussins sont élevés dans des cages, au lieu de rester avec leur mère. Cette technique d'élevage est particulièrement adaptée pour les nouvelles races ou espèces : poules de ponte, poules de chair, et poulet de combat, qui sont parfois élevés dans des ateliers séparés au sein de ces élevages.

L'élevage en cage permet de réduire l'intervalle entre deux pontes (pas de suivi des petits par les mères), et d'augmenter ainsi la prolificité par mère : 3,5 par an pour les poules, quatre pour les cannes et 3 pour les dindes. De plus, le taux de mortalité des jeunes est considérablement diminué : 75% des œufs couvés donneront des jeunes ayant atteint l'âge de vente.

La stratégie choisie est l'augmentation du produit brut par augmentation de la quantité produite par mère plutôt que par l'augmentation du prix de vente. Ainsi, l'engraissement des jeunes ne dure que quatre mois, pour des poids moyens d'1 kg par poulet, de 1,5 kg pour les canards et six mois avec 3,5 kg pour les dindons. Cela permet d'éviter des tailles de cheptel trop importantes, qui seraient difficiles à gérer.

La taille de l'élevage est limitée par le temps de travail nécessaire à ce type d'élevage : deux heures par jour sont consacrées à cet élevage, soit 91 HJ/an. La taille du cheptel varie de cinq à dix mères, du fait des épidémies. L'alimentation est similaire à celle précédemment décrite.



Photo 68: Un des élevages de grande taille (poules, canards et dindons mangent ensemble)

(À *ban Phathao*, septembre 2009)

On obtient en moyenne quelques 300 animaux produits par an, pour un système modélisé avec sept mères.

Nous n'évoquons pas la conduite spécifique des poules de ponte et des poules de chair, en raison du fait qu'une seule exploitation était présente dans la zone (2000 têtes de poule de ponte). L'alimentation est à base d'alimenta concentrés, avec un investissement élevé pour démarrer cet élevage.

2.1.3. Résultats économiques

Avec le coût d'achat du couple reproducteur, de quelques milliers de Kip, et la construction d'un poulailler rudimentaire en bambou et les herbes à toiture, le coût de démarrage de l'élevage est négligeable dans le cas des deux premières conduites décrites. En revanche, pour la conduite intensive de l'élevage, le coût du matériel (poulailler en bois à plusieurs compartiments et cages) est plus important, et l'amortissement est de plusieurs milliers de Kip par an, soit environ 10 \$. C'est le seul coût non proportionnel de cet élevage.

Les charges proportionnelles sont les coûts d'alimentation, qui sont relativement constants : de 10 \$ à 16 \$ par poule suitée contre 23 \$ par canne suitée et 31 \$ pour une dinde suitée (le coût élevé des sons de riz, brisures de riz et paddy étant compensés par une meilleure qualité énergétique). Les coûts d'alimentation par mère suitée ont été calculés ainsi que les coûts d'alimentation pour les poussins, canetons et dindonneaux jusqu'à l'âge de vente.

Les amortissements ramenés à la mère suitée sont quasi nuls, donc la valeur ajoutée brute est identique à la valeur ajoutée nette. Le produit brut est ce qui constitue la principale différence entre ces différentes conduites d'élevage : 23\$ par une poule suitée/an et 26\$ à 42 \$ par une canne suitée/an pour la première conduite décrite (vente précoce des jeunes), ces chiffres étant multipliés par quatre et cinq pour les deux autres conduites d'élevage. Voici les résultats économiques pour les élevages avicoles, en \$/an dans le *tableau ci-dessous*.

Tableau 24: Résultats économiques actuels pour les élevages avicoles, en \$/an

Type de conduites d'élevages		PB/mère	CI/mère	VAB=VAN/mère	VAN/HJ	VAN/actif
Élevage de petite taille, avec vente précoce des animaux	Poule vente précoce	23	10	13	1	131
	Canard vente précoce	42	23	19	1	190
	Canard vente les canetons de 1 ou 2 semaines	35	23	12	1	123
Élevage de grande taille, avec vente tardive des animaux	Poule vente tardive	127	13	114	2	1 139
	Canard vente tardive	128	24	104	2	1 039
	Dindon vente tardive	332	31	301	4	3 010
Élevage de grande taille, de type intensif	Poule intensif	169	16	153	2	1 530
	Canard intensif	160	24	136	1	1 359
	Dindon intensif	389	31	359	4	3 587

* Voir le détail des calculs d'élevage de grande taille, de type intensif en [Annexe 11].

2.2. Élevage porcin

La production porcine est une activité importante pour les villageois surtout dans les zones montagneuse.

"About 60–80% of households in upland areas raise pigs and smallholder pig production accounts for more than 80% of the total pig population in the country and the pig sales account for more than 50% of cash income in many poor upland households"(Phengsavanh and Stür 2006).

Il y avait plus d'un million de têtes de porcs en 1999, pour environ 330 000 familles d'éleveurs. En 2011 ce chiffre était de 900 000 de porcs, soit 300 000 familles d'éleveurs(MAF 2012). On voit donc que le nombre de familles d'éleveur et le nombre de porcs se sont réduits au cours dans cet intervalle de temps, qui a été confirmé par un recensement agricole en 2011/12.

Pig numbers fell slightly over the period 1999 to 2011. In all, 61% of upland farm households raise pigs, compared with only 28% of lowland farm households. The average number of pigs kept in 2011 was 3.2, the same as in 1999. Over 60% of those raising pigs keep only one or two pigs; only 5% have 10 or more pigs(MAF 2012 p.6).

La plupart des porcs sont des races locales. Les porcs de races locales sont relativement petits et ont un faible taux de croissance, mais ils sont résistants à la maladie plus que les races améliorées :

"high-fat, black, sway-backed Asian breeds, and reach a mature weight of 60- 100 kg. They are hardy and able to scavenge part of their feed in free-range conditions. Growth rates tend to be slow and animals take 15 months to reach a weight of 40-50 kg"(Van Gansberghe 2005 p 75).

Les systèmes d'élevage porcin sont en général encore extensifs. Sur les petites exploitations agricoles au Laos, il y a quatre systèmes d'élevage porcin, selon Oosterwijk, Van Aken et al(2003).

- free range scavenging,
- semi-intensive (confined within a large area),
- intensive (confined to a pig pen),
- Integrated pig and fish farming (Oosterwijk, Van Aken et al. 2003 p 7).

Le système libre parcours ou sans enclos est celui où les animaux se baladent librement dans le village (de manière saisonnière ou à l'année) et nécessitent une quantité de travail élevée pour chercher et préparer les aliments. La nourriture inclut:

"rice bran, broken rice, banana stem, taro, yams, maize, cassava and vegetation collected in fallow fields and forests. In remote uplands, feed collection can take as much as two to three hours per day in addition to preparing and cooking the feed"(Van Gansberghe 2005 p.75).

Les principales contraintes à la production porcine sont les épidémies et la faible productivité en raison du manque de nourriture, à la fois qualitatif et quantitatif. C'est pourquoi, le septième plan quinquennal a mis l'accent sur la prévention des maladies chez les animaux :

"Encouraging community/collective growing, controlling animal migration, supplying vaccines and expanding veterinary services to villages (coverage of cattle vaccination is 36%, pig vaccination 26% and poultry vaccination 24%)" (Ministry of Planning and Investment 2011 pp 23-24).

Dans la zone d'étude, l'élevage porcin est aussi important que dans d'autres zones rurales, parce que le cochon est une source de revenu monétaire pour les éleveurs et sert pour les activités rituelles chez les laotiens. Les trois races de porcins les plus fréquentes élevées dans la zone d'étude sont :

- le porc noir indigène (*mu ladt* ou)²²⁸, et *mu lao sung*
- le porc blanc croisé (*mu phan pap pung* ou *mu sot*)²²⁹, et

²²⁸*Mu ladt* peuvent être trouvés dans tout le pays. Ils sont de petite taille par rapport à *mu sot* ou *mu phan*. Ses noms varient d'une région à l'autre, par exemple *muchid*, *mukadone*, *muboua*, *mu dam*. Bien qu'ils soient généralement appelés *Mu ladt*. Et encore une race de *mu ladt* qui est plus grand et lourd que autres *mu ladt*. La plupart des gens locaux appellent cette race *mu lao sung*.

- *mu phan*²³⁰ et qui peut atteindre un poids plus important.

Selon le mode de conduite de l'élevage porcin, nous distinguons 3 types d'élevages porcins pratiqués dans la zone d'étude :

- élevage « naisseur » avec vente des porcelets sur l'exploitation vers l'âge d'un ou deux mois ;
- élevage « naisseur-engraisseur » : vente d'adultes nés sur l'exploitation vers l'âge de quatre mois à huit mois ;
- élevage « engraisseur », avec engraissement de porcelets déjà sevrés de race blanche. engraissement des petits d'un mois et demi à six à huit mois et vente aux marchands itinérants ou à l'abattoir.

Les élevages « naisseur-engraisseur » et « engraisseur » sont peu représentés sur la zone d'étude, car l'investissement de départ est dans les deux cas relativement important (achat de la mère ou des porcelets, enclos) et il n'est pas accessible à toutes les familles.

La pratique de cet élevage est surtout limitée par le coût des intrants alimentaires. Depuis la moto-mécanisation du service de décorticage, la pratique de cet élevage a considérablement diminuée auprès des petites exploitations. Alors que chaque famille élevait auparavant une ou deux mères grâce aux sous-produits du décorticage, actuellement on trouve très peu de grandes exploitations de porcins dans la zone d'étude. Les familles se fournissent aujourd'hui en son de riz, chez les familles décortiqueuses (une ou deux par village). C'est une position de monopole : les familles possédant les décortiqueuses en profitent en fixant un prix du son élevé. Seules les familles disposant de suffisamment de trésorerie pour pouvoir acheter le son nécessaire à l'alimentation peuvent développer cet élevage notamment. C'est un élevage destiné à la vente principalement et aux activités rituelles surtout chez les Hmong.

La commercialisation est assurée par des marchands itinérants ou par l'abattoir. Le prix du son étant très variable (comme tous les sous-produits du riz, qui suivent les fluctuations du marché national), les familles s'adaptent et vendent leurs porcelets plus tôt lorsque le prix de celui-ci est haut. Le prix du son se répercute donc sur le prix de vente des cochons qui varie selon les mêmes cycles, mais de manière inversement proportionnelle (prix du son élevé, prix de vente des porcelets faible, et inversement). Les porcelets et les truies réformées sont vendus à des marchands itinérants, et parfois à l'abattoir. Le poids et le prix de vente sont estimés à l'œil ou au poids.

²²⁹*Mu sot*- crossbred est un croisement pour obtenir une race améliorée à haut rendement. Il s'agit du croisement entre une truie indigène et un verrat exotique (Large white, Landrace, Duroc)

²³⁰*Mu phan* : sont les races : Large White (Yorkshire) originaire d'Angleterre, Landrace (originaire de Danemark) et Duroc (originaire d'Amérique du Nord). "These 3 breeds produce lean meat combined with efficient feed conversion (3 kg of good feed is needed to produce 1 kg of pork). Compared to local pig breeds, these commercial breeds are less resistant to diseases and suffer more from hot weather and low quality feeds. Pure exotic breeds generally do not perform well in rural pig production systems" Oosterwijk, G., et al. (2003). A Manual on Improved Rural Pig Production E. L. 1st Edition. Vientiane, Lao PDR, Department of Livestock and Fisheries, Ministry of Agriculture and Forestry, . **Vol.III**: 113 p.

2.2.1. Itinéraire zootechnique

2.2.1.1. Élevage naisseur

Le cycle de production commence à un an chez la truie (pour les truies de races locales cela commence à 8 mois), et elle est réformée à six ou sept ans. Un porcelet femelle est élevé tous les quatre ans pour assurer le renouvellement. Les truies donnent généralement deux portées par an (deux cycles de quatre mois de grossesse, un mois d'allaitement, et un mois de repos chacun). Chaque portée comprend une dizaine de petits, dont seulement huit en moyenne survivent. La mortalité est due au risque d'écrasement par la mère surtout au moment de l'accouchement (sans l'aide d'un éleveur) et aussi à cause de maladies parfois la peste porcine).

Nous manquons d'information sur les épidémies de peste porcine, dont la prévalence est forte au Laos²³¹. Nous estimons que les épidémies ont pour conséquence un taux de mortalité de 5% par an pour les truies mères.

La reproduction est généralement assurée par des familles qui possèdent des verrats. Ces familles sont rares (deux ou trois dans la zone d'étude) et ce sont en général des exploitations possédant une décortiqueuse. Le service de reproduction est payé en nature (un cochonnet de la portée qui naîtra) ou en argent. Du fait du faible nombre de ces verrats assurant la reproduction sur l'ensemble de la zone d'étude, il est probable que des problèmes de consanguinité commencent à apparaître.

2.2.1.2. Élevage naisseur-engraisseur

Ce sont des porcelets de race blanche, qui sont nés sur l'exploitation. Ils sont engraisés après sevrage (45 jours) jusqu'à l'âge de la vente vers quatre à huit mois. Souvent les éleveurs vendent leurs porcelets juste avant une nouvelle portée pour éviter d'avoir un trop grand nombre de têtes et donc des charges d'alimentation élevées.

Le taux de mortalité des porcelets est identique à celui des élevages naisseurs, car ils sont vaccinés après sevrage.

2.2.1.3. Élevage engraisseur

Les porcelets de race blanche sont achetés après sevrage dans des villages de la région, à la ferme de porc *ban* Keun ou à la ferme au chemin pour aller à Vientiane (*ban* Thongmang, Hatkieng, Nakoung, Latkhouay, etc.)

Cet élevage consiste en l'engraissement de porcelets, durant 4-5 mois. Il n'y a pas de mortalité par écrasement puisque les jeunes sont élevés sans mère, la mortalité des porcelets est de 5% seulement. Ils ne déclarent que très peu de maladie car ils sont achetés déjà vaccinés.

Il existe un bon potentiel de développement de ce type d'élevage car la demande est forte pour cette race de porcs blancs. Ils constituent en effet l'approvisionnement principal en porc pour l'abattoir (les élevages engraisseurs de porc blanc sont bien plus nombreux à l'ouest de la

²³¹ The major challenges to pig production are disease (primarily outbreaks of swine fever) and seasonal shortage of feed (quality and quantity) CARE (2012). Good Practice Note Pig Raising in Rural & Remote Laos. Vientiane, CARE International in Lao PDR: 14 p.

zone d'étude, zone plus proche de la Nam Ngum), à la fois parce que les élevages sont beaucoup plus productifs, et parce que les porcs sont finis.

Le prix de vente est bien meilleur que pour les porcs noirs, car ces porcs sont conformés avec plus de chair et moins de gras. Le prix est déterminé à la pesée à l'abattoir, contrairement aux porcs noirs.

2.2.2. Conduite de l'élevage

2.2.2.1. Élevage de porc naisseur

Les truies sont élevées avec leurs porcelets en porcherie (dans une cabane de bois et de tôle sous la maison ou à proximité de celle-ci) tout au long de l'année (jour et nuit).

Leur alimentation en son est complétée par les déchets ménagers qu'ils trouvent eux-mêmes ou par une alimentation concentrée. Pour les familles possédant en plus une décortiqueuse, la quantité de son distribuée est encore plus importante. On leur donne une ration deux fois par jour. Nous distinguons deux types de conduites, différant par les stratégies d'alimentation et de vente adoptées.

- Alimentation à base de son et de sous-produits des systèmes de culture, et vente des petits après sevrage (45 jours).

Cette conduite est pratiquée par des familles disposant de relativement peu de trésorerie, mais qui possèdent des jardins de légumes, de riz ou une surface en abattis-brûlis (maïs ou manioc), l'alimentation en son peut être partiellement substituée par des sous-produits de ces cultures : les feuilles mûres des légumes, et les parties aériennes du manioc par exemple. Environ 550 kg de son sont distribués par truie par an, et complétés d'une quantité variable de sous-produits provenant des jardins (difficilement estimable). Les porcelets sont généralement vendus au sevrage, pour éviter l'achat de son supplémentaire. La reproduction est payée le plus souvent en porcelets plutôt qu'en argent, et la truie mère est achetée à l'âge du sevrage.

Il faut accorder plus d'une heure par jour à cet élevage (pour une comme pour deux mères), soit 50 HJ/ an, mais nous ne comptabilisons pas, sur cet élevage, le temps de travail nécessaire à la production des sous-produits des jardins.

- Alimentation à base de son et de concentrés, et vente des porcelets à deux mois.

Ce sont les familles disposant de plus de trésorerie, qui pratiquent cette conduite pour l'engraissement des porcelets jusqu'à l'âge de deux mois en moyenne, ce qui permet un meilleur prix de vente, et une à deux truies mères peuvent être élevées. Les sons de riz pour la mère (soit 440 kg par truie suivie par an) sont complétés avec des déchets ménagers ou des sous-produits (difficilement estimables). Les porcelets sont nourris avec des aliments concentrés (8 kg par porcelet) en mélangeant les restants avec du son de riz (70 kg par porcelet). La reproduction est payée en argent et la truie mère est achetée lorsqu'elle est en âge de reproduction.

Il faut compter 50 jours de travail par an (pour une ou deux truies) pour l'alimentation et, le nettoyage de la porcherie.

2.2.2.2. Élevage naisseur-engraisseur, alimentation en son et concentrés.

Cet élevage se retrouve surtout chez les familles possédant une décortiqueuse. Dans les familles, qui ne disposent pas de rizerie (ni de son de riz en quantité), l'élevage peut périlcliter avant le terme de l'engraissement : par manque de ressources financières pour l'achat de son, les porcs sont parfois vendus après seulement 4 mois d'engraissement, même lorsque les prix

ne sont pas favorables sur le marché. Ils sont généralement nourris avec du son de riz, et des concentrés, mais rarement avec des déchets ménagers ou des sous-produits. La plupart du temps, ces familles possèdent un verrat pour assurer la reproduction, mais aussi pour offrir un service de reproduction aux autres familles, rétribué, soit en nature (un cochonnet de la portée qui naîtra) ou en argent.

Le travail nécessaire pour engraisser des porcs consiste en leur alimentation et le nettoyage de la porcherie, ce qui représente environ 68 jours de travail pour les porcelets engraisés par an (une heure et demie par jour). Aussi, un actif seul pourrait théoriquement engraisser 3 porcs. Cependant, en réalité, la limite est plus liée à l'accessibilité au son de riz et aux concentrés.

2.2.2.3. *Élevage engraisseur de porcs, alimentation en son et concentrés*

Ce type d'élevage n'est accessible qu'aux familles qui peuvent se permettre un investissement élevé ainsi qu'une alimentation coûteuse. Les porcelets sont mis toute l'année à l'engraissement dans une porcherie (parc avec barrières de bois, toit en tôle et terre en béton), divisée en casiers. Elle est souvent située près de la décortiqueuse, ce qui permet de distribuer plus facilement le son de riz. L'alimentation est complétée par des concentrés et des sels minéraux. Les porcelets sont élevés dans des casiers de 30-36 m², par lots de dix par casier. L'engraissement dure quatre mois et les porcs sont vendues à l'âge 6-7 mois, de sorte que trois cycles d'engraissement sont réalisés en un an.

Environ 6000 kg de son de riz sont complétés avec 750 kg de concentrés, qui sont distribués sur l'année et correspondent à 80 kg de son de riz et 10 kg de concentré par porcelet pour tout le cycle d'engraissement. La vitesse d'engraissement est bien meilleure pour cette race que pour la race locale : les animaux atteignent 85-90 kg environ au bout de quatre mois. Environ 75 cochons sont ainsi produits par an.

Il faut compter 90 jours (à raison de deux heures par jour) de travail pour engraisser les cochons et nettoyer la porcherie.

2.2.3. Résultats économiques

Le coût d'investissement de départ est de 1 500 000 à 1 800 000 Kip (soit 200 \$ environ) pour une mère en âge de produire, ou de 250 000 Kip (soit 29 \$) pour une femelle achetée après sevrage de 45 jours. Pour les élevages engraisseur, le prix du porcelet est deux fois plus élevé, parce que les cochons de races améliorés sont plus chers que les cochons noirs de races locales. Le coût d'achat des porcelets est s'élève à environ 7 millions de Kip (soit 900 \$) pour chaque cycle. Les chiffres présentés ci-dessous sont ramenés au porcelet dans le cas de l'élevage engraisseur.

Grâce au très bons prix de vente du porcelet (grâce à un poids important comparé aux porcelets des élevages naisseurs) et avec un nombre de cycles par an important (3 cycles d'engraissement au lieu de 2 portées maximums par mère, soit seulement 12 porcelets par an), l'élevage engraisseur présente un très bon produit brut (à multiplier par 75 pour obtenir le chiffre annuel), chaque porcelet atteint environ 90 kg. Le prix de vente du porcelet est d'en moyenne environ 2 \$/kg de poids vif. De plus, il permet de s'affranchir de certains coûts : il n'y a pas de coût d'alimentation de la mère, ni de coût pour la reproduction. Ramenés à l'année pour l'élevage total en revanche, les coûts sont très élevés (de l'ordre de 5000 \$/an), ce qui nécessite d'importantes disponibilités en trésorerie. Les consommations intermédiaires consistent principalement en l'alimentation de l'élevage. Elles sont évidemment bien moindres pour les élevages qui demandent une alimentation moins importante en quantité. Les alimentations qui sont substituées le son de riz provenant des sous-produits agricoles.

On observe que le produit brut de l'élevage "naisseur" avec vente des porcelets juste après sevrage varie en fonction de la race du porcelet (race locale noire ou race améliorée blanche). Le tableau présenté ci-dessous montre les résultats économiques pour les élevages porcins des différents systèmes d'élevage porcine. On engraisse surtout des porcelets de races blanches, qui ont une meilleure vitesse d'engraissement et un meilleur prix de vente. L'élevage "naisseur-engraisseur" donne un produit brut et une meilleure valeur ajoutée par mère élevée (environ 1400\$/an et 1300\$/an respectivement) [Cf. *Tableau 25*].

Les amortissements (enclos et première mère reproductrice) sont ramenés ici à la mère, mais ils ne sont pas proportionnels au nombre de mères.

Tableau 25: Résultats économiques actuels pour les élevages porcins, en \$/an

En \$/an	Porc naisseur (race noire) vente 1 mois	Porc naisseur (race blanche) vente 1 mois	Porc naisseur (race blanche) vente 2 mois	Porc naisseur -engraisseur, vente 6 mois	Porc engraisseur, vente 6 mois
PB/mère	288	348	565	1 416	180
CI/mère	87	90	90	90	77
VAB/mère	201	258	475	1 326	103
Amo/mère	12	12	12	15	25
VAN/mère	189	247	463	1 311	78
VAN/HJ	4	5	10	19	65
VAN/actif	378	493	927	2 623	5 850

* Voir le détail des calculs de la conduite porc naisseur (race blanche) en *Annexe 12*.

2.3. Élevage caprin

Au Laos l'élevage de caprin est en général destiné seulement pour la viande. Il y avait plus de 200 000 têtes de chèvre en 2011 au niveau national. Cet élevage a augmenté de 13% environ en nombre d'animal et de 8% d'éleveurs entre 1999 et 2011 au niveau national [voir *Tableau 23*] (MAF 2012). Cette augmentation s'explique par la demande du marché local surtout pour la viande de chèvre, avec de croissance de 8 % depuis 20 dernières années. De plus, les chèvres sont également exportées vers le Vietnam. Il y a deux périodes de demande particulièrement élevées, qui sont, en avril pendant la fête nouvel an laotien et vers la fin année (CARE 2011).

Au cours des dernières années, il y a eu beaucoup de projets de développement rural, destiné à vulgariser l'élevage caprin, comme l'établissement la banque d'animaux ou le confiage d'animaux pour les familles sans animaux contribuant ainsi à la stratégie de lutte contre la pauvreté du gouvernement, par exemple :

CARE Laos is supporting goat banks to promote income generation for vulnerable remote communities and households (CARE 2011)²³².

L'élevage caprin est très peu présenté dans la zone d'étude, la vallée de la Nam Nyam. Il existe seulement quelques élevages caprins (pas plus de cinq dans la zone), car cet élevage a besoin la terre disponible pour le pâturage et l'investissement au pâturage clôturé. Lorsque les agriculteurs ne disposent pas de pâturages enclos, un actif doit être rendu disponible pour

²³²Plus d'information sur le site web:[<http://www.footprintsnetwork.org/project/49/Establish-village-goat-banks-Saysathan-district.aspx#sthash.4u8DX5kA.dpuf>]

surveiller chaque jour le troupeau et le ramener à l'étable au village le soir. On peut distinguer deux types d'élevage caprins dans la vallée de la Nam Nyam.

- Élevage au piquet
- Élevage au pâturage enclos

2.3.1. Itinéraire zootechnique

L'âge de la première mise bas commence en général entre un an et 18 mois chez la chèvre (chèvre de Katjang). Les chèvres adultes atteignent un poids d'environ 40 kg. Elle est réformée à sept ou huit ans. L'intervalle entre parturitions est souvent compris entre sept et huit mois (cinq mois de grossesse 1,5 mois d'allaitement et un mois de repos), ce qui fait 1,6 portée par an. Les femelles donnent généralement en tout 20 petits. La mortalité des jeunes est de moins de 15 %.

2.3.2. Conduite de l'élevage

2.3.2.1. Élevage au piquet

Les bêtes sont amenées tous les jours dans les zones habitées du village, en bordure de route et de rizière. Pendant la saison des pluies, les chèvres sont attachées afin qu'elles ne pâturent pas les rizières et les jardins. Les piquets sont déplacés 2 à 3 fois par jour pendant cette période. En saison sèche, les bêtes sont de temps en temps en parcours libre dans les rizières non cultivées en saison sèche et sous surveillance [voir *Photo 69*].

Ce type de conduite d'élevage est très intensif en main d'œuvre : un actif dédie environ 2 heures par jour en saison des pluies à cet élevage. La gestion au piquet limite la taille du troupeau à environ 2 mères, soit un effectif total variant de 4 à 8 têtes.

Les familles qui ne disposent pas de pâturage mais disposent de main d'œuvre en saison des pluies (personnes âgées le plus souvent) peuvent pratiquer cet élevage. Ces familles vendent leur chèvre vers l'âge de 6 à 9 mois (poids vif de 15-20 kg environ), selon les besoin en argent et la période de demande.



Photo 69: Élevage de caprin au piquet dans une rizière en saison sèche.
(À *ban* Nongphong, avril 2011)

2.3.2.2. Élevage au pâturage enclos

Les familles disposant de pâturages font pâturer les chèvres avec leurs vaches et leurs buffles. Ce type de gestion d'élevage demande très peu de travail, et les chèvres sont capables de pâturer les refus des bovins et bubalins sur le pâturage. Cependant, les clôtures des pâturages ne sont en général pas suffisantes pour empêcher les chèvres de sortir du pâturage et de pâturer une partie des rizières ou des jardins en saison des pluies.

Il existe des règles villageoises qui permettent aux agriculteurs d'obtenir réparation lorsque leurs cultures sont endommagées par les animaux d'un autre agriculteur. Les familles pratiquant l'élevage caprin en parcours libre doivent parfois payer une amende causée par les dégâts graves par chèvres.

La taille de troupeau dans ce cas, est limitée par la disponibilité en fourrage, et on compte de 2 à 6 mères pour ce type d'élevage.

Les boucs sont mis à la vente lorsqu'ils ont l'âge de 10 mois à un an et un poids de 25 à 30 kg. Les chèvres sont achetées au village par des commerçants et les revendent aux restaurants de la ville ou directement aux propriétaires des restaurants aux alentours de la vallée ou lors d'une fête traditionnelle au village (nouvel an lao, fête de village, cérémonies traditionnelles, *etc.*).

2.3.3. Résultats économiques

Les performances économiques sont un peu différentes pour les deux types d'élevage, du fait de l'âge de la vente de l'animal et du travail de surveillance du troupeau qui limite le nombre d'animaux par actif (2 mères contre 6 mères entre les deux types d'élevage). Il est probable que les performances zootechniques de l'élevage au piquet soient moindres (intervalle entre

parturition plus longue, taux de sevrage plus faible) en raison de la moindre qualité de l'affouragement des animaux au piquet.

Le poids et le prix de vente sont fixés soit à l'œil, soit au poids. Un kilogramme de poids vif vaut entre 25 000 et 30 000 Kip (soit 3 \$)/kg.

Le seul coût de consommation intermédiaire est la corde pour attacher les chèvres et cela dans les deux types d'élevage, et correspond à plus ou moins 6 \$/an.

Les amortissements (l'étable) sont ramenés à la mère, qui est quasiment nul. Voici le tableau ci-dessous présentant les résultats économiques annuels de deux systèmes d'élevage caprins.

Tableau 26: Résultats économiques annuels de l'élevage caprin, en \$/an

En \$/an	Élevage au piquet	Élevage au pâturage enclos
PB/mère	148	185
CI/mère	6	6
VAB/mère=VAN/mère	142	179
VAN/HJ	3	8
VAN/actif	283	1 075

*Voir le détail des calculs de caprin au pâturage enclos [*Annexe 13*].

2.4. Élevage de bovins et de bubalins

À échelle nationale, l'élevage de bovidé est important dans le système de production familial. Les bovidés sont élevés principalement en tant que banque d'actifs, et d'autre part pour la consommation de viande (les cérémonies traditionnelles, *etc.*) et de vente sur le marché local. Avant les buffles étaient plutôt élevés pour la traction avant l'apparition du motoculteur.

En 2011, il y avait plus de 1,5 millions de têtes de bovin au Laos, pour 300 000 familles, avec un taux d'augmentation atteignant presque 70% entre 1998/99 et 2010/11. En même temps, le nombre de buffles a baissé de 23%, pour atteindre 775 000 têtes en 2011 (MAF 2012).

Le 7^{ième} plan quinquennal du gouvernement vise à promouvoir l'exportation de bovins environ à hauteur de 100 000 têtes en 2010 et 140 000 têtes en 2015 (MPI 2011).

Le système d'élevage des bovidés est concentré dans des parcours naturels dans la forêt et dans les friches. Les races de bovidés sont généralement des races indigènes avec une faible production par animal.

“Mainly indigenous and are kept mostly under free range conditions; they graze on natural grasslands, in paddy fields after the harvest, on fallow land and in the forest. Feed resources are inadequate, and diseases and parasites are serious constraints. The free range system means that there is often no selection of breeding animals”(MAF and FAO 2007).

La race principale de bovidés au Laos est celle des bovins jaunes chinois et le buffle indigène (swam buffalo).

The swamp water buffalo commonly seen in Laos is indigenous to Southeast Asia. The buffalo is larger than cattle with males reaching 450 kg and females 350 kg. Females tend to have their first calf at four to five years, but calving intervals are lower than for cattle. Some reports put the annual calving rate at less than 50% (Van Gansberghe 2005 p 74)

Les bovins jaunes chinois sont bien adaptés à l'environnement et aux exploitations. Ils sont petits, agiles et rustiques, avec de bons taux de reproduction, mais leur taux de croissance est faible. Leur poids est:

"up to 350 kg for males (250 kg for females) and the dressing percentage is about 50%. Growth rates are low, with animals taking four to six years to reach mature weights. Females produce their first calf in their third year and thereafter a calf every year. They usually miss a breeding season once every two to four years. Average annual calving is in the vicinity of 70%. Breeding is not controlled and calving often occurs in the early part of the dry season with coupling during the late dry season or early wet season. Herd structure often shows a predominance of two year old females or older for reproduction because farmers sell more adult males than females"(Van Gansberghe 2005 p. 74).

Dans la zone d'étude, l'élevage de bovidé n'est pas accessible à toutes les familles, du fait du coût de démarrage de l'élevage (achat de la première mère reproductrice), et du délai important de retour sur investissement : de plusieurs mois à quelques années selon l'âge d'achat de la reproductrice.

Suite à l'application du décret interdisant la libre circulation des animaux en saison des pluies et sèche, les surfaces pâturables ont été privatisées, et les pratiques d'élevage de bovidés ont considérablement évolué. L'acquisition de surfaces en friche aménageables en pâtures est un facteur déterminant du type d'élevage qui sera mis en place par la suite : élevage au piquet, au pâturage, ou en métayage, *etc.*

Toutefois, l'accès au marché et les facilités de commercialisation se sont grandement accrues dans la région. Les familles vendent leurs animaux soit aux marchands du village ou des villages voisins ou aux marchands itinérants venus de Vientiane ou au marché des bovidés à *ban Keun*²³³. Le poids des animaux est estimé à l'œil et par négociation entre les marchands et les éleveurs.

➤ **Élevage de bubalins dans la zone d'étude**

Les troupeaux de bubalins ont considérablement diminué dans la vallée comme dans l'ensemble du pays depuis la dernière décennie. De plus, les buffles ont perdu leur fonction d'animal de traction pour le labour avec le développement de l'usage des tracteurs depuis les années 1990, partout dans le pays et surtout dans la région de grande plaine. En effet, le motoculteur a nettement la préférence des agriculteurs car il ne présente pas de problème de pâturage, ni d'épidémies. Le labour et le transport sont beaucoup plus rapides, de plus, le motoculteur offre une possibilité de revenu complémentaire au travers de sa location ou d'une activité de prestation de service. Ce raisonnement explique que de très nombreux agriculteurs aient remplacé leurs bovidés et surtout les bubalins (cheptel vif) par un motoculteur ou un tracteur.

La diminution du nombre de bubalin est aussi due à plusieurs causes telles que les épidémies de peste de bovidés ayant eu lieu entre 1991 et 1995. Le mouvement de réduction des effectifs a été amplifié par l'introduction massive de motoculteurs dans la région (comme cela a été

²³³*ban Keun*, district de Thourakhom, province de Vientiane était le premier marché de bovidé au Laos fonctionnant régulièrement sur une base hebdomadaire (le samedi), situé juste à côté le Lao Agro-Industry Company. Le marché a été ouvert depuis le 25 décembre 2009. Ce salon est organisé dans le cadre des initiatives des éleveurs et des opérateurs du marché. Il a été financé par "Smallholder Development Project/NAFES". Phakaysone, L. (2010). "Invitation to Cattle Fair in Thourakhom Vientiane province." Retrieved 15 January 2010, from <https://groups.google.com/forum/?fromgroups=#!searchin/laofab/Cattle%20market%20at%20Ban%20keun/laofab/6wvkehTvMkk/Ik2bolg6EKQJ>.

développé plus haut, l'intérêt des buffles comme animaux de trait diminue avec le recours accru au motoculteur), et l'augmentation des surfaces cultivées en saison des pluies et sèche, *etc.*

L'élevage bubalin reste l'apanage des familles riches, de par le fort statut social qui est associé à la possession de ces bêtes (les sacrifices de buffles lors des grandes occasions sont moins pratiqués maintenant), mais on observe une tendance à la conversion des troupeaux de bubalins en troupeaux mixtes avec des bovins.

➤ **Élevage de bovins dans la zone d'étude**

L'élevage de bovins c'est développé avec l'arrivée dans la zone d'étude de races bovines, dans les années 1960. La pratique de l'élevage de bovins s'est étendue à des catégories d'agriculteurs plus pauvres, car le coût d'achat d'une vache était moindre que celui d'une bufflonne. Parfois, les parents offrent une vache comme héritage aux nouveaux couples.

La tendance semble aujourd'hui être à la conversion des troupeaux de bubalins en bovins. Cela s'explique en partie par la diminution des surfaces pâturables et du fait que les bovins ont de moindres besoins. La plus grande fluidité des bovins en tant que capital sur pied assure des revenus plus rapides et explique également la préférence des familles ayant de relativement faibles disponibilités en trésorerie. De plus, l'élevage bovin présente l'avantage d'un moindre risque de perte en cas d'épidémie puisque les animaux, de plus petite taille, peuvent être élevés en nombre plus important.

Les maladies à l'origine de ces épidémies sont potentiellement nombreuses, et les pratiques de vaccination sont assez répandues mais jugées inefficaces par les éleveurs. En effet, les animaux se regroupent dans la rizière et dans le parcours naturel libre du Phou Khao Khouay, ce qui rend la maîtrise des épidémies difficile. Nous estimons à 5% le taux de mortalité annuel des troupeaux sur l'ensemble de la zone à cause des maladies, des accidents sur le flanc de montagne et des pertes (cas des villages de Namnyam et PKKy-Mai). Soulignons qu'il existe très probablement un problème de consanguinité chez les bovins et aussi des buffles en particulier, avec la diminution du nombre de mâles reproducteurs, qui sont seulement présents chez les éleveurs des plus grands troupeaux.

Le confiage des animaux (métayage) est très peu courant dans la zone d'étude, seulement quelques cas ont été observés à l'ouest de la zone d'étude (zone 4 : la plaine d'épandage de la crue du lit majeur de la Nam Ngum). En fait, le confiage se produit généralement entre une famille qui possède un troupeau important et entre une famille ne possédant pas de bovins, mais possédant la main d'œuvre nécessaire pour surveiller des animaux. Le gardiennage se fait alors généralement sur les friches et les rizières abandonnées. Il arrive que des familles avec un grand troupeau ne possèdent pas assez de main-d'œuvre pour gérer leur troupeau et viennent à manquer de surface pâturable en saison sèche surtout dans la plaine rizicole de Napheng. Le contrat est une forme de métayage : la moitié des bêtes va au métayer. Le partage des petites nées entre métayer et propriétaire se fait à l'âge de deux ans.

2.4.1. Itinéraire zootechnique

2.4.1.1. Élevage de bubalins

Les bufflonnes mettent bas pour la première fois à l'âge de quatre ans et produisent jusqu'à l'âge de 14 ans, âge de la réforme. Les mâles sont en production de trois à 14 ans. Cela correspond à un taux de renouvellement du troupeau d'environ 10% dans les deux cas.

L'intervalle entre vêlages est d'environ deux ans. Les petits sont gardés auprès de leur mère après sevrage, ils sont généralement engraisés jusqu'à 2-3 ans, selon la capacité d'affouragement (surfaces pâturables) et de la main d'œuvre familiale. Les mâles sont généralement vendus à l'âge de 2 à 3 ans, pour éviter des éventuels conflits entre mâles à partir de leur entrée en âge de reproduction.

2.4.1.1. Élevage de bovins

Les vaches donnent leur premier veau à l'âge de trois ans et sont réformées à l'âge de 12 ans, les mâles sont en production de deux à 12 ans, ce qui correspond à un taux de renouvellement pour les mâles comme pour les femelles d'environ 10%.

L'intervalle entre vêlages est d'environ un an et demi chez les vaches. Le principe est le même pour l'engraissement des bovins que celui des bubalins : les femelles sont engraisées jusqu'à 2-3 ans et les mâles sont vendus à deux ans.

2.4.2. Conduite d'élevage

Selon les moyens dont disposent les agriculteurs (conditions socio-économiques) et environnementales, permettons-nous de distinguer plusieurs systèmes d'élevage de bovin, avec différents modes de conduite du troupeau en saison des pluies et sèche, et différentes approches de la santé animale.

- Bovin en parcours libre
- Engraissement de taureau destiné au combat
- Bovin en gardiennage et au piquet
- Bovidé semi-libre
- Bovidé dans pâturage enclos

2.4.2.1. Conduite d'élevage de bovin en parcours naturel libre

Les animaux restent toute l'année, jour et nuit dans un parcours naturel libre, dans la forêt de savane à Phou Khao Khouay. Les familles pratiquant ce type d'élevage sont généralement des familles migrantes des années 1970, et certaines familles déplacées dernièrement à cause de la construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.

Les agriculteurs se déplacent une ou deux fois par mois pour surveiller leurs bêtes. Cette conduite d'élevage demande très peu de travail, soit environ 15 HJ/an pour une mère suitée ou plusieurs mères. Cette pratique rencontre souvent des problèmes de pertes d'animaux, d'accidents, d'accouchements sans aide, *etc.*

2.4.2.2. Conduite d'élevage de bovin d'engraissement de taureau destiné au combat

Avant l'engraissement les taureaux restent avec leur troupeau en parcours libre. L'engraissement commence chez des taureaux à partir de 3 ans jusqu'à l'âge de combat entre 6 et 7 ans. Pendant la période d'engraissement le taureau reste dans l'étable à côté de maison et est relâché de temps en temps dans la journée en bordure de village ou de champ de rizière. Cet élevage requiert beaucoup de travail principalement pour la préparation spéciale de l'aliment pour l'engraissement durant 3-4 ans et la recherche des aliments (herbes, tronc de bananiers, manioc, *etc.*).

On trouve cette conduite, chez des familles ethnolinguistiques Hmong-Ewmian, qui élèvent des taureaux pour les vendre ou participer aux concours de combat de taureau durant la fête de nouvel an ethnique Hmong en décembre. Nous n'avons pas pu étudier en détail cette pratique, qui est très peu présentée dans la zone d'étude.

2.4.2.3. Conduite d'élevage de bovin en gardiennage et au piquet

Les familles pratiquant ce type d'élevage sont généralement des petites exploitations ayant peu ou n'ayant pas pu acquérir des terres de friche.

En saison des pluies, les animaux sont attachés à un piquet de bois et sont reliés à une corde ou bien restent sous surveillance. Ils pâturent sur les bords de champs de riz, de villages, d'étangs, de mares, de routes et de fourrés dans les zones de buttes ou en parcours libre dans les rizières abandonnées. Si on attache des animaux, il faut régulièrement les déplacer, surtout pour la vache mère et les veaux non sevrés (les plus petits veaux suivent leur mère), mais cette pratique ne permet pas d'assurer une alimentation correcte des animaux (animaux maigres). Les animaux sont ramenés tous les soirs à l'étable près de la maison. Ils restent sous une cabane rudimentaire en matériaux de récupération. Les agriculteurs peuvent alors facilement collecter les déjections d'animaux, qui sont ensuite épandus dans le jardin domestique ou le maraichage, lorsqu'il existe.

En saison sèche, les animaux pâturent les chaumes de riz et les herbes dans les casiers rizicoles non irrigués en saison sèche (*na khôk*, *na theung* et les *na heua*- rizières abandonnées) [voir **Photo 70**] ou les rizières non cultivées en saison sèche. Les animaux sont surveillés ou attachés (la vache mère) à un piquet de bois dans le champ de riz en le déplaçant plusieurs fois dans la journée. Dans les rizières situées loin du périmètre irrigué, les animaux pâturent librement étant surveillés par les éleveurs. Les animaux sont ramenés tous les soirs près de la maison.



Photo 70 : Vaine pâture de bovins en fin de saison sèche attachés avec une corde dans les casiers rizicoles en position moyenne non-inondable

(À *ban* Napheng, avril 2011)

Le temps de travail estimé à trois heures doit être consacré à cet élevage, en saison des pluies. En saison sèche, en revanche, les animaux pâturent librement avec les autres, de sorte que le seul travail est la surveillance des animaux : en moyenne une heure par jour. Au total, cet élevage requiert environ 90 HJ/an pour une mère suitée.

2.4.2.4. Conduite d'élevage de bovidés en parcours semi-libre

Ce sont des exploitations moyennes (de type 3), possédant une petite surface pour aménager un pâturage enclos et suffisamment de main-œuvre pour surveiller le troupeau et le ramener à l'étable durant la saison sèche, qui sont les plus concernés par ce type de conduite.

Les animaux restent dans le pâturage enclos pendant la saison des pluies (juin-septembre) et sont ramenés la nuit (près de la maison ou au rez-de-chaussée) ou restent dans une cabane à proximité du village.

En saison sèche, les animaux restent librement dans les champs de riz après la récolte (vaine pâture) dans les casiers rizicoles non cultivés en *na xèng* (riziculture en saison sèche). Le tableau présenté ci-dessous montre la conduite d'élevage semi-libre ainsi que la disponibilité en fourrage. Il y a très peu d'agriculteurs, qui collectent des pailles pour les redistribuer en saison sèche. Nous estimons à une heure par jour le temps de travail pour la surveillance et l'ouverture de la porte de la cabane en saison des pluies et à une heure pour la surveillance et pour ramener les bœufs à l'étable en saison sèche durant la période de vaine pâture des chaumes de riz, soit environ 45 HJ/an pour une mère suitée, sans compter le travail de désherbage des pâturages en début de saison des pluies. Il faut ajouter environ 4-5 jours pour le travail de désherbage et l'entretien des pâturages de petites surfaces.

Tableau 27: Calendrier de la conduite d'un élevage de type semi-libre

Mode de conduite/mois	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	dém
Saison des pluies				←————→								
Saison sèche	→————→									←————→		
Récolte de riz et stockage des pailles de				⊗						⊗	⊗	
Vaine pâture des chaumes de riz	→————→											←————→
Fourrage vert sur pied				←————→								
Période de pénurie de fourrage	←————→									←————→		
Distribution paille de riz	⊗	⊗	⊗							⊗		

2.4.2.5. Conduite d'élevage de bovidés dans pâturage enclos

Les animaux restent principalement dans le pâturage au cours des deux saisons. Lorsqu'il y a moins d'herbes en saison sèche, les éleveurs donnent complémentent la ration avec des pailles de riz habituellement stockées dans le grenier situé au-dessus de la cabane. Les animaux ne sont relâchés dans les champs de riz qu'après la récolte de riz (fin novembre et décembre) et (mai et juin). La nuit les animaux restent à l'étable dans pâturage enclos. Voir dans le tableau

présenté ci-dessous [**Tableau 28**], qui montre le stockage et distribution des pailles de riz en fonction des périodes de déficit fourrager.

Nous estimons également à une heure le temps de travail consacré en saison des pluies à ouvrir la porte de l'étable le matin et ramener les animaux à l'étable au soir ainsi que pour la courte période de vaine pâture pour cet conduite élevage (deux mois et demi - mai à début juin et fin novembre et décembre) qui correspond aussi à une heure par jour pour la surveillance. Au total, cet élevage a besoin d'environ 45 HJ/an. Il faut compter au moins une dizaine de jours par an pour le travail de désherbage et l'entretien des pâturages.

- **Aménagement des pâturages**

Les pâturages aménagés sont situés généralement sur les buttes ou le piedmont du Phou Khao Khouay. Le travail d'aménagement consiste à clôturer les parcelles à l'aide de fils barbelés et de morceaux de bois y compris chez les familles qui pratiquent l'élevage semi-libre. Puis, le défrichement est effectué en défrichant des arbres : seuls des arbres de taille moyenne sont conservés, ils offriront ainsi de l'ombrage aux animaux. La sélection des herbes, dès la deuxième année, est faite grâce à un travail important de désherbage. En avril, avant la mise au pâturage, le désherbage est effectué une première fois, puis il est effectué de manière moins intensive et discontinue tout au long de la saison des pluies, en fonction des disponibilités en main d'œuvre. Un dernier désherbage demandant un travail important est réalisé en fin de saison des pluies.

- **Gestion du pâturage**

Les agriculteurs généralement, ne répartissent pas leur pâturage sur plusieurs parcelles, parce qu'ils cherchent à éviter les coûts d'investissement liés à la construction d'une clôture en fils barbelés. Certains agriculteurs possèdent plusieurs parcelles de pâturage enclos. Les animaux sont alors mis sur une parcelle et puis sont déplacés dès que le tapis herbacé devient ras vers une parcelle plus verdoyante, ils reviendront sur cette parcelle une fois le tapis herbacé reconstitué.

- **Collecte, stockage et distribution de paille**

Les agriculteurs disposant de surfaces en pâturage récupèrent les pailles issues du travail de battage de leur riz de saisons des pluies et saison sèche et les stockent dans des greniers à paille, situés dans les pâturages. Les pailles collectées après la récolte de la culture de riz en saison des pluies (octobre et novembre) seront ensuite distribuées pendant les périodes de déficit fourrager surtout de janvier à mars [voir **Tableau 28**]. Les pailles de la récolte de la culture de riz en saison sèche (avril-mai) seront distribuées en octobre et en novembre au début de la saison sèche.

Tableau 28: Calendrier du stockage et de la distribution des pailles de riz en fonction des périodes de déficit fourrager

Mode de conduite/mois	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	août	sep	oct	nov	dém
Saison des pluies				←—————→								
Saison sèche	—————→									←—————		
Récolte de riz et stockage des pailles de riz				⊗						⊗	⊗	
Vaine pâture des chaumes de riz					→							←
Fourrage vert sur pied					←—————→							
Période de pénurie de fourrage	←—————→									←—————→		
Distribution paille de riz	⊗	⊗	⊗							⊗		

- Collecte des déjections

La pratique de la collecte des déjections existe parfois chez les familles les plus riches, disposant d'importants élevages de bovidés. Le fumier collecté est épandu sur les jardins domestiques ou parfois sur les plantations. Il est aussi vendu à des familles qui l'utilisent pour le maraîchage de saison sèche sur les berges de canaux d'irrigation notamment.

2.4.3. Résultats économiques

Les consommations intermédiaires sont faibles : autour de 5\$/an (cordes, sel et vaccin), de sorte que la valeur ajoutée brut égale le produit brut comme le bovin en parcours naturel-libre. Les variations dans le produit brut sont surtout dues aux différences d'atelier (engraissement à 1, 2 ou 3 ans, atelier de bovin ou de bubalin). Ramené au temps de travail, c'est l'élevage de bubalin qui rapporte le plus, grâce à des prix de vente jusqu'à deux fois supérieurs à ceux des bovins, suite au meilleur poids des bêtes. La valeur ajoutée nette par nombre d'hommes jours par bovin sur parcours naturel libre est plus élevée que les autres [voir **Tableau 29**], car les éleveurs se déplacent seulement une ou deux fois par mois pour surveiller leurs bêtes dans la forêt de savane à Phou Khao Khouay.

Les amortissements (cabane, clôture et grenier à paille) ne sont pas proportionnels si on les comptabilise par mère. Les chiffres par actif ont été calculés pour un élevage type observé mais nous ne tenons pas compte ici du fait que certains éleveurs ont à la fois un atelier de bovin et de bubalin. Les élevages comprenant des bubalins sont en général des grands élevages de quelques bufflonnes mères, avec en plus quelques vaches mères.

On peut également ramener les chiffres par hectare pour les différents systèmes de pâturage, mais là aussi, nous avons tenu compte de modèles d'exploitation isolés, sans tenir compte de la combinaison possible des élevages. Il existe de plus des variations de chargement à l'hectare, selon que la famille se spécialise ou non dans cette activité. Ainsi certaines familles possédant un élevage bovin en pâturage (semi-libre) vendent leurs animaux relativement rapidement en partie à cause du manque de surfaces, et ont un chargement à l'hectare fort ce qui explique la forte valeur ajoutée nette ramenée à l'hectare. Le tableau ci-dessous montre les

résultats économiques annuels pour les différents systèmes d'élevages de bovins et de bubalins.

Tableau 29: Résultats économiques annuels en \$/an pour les élevages de bovins et de bubalins, en \$/an

En \$/an	Bovin au parcours naturel - libre (vente 3 ans)	Bovin en gardiennage et au piquet (vente à 1-2 ans)	Bovin en parcours semi-libre (vente 2-3 ans)	Bovin en pâturage enclos (vente plus de 3 ans)	Bubalin en parcours semi-libre (vente 2-3 ans)	Bubalin en pâturage enclos (vente plus de 3 ans)
PB/mère	150	90	135	165	150	175
VAB/mère	150	85	130	160	145	170
VAN/mère	150	85	118	136	133	158
VAN/HJ	10	1	3	2	3	3
VAN/actif	1 500	170	591	1 365	666	791
VAN/Ha	0	0	236	273	266	316

*Voir le détail des calculs de bovin en parcours semi-libre en [Annexe 14]

3. Analyse technico-économique des activités de collecte

La collecte des produits forestiers non ligneux (NTFPs)²³⁴ est importante pour la vie des paysans locaux surtout dans les zones montagnardes au Laos. Les NTFPs assurent la sécurité alimentaire et constituent la principale source de revenus. En effet, les forêts jouent un rôle essentiel dans la vie de la plupart des montagnards, comme l'a montré une étude menée par Makarabhirom et Raintree (2005) confirmant l'importance des NTFPs pour les laotiens:

Some 80% of the populations are heavily reliant on the forest for timber, food, fuel, fibers, shelter, medicines, condiments and spiritual protection. In rural areas, forests are a precious economic resource and NTFPs often provide more than half of a family's total income (Makarabhirom and Raintree 2005 p 146).

Par ailleurs, la loi sur la forêt de 1996 a aussi mis l'accent sur la gestion de la forêt du village par les villageois eux-mêmes, pour qu'ils puissent collecter des NTFPs dans la forêt du village :

The Forest Law of 1996 allows for the recognition and allocation of forest land to villages to manage and protect their local forest resources. Village boundaries, including forest demarcations, are officially drawn in cooperation with neighboring villages through the land and forest allocation process. Village forest is classified into several types, and rules on the use of each type are agreed upon by the villagers. Villagers are allowed to collect and sell NTFPs and to harvest timber for domestic use in line with these rules (MAF 2004)

En principe, avec la loi sur la forêt de 1996, seule la forêt de production est libre d'accès ; les autres types de forêt : forêts de réserve, forêts de protection, forêts de régénération, forêts dégradées, sont d'accès limité. Mais les forêts de production sont aujourd'hui très réduites, les surfaces communes des villages ont été autrefois protégées, ou clôturées ou distribuées sous forme d'allocation. Mais la réglementation concernant ces activités semble peu respectée.

²³⁴Non-Timber Forest Products (NTFPs)

L'accès étant peu contrôlé, les villageois pratiquent indifféremment les activités de collecte dans les différents types de forêt surtout au parc de Phou Khao Khouay.

Nous allons décrire ici toutes les activités de collecte : la cueillette, la pêche, la chasse..., car ces activités sont importantes pour la vie des paysans de la vallée étudiée et dans d'autres régions du Laos. De plus, une étude sur les systèmes économiques villageois a été réalisée en 2010 dans deux villages différents dans la vallée de la Nam Nyam (*ban* Nava et Nakèo) et dans trois villages dans le bassin de Meuang Feuang en aval du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 (*ban* Meuang Feuang, et). Cette étude met en évidence sept agents économiques différents en tenant en compte le revenu principal monétaire comme utile principal de classification. Parmi ces sept agents déterminés²³⁵, les chasseurs, pêcheurs et cueilleurs représentent à Nava 13 %, à Nakèo 6 % et à Meuangfeuang 7 %, à Khonleuang-Kao 5 % et à Khonleuang-Mai 3 % (Charlet-Phommachanh and Furler 2010, Furler 2010).

3.1. La pêche

Les animaux aquatiques constituent en général le composant principal de l'apport protéique dans le régime alimentaire laotien. En effet, la consommation nationale de poisson est d'environ 200 000 tonnes/an, soit plus de 40 kg/habitant/an en 2007 (Van Zalinge, Nao et al. 2004).

Les animaux aquatiques sont les poissons, les coquillages, les crabes, les crevettes, les grenouilles... Il existe près de 250 espèces de poissons indigènes au Laos (Davidson 1975). Les espèces de poisson les plus couramment consommées dans la vallée étudiée sont le poisson-chat (*Mystus atrifasciatus*, *Clarias macrocephalus*...), le poisson-serpent (*Channa striata*, *Anabus testudineus*...), les anguilles, etc.

Dans la zone d'étude, la pêche est pratiquée dans les cours d'eaux naturels (Nam Nyam, Nam Nyong, Nam Thon, Hong Pheng, Houay Hang, etc.), les mares (nong Lai, beung Sa ngan, beung Phathao, nong Phong, etc.) et les rizières à l'aide de filets, de lignes, de nasses, de pièges en bambou tissé, etc. Il existe aussi d'autres méthodes, mais qui sont interdites : la batterie électrique et les poisons par exemple. L'aquaculture, cependant est encore très peu développée dans l'ensemble de la vallée de la Nam Nyam.

Grâce aux lâchers d'eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, cette pêche dans la vallée de la Nam Nyam peut être pratiquée tout au long de l'année au lieu seulement de la saison des pluies, surtout dans la Nam Nyam et Hong Pheng et dans certaines mares et étangs dépendants de la Nam Nyam. La pêche au réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 sur le sommet du Phou Khao Khouay est interdite pour les villageois dans la vallée de la Nam Nyam. Elle n'est autorisée que pour les villageois touchés par la création du réservoir du barrage. Par contre, on remarque qu'il y a très peu de poissons dans le réservoir de Nam Mang 3, car l'altitude est trop haute.

3.2. La chasse

Depuis toujours, les animaux sauvages représentent une proportion importante de l'apport en protéines du régime alimentaire, surtout dans les zones éloignées. Une étude menée par Foppes et Ketphan (2000), révèle que plus de 80 % de l'apport alimentaire, sauf le riz,

²³⁵Les agents : 1). chasseur, pêcheur et cueilleur. 2). Éleveurs ; 3). Cultivateurs ; 4). Salariés ; 5). Employés saisonniers ; 6). Commerçants, et 7). Dépendants d'aide

provient de la nature, dont le gibier. Une autre étude portée sur l'état actuel de la sécurité alimentaire au niveau du ménage dans la zone centrale du Laos (districts de Hinboun et de Nakai, la province de Khammouane) nous montre que :

"La quantité de viande de gibier consommée dans toutes les catégories de famille varie de 3 à 5 kg par unité de consommation par an. Pour une famille, en moyenne de 6 personnes, la consommation sera de 18 à 30 Kg par an (environ 7 à 12 écureuils ou roussettes qui pèsent 200g par tête sont consommés par mois). Cette quantité de consommation se classe même à la deuxième position après la consommation des poissons et la consommation est variable selon la zone qui se trouve à proximité de la forêt" (Khemmarath 2007 p 156).

Les espèces les plus couramment chassées dans la zone d'étude sont les rats et les oiseaux. Il existe très peu ou pas de lézards, d'écureuils, de belettes, de martres, de sangliers, de civets, de muntjacs ou cerfs.

Depuis que le Phou Khao Khouay est devenu un Parc national en 1992/93 et suite à la promulgation en 2001 de la loi sur les ressources naturelles et ses utilisations (Ministère de la justice, 2001), la chasse est strictement interdite et tous les fusils ont été alors ramassés et détruits, dans un souci de préservation des grands gibiers comme les antilopes, les cerfs, et les sangliers. La chasse des petits animaux comme les rats, les écureuils, les lézards et belettes avec l'utilisation de matériel traditionnel, tels que les pièges et les trappes, est toujours pratiqué.

Les activités de chasse sont en régression à cause de la politique de la concession de terre du gouvernement pour des plantations industrielles, de la réduction des forêts, de la création de zones de biodiversité nationales et de la pression démographique.

3.3. Chasse et collecte d'insectes comestibles

Signalons que la chasse d'insectes se fait également dans la zone d'étude. Elle nécessite peu d'investissement. Les familles pauvres sont capables de la réaliser avec des outils simples tels que des couteaux, des filets et des pièges. La chasse aux insectes se fait en général la journée et la nuit (à l'aide d'une lampe à batterie). Depuis peu, la chasse des insectes comestibles s'effectue aussi par l'utilisation d'une lampe en couleur de 40 Watt afin d'attirer les insectes. Aux alentours de la maison, on installe une lampe au dessus d'un bassin d'eau. Les insectes sont collectés pendant la nuit ou le matin. Ceux-ci sont destinés à la consommation et à la vente sur le marché local. L'ethnie des Hmongs ne pratiquent pas la chasse ou la collecte d'insectes, car traditionnellement ils ne mangent pas d'insectes.

Ce sont des orthoptères, coléoptères et des hyménoptères, qui sont les trois ordres d'insectes les plus importants dans la zone d'étude. Les plus chassés et collectés sont : les sauterelles, les grillons, les œufs de fourmis tisserandes déshydratées²³⁶, les nids d'abeille, les cigales, les scarabées, *etc.* Une autre étude menée par Yhoung-Aree et Viwatpanich (2005) sur « les insectes comestibles au Laos, Myanmar, Thaïlande et Viêt Nam »²³⁷, a relevé environ 164 espèces d'insectes consommées dans les quatre pays.

²³⁶Les fourmis tisserandes sont une des espèces dans la famille des formicidés - *Formicidae*, des *insectes sociaux* formant des *colonies*. Ces fourmis particulières, fabriquent leur nid à partir de feuilles qu'elles cousent grâce à la soie que produisent leurs larves. Les nids se trouvent sur les arbres ainsi que sur les arbres fruitiers dans les zones d'habitations (les manguiers, jacquiers, etc.). Leurs œufs sont comestibles et commercialisés dans la zone d'étude (5 à 6 \$/kg).

²³⁷« edible insects in Lao PDR, Myanmar, Thailand and Viet Nam »

Une étude de cas sur "la vente d'insectes au marché de Dongmarkkhay, district de Xaithany, capitale de Vientiane", situé pas très loin de la zone d'étude, nous montre que 21 espèces sont mises en vente dans le marché Dongmarkkhay et proviennent de 23 villages différents. Les insectes comestibles qui sont les plus vendus dans ce marché parmi les 21 espèces existantes, sont :

"weaver ant eggs (23%), grasshoppers (23 %), crickets (13 %), honeycombs (13 %), wasps (9 %), cicadas (5 %) and honey bees (5 %). These preferences are basically the same as ten years ago. The highest price is paid for young cicadas – about US\$ 25/kg" (Boulidam, 2007).

3.4. La collecte des produits forestiers non ligneux

Il existe des produits comestibles forestiers non ligneux²³⁸, qui sont utilisés comme additifs alimentaires, ceux peuvent être des ; aliments (noix comestibles, champignons, fruits, herbes, épices et condiments, plantes aromatiques, gibier), fibres (utilisé dans la construction, meubles, ustensiles, *etc.*), résines, gommes, et produits végétaux et animaux utilisé à des fins médicinales, cosmétiques ou culturelles. Selon l'Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, concernant la définition des « NWFP » est :

"Non Wood forest products (NWFPs) consist of goods of biological origin other than wood derived from the forests, other wooded land and trees outside the forests" (FAO 1999)

Cette définition exclut toutes les matières premières ligneuses. En voici une autre:

"timber, chips, charcoal and fuel wood, as well as small woods such as tools, household equipment and carvings are excluded. Non timber forest products (NTFPs) in contrast generally include fuel wood and small woods; this is the main difference between NWFPs and NTFPs" (Kajembe, Mwenduwa et al. 2000 p 11).

Ces produits devraient donc provenir des forêts et des terres mises en culture y compris les forêts de plantation et les rizières sont également incluses dans la définition de la forêt de la FAO.

Dans le septième NSED (2011-2015), il a été évoqué les espèces importantes au niveau national et la quantité et la valeur des NTFPs au Laos :

"NTFP collected regularly. Some main products are rattan (8.1 million lines), bamboo (5.1 million lumps), fence (38 thousand bars), dried bark (for lighting firewood, 178 thousand lumps, a traditional volume measure), Agar wood 180 tones, and other NTFP (wood oil, skin, bark, flowers, roots, tubers, *etc.*) 64,667 tones. Nowadays, reforestation and forest development has spread to all communities (Ministry of Planning and Investment 2011 p 24).

Les NTFPs collectés par les villageois sont divers, et proviennent de différentes zones écologiques (la plaine, les buttes, la montagne). Il est important de mener une analyse sur la cueillette afin d'expliquer comment vivent les villageois des zones rurales avec des revenus faibles (au-dessous du seuil national de pauvreté)²³⁹. La cueillette joue un rôle important dans leur revenu et dans la consommation familiale. Il s'agit de pousses diverses, de différentes feuilles, et de champignons. Les rotins, les résines, peuvent être cueillis selon la saison dans différentes périodes de l'année. La collecte sert également pour l'alimentation des animaux.

²³⁸En anglais « Edible non-wood forest product » ce qui inclure dans "Non Wood Forest Products, NWFP"

²³⁹Le seuil de pauvreté national s'élève à 192 000 kips par mois (2010), c'est-à-dire moins d'un dollar par jour, et une consommation de moins de 2 000 Kcal par jour, Engvall, A., et al. (2009). "Poverty in Lao PDR 2008, Lao PDR Expenditure and Consumption Survey 1992/93 – 2007/08."

Les espèces les plus cueillies dans la zone d'étude sont les pousses de bambou comme : *no mai phai kasa (Bambusa flexuosa)*²⁴⁰, les pousses de rotin (*Calanus electus*), et leur tige : le champignon sec de *het bot (lentinus kurzianus)*, surtout de type (*Hopea ferra*)²⁴¹ et les trois types de légumes à feuille (*phak kin bai*) comme *phakkadone (Careya Sphaerica)*, *phak samek (Eugenia Zeylanica)*, *phak tieu som (Cratexylompruniflium)*, qui poussent dans la zone des forêts claires inondables, les forêts jeunes (de jachère de 2 à 3 ans) et les forêts denses.

Les résines et les écorces de sapin, les cires et les nids d'abeilles sont également collectés pour la vente au marché de Napheng, de *ban Keun* et de *Dongmarkkhay* ou à Vientiane.

La collecte et la cueillette des produits forestiers non ligneux est une activité importante dans la constitution du revenu familial monétaire dans la zone, pour certaines familles, cela représente presque 100 % de leur revenu monétaire. Une étude sur la collecte et la cueillette de produits forestiers non ligneux, menée en 2007 dans le village de *Dongmarkkhay*,²⁴² a mené une enquête auprès de 176 ménages et a mis en évidence que :

"NTFPs provide 23% of the total income on average. 15% of the interviewees do not get cash income from the NTFPs, but use for food consumption only, while 49% of the interviewees get cash income from NTFPs > 50% of total household cash income. Moreover some households get 100% of their income from NTFPs activities"(Boulidam 2007).

Deux autres études réalisées dans différentes régions du Laos nous montrent également l'importance des NTFPs:

"Annual family cash income from NTFPs varies from US\$ 69 in Khammouane province to \$ 127 in Louangprabang province, averaging around 45% of family cash income" (Joost and Sounthone 2000, Yokoyama 2003).

"However, cash income is only a minor part of total family income. Lao families directly consume most of the crops and products they collect from nature. This non-cash income contributes as much as 75-84% of total family income, with cash income only 16-25%. NTFPs provide up to half of this non-cash income, with an equivalent value of US\$ 269-398 per family per year" (Joost and Sounthone 2005 p 135).

3.5. Productivité horaire et résultats économiques

Il n'est pas facile d'évaluer la quantité des produits collectés lors des activités de chasse ou de pêche pour estimer les résultats en termes monétaires, parce que les produits collectés sont en partie consommés, et une autre est destinée à la vente ou bien est partagée avec des membres de la famille et des connaissances.

Nous avons donc calculé les résultats économiques en tenant compte du prix de la vente au village, au marché de Napheng et *Dongmarkkhay*. Les prix moyens pour certains produits comme les pousses de bambous, les poissons, les oiseaux sont utilisés. Ceux-ci estiment les variations dus aux différentes espèces et à la fluctuation des prix des produits au marché au cours d'une année. Nous n'avons compté que le revenu monétaire des familles qui vendent leur produit contre de l'argent. Nous ne pouvons pas comptabiliser l'autre partie destinée à la consommation familiale au cours de l'année ; ces quantités triplent environ celles mises en

²⁴⁰Les autres types de pousses de bambous sont : *mai phai pâ (Bambusa arindinacea)*, *mai bon (Bambusa tulda)*,

²⁴¹D'autres champignons prolifèrent en grand nombre au début de la saison humide. Il s'agit de champignons qui poussent sur terre dans la zone écologique de la forêt claire (*pâ khôk*) au mois de mars (tels que le champignon de *het din, het langok, het tia, het man, het nam mak, het khai, het thane, het bot et het khao, etc*). Le champignon de termitière *Het Puak (Agaricus integer)* est le champignon le plus apprécié dans la région.

²⁴²Gathering Non-timber forest products in Market Economy: A case study of Sahakone Dan Xang Fresh Food Market in Xaithany District, Vientiane Capital, Lao PDR

vente. Le tableau ci-dessous représente la productivité horaire des activités de collecte et les résultats économiques estimés en moyenne des exploitations de la zone.

Tableau 30 : Productivité horaire des activités de collecte et résultats économiques

Désignation	Milliers de Kip/an	\$/an	Temps (HJ)	Productivité (\$/HJ)
Cueillette de végétaux (bambou, légumes, champignons, <i>etc.</i>)	288	34	48	1
Collecte d'animaux (insectes, œufs des fourmis tisserandes, <i>etc.</i>)	306	36	9	4
Pêche (poisson, grenouille, escargot, anguille, <i>etc.</i>)	526	62	41	2
Chasse (rats, oiseux, lézard, <i>etc.</i>)	246	29	29	1
Total	1 366	161	126	Moyenne: 2

En fait, les pratiques sont très variables d'une famille à une autre : elles dépendent notamment de l'accès aux différentes ressources collectives, de la disponibilité de ces ressources, de la main d'œuvre familiale disponible pour ces activités, et de l'accès au matériel spécifique. La chasse de gros gibiers se fait par certaines familles de fonctionnaires ou de haut statut social ayant le droit de posséder des armes, d'autres en possèdent de manière illégale. Les fusils permettent de chasser le gros gibier, de manière bien plus efficace qu'avec les techniques traditionnelles de chasse. D'autres activités peuvent être également très rémunératrices, mais demandent des connaissances ou des aptitudes spécifiques, et ne concernent donc que quelques familles (collecte de miel par exemple).

Une forte concurrence pour les collectes des NTFPs conduit à des changements écologiques, menant en particulier à la baisse de nombreuses espèces animales et légumes sauvages. Cette problématique est un défi pour la bonne gestion des forêts et la conservation de la biodiversité. Les collectes des NTFPs demandent de ce fait de plus en plus de temps et le développement d'outils, car la disponibilité des ressources naturelles devient limitée dans certaines zones. Comme le tableau ci-dessus nous le montre, le temps qui y est consacré en moyenne atteint presque 126 hommes - jour (HJ) et la productivité du travail en moyenne est de moins de 2 \$ par homme jour.

Une autre étude menée dans les villages en aval du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2, bassin de Meuang Feuang, a estimé la productivité par rapport au temps consacré à des activités de collecte:

« une moyenne de 25 000 Kip par homme jour pour les familles pauvres (type 0 et 1), 50 000 Kip par homme jour pour les familles riches » (Monnot and Ortega 2010 p 191).

Dans la vallée de la Nam Nyam, les familles pauvres pratiquent plutôt la chasse de petits animaux et la pêche dans les rizières, dans différents cours d'eau naturels, mares et étangs. De plus, elles pratiquent aussi la collecte ou la chasse d'insectes comestibles et la cueillette des diverses espèces de légumes, pousses, champignons et résines de sapin, qui demandent moins d'outils et de technique. De manière générale, plus une famille est pauvre, plus elle aura tendance à recourir à ces activités, ce qui se traduira par un temps de collecte relativement important comparé aux activités de production agricole. Dans les familles les plus pauvres, ces activités ont une grande importance, car elles assurent une grande partie des besoins alimentaires, particulièrement en période de soudure. De plus, la collecte de végétaux ou d'animaux peut permettre une amélioration à peu de frais de l'alimentation des élevages

(volailles). Les familles les plus riches ne dépendent pas de ces activités pour subvenir à leurs besoins, en revanche, grâce à leur statut social il leur arrive de pratiquer des activités illégales de chasse de gros gibier au fusil et la pêche de temps en temps.

Le temps consacré à ces activités est estimé en évaluant le temps disponible hors des activités de production agricole (cf. calendrier de travail de chaque type d'exploitation) dans le tableau ci-dessous. Le temps consacré à ces activités par les familles de type 4 (grandes exploitations) est faible, malgré un temps disponible élevé, car ces familles préfèrent investir leur temps dans des activités non-agricole. Parmi les familles sans terre (type 1), le revenu monétaire provenant de ces activités atteint presque 300 \$/an ; mais la plupart de ces produits sont autoconsommés. Il y a donc bien une économie d'achat en produits alimentaires grâce à ces activités.

Tableau 31: Résultats économiques annuels par type d'exploitation en fonction du temps consacré à ces activités, par type d'exploitation.

Désignation	Temps (HJ)	Milliers de Kip/an	\$/an
Type 1 (famille sans rizière et sans terre)	209	2 460	289
Type 2 (petites exploitations)	156	1 750	206
Type 3 (exploitation moyennes)	96	835	98
Type 4 (grandes exploitation)	45	420	49

Chapitre 7 :

Analyse des systèmes de production : combinaison des systèmes de culture, d'élevage et de collecte à l'échelle de l'exploitation

Après avoir étudiés les détails techniques des pratiques de culture, d'élevage et des activités de collecte dans le chapitre précédent, nous allons maintenant analyser la combinaison des systèmes de culture, d'élevage et d'activités de collecte à l'échelle de l'exploitation afin de mesurer le revenu agricole familial (RAF). Ensuite, nous exposerons quelques éléments sur les méthodes employées pour le calcul des performances économiques des systèmes de production actuels.

La description de la nature d'exploitation comprend les sous types d'exploitation, la formation du revenu familial, la reproduction d'exploitation et la structure familiale. Les stratégies développées par les différents types d'exploitations agricoles au travers en particulier de leurs activités seront examinées et modélisées selon qu'il s'agit d'activités agricoles (combinaisons de différents systèmes de culture et d'élevage au sein de l'exploitation) ou d'activités de services plus ou moins directement liées à l'agriculture. Grâce à la modélisation des différentes exploitations, les performances économiques de chaque système de production seront mesurés en s'intéressant particulièrement aux valeurs ajoutées et aux niveaux de productivité de la terre et du travail et au Revenu Agricole Familial (RAF). Il s'agira aussi de voir dans quelle mesure les intérêts généraux et particuliers convergent, ou non, et d'apprécier la durabilité des systèmes de production du point de vue économique.

Enfin, nous allons comparer différents systèmes de production en termes de revenu agricole familial des agriculteurs, à savoir le revenu agricole familial par actif en fonction de la surface cultivée, pour les différents types d'exploitations modélisées.

1. Quelques éléments de méthode employée

Chacun des systèmes de production présentés dans cette partie représente un groupe d'exploitations agricoles ayant accès à des ressources comparables (terres, matériel et cheptel, force de travail), mettant en œuvre la même combinaison de productions et fonctionnant de manière comparable. Chacun de ces systèmes de production illustre le fonctionnement d'un type d'exploitation donné, avec une ou des productions spécifiques et un fonctionnement technique propre.

Pour chaque système de production, les résultats économiques ont été calculés sur la base du fonctionnement technique des exploitations et en ne retenant que des chiffres "moyens", c'est-à-dire reflétant le fonctionnement du système de production en année "moyenne", c'est-à-dire en incluant les accidents climatiques et les "bonnes" ou les "mauvaises" années. Ces résultats économiques ne sont pas révélateurs d'une exploitation en particulier, mais illustrent les performances économiques moyennes d'un ensemble d'exploitations suffisamment proches pour pouvoir être représentées par un même système de production. Par ailleurs, ils reflètent les résultats du fonctionnement du système « en année de croisière », c'est-à-dire à capital fixe et cheptel constant (hors agrandissement du troupeau, par exemple).

Les indicateurs économiques qui ont été retenus pour mesurer les performances des systèmes de production sont d'une part la Valeur Ajoutée Nette (VAN) et d'autre part le Revenu Agricole Familial (RAF). Afin de faciliter les comparaisons, ces critères ont été ramenés par actif familial agricole.

1.1. Valeur ajoutée

Dans un premier temps la valeur ajoutée nette (VAN) sera calculée pour chaque système de production pour une année moyenne.

Cette valeur ajoutée est égale à la valeur des productions finales à laquelle on soustrait la valeur de l'ensemble des biens et services consommés (Dufumier 1996 p 95)

Pour calculer la VAN, ont été retirées du **produit brut** (PB) (l'ensemble des productions annuelles permises par le fonctionnement du système de production) et l'ensemble des **consommations intermédiaires** (CI). C'est à dire l'ensemble des biens et services consommés chaque année nécessaires au fonctionnement de l'exploitation agricole : engrais, semences, phytosanitaires, carburant, irrigation, aliments pour le bétail, frais vétérinaire, battage à la machine, etc. Cette première soustraction (PB – CI) permet d'obtenir la valeur ajoutée **brute**.

Produit Brut (PB) = Produit brut annuel = Valeur des productions

(à l'exclusion de toutes productions intermédiaires

réutilisées dans l'exploitation

Valeur Ajoutée Brute (VAB) = PB – Consommations Intermédiaires (CI)

1.2. Amortissement du capital fixe

Du capital fixe, est nécessaire dans chaque système de production : bâtiments, machines agricoles, outillages... Son usure ou son obsolescence conduit à un coût, qui se traduit par une consommation annuelle de capital fixe (CACF) ou amortissement économique du capital fixe (Am)²⁴³, qui correspond à la dépréciation des équipements pour une année moyenne²⁴⁴.

$$n. Am = \frac{V}{n} \text{ (amortissement linéaire)}$$

Mais, il faut tenir compte du fait que certains agriculteurs achètent systématiquement du matériel neuf et le revendent parfois d'occasion tandis que d'autres achètent plutôt du matériel usagé et le conservent jusqu'à ce qu'ils aient perdu la totalité de leur valeur. Il est alors impératif d'imputer un amortissement annuel supérieur au matériel utilisé chez les premiers qu'au matériel employé par les seconds (Dufumier 1996 p.95).

La consommation annuelle moyenne des premiers, est calculée en faisant la différence entre le prix d'achat (valeur initiale) et le prix de revente éventuel d'occasion, et en divisant par le nombre d'années d'utilisation du matériel.

$$Am = \frac{\text{Prix d'achat} - \text{Prix de revente}}{\text{Nombre d'années d'utilisation du matériel}}$$

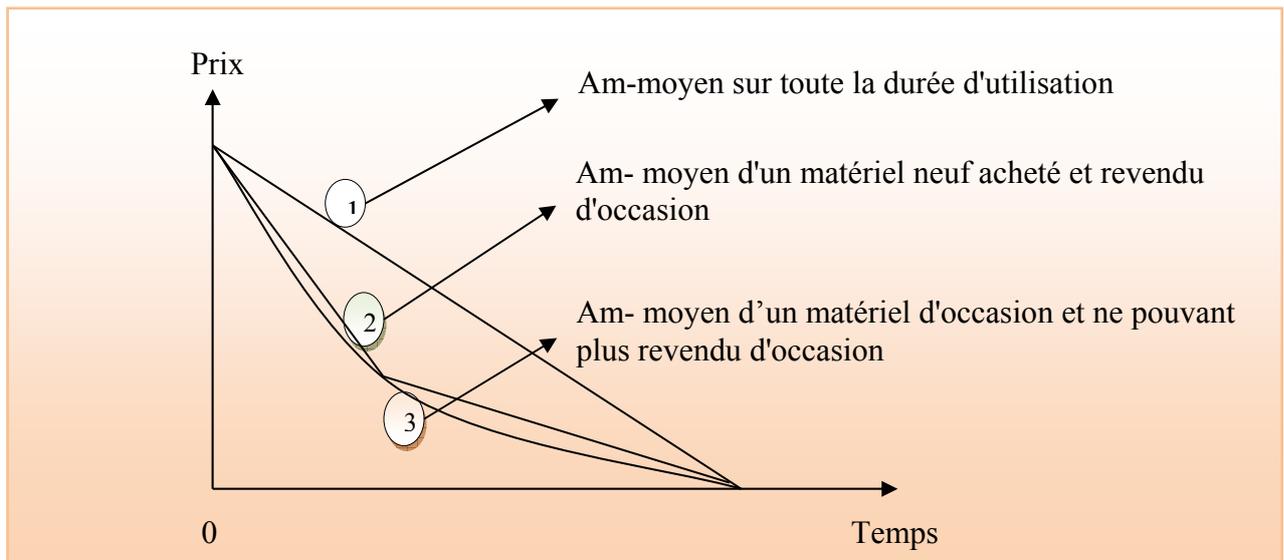


Schéma 14: Amortissement économique du capital fixe

L'amortissement matériel a très peu de sens pour les agriculteurs dans la zone d'étude et même pour l'ensemble des agriculteurs laotiens, car ce sont généralement des petites exploitations agricoles qui emploient très peu d'outillages mécaniques. La plupart des agriculteurs utilisent leur matériel jusqu'à leur perte totale de valeur.

²⁴³ Am = Dépréciation annuelle des équipements

²⁴⁴ Cette notion d'amortissement diffère donc très sensiblement d'amortissement comparable qui fait partie de la valeur ajoutée et correspond à une provision pour le renouvellement (et même parfois l'accroissement) des équipements

Une fois retirée cette consommation annuelle de capital fixe, on obtient la Valeur Ajoutée Nette (VAN) dégagée par le système de production, c'est à dire la différence annuelle entre les créations et les destructions de richesses. La valeur ajoutée est un indicateur particulièrement intéressant pour évaluer les performances économiques intrinsèques d'un système de production.

$$\text{Valeur Ajoutée Nette (VAN)} = PB - CI - Am$$

1.3. Revenu agricole familial

Le revenu agricole moyen obtenu par l'exploitation et sa famille peut être normalement calculé en additionnant les subventions perçues à la valeur ajoutée nette, mais dans le cadre de cette étude les agriculteurs n'ont obtenu aucune subvention comme c'est également le cas pour la majorité des agriculteurs dans le reste du monde. Donc le Revenu Agricole Familial (RAF) correspond est à la valeur ajoutée nette. Une partie de la VAN produite revient à ceux ayant fourni les facteurs de production dont l'agriculteur ne dispose pas les intérêts sur le capital emprunté, la rente foncière, les impôts directs et indirects et la rémunération des ouvriers agricoles, lorsqu'il y en a. Par ailleurs, une partie de la VAN revient aussi à l'État ou aux collectivités territoriales, par exemple via les impôts fonciers.

$$R = VAN - Int - RF - Imp - Sal$$

R : revenu agricole de l'exploitation et sa famille

Int : intérêts des emprunts (frais financiers) payés aux banques ou aux prêteurs

RF : rente foncière versée aux propriétaires fonciers

Imp : taxe et impôts (directs et indirects) payés à l'État

Sal : salaires versés à la main-d'œuvre extérieure à la famille

Si la valeur ajoutée nette mesure la richesse produite par l'exploitation, elle ne mesure pas le revenu. Il y a en effet une différence entre ce que un agriculteur et ce qu'il gagne. Tout simplement, parce qu'une partie de cette richesse est prélevée par le reste de la société : l'État tout d'abord au travers des taxes et impôts, les ouvriers que l'agriculteur a éventuellement embauchés, le propriétaire des terres si l'exploitant est métayer ou fermier, le banquier ou l'usurier qui perçoit des intérêts si l'agriculteur s'est endetté. Notons que dans certains cas, on peut être amené à ajouter, et non à déduire, des subventions versées aux agriculteurs par l'État [Cf. *Schéma* 15], (Ferraton, Cochet et al. 2003 pp 109-110)

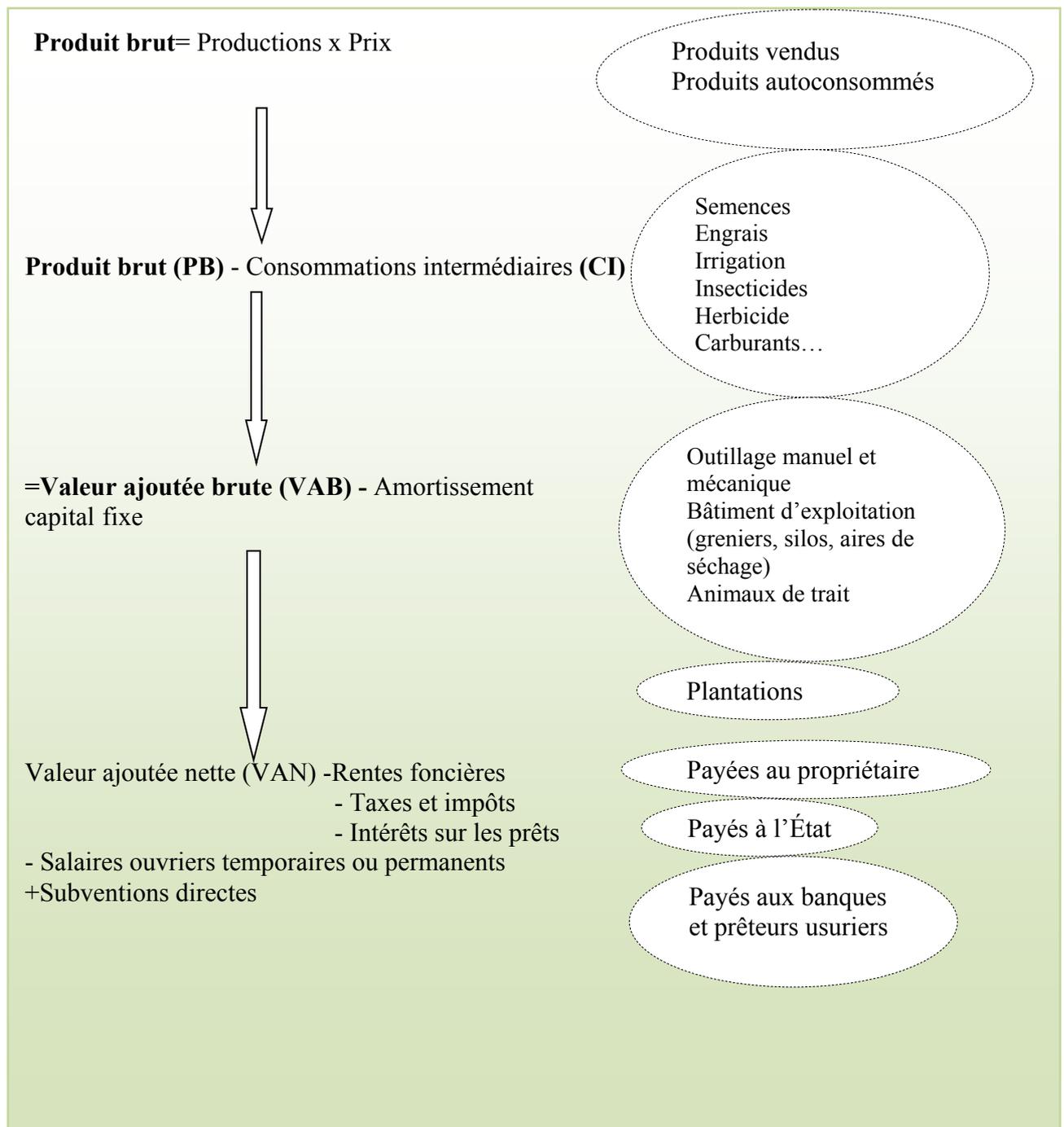


Schéma 15: Les différentes étapes du calcul du revenu agricole familial

1.4. Le problème des prix agricoles

Les revenus agricoles dépendent en partie des niveaux des prix des produits agricoles et des facteurs de production.

Les calculs se basent généralement sur les prix moyens du marché de l'année qui s'achève. Mais ces prix sont souvent difficiles à connaître lorsque les productions finales sont presque exclusivement destinées à l'autoconsommation des ménages agricoles. Les prix du marché peuvent varier de façon considérable au cours d'une même année et nombreux sont alors les agriculteurs qui s'efforcent de conserver la totalité de leur production à leur domicile

pour éviter de devoir acheter leur nourriture en "période de soudure", lorsque les prix sont très élevés.

2 Exploitations agricoles dans la vallée de la Nam Nyam

L'arrivée de plusieurs vagues de populations s'est traduite par une différenciation sociale croissante dans la région d'étude. D'une situation relativement égalitaire du point de vue des surfaces cultivées avant les années 60, on est passé, par le jeu des héritages, des appropriations et des ventes, à une situation où certains disposent de surfaces importantes ou de meilleure qualité leur permettant de capitaliser et de réinvestir dans des moyens de production plus modernes, alors que d'autres ne possèdent que de trop petites surfaces et dépendent de propriétaires plus importants pour trouver des terres à cultiver.

A l'issue du processus historique de différenciation des agriculteurs, il existe aujourd'hui une grande diversité de niveaux d'accumulation et de moyens de production disponibles et/ou accessibles par les agriculteurs en particulier :

- la terre : elle est répartie de façon variable en quantité (surfaces plus ou moins grandes) et en qualité (terre de rizière, terre basse, terre inondée, terre en friche de courte ou longue durée sur buttes ou piedmont, *etc.*). En effet, certains agriculteurs n'ont pas de terre du tout ; certains n'ont pas accès aux friches ou aux rizières ; d'autres au contraire possèdent de grandes surfaces de rizière et la terre haute. Le type de propriété foncière, et la sécurité qui y est associée, diffèrent aussi (propriété, métayage, location, *etc.*) ;
- les équipements : les agriculteurs se différencient en particulier selon l'accès/possession à la traction animale ou motorisée ; mais aussi selon l'accès au crédit pour investir et s'équiper ;
- la main-d'œuvre : familiale ou salariée, est également répartie différemment selon les familles.

Nous distinguons finalement aujourd'hui quatre types principaux d'exploitants agricoles dans la zone d'étude, bien différenciée suivant la quantité relative et la qualité de ces facteurs de production, c'est-à-dire suivant leur taille économique et la rationalité socio-économique associée.

- Exploitation de familles sans rizière et sans terre (type 1)
- Petites exploitations (type 2)
- Exploitations moyennes à dominance rizicole (type 3)
- Grandes exploitations très diversifiées (type 4)

2.1 Exploitation de familles sans rizières et sans terres (type 1)

Nous retrouvons dans cette catégorie d'exploitation des classes relativement pauvres. Ce sont souvent les derniers migrants, arrivés pour la plupart après la réforme agraire des années 1990.

Nous distinguons deux sous-types d'exploitation :

- Familles sans terre (sous-type 1.1)
- Familles sans rizières (sous-type 1.2)

- **Familles sans terre (sous-type 1.1)**

Ce sont des familles migrantes récemment arrivées suite à la réforme agraire. Généralement ce sont des jeunes couples s'étant installés récemment sans toucher d'héritage. Ils n'ont accès à aucune terre, et représentent donc les paysans sans terre. Ils louent donc des terres chez d'autres agriculteurs de la zone pour pratiquer des activités agricoles : de la riziculture en saison des pluies ou sèche, ou de la culture de légumes en saison sèche.

De plus, elles ne possèdent pas de gros bétail, seulement des volailles. On observe souvent que le chef de famille cherche du travail d'ouvrier dans la région ou à l'extérieur du village, par exemple dans des chantiers de barrages hydroélectriques et les constructions de la province de Vientiane ou d'autres provinces. Les femmes et les enfants restent à la maison pour pratiquer l'élevage de volaille ou du maraîchage sur les berges du canal d'irrigation en saison sèche pour améliorer leur revenu monétaire. Elles louent des rizières non-irriguées sur les berges du canal d'irrigation et parfois elles ne doivent pas payer la location, parce qu'elles contribuent indirectement à la fertilisation des rizières via l'apport des fumiers.

La pêche, la cueillette, le travail agricole saisonnier, le travail d'ouvrier temporaire ou permanent sont généralement pratiqués par ces familles.

On suppose même que les familles de **type (1.1)** ne correspondent pas à des exploitations agricoles à proprement parler, car elles ne possèdent aucune terre en propriété. Sauf une petite surface installée aux abords directs de la maison.

- **Familles sans rizière (sous-type 1.2)**

Ces familles comprennent quelques migrants arrivés avant la réforme agraire comme dans le village de Namnyam fondé en 1973. Il s'agit aussi des derniers migrants (familles déplacées) venant des sommets du Phou Khao Khouay, suite à la création du réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 en 2004, qui n'ont pas eu la capacité d'acheter des rizières. Ces familles déplacées recevaient des terres hautes, qui ont été allouées par les autorités du district de Thourakhom, octroyant une surface égale à chaque famille (en principe un hectare par famille). Mais certaines familles ont reçu moins d'un hectare, car le nombre de membres de la famille y était inférieur à six. Certaines familles déplacées ont quitté la zone d'étude pour s'installer dans d'autres régions du pays (Thadindeng, Km 52, *etc.*).

Les familles sans rizière cherchent des terres hautes en friche pour effectuer chaque année des cultures sur abattis-brûlis et des rizières pour louer dans la zone d'étude et à l'extérieur. En revanche, ces familles assurent le riz au long de l'année par le système de culture sur abattis-brûlis et la rizière en location pour certaines familles.

Actuellement, elles ne possèdent aucun bétail. Certaines familles déplacées ont du vendre un animal pendant la période de soudure de riz. Les villages déplacés dans la plaine n'ont pas de parcours naturel libre, comme dans leur ancien village sur les sommets de Phou Khao Khouay. Par conséquent, elles n'élèvent que des volailles pour assurer leurs besoins urgents en trésorerie en les vendant précocement, en complétant par des activités de cueillette et de chasse.

Toutes ces exploitations (**1.1 et 1.2**) se maintiennent en dessous du seuil de survie, et sont le plus souvent dans des processus de décapitalisation et d'endettement. Les stratégies de survie mises en œuvre par ces deux types d'exploitation sont différentes.

Les familles de type (**1.1**) chercheront à louer une rizière et à vendre leur force de travail à l'intérieur et à l'extérieur de la vallée de manière saisonnière ou permanente. Par contre, les familles de type (**1.2**) cherchent plutôt à augmenter la productivité de la surface de leurs terres allouées (avant la réforme agraire et pendant le déplacement), même si elles sont en position

haute et non aménageables en rizières. Elles continuent à chercher des friches pour pratiquer l'abattis-brûlis et d'autres cultures associées, des rizières à louer et des activités d'artisanat (broderie, chez les femmes et enfants).

2.1.1. Formation du revenu familial et possibilités de développement de l'exploitation

Les possibilités de diversification des activités sur l'exploitation sont très limitées, du fait du manque de surface en propriété. Du fait d'un manque de trésorerie, le seul élevage qui leur est accessible est l'élevage avicole, qui ne demande ni de grandes surfaces ni de grand investissements.

Elles vendent régulièrement leur force de travail à l'extérieur de manière temporaire ou permanente, en tant que journalier agricole pour la récolte et le repiquage du riz lors des saisons des pluies et sèche. D'autres activités de salariat relativement précaires (ouvrier de construction, tissage à domicile sous contrat, broderie, *etc.*) apportent un revenu monétaire à ces familles. Elles essayent aussi de tirer des revenus de la vente de produits de la cueillette, de la pêche et de la chasse. Très peu de familles ont obtenu des aides en argent de leur parenté à l'intérieur et à l'extérieur du pays.

2.1.2. Reproduction de l'exploitation

Les parents rencontrent des problèmes pour financer l'éducation de leurs enfants surtout ceux qui concernent les frais d'inscription, le matériel, les moyens de transport, *etc.* Les parents ne sont pas en mesure de payer les frais d'études, c'est ainsi que les enfants quittent l'école avant avoir terminé l'école secondaire ou le lycée vers l'âge de 11-14 ans. Comme le partage des terres et l'héritage n'est pas possible vu le faible capital de ces exploitations, les enfants partent en général faire du travail salarié en dehors de l'agriculture, souvent hors de la zone d'étude se retrouvant ainsi en ville ou à l'étranger (en Thaïlande) pour trouver un travail peu qualifié : dans une usine de confection, en tant que serveuse ou, ouvrier de chantier, et même parfois dans la prostitution, *etc.*



Photo 71: Une maison d'une famille " sans terre"
(À *ban* Nongphong, avril 2011)

2.1.3. Structure familiale

Nous comptons dans ce modèle 2,5 actifs agricoles et 5 bouches à nourrir : le couple des parents, dont la femme ne représente qu'un demi actif, car elle est souvent enceinte ou en charge d'enfants en bas âge de 6 ans, et 5 enfants qui aident partiellement sur l'exploitation pour l'équivalent d'un actif adulte, et l'équivalent à 3 consommateurs adultes.

L'exploitation sans rizière étudiée est celle à dominance de culture sur abattis-brûlis, (sous type 1.2). Le **Tableau 32** ci-dessous représente les activités agricoles des exploitations de sous type 1.2, et il représente également les actifs et le nombre de consommateurs dans la famille et l'équipement agricole dont disposent ces exploitations. Nous prenons le cas des exploitations réalisant de la culture sur abattis-brûlis de friche courte sur la terre louée d'un hectare, avec quatre mères de volailles.

Tableau 32 : Exploitations sans rizière avec *hai* -culture sur abattis-brûlis, (sous type 1.2)

Cheptel et Surfaces		Actifs et consommateurs	Équipement agricole
Surface allouée (friche)	0,5 à 1 ha	2,5 actifs familiaux	
La culture sur abattis-brûlis de friche courte sur la terre louée	0,5-1,5 ha	5 consommateurs	Petit outillage manuel
Volailles	2 à 4 mères		

La figure ci-dessous représente le calendrier de travail pour l'exploitation de type 1.2 en homme jour par actif. Le calendrier de travail en homme jour par actif est calculé pour tous les systèmes de culture et d'élevage et est divisé par le nombre d'actif disponible dans une exploitation.

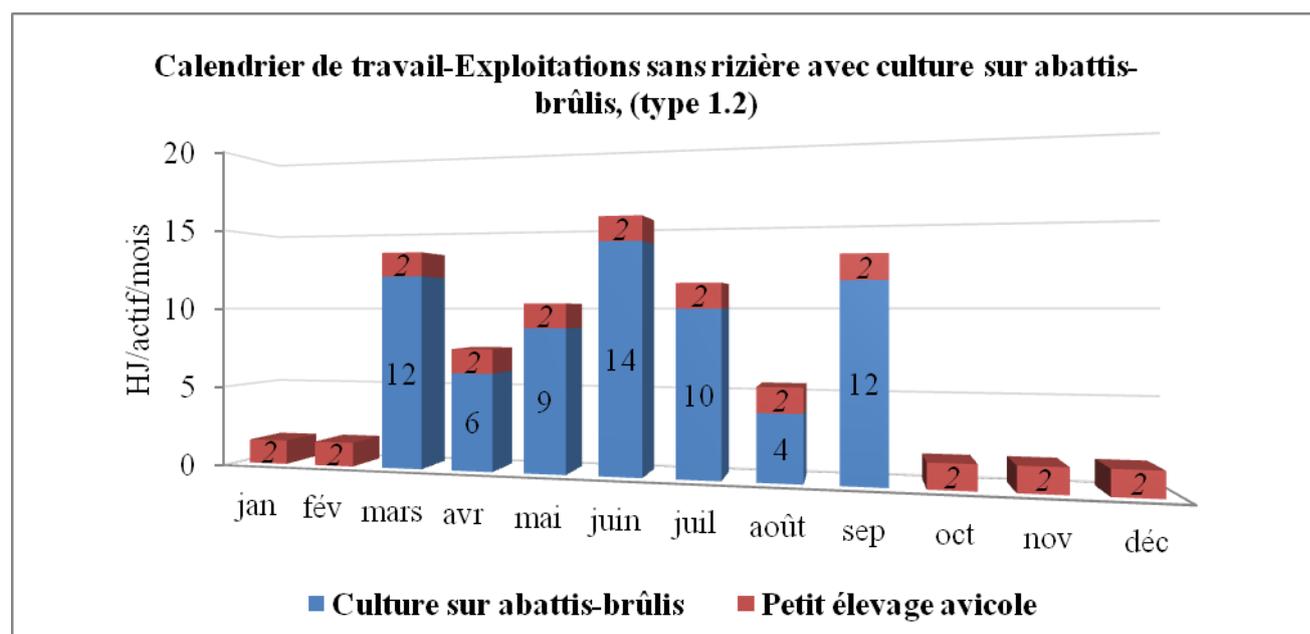


Figure 19 : Calendrier de travail pour une exploitation de sous type 1.2, en HJ/actif

La **Figure 20** ci-dessous nous montre que la culture sur abattis-brûlis représente la valeur ajoutée brute (VAB) la plus importante de l'activité agricole de l'exploitation de sous type 1.2. Par contre, l'élevage ne représente que 10% de la VAB.

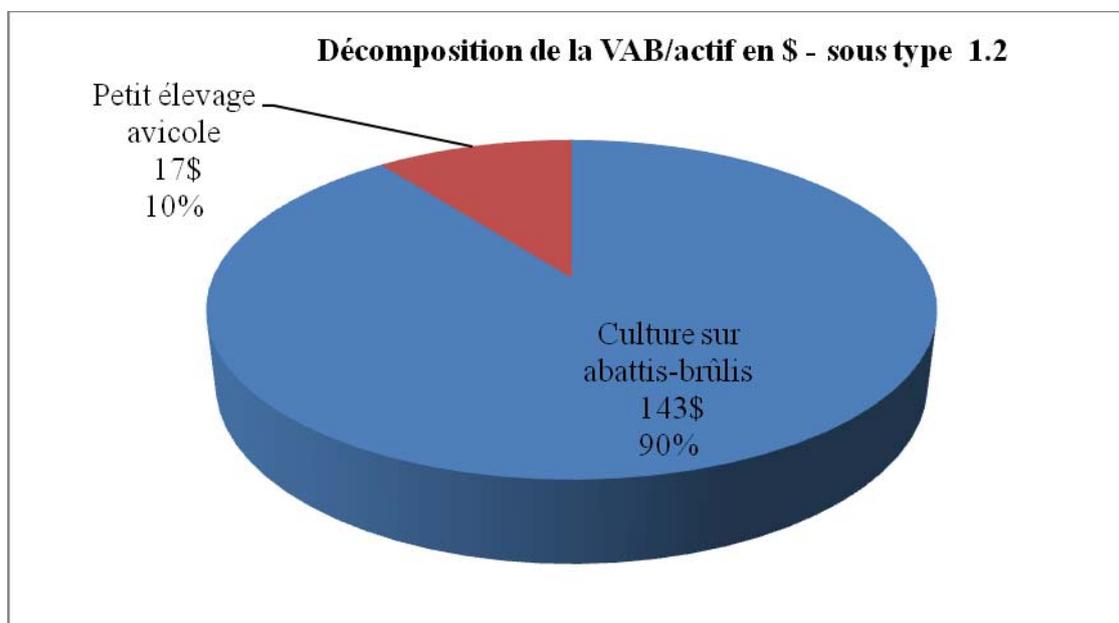


Figure 20 : Décomposition de la VAB d'une exploitation de sous type 1.2, en \$/actif/an

Tableau 33 : Résultats économiques annuels, pour les exploitations de sous-type 1.2 (en \$/actif/an).

Résultats économiques annuels	VAB/Actif	VAN/actif	RAF/actif
Exploitation de sous type 1.2	160	153	118

Le tableau ci-dessus représente les résultats économiques annuels, pour les exploitations de sous type 1.2. Le revenu agricole familial est relativement faible par actif (118\$/an), parce que les activités agricoles pratiquées par ces exploitations sont relativement faibles au niveau de la rentabilité de production.

2.1.4. Performances économiques et calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation

Nous analysons une exploitation de sous type 1.2 :c'est-à-dire une exploitation sans rizière [cf. **Tableau 32**]. Avec 2,5 actifs familiaux présents sur l'exploitation, la charge de travail est tout à fait gérable (pas plus de 7HJ/mois en moyen), sauf en période de pointe de travail pour le sarclage principalement en juin (jusqu'à 16 HJ/actif) [voir **Figure 19**]. Le temps disponible pendant le reste de l'année est mis à profit pour se diversifier dans des activités extra-agricoles, surtout pour la collecte et l'artisanat.

La production de riz dans l'ensemble des familles de type 1 n'est généralement pas suffisante pour assurer les besoins de subsistance de la famille, elle doit donc acheter du riz pour combler cette insuffisance. Elles doivent aussi acheter de temps en temps des légumes au

marché, car la cueillette de légumes n'est pas disponible tout au long d'année. En plus, elles ne disposent pas de surfaces sur lesquelles mettre en place un jardin domestique.

Les exploitations de sous type 1.2 se trouvent dans un contexte foncier très défavorable, qui les oblige à pratiquer la culture sur abattis-brûlis sur des terres louées, ne leur permettant pas de compléter les revenus agricoles et dont le coût est d'environ 35 \$/ha pour une année de culture. Cette exploitation est en cycle de décapitalisation et d'endettement, avec une période de soudure de plus de 4-5 mois, pendant laquelle elles empruntent à des familles aisées dans le village ou dans d'autres villages, avec des taux d'intérêt élevés. Certains d'entre eux parviennent parfois à obtenir l'aide d'un proche dans le pays ou d'un pays étranger pour assurer l'achat du riz pendant la période de soudure principalement de la fin du mois d'avril au mois d'août.

La subsistance de ces familles est menacée, ce qui peut les conduire à des pratiques illégales de chasse, pêche et cueillette, et éventuellement la culture sur abattis-brûlis.

2.1.5. Les systèmes de cultures et d'élevage pratiqués dans les exploitations de sous type 1.2

2.1.5.1. Système de culture sur abattis-brûlis de friche courte

Ces exploitations de type 1.2 pratiquent généralement la culture sur abattis-brûlis de friche courte sur des terres louées de 0,8 ha. La culture sur abattis-brûlis de friche courte correspond à la rotation d'une ou deux années de culture suivies de 1 à 5 années de friche. Cette pratique a lieu dans un contexte de forte pression foncière, où les familles n'ont pas la possibilité de trouver des terres en location à proximité de leur village, il faut donc chercher de terres à louer de plus en plus loin de leur zone.

La valeur ajoutée brute par hectare est la plus faible de toutes les rotations pratiquées, soit 358 \$/an du fait des rendements très faibles et à l'accès à la terre très limité. Cette pratique existe aujourd'hui, mais son futur est très incertain : sur le long terme, cette pratique n'est pas viable du fait de la chute des rendements. La productivité du travail est faible, du fait de l'augmentation de la quantité de travail de sarclage. Par ailleurs, ces familles cherchent aussi à louer des rizières pour pratiquer la riziculture en saison des pluies et sèche.

2.1.5.2. Petit élevage avicole avec vente précoce des animaux

Les familles de type 1 pratiquent seulement l'élevage de races locales de poules et de canards à viande, car elles demandent moins de technicité et de matériel.

La taille de l'élevage est à la fois limitée par les épidémies et par la vente systématique des mères pour les besoins de la famille. Avec 3 mères poules et une mère canne, la taille de l'élevage est d'environ 10 à 20 têtes pour l'exploitation de sous type (1.2).

La prolificité par mère est faible : entre une dizaine d'œufs par mère, par couvée pour les poules et une douzaine pour les cannes, dont la moitié seulement atteindra l'âge de la vente. Ceci pourrait être amélioré par des soins et probablement par une meilleure alimentation. Environ 40 animaux sont produits par an dans le cas de ce petit élevage.

C'est un élevage qui demande peu de main d'œuvre : une demi-heure par jour pour ces exploitations, souvent à la charge de la femme ou d'un des enfants.

2.2. Petites exploitations (Type 2)

Ce sont des familles :

- De migrants intérieurs et extérieurs à la vallée qui sont arrivés au fur et à mesure des années 1970, qui ont pu aménager quelques surfaces disponibles en rizière ;
- De migrants extérieurs à la vallée qui possèdent des rizières dans la vallée de la Nam Nyam (venant par exemple de *ban* Tanpiou, Lingsun, *etc.*) et de migrants extérieurs venant dans la vallée pour des raisons professionnelles (militaire) ou personnel (mariage).
- Mais généralement, il s'agit de nouveaux couples, ayant hérité de quelques petites surfaces de rizières et d'animaux et des migrants récents qui peuvent acheter une parcelle de rizière dans la vallée ;
- qui ont été déplacées lors de la construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 en 2005. Elles ont réussi à s'acheter quelques surfaces de rizières dans les villages voisins dans la plaine après s'être installés dans le village au piedmont de Phou Khao Khouay.

La situation de ces familles est meilleure que celles des exploitations de type (1) précédemment évoquées, car elles ont un capital de départ plus important, et elles ont pu acquérir ou aménager quelques surfaces en rizières.

Ces exploitants ont uniquement recours à de la main-d'œuvre familiale pour effectuer les différents travaux sur l'exploitation. Elles ne disposent pas de motoculteur en propriété, donc, pour le labour des parcelles et le transport des récoltes, ils louent donc généralement le service d'un motoculteur auprès d'autres familles plus aisées. Le coût de service du motoculteur pour le labour est relativement élevé (150 000 Kips/rai, soit \$115/Ha), et sa faible disponibilité entraîne parfois un retard pour le travail du sol et donc pour le repiquage.

Nous distinguons trois sous-types d'exploitation :

- Petites exploitations, avec une petite surface de rizière et pas de gros bétail (sous-type 2.1).
- Petites exploitations, qui pratiquent encore le *hai* (culture sur abattis-brûlis) (sous-type 2.2).
- Petites exploitations, avec un peu plus de rizière et d'élevage de gros bétail (sous-type 2.3).
- **Petites exploitations, avec une petite surface de rizière et pas de gros bétail (sous-type 2.1).**

Leur mode d'accès à la terre se fait via l'achat ou l'héritage. Par contre, elles n'ont pas pu acquérir des surfaces en friche faute de disponibilité de la terre, de trésorerie pour acheter à cause d'une arrivée tardive dans la région.

Ces familles possèdent moins d'un hectare de rizière en moyenne (0,8 ha/famille). Elles se maintiennent au niveau du seuil de reproduction et sont en dynamique de capitalisation lente.

La riziculture en saison des pluies est la principale activité agricole, mais elles rencontrent chaque année des problèmes de soudure de riz pendant deux ou trois mois de juillet à septembre, juste avant l'arrivée de la nouvelle récolte. Parfois, ces familles louent une surface supplémentaire de rizière pour pratiquer la riziculture de contre saison ou en saison des pluies en partageant les produits avec les familles aisées, qui fournissent la rizière. En cas de

mauvaise année (à cause d'inondations ou de sécheresses, de pestes ou de rongeurs), il arrive que ces familles aient à emprunter du riz ou de l'argent. Elles disposent en général de rizières peu fertiles sur la butte et dans les plaines inondables, ce qui explique des rendements relativement faibles (entre 2 à 3 tonnes de paddy par hectare).

Le travail agricole est réalisé par les actifs familiaux, car ces familles disposent de peu de trésorerie, et n'ont pas de recours au salariat agricole pour le repiquage ou la récolte et pour diversifier les activités extra-agricoles.

De plus, elles ne possèdent pas de gros bétail, ce qui s'explique par un capital de départ faible. Elles assurent donc leur revenu monétaire grâce aux petits animaux : volailles mises en vente en cas d'urgence dans la famille et le jardin de légumes de saison sèche. Elles pratiquent aussi la chasse et la cueillette pour la consommation familiale et la vente.

Certaines pratiquent le métayage de bovins. Ce sont les agriculteurs relativement aisés de cette catégorie 4 qui placent leurs animaux en métayage. Ils augmentent ainsi leur production sans investir de travail. Le métayage est aussi un moyen, pour les familles de ce type qui ne disposent pas de suffisamment de capital, d'acquérir du cheptel. Il leur faut cependant avoir accès à un minimum de terres communes du village et disposer de la force de travail nécessaire à l'entretien des animaux pour qu'elles puissent avoir quelques bêtes lors du partage des nouveaux nés (moitié/moitié).

- **Petites exploitations, pratiquant encore le *hai* (culture sur abattis-brûlis) (sous-type 2.2).**

Le mode d'accès à la terre de ces familles s'est acquis via le droit d'usage pour ceux arrivés dans la zone vers les années 70. Certaines familles ont acquis des terres en position haute en friche par l'allocation lors du déplacement à cause de la construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3. Grâce à l'accumulation de leur capital bovin, elles ont pu acheter une rizière dans la plaine. Certaines sont issues des familles de type (1.2).

Elles possèdent des terres en friche et de rizières surtout dans la zone de piémont de Phou Khao Khouay. Pour maximiser leur main d'œuvre familiale, elles louent encore la terre haute en dehors de la zone d'étude pour pratiquer la culture sur abattis-brûlis (*hai*) dont la surface varie de 0,5 à 1 ha. La culture de *hai* a pour but d'assurer l'autosuffisance de riz en ajoutant le riz de la rizière et la culture de légumes associés cultivés sur le *hai*.

Par ailleurs, ces familles ne possèdent plus de bovins, parce qu'elles l'ont vendu dans certains cas, pour acheter des rizières durant leur nouvelle installation. Elles pratiquent cependant aujourd'hui l'élevage de petits animaux tels que l'élevage porcin et avicole pour pouvoir les vendre rapidement en cas de besoin urgent et pour des sacrifices ou des repas de fêtes religieuses (nouvel an Hmong par exemple).

Les rizières assurent l'autoconsommation en riz tout au long de l'année lors des années où il n'y a pas de problèmes d'inondations et de sécheresse. Elles possèdent en moyenne 1 ha de rizières et une culture de *hai* de plus ou moins un hectare. Leurs rizières se trouvent au piedmont et à l'arrière des berges (*na tin phou* et *na khem nam* ou *khem houay*).

De plus, ces familles pratiquent aussi des activités extra-agricoles saisonnières ou permanentes et également la chasse et la cueillette pour la consommation familiale et la vente à la fois. Elles pratiquent également la broderie destinée à la vente.

- **Petites exploitations, avec un peu plus de rizières et d'élevage de gros bétail (sous-type 2.3).**

Ce type de familles constitue principalement les familles arrivées et installées dans la zone un peu avant les familles de type (2.1 et 2.2). La mode accès à la terre s'est fait par le droit d'usage, l'achat et l'héritage. Ces familles disposent de rizières peu fertiles sur la plaine inondable en général, qui est relativement exposée aux risques d'inondations en saison des pluies. Seulement quelques parties sont irriguées en saison sèche. Cela explique des rendements aléatoires et relativement faibles (entre 2 à 3,5 tonnes de paddy par hectare).

Leur capital et leur main-d'œuvre ont permis à certaines familles d'acquérir de petites surfaces en friche (*khang*) sur les buttes en périphérie du champs de riz qu'elles ont laissé en friche, lorsqu'elles n'avaient pas encore la capacité d'investir pour la plantation d'arbres ou pour aménager en pâturage ou en autres activités agricoles.

Ce sont des familles possédant en moyenne 1,25 ha de rizières, et qui se trouvent dans une dynamique de capitalisation relativement lente. La riziculture inondée en saison des pluies (*na pi*) est la principale activité agricole en ajoutant une petite partie de riziculture en saison sèche (*na xèng*) sur leur propre rizière. Elles louent parfois des rizières supplémentaires pour pratiquer la riziculture en saison sèche. La production de riz permet de nourrir la famille, et très peu de surplus sont commercialisés. En cas de mauvaise année, il arrive que ces familles soient amenées à vendre leurs animaux ou à emprunter du riz.

De plus, ces familles pratiquent le jardin de légumes en saison sèche sur la berge des canaux d'irrigation (*souane phak khem nong* ou *beung* ou *khem nam*) ou *souane phak khao thong et phak nok* en association avec d'autres légumes dans la zone habitation en saison des pluies pour l'autoconsommation et la vente au marché local.

Ces familles possèdent également quelques mères de bovins obtenues grâce à l'accumulation de capital et par héritage. L'élevage de gros bétail est utile en cas de besoin d'argent urgent (maladie, mariage, soudure de riz, etc.). De plus, ces familles pratiquent également l'élevage avicole et porcin afin d'assurer un revenu monétaire familial et l'autoconsommation.

Elles se diversifient de plus en plus dans des activités extra-agricoles saisonnières ou permanentes, certaines pratiquent des activités de petit commerce occasionnellement (durant une fête de village, la fête de nouvel an, etc.) ou sont de petits commerçants intermédiaires au village (pour revendre au marché Napheng, *ban* Keun, Vientiane, etc.). Les familles empruntent parfois de l'argent auprès de la caisse villageoise pour réaliser des activités de commerce.

2.2.1. Formation du revenu familial et possibilités de développement de l'exploitation

Pour le sous type (2.1), les possibilités de diversification sur l'exploitation sont uniquement l'élevage avicole.

Par contre, pour les familles du sous type (2.2), les possibilités de diversification sur l'exploitation sont **l'élevage avicole et porcin**, ainsi que la riziculture sur deux saisons et le maraichage sur les berges de la Nam Nyam et du canal d'irrigation.

De plus grandes possibilités de diversification sont encore envisageables au sein des exploitations de sous type (2.3), à savoir ; **spécialisation en élevage avicole**, riziculture en deux saisons, et maraichage en saison sèche sur les berges du canal d'irrigation.

Les familles dans les trois sous-types d'exploitation de type 2 se diversifient en général dans des activités extra-agricoles: artisanat, broderies (destinées à l'exportation), tissage de natte, tissage à domicile, ou travail d'usine, travail de confection pour les femmes, ouvrier dans les chantiers pour les hommes, vente de produits de la chasse, pêche ou cueillette. Ces produits sont commercialisés sur les marchés locaux et à Vientiane.

2.2.2. Reproduction de l'exploitation

En général les parents ne peuvent assurer l'éducation au-delà du collège, que d'un seul enfant. Ils espèrent que celui-ci réussisse, et échappe ainsi à l'activité agricole et au milieu rural. Certaines de ces familles ont envoyé leurs enfants chez des membres de leur famille en ville pour effectuer des travaux de ménage et étudier en même temps.

Certains parents poussent leurs enfants à devenir un bonze dans une pagode en ville surtout à Vientiane pour qu'ils aient l'opportunité d'étudier vers dix-onze ans (âge de l'école secondaire), ce qui permet de réduire les frais scolaires et la dépense totale familiale destinée à l'éducation des enfants.

Comme le partage des terres et l'héritage ne sont pas possibles étant donné le faible capital de ces exploitations, les enfants partent en général faire du travail salarié peu qualifié hors du secteur agricole, et souvent hors de la zone : usine de confection, ouvrier au chantier, *etc.*

2.2.3. Structure de ces familles

Dans ce type d'exploitation nous comptons 2,5 actifs agricoles familiaux et 6 consommateurs : le couple de parents, dont la femme est en charge des enfants (et correspond à ½ actif) où les grands parents (soit la grand-mère ou soit le grand-père) peuvent aider pour certaines activités : surveiller les bêtes, réaliser de l'artisanat, garder les enfants, *etc.* et correspondent également à ½ actif et équivalent à une unité de consommation. Les enfants sont au nombre de cinq et leur participation aux activités de l'exploitation correspond à ½ actif, et leur consommation à celle de 3 adultes.

Le **Tableau 34** ci-dessous représente les activités agricoles pratiquées par l'ensemble des exploitations de type 2 (petites exploitations). Le **Tableau 35** montre la taille et la composition des petites exploitations possédant un peu plus de rizière et du gros bétail (sous type 2.3), pour montrer la diversification des systèmes de culture et l'élevage pratiqués.

Tableau 34 : Taille et composition des petites exploitations (type 2)

Cheptel et Surface		Actifs et consommateurs	Équipement
Rizières (na khôk, na tine phou, na theung, na theung inondable, na khem houay, na thâm et na van)	0,16-2 ha	2,5 actifs familiaux	Petit outillage manuel
Riziculture en saison sèche (<i>na xèng</i>)	0-2 ha	6 consommateurs	
Surface louée pour la culture abattis-brûlis	0,5-1,5 ha		
Jardin de berge ou domestiques	0-0,04 ha		
Friche (<i>khang</i>)	0-1,5 ha		
Volaille	4 -6 mères		
Porcin	1-2 mères		
Bovin	1-2 mères		

Tableau 35 : Taille des systèmes de culture et d'élevage, dans le cas des petites exploitations possédant un peu plus de rizière et du gros bétail (sous type 2.3).

Système de culture et d'élevage	Surface ou nombre de mères
Rizière de saison des pluies (<i>na pi</i>) sur <i>na theung</i> inondable	1,3 ha
Rizière irriguée de saison sèche (<i>na xèng</i>) sur <i>na theung</i> inondable	0,5 ha
Jardin de légumes divers en saison sèche sur les berges de mares, d'étangs ou de rivières.	0,02 ha
Élevage avicole, vente tardive	6 mères
Porcin naisseur (race blanche), vente au sevrage	1 mère
Élevage de bovin-en gardiennage et au piquet	1 mère

La figure ci-dessous représente le calendrier de travail pour une exploitation de sous type 2.3 en homme jour par actif pratiquant les systèmes de culture et d'élevage.

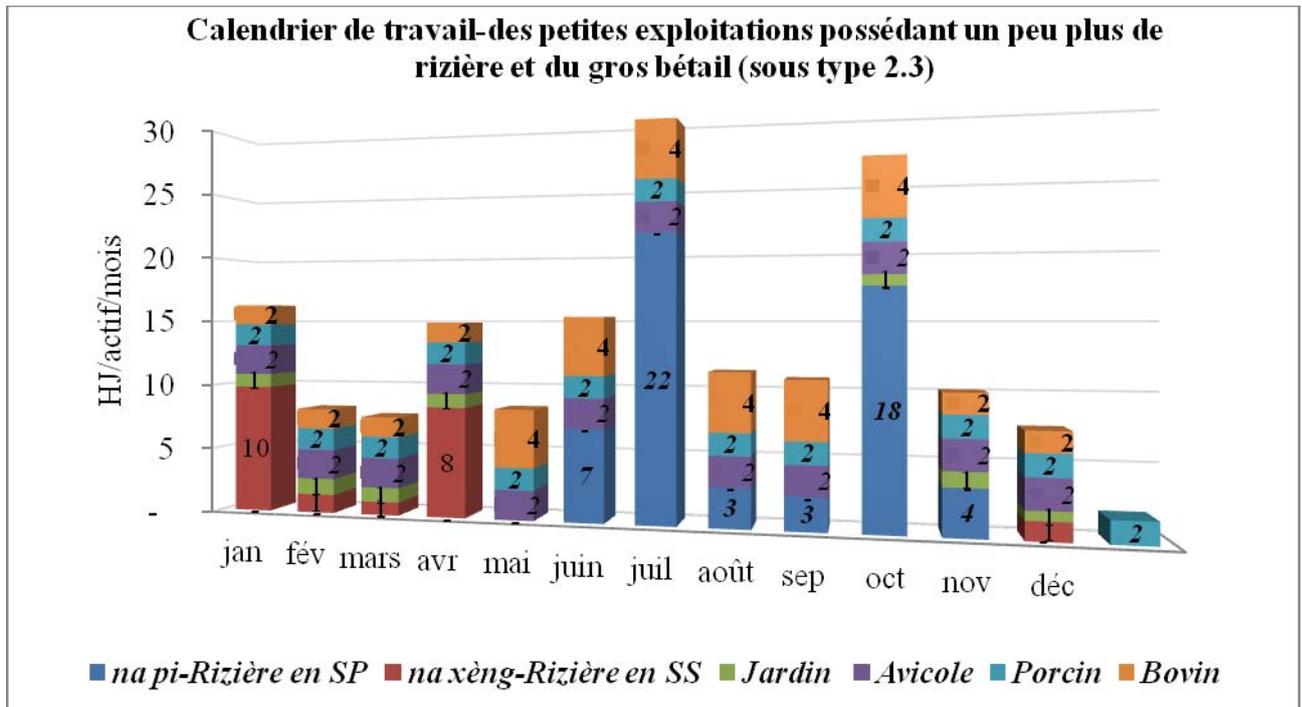


Figure 21 : Calendrier de travail pour une exploitation de sous type 2.3, en HJ/actif

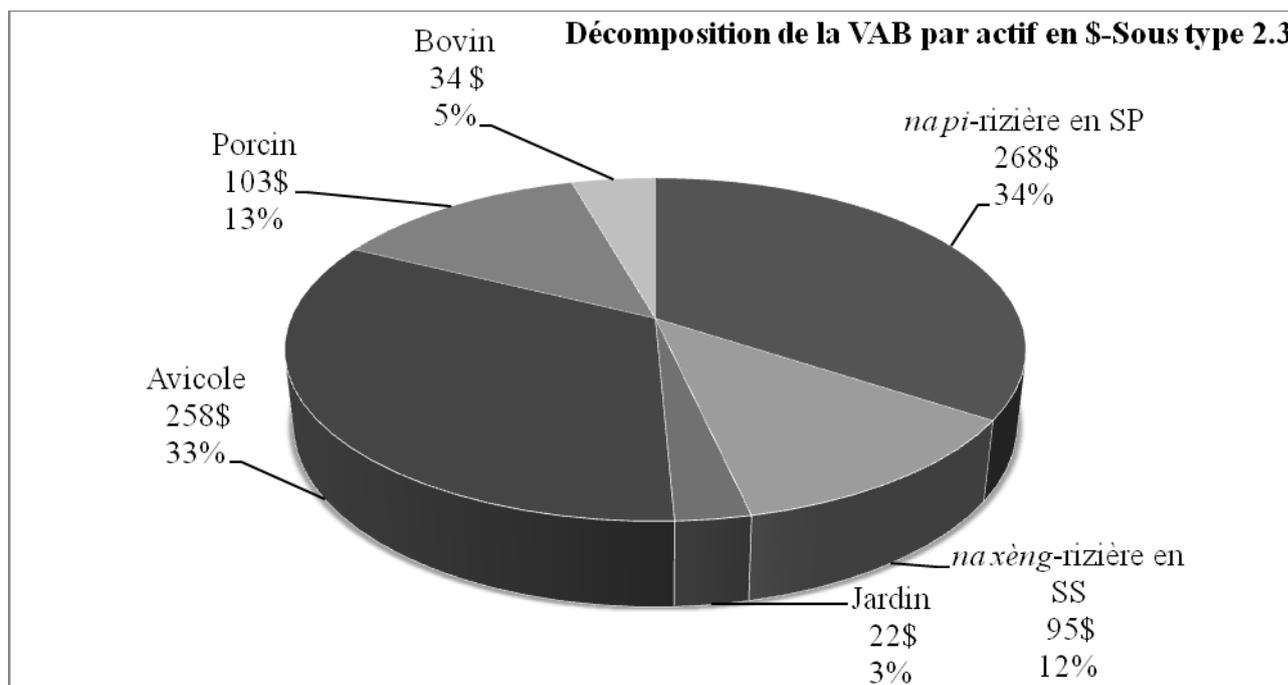


Figure 22: Décomposition de la VAB/actif du sous type 2.3 en \$/an

Le tableau ci-dessus représente les résultats économiques annuels, pour les trois sous types des petites exploitations (type 2). Le revenu agricole familial des trois sous types est compris entre 378\$ et 765\$ par actif. Les différences de résultats économiques annuels entre ces sous types d'exploitations s'expliquent par les activités agricoles pratiquées.

Tableau 36 : Résultats économiques annuels, modèle pour les exploitations de type 2 (en \$/actif/an).

Résultats économiques annuels	VAB/Actif	VAN/actif	RAF/actif
Exploitation de sous-type 2.1	388	381	378
Exploitation de sous- type 2.2	593	544	512
Exploitation de sous-type 2.3	781	772	765

2.2.4. Performances économiques et calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation

Nous décrivons ici une exploitation ayant les caractéristiques décrites dans le *Tableau 34*, qui correspond aux exploitations sous type 2.3, avec 2,5 actifs familiaux présents sur l'exploitation. On note que les pointes de travail ne dépassent pas **14 HJ/mois** en moyenne pour un actif, et ne posent donc pas de problème, sauf au mois de juillet et octobre lorsque ces familles ont besoin de plus de travail par actif, on atteint jusqu'à **30 homme jour par actif** [voir *Figure 21*]. Cela s'explique notamment par les pointes de travail ayant lieu lors dure piquage et de la moisson de *na pi* (rizière de la saison des pluies) surtout. Les heures disponibles en dehors du mois de juillet et d'octobre sont mises à profit pour se diversifier dans des activités extra-agricoles, qui assurent un revenu complémentaire ou complètent les besoins alimentaires de la famille (salarié agricole et non agricole, ouvrier en ville, pêche, cueillette, tissage de natte, etc.).

Les familles des sous type 2.2 et 2.3 se trouvent juste au-dessus du seuil de survie, mais celle du sous type 2.1 se trouve en-dessous de ce seuil. Dans l'ensemble les petites exploitations (de type 2) se maintiennent grâce à des activités agricoles diverses et complémentaires hors de l'agriculture.

En effet, les familles de sous-type 2.1, doivent louer des rizières pour réaliser la riziculture en contre saison pour s'assurer d'avoir suffisamment de riz pour toute l'année ou pour avoir l'opportunité de vendre des surplus. La location coûte un sac de riz paddy (55 kg) par Rai (1600 m²), soit six sacs par hectare (97 \$/ha pour un cycle de culture). Les agriculteurs payent la location plutôt en nature (riz paddy).

Les familles de sous type 2.2 et 2.3 n'ont généralement pas de période de soudure, la riziculture en saison des pluies et sèche assurant généralement les besoins en riz de la famille. La culture de légumes en saison sèche, l'élevage de volaille, et les activités de pêche, chasse et cueillette remplissent une grande partie des besoins secondaires. Leur situation est cependant fragile, car les activités agricoles doivent être complétées par des sources de revenus complémentaires, qui sont aléatoires : salariat non agricole, activités de vente des produits de pêche ou collecte et petit commerce occasionnellement. À leur revenu familial agricole doit encore être prélevé la taxe foncière de leur rizière soit 45 000 kips/ha/an ou 5 \$/Ha/an.

Les familles de sous-type 2.2, doivent louer des terres en friche (35\$/ha*cycle de culture) pour pratiquer des cultures sur abattis-brûlis pour s'assurer d'avoir du riz tout au long de l'année.

En cas de coup dur (maladie, accident climatique ou autre), la décapitalisation est rapide, et éventuellement définitive, particulièrement dans le cas des exploitations de type (2.1), qui n'ont pas de capital immobilisé autre que leur petite surface de rizière. Au contraire, les exploitations de type 2.2 et 2.3 peuvent éventuellement vendre une truie ou une vache, et éventuellement reconstituer ultérieurement mais lentement ce capital, grâce aux quelques surplus de riz dégagés par leurs rizières.

2.2.5. Les systèmes de culture et d'élevage pratiqués dans les exploitations de sous type 2.3

2.2.5.1. La riziculture en saison des pluies -na pi sur na theung inondable.

Rappelons que dans l'ensemble, au sein des petites exploitations (type 2), la riziculture est la principale activité agricole. Les spécificités de la riziculture de ces exploitations sont les suivantes :

Ces familles disposent de terres peu fertiles en général, éloignées des canaux primaires et sont exposées à des risques d'inondation en saison des pluies, ce qui explique des rendements relativement faibles en moyenne : de 2 à 3 tonnes de paddy par hectare.

Ces familles ne disposent pas de motoculteur en propriété, et doivent donc le louer à des familles plus aisées. Elles disposent de peu de trésorerie, de ce fait ces familles ont peu recours au salariat agricole.

Pour un système avec 1,3 hectares de rizière (sous type 2.3), la production de riz permet de nourrir la famille, avec quelques surplus qui sont commercialisés. En cas de mauvaise année cependant, il arrive que ces familles aient des problèmes à avoir du riz toute l'année.

2.2.5.2. La riziculture en saison sèche-na xèng sur na theung inondable.

La riziculture en saison sèche s'additionne à celle de la saison des pluies de ces petites exploitations (type 2). Très peu de rizières se trouvent dans le périmètre irrigué et celles qui sont irriguées en saison sèche se trouvent en aval des canaux d'irrigation et éloignées des canaux primaires, ce qui explique des rendements relativement faibles en moyenne : de 2 à 3 tonnes de paddy par hectare, par manque d'eau. Ces familles ne disposent pas de trésorerie pour acheter des semences améliorées et des engrais chimiques en suffisance.

Pour un système avec un demi hectare de rizières (sous type 2.3), la production de riz permet d'éviter la soudure de riz avant la récolte de riz de saison des pluies en octobre et novembre si la récolte de riz de la saison des pluies était mauvaise.

2.2.5.3. Jardin de légumes divers en saison sèche sur les berges des mares, d'étangs ou de rivières.

Les familles de sous type 2.3 possèdent des rizières, qui ne sont pas toutes irriguées en saison sèche, raison pour laquelle elles ont développé le jardin de légumes divers en saison sèche surtout sur les berges de mares, d'étangs et de rivières. La production d'un jardin de légumes divers est estimée à 71 \$ pour un jardin de 200 m². La grande majorité de cette production est autoconsommée, et une partie est parfois vendue ou échangée dans le village

2.2.5.4. Petit élevage avicole avec vente tardive des animaux

Les familles de sous type 2.3 pratiquent le petit élevage avicole, qui vendent leurs animaux tardivement. Elles pourraient théoriquement élever jusqu'à 10 mères, mais souvent la taille de l'élevage est limitée par le manque de trésorerie et les épidémies. Ici nous nous basons sur un élevage de 4 mères de poule, et 2 mères de canne pour l'exploitation de sous type (2.3), avec une production qui s'élève à 150 animaux par an, dont la moitié est autoconsommée.

2.2.5.5. Élevage de porcs naisseurs, avec alimentation à base de son et de concentrés, et vente au sevrage des porcelets.

Ces familles ne peuvent nourrir qu'une truie mère par manque de trésorerie pour acheter le son, et complètent sa ration avec des déchets ménagers ou des sous-produits de l'alimentation. Les porcelets sont nourris avec des aliments concentrés mélangés avec du son de riz. Ces familles vendent les porcelets au sevrage au prix de 25 \$ par tête pour éviter les coûts d'alimentation.

2.2.5.6. Le système de bovin en gardiennage et au piquet avec vente précoce des animaux.

L'élevage de bovidés n'est accessible qu'aux familles ayant une relativement importante capacité d'investissement en raison du coût de démarrage de l'élevage élevé (achat de la mère) : ce type d'élevage concerne plutôt les familles de sous type 2.3.

Pour le moment, ces familles n'ont pas pu clôturer la surface en friche et elles doivent donc pratiquer l'élevage de bovin en gardiennage et au piquet. Elles possèdent une seule mère suivie pour ces familles de sous-type 2.3.

2.3. Exploitations moyennes principalement rizicoles (type 3)

Ce sont des familles :

- issues de familles aisées possédant de grandes surfaces rizicoles, situées dans la zone d'étude ;
- déplacées depuis la construction du barrage de Nam Ngum 1 (1973) y compris les familles migrantes qui sont progressivement venues surtout du village situé au Km 52 et des provinces du Nord du pays (Louangprabang, et Xiengkhouang). Elles ont pu aménager et acheter des rizières au fur et à mesure auprès des villages voisins ;
- issues d'une immigration et provenant de zones internes et externes à la zone d'étude pour des raisons personnelles (rapprochement familial, amis, propriétaires de terres dans la vallée de la Nam Nyam, *etc.*) et professionnelles. Elles sont arrivées dans la zone surtout avant les années 1970 et elles ont pu réserver et acheter des terres pour les aménager en rizière.

Ces familles possèdent en moyenne 3,5 hectares de rizières et 3 ha de friche en propriété (en friche ou en pâturage enclos ou en plantations de bois). Elles disposent également d'un cheptel bovin ou bubalin hérité des parents ou d'aides extérieures (de pays étrangers). Leur mode d'accès à la terre est le droit de l'usage, l'héritage, le capital social et l'achat.

La plupart de ces exploitants possèdent leur propre motoculteur. Ceci leur permet de préparer rapidement de grandes surfaces de sol. Nous distinguons trois orientations possibles pour ces exploitations :

- Exploitations moyennes, avec développement de cultures associées (type 3.1)
- Exploitations moyennes principalement rizicoles, sans bétail (type 3.2).
- Exploitations moyennes et diversifiées (type 3.3)
- **Exploitations moyennes, avec développement de cultures associées (type 3.1)**

Ces familles favorisent le développement de *souane khaô* (jardin de riz) associés avec des cultures pérennes et annuelles. Certaines familles ont perdu leur terre en friche lors de la construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3. Ces terres se situent dans les zones de la centrale électrique, dans le bassin de régulation, dans le village opérateur, dans le village déplacé (*ban* PKKy-Mai), la route, le canal d'irrigation, *etc.* Certaines d'entre-elles ont placé des cultures d'hévéa sur leurs terres en friche avant le déplacement ayant eu lieu pour garder leur droit de propriété.

Elles possèdent des terres en friche, principalement situées en zone de piémont (zone agro-écologique : 1), ce qui leur permet de pratiquer *souane khaô* (des jardins de riz) associés avec des cultures pérennes (bois d'aigle, hévéa, bananiers, arbres fruitiers, *etc.*) et annuelles (manioc, citronnelles, légumes, *etc.*) pour maximiser leur main d'œuvre familiale. Les produits provenant des cultures associées comme le manioc, sont destinées à alimenter certains animaux (taureau de combat, porc, *etc.*).

Ces familles possèdent des troupeaux de bovins importants, grâce au parcours naturel-libre dans la NBCA-PKK, qui a été autorisé par l'autorité du district de Thourakhom, en compensation de la perte de leurs terres pour la construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 en 2004. Ce parcours naturel-libre permet à ces familles de réduire la main d'œuvre familiale pour surveiller les animaux. Ce système d'élevage est ce que nous appelons le « parcours naturel-libre ». Seulement quelques familles pratiquent l'élevage de bovins de combat « système d'élevage d'engraissement de bovins de combat », ce qui permet de les vendre à un prix plus élevé. Cependant, ce genre d'élevage nécessite beaucoup de main d'œuvre (chercher du fourrage, manioc, préparation des rations, *etc.*) et le coût de la

consommation intermédiaire pour l'engraissement est élevé à cause de l'achat du maïs, des troncs de bananiers, *etc.*

Lorsque ces familles disposent d'une main d'œuvre importante, elles pratiquent l'élevage de petits animaux tel que l'élevage porcin²⁴⁵ et avicole²⁴⁶ pour disposer facilement de liquidité en cas de besoin urgent. L'élevage des petits animaux est parfois destiné aux sacrifices rituels ou ils peuvent être consommés dans le cadre de repas de fête religieuse et au nouvel an.

Ces familles assurent leur autoconsommation en riz tout au long de l'année, s'il n'y a pas de grave problème d'inondation et de sécheresse. Elles possèdent en moyenne 3 ha de rizières et pas plus deux hectares de terres en friche. Leurs rizières sont pour la plupart du type des *na tine phou* (rizières de piémont) et *na khem nam ou khem houay* (rizières à l'arrière des berges).

De plus, ces familles ne pratiquent presque pas d'activités extra-agricoles, mais la chasse et la cueillette restent toujours importantes pour l'alimentation familiale et la vente parfois. Elles assurent leur propre consommation de légumes et produisent un revenu supplémentaire grâce au jardin de légumes divers réalisé sur les berges du canal d'irrigation en saison sèche (*souane phak khem khong*) et *souane khaô* (jardins de riz).

- **Exploitations moyennes principalement rizicoles, sans bétail (type 3.2).**

Ces familles se spécialisent dans la riziculture, suite à la possession de grandes surfaces en rizière. Leurs rizières se situent principalement dans la plaine rizicole (zone agro écologique 2 : plaine rizicole) et dans les plaines d'épandage de la crue du lit majeur de la Nam Ngum (zone 4).

Elles possèdent des terres en friche sur les buttes pour une surface moyenne de 2 ha. Ces friches sont orientées vers la plantation de bois de teck, eucalyptus, *etc.* Parfois, ces friches sont bien clôturées et sont louées par des villageois en dehors de la zone d'étude en culture sur l'abattis-brûlis, qui leur permet de gagner quelques centaines de milliers de kips par hectare, en loyer, chaque année.

Elles ne possèdent généralement pas de bétail, elles pratiquent donc l'élevage de volailles de grande taille, avec vente tardive. Quelques familles pratiquent l'élevage de coqs de combat.

La riziculture domine parmi les autres activités, et permet l'autoconsommation en riz a tout au long de l'année et une vente des surplus de riz. Elles possèdent en moyenne 4 ha de rizières surtout des *na loum* (rizière des bas-fonds inondables) ou *na theung* (rizière en position moyenne) ou *na theung* inondable (rizière en position moyenne inondables).

Elles ont besoin de recourir régulièrement aux salariés agricoles surtout pendant la période de repiquage et la récolte. Quelques familles pratiquent le semis du riz à la volée pour économiser un coût de main d'œuvre et du temps pour le repiquage.

Certaines familles de ce sous type essaient d'expérimenter une technique de repiquage nommée « une tige de semis²⁴⁷ » (SRI), dans des *na theung* inondables à proximité du

²⁴⁵Élevage porcin, soit élevage naisseur avec vente des porcelets sur l'exploitation vers l'âge d'un à deux mois; soit élevage naisseur-engraisseur : vente d'adultes nés sur l'exploitation vers l'âge de quatre à huit mois.

²⁴⁶ Élevage de grande taille, avec vente tardive

²⁴⁷En 2009, le rapport annuel du département d'Agriculture et des forêts de la province de Vientiane précisait que dans le district de Thourakhom 26 familles pratiquaient cette technique de repiquage dans quatre villages de la zone d'étude (*ban Phonhong-Nafay*, *Nava*, *Nongphong* et *Phathao*) et dans un village hors de la zone d'étude *ban Cheng*, situé au bord de la Nam Ngum, avec une surface cultivée totale de cinq village est 28 Rai, soit 5 ha.

périmètre irrigué. Mais les détails et les résultats économiques de cette technique ne sont pas abords, car elle venait d'être testée pendant le travail de terrain.

Elles pratiquent aussi les jardins domestiques -*phak khao thong et phak nok* en association avec d'autres légumes de la zone d'habitation en saison sèche ou des pluies pour assurer l'autoconsommation et la vente aux commerçants du village. Parfois la culture des champignons est aussi pratiquée par ces familles à raison d'un ou deux cycles par an pour maximiser leur main-œuvre en dehors de la riziculture.

Les activités de chasse, de cueillette et de pêche sont moins importantes pour ces familles. Elles ont tendance à pratiquer des activités de commerce (petite épicerie dans le village par exemple). Ces activités sont généralement réalisées par les femmes en dehors de la saison rizicole et avec l'aide des grands parents durant la saison de culture.

- **Exploitations moyennes et diversifiées (type 3.3)**

Ces familles diversifient leurs activités agricoles (élevages et cultures). Elles possèdent une grande surface rizicoles (en moyenne 3,5 ha/famille), un capital monétaire et un cheptel relativement important.

Leurs rizières se trouvent dans les plaines rizicoles (zone agro-écologique²) et dans les plaines d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum (zone agro-écologique 4). Quelques parties de leurs rizières sont aujourd'hui aussi exposées aux risques d'inondation en saison des pluies (*na loum* et *na theung* inondable). Elles laissent donc ou abandonnent parfois quelques parcelles temporairement ou de manière permanente. Parfois, leurs rizières inondables sont louées par d'autres types d'exploitations (type 1: paysans sans terre et type 2: petites exploitations) pour la riziculture en saison de pluie et sèche, parce qu'elles ne souhaitent pas prendre le risque de perdre une récolte. Leurs rizières se trouvent la plupart du temps dans les périmètres irrigués de la Nam Mang 3 et les barrages de dérivation.

La production de riz est suffisante pour assurer la consommation tout au long de l'année et permet même de vendre des surplus. Ces familles pratiquent diverses activités agricoles et elles s'investissent parfois dans des activités de services telles que des épiceries, des boutiques de vente de vêtements, d'intrants agricoles, de matériel agricole, *etc.* De ce fait, à chaque saison de culture elles ont besoin d'avoir recours au salariat agricole pour le repiquage et la récolte notamment.

Elles ont par ailleurs des jardins le long des berges ou des jardins domestiques dans les zones d'habitation où elles produisent en saison sèche ou de pluie pour assurer leur autoconsommation en légumes et éventuellement de la vente pour générer des revenus monétaires supplémentaires.

Elles possèdent également des terres hautes en friche, se trouvant sur les buttes et en bordure des champs de riz. Ces parcelles sont majoritairement clôturées et aménagées en pâturage enclos. Ces familles possèdent des terres en friche et des pâturages privés délimités par un enclos pour développer l'élevage de bovidés et possèdent de ce fait des troupeaux de taille importante permettant de placer une partie de leurs enfants dans des secteurs non agricoles.

Elles pratiquent l'élevage de bovidé, en système « semi-libre » ou "en pâturage enclos" avec quelques mois de vaine pâture. L'élevage de petits animaux : caprins et volailles (de grande taille avec vente tardive d'animaux) sont aussi pratiqués par ces familles.

Étant donné que l'activité agricole est bien dominante il reste peu de temps disponible pour la chasse, la pêche et la cueillette qui sont en conséquence moins importantes pour ces familles.

2.3.1. Formation du revenu familial et possibilités de développement de l'exploitation

Ces familles ont des activités diversifiées. La riziculture irriguée est dominante dans les exploitations de type 3, en ce qui concerne la surface, le temps et l'investissement. Elles possèdent presque tous les types de rizières. L'élevage est également important pour épargner de l'argent et pour vendre en cas de besoin. Les activités de chasse, de pêche et de cueillette sont moins importantes dans ces familles.

Pour le sous-type (3.1), le revenu principal provient de la riziculture et de l'élevage bovin en parcours naturel-libre. Les possibilités de diversification de des exploitations concernent le développement de *souane khaô* (jardins de riz) vers des cultures pérennes et la culture des terres en friche.

Les familles du sous-type (3.2) sont entrain d'améliorer leurs rizicultures en saison des pluies et sèche avec diverses pratiques culturales et des semences à haut potentiel (semis à la volée, SRI, etc.). Elles peuvent continuer à signer le contrat de producteur des semences de riz avec certains centres de la production de semences de riz tels que ceux de Naphôk et Chom Cheung pour vendre des semences de riz [voir **Photo 72**]. De plus, elles ont la possibilité d'investir dans des plantations diverses sur leurs terres hautes en friche et dans le développement des activités de commerce.

Les sous types (3.3), pratiquent diverses activités agricoles et leur revenu provient de l'élevage et des cultures. D'autres possibilités de diversification au sein de l'exploitation sont la spécialisation en élevage de bovidés dans des pâturages enclos, la riziculture avec de nouvelles techniques culturales, et le développement d'activités de commerce et de services.



Photo 72: Échantillon de semences de riz d'une exploitation agricole de sous type 3.2, à envoyer au centre de production de semences de riz pour un contrôle de qualité.

(À *ban* Nongphong, novembre 2009)

2.3.2. Reproduction de l'exploitation

Ces familles produisent un surplus agricole chaque année et sont donc dans un processus de capitalisation. Une grande partie de ce capital est investie dans l'éducation des enfants et une partie du capital est investie dans la diversification des activités agricoles.

Elles disposent en général d'un statut social assez élevé, qui leur permet de s'approprier des terres en friche, et de constituer ainsi une réserve de terres aménageables en pâtures, plantations ou terrains constructibles dans le futur. Lors de la transmission de l'exploitation aux enfants, un seul enfant reprend l'exploitation, ce qui permet de conserver les surfaces agricoles relativement importantes au fil des générations. Toutefois, il arrive que certaines de ces familles n'aient pas de successeur, du fait que leurs enfants s'installent ailleurs, par exemple à la capitale de Vientiane ou dans d'autres provinces. Dans ce cas, elles devront vendre ou louer quelques parties de terre (rizière ou friche).

2.3.3. Structure familiale

Nous comptons dans ce modèle trois actifs agricoles familiaux et 6 consommateurs : le couple des parents, une ou deux personnes âgées, un adolescent et trois enfants (dont la consommation correspond à l'équivalent de 2,5 adultes).

Le **Tableau 36** ci-dessous représente les activités agricoles pratiquées dans l'ensemble des exploitations de type 3 (exploitations moyennes principalement rizicoles). La **Figure 23** et **Tableau 35** représentent l'assolement des exploitations et la taille des systèmes de culture et d'élevage, pour les exploitations de sous type 3.3.

Tableau 37: Composition des systèmes de culture et d'élevage d'exploitations moyennes principalement rizicoles (type 3).

Cheptel et Surface	Actifs et consommateurs	Équipement
Rizières de saison des pluies de types : <i>na tine phou, na loum, na theung, na theung</i> inondable.	2 - 4,5 ha	3 actifs familiaux Motoculteur en propriété
Rizières de saison sèche	0 - 3 ha	6,5 consommateurs
<i>Souane khaô</i> (jardin de riz)	0 -1 ha	
Culture de champignons	1000-2000 sachets	
Jardin de berge ou domestique	0 - 0,04 ha	
Surface en friche et pâturage (<i>khang</i>)	0,5- 4 ha	
Volaille	4 à 10 mères	
Porcin	1-3 mères	
Caprin	2-4 mères	
Bovin et bubalin	2-6 mères	

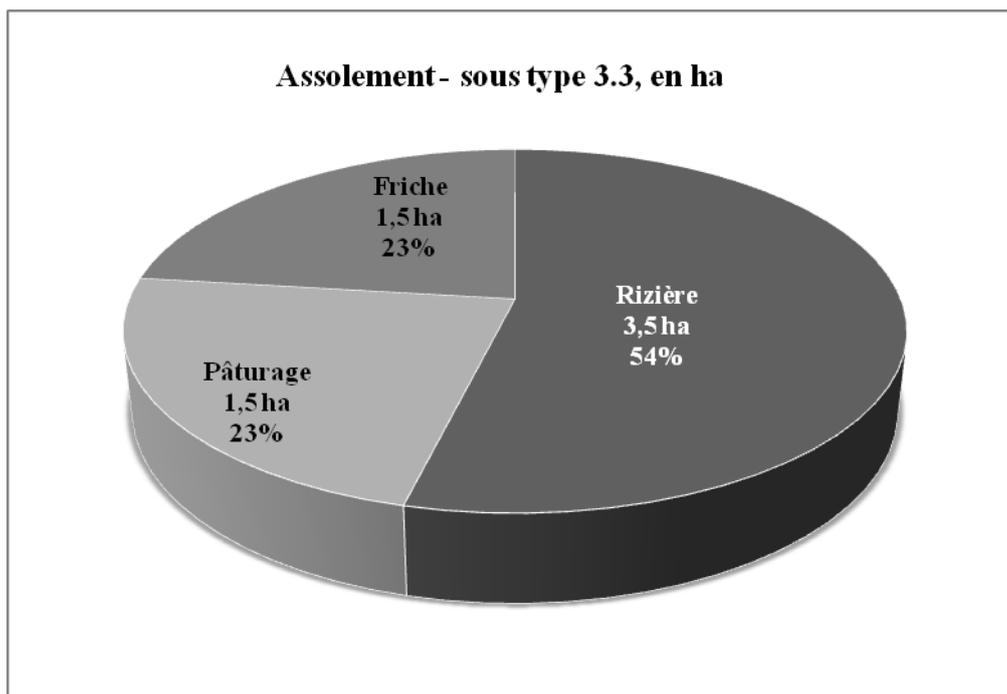


Figure 23: Assolement des exploitations du sous type 3.3

Tableau 38 : Taille et composition des systèmes de culture et d'élevage, pour les exploitations de sous type 3.3

Système de culture et d'élevage	Surface ou nombre de mères
Rizière de saison des pluies (<i>na pi</i>) sur <i>na loun</i>	3,5 ha
Rizière irriguée de saison sèche (<i>na xèng</i>) sur <i>na loun</i>	1,5 ha
Jardin de légumes sur les berges du canal d'irrigation en saison sèche	0,02 ha
Jardins domestiques en saison des pluies, <i>phak khao thong</i> associés avec d'autres légumes	0,02 ha
Élevage avicole, vente tardive	10 mères
Porcin-porc naisseur-engraisseur (race blanche) vente 4 mois	1 mère
Élevage caprin pâturage enclos	2 mères
Élevage bovin en pâturage enclos semi-libre	4 mères
Élevage bubalin en pâturage enclos semi-libre	2 mères

La figure ci-dessous représente le calendrier de travail pour une exploitation de sous type 3.3 en homme jour par actif.

Calendrier de travail des exploitations moyennes et diversifiées (sous type 3.3)

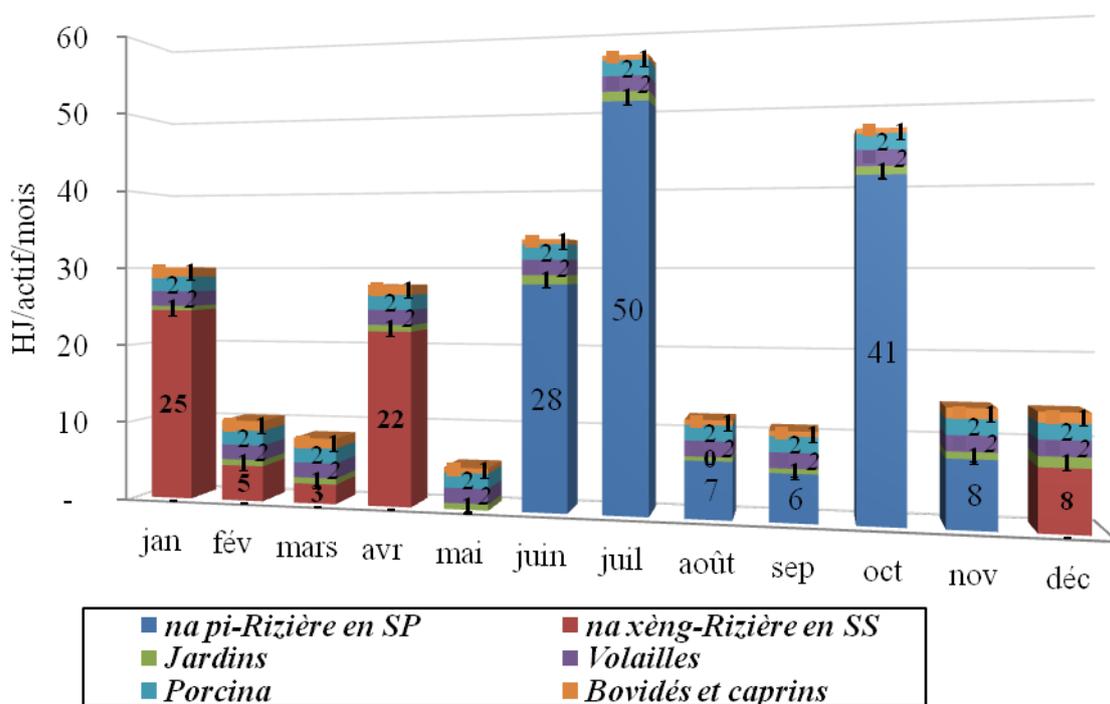


Figure 24: Calendrier de travail pour une exploitation de type 3.3, en HJ/actif

La figure ci-dessous nous montre que la riziculture en saison des pluies (*na pi*) représente la partie la plus importante dans la constitution de la VAB de ces familles.

Le **Tableau 39** ci-dessous représente les résultats économiques moyens annuels, pour les trois sous types d'exploitations, principalement rizicoles (type 3). Le revenu agricole familial des trois sous types est compris entre 1278\$ et 1969\$ par actif. Les différences de résultats économiques annuels entre ces sous types d'exploitations s'expliquent par leurs activités agricoles employées.

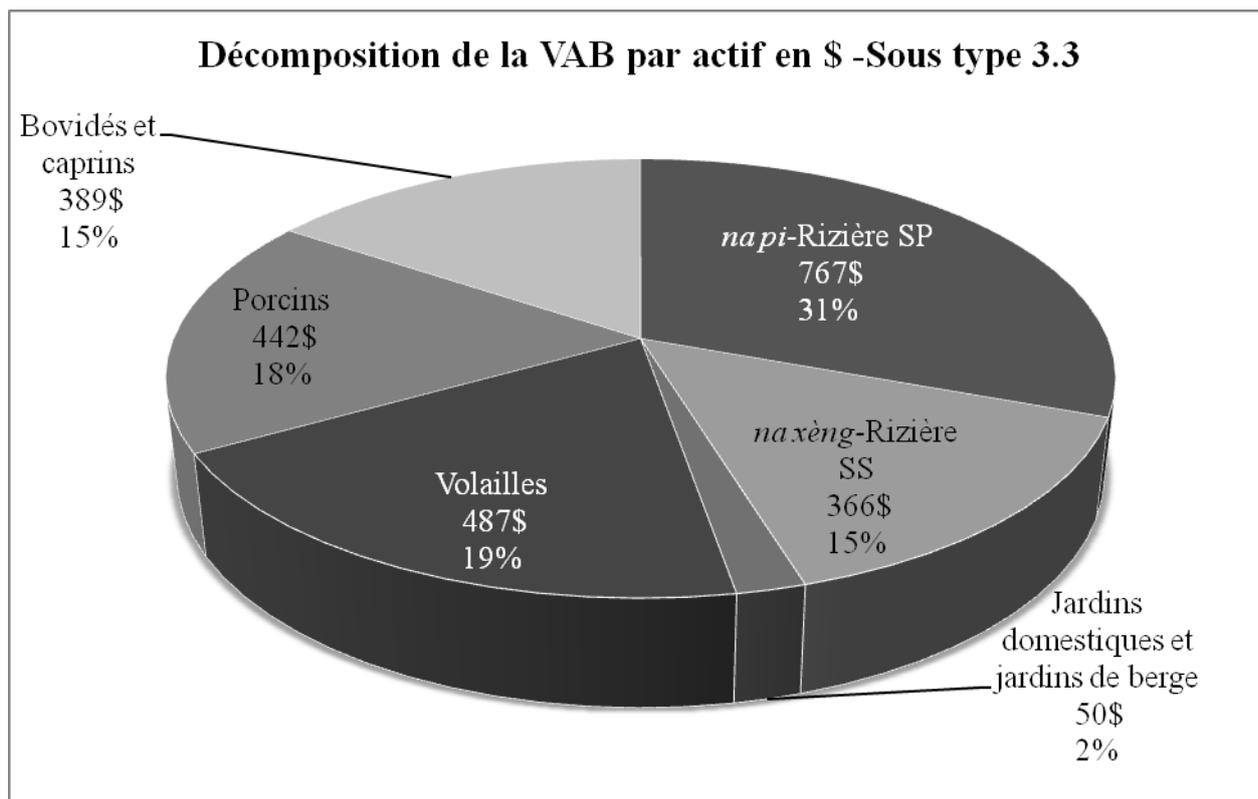


Figure 25: Décomposition de la VAB/actif du type 3.3, en \$/an

Tableau 39 : Résultats économiques annuels, pour les exploitations de type 3 (en \$/actif/an).

Résultats économiques annuels	VAB/Actif	VAN/actif	RAF/actif
Exploitation de type 3.1	1 606	1 508	1 278
Exploitation de type 3.2	1 797	1 667	1 293
Exploitation de type 3.3	2 502	2 368	1 969

2.3.4. Performances économiques et calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation

Ce sont les résultats des familles du sous type 3.3 qui seront analysés. Avec 3 actifs familiaux présents sur l'exploitation, les pointes de travail s'élèvent à 22 HJ/mois pour un actif en moyenne. Ces familles ont également recours au salariat agricole surtout en juillet (jusqu'à 56 HJ/actif) pour le repiquage du riz en saison des pluies et pour la moisson du riz en octobre (46 HJ/actif) [Cf. **Figure 24**]. Deux actifs à plein temps sur ces exploitations, plutôt parfois un couple âgé et un enfant s'occupent généralement des tâches peu pénibles physiquement. Le jardin domestique, le jardin de berge et l'élevage avicole sont à charge de la femme, et la surveillance des bovidés est à charge de l'homme.

La diversification des systèmes de culture et d'élevage permet à ces familles de répartir la charge de travail tout au long de l'année. L'activité la plus rémunératrice pour ces familles reste la riziculture [Cf. **Figure 25**]. Environ la moitié de la production est autoconsommée et l'autre moitié est vendue ou donnée en échange de services rendus.

Les systèmes d'élevage permettent de dégager un revenu monétaire important, en répartissant les risques de pertes liées aux épidémies, par la diversité des élevages pratiqués.

Toutes les activités de ce système permettent de dégager des surplus commercialisables assez importants, qui permettent de pallier aux pertes des activités à risque (élevage) et d'investir dans de nouvelles activités agricoles ou extra agricoles.

2.3.5. Les systèmes de cultures et d'élevages pratiqués dans les exploitations du sous type 3.3

2.3.5.1. *La riziculture en saison des pluies -na pi sur na loum (rizière des bas-fonds inondables)*

L'activité principale de ces exploitations est la riziculture irriguée, sur des terres de bonne qualité, avec motoculteur en propriété et avec un recours assez important au salariat pour les pointes de travail rizicole. La surface en rizière de ces types d'exploitations varie de 2,5 à 4,5 hectares, avec une moyenne de 3,5 hectares environ.

2.3.5.2. *La riziculture en saison sèche-na xèng sur na loum (rizière des bas-fonds inondables)*

La plupart du temps ces rizières se trouvent dans le périmètre irrigué, qui permet à ces familles de pratiquer la riziculture en saison sèche. La surface cultivée en rizière de saison sèche de ces types d'exploitations varie de 0,3 à 3 hectares, avec une moyenne de 1,5 hectare environ.

2.3.3.3. *Les jardin des berges du canal d'irrigation avec monoculture légumière- souane phak khao thong ou phak nok.*

Pour maximiser leur main-œuvre, ces familles pratiquent la culture de *phak khao thong* et *phak nok* sur les berges du canal d'irrigation dans les casiers rizicoles qui ne sont pas irrigués en saison sèche, mais situées à proximité du canal d'irrigation. Elles louent aussi leurs rizières à des familles sans terre (type 1) et parfois à des petites exploitations (de type 2). Ce sont plutôt les femmes et les enfants (après l'école), qui s'occupent de ce travail. La production est estimée à 100 \$ pour un jardin de 200 m². Cette production est vendue surtout aux commerçants et aux intermédiaires du village.

2.3.5.4. *Les jardins domestiques souane phak khao thong et phak nok associés avec d'autres légumes*

En saison des pluies, ces familles pratiquent le jardin domestique. C'est la culture de *phak khao thong* et *phak nok* associée avec d'autres légumes. La grande majorité de cette production est autoconsommée et une partie est parfois vendue. La production de ce type de jardin est estimée à 115 \$ pour un jardin de 200 m².

2.3.5.5. *L'élevage avicole de grande taille, avec vente tardive des animaux*

La conduite de l'élevage est la même que pour celles d'exploitations du sous type (2.3) précédemment expliquée, avec un plus grand nombre de mères qui peuvent être alimentées : jusqu'à 15 mères (poules, canards et dindes), mais la taille de l'élevage est toujours limitée par les épidémies. Avec plus de 200 volailles produites par an, cet atelier permet d'assurer une grande part des besoins protéiques de la famille et offre des possibilités de vente sur les

marchés locaux (au sein de chaque village). Un élevage comprend 5 mères poules, 3 mères cannes et 2 mères dindes.

2.3.5.6. L'élevage porcin -élevage naisseur-engraisseur, alimentation à base de sons et de concentrés.

Ces exploitations ont des trésoreries suffisantes pour se permettre d'assurer l'alimentation en son et en concentré d'une truie et l'engraissement des porcelets jusqu'à l'âge de 4 mois au lieu de vendre les porcelets au sevrage comme l'élevage naisseur pratiqué par les exploitations du sous type 2.3.

2.3.5.7. L'élevage de caprins en pâturage enclos

Les chèvres pâturent avec les vaches et les buffles en saison des pluies dans un pâturage enclos. En saison sèche les chèvres sont attachées à un piquet dans le casier rizicole ou en bordure de champs et sont déplacées plusieurs fois par jour. Nous observons ici un élevage de 2 mères pour ces exploitations. Le nombre de caprins est limité par le travail nécessaire pour les surveiller. Certaines familles qui pratiquent l'élevage de caprins en pâturage enclos mal-fabriqués, doivent parfois payer une amende à cause des dégâts graves causés par les chèvres.

2.3.5.8. Élevage de bovins et bubalins en parcours semi-libre

Chez ces familles, une grande partie des friches est aménagée en pâtures : de 0,5 à 2,5 ha, pour des troupeaux de 2 à 6 mères, ce qui donne un chargement à l'hectare de 1 à 4 mères/ha. Nous prendrons pour une exploitation avec 1,5 ha de pâturage, et un troupeau de 6 mères suitées : 2 bufflonnes et 4 vaches, soit environ 15 têtes au total, incluant des mâles reproducteurs. Le pâturage est en général entretenu par les grands parents. De même, ils se chargent de la gestion des troupeaux en saison sèche et en saison des pluies.

2.3.5.9. Les systèmes de collecte et de transformation

Les familles de ce type produisent des légumes et des fruits dans leur jardin domestique, et passent en moyenne moins de temps à la collecte que les familles des types précédents. L'élevage avicole et l'échange de produits (légumes et fruits) contre des poissons par exemple permet à ces familles de subvenir en partie à leur alimentation carnée. Ces familles consacrent en moyenne 96 hommes jours par an à la cueillette, la pêche et la chasse, et le revenu correspondant à cette activité atteint presque 100 dollars par an.

2.4. Grandes exploitations très diversifiées (type 4)

Les agriculteurs de cette catégorie sont en général peu nombreux, soit environ 6% des familles. Nous les trouvons dans l'ensemble de la région d'étude, mais plus particulièrement dans les villages plus anciens des zones de la "plaine rizicole de Napheng" et de "la plaine d'épandage de la crue du lit majeur de la Nam Ngum".

Ces familles sont des descendantes d'anciennes familles installées ayant capitalisé plus tôt et plus rapidement que les autres et ayant déjà aménagé de grandes surfaces de rizières sur de bonnes terres (en position ni trop haute -où il y a des risques importants de manque d'eau-, ni trop basse- où il y a des risques d'inondations, et irrigables). La plupart de ces rizières se situent dans les périmètres irrigués de la Nam Mang 3 et des barrages de dérivation, qui leur permettent de pratiquer également de la riziculture en saison sèche grâce à un accès à l'eau durant toutes les saisons de la riziculture. Quelques petites parties de leurs rizières sont

aujourd'hui fréquemment inondées en saison des pluies (*na loum* et *na theung* inondable). Comme dans le type d'exploitation précédant, elles abandonnent ou louent alors ces rizières aux autres types de familles, parce qu'elles ne souhaitent pas prendre le risque de s'investir pour une récolte incertaine et aléatoire.

Toutes les familles de ce type sont dans une dynamique de capitalisation rapide. La plupart, dès leur installation, ont pu recevoir des rizières déjà aménagées et quelques têtes de bétail, en plus de friches de bonne qualité (aménageables en rizières en position moyenne). Doté d'un minimum de capital dès la première année d'installation, les jeunes ménages peuvent déjà allouer toute leur force de travail sur leur propre exploitation, sans avoir à travailler à l'extérieur pendant les périodes de soudure : tout le travail de défrichement des nouvelles parcelles leur bénéficie directement, pour l'agrandissement progressif de leurs propres parcelles de rizières (contrairement aux paysans qui louent des terres et qui défrichent la terre au bénéfice des autres). Par ailleurs, en tant qu'ancien « notable » doté d'un certain pouvoir économique et social au niveau local, elles disposent d'un statut social très élevé, ce qui leur permet de maintenir et profiter d'un « droit de propriété » sur des terres non défrichées²⁴⁸ ou sur les terres communes du village ainsi qu'une réserve de terres aménageables en plantations, pâtures, ou terrain constructible dans le futur.

La surface de rizière disponible est très élevée, jusqu'à près de 2 ha/actif familial (superficie deux fois supérieure à celle que peut travailler un actif). En plus de détenir des surfaces de rizières importantes, ces agriculteurs possèdent de grandes parcelles en friche et des pâtures (2 à 10 ha). Les friches sont progressivement aménagées en pâtures permanents la plupart du temps ou en plantations pérennes (eucalyptus, teck, etc.).

Toutes les familles de cette catégorie possèdent leur propre motoculteur. Ceci leur permet de préparer rapidement de grandes surfaces de sol. Par contre, le repiquage et la moisson sont effectués par de la main-d'œuvre salariée, employée massivement sur de courtes périodes.

La plupart des agriculteurs de cette catégorie ont de gros troupeaux de bovidés, comportant jusqu'à une vingtaine de têtes. La vente d'une partie du troupeau peut permettre l'achat d'un tracteur ou d'un motoculteur, d'une camionnette, la mise en place d'une mare piscicole, l'achat d'une batteuse ou d'une décortiqueuse. Cette dernière activité est alors associée à un élevage porcin (naisseur-engraisseur ou engraisseur) et avicole (de type intensif) important qui valorise le son et les brisures de riz.

La famille travaille sur l'exploitation mais développe aussi beaucoup d'activités de service liées aux activités agricoles telles que : la location de motoculteurs, le battage du riz (paiement en argent ou en nature), le décorticage du riz, le crédit aux paysans accédant difficilement au crédit de la banque et voulant acheter des équipements, intrants ou du riz en période de soudure. Certains agriculteurs se déplacent sur les marchés pour y vendre directement leurs produits agricoles grâce à la possession de leur propre camionnette. Certains agriculteurs investissent plus dans des activités de service telles qu'un restaurant, un minibus ou un *song theo*²⁴⁹ *ban* Keun à Vientiane. Nous avons rencontré quelques familles, qui commencent à investir dans la pisciculture dans des mares aménagées, mais il semble que la pisciculture soit une activité risquée à cause des inondations en saison des pluies.

La chasse, la pêche et la cueillette sont moins importantes pour ces familles, vu leur implication dans d'autres activités agricoles et para-agricoles.

²⁴⁸ Selon la loi, les terres ne peuvent pourtant être appropriées que par ceux qui la défrichent.

²⁴⁹. C'est camionnette, qui représente un des moyens de transport public répandu au Laos.

2.4.1. Formation du revenu familial et possibilités de développement de l'exploitation

Les revenus de ces familles, sont nettement supérieurs à leurs besoins minimaux, et permettent de capitaliser et d'assumer les risques d'échec pour des expérimentations et de nouvelles productions : pisciculture, activités de services, quelques plantations pérennes (*teck, eucalyptus, etc.*).

2.4.2. Reproduction de l'exploitation

La plupart des enfants de ces exploitations font des études supérieures et travaillent hors de l'agriculture. Un seul enfant reste sur l'exploitation des parents et hérite de la totalité du capital et de la terre, ce qui permet à l'exploitation de ne pas être divisée à chaque génération.

2.4.3. Structure familiale

On compte dans ce modèle, comme pour le type 3, trois actifs agricoles, mais avec 7 consommateurs. Il est à noter qu'un des trois actifs se spécialise parfois dans les activités para-agricoles (décorticage, vente de gros ou de détail, *etc.*), tout en participant aux activités agricoles lors des pointes de travail.

2.4.4. Les systèmes de cultures et d'élevages pratiqués

Les systèmes d'élevages sont importants et diversifiés : gros ruminants, porcs naisseurs ou engraisseurs, aviculture à visée commerciale, pisciculture, et caprins au pâturage. Nous ne décrivons pas ici la gestion des élevages et des cultures, qui diffèrent très peu du type précédent. Les surfaces cultivées et la taille des élevages sont plus importantes que pour le type précédent, en raison d'un accès privilégié à la terre (de par le statut social et l'ancienneté des familles), et d'un processus de capitalisation plus poussé permettant d'investir plus dans chaque système de culture et d'élevage.

Tableau 40: Grandes exploitations diversifiées

Cheptel et Surface		Actifs et consommateurs	Équipement
Rizière de saison des pluies - <i>na pi</i> sur (<i>na loum</i> , ou <i>na theung</i> , ou <i>na theung</i> inondable)	4,5 à 7 ha	3 actifs familiaux	- Motoculteur en propriété - Camionnette
Rizière de saison sèche	0,6 - 4 ha	7 consommateurs	
Friche	2 à 10 ha		
Pâturage et plantation	1 à 5 ha		
Bovin et bubalin	5-10 mères		

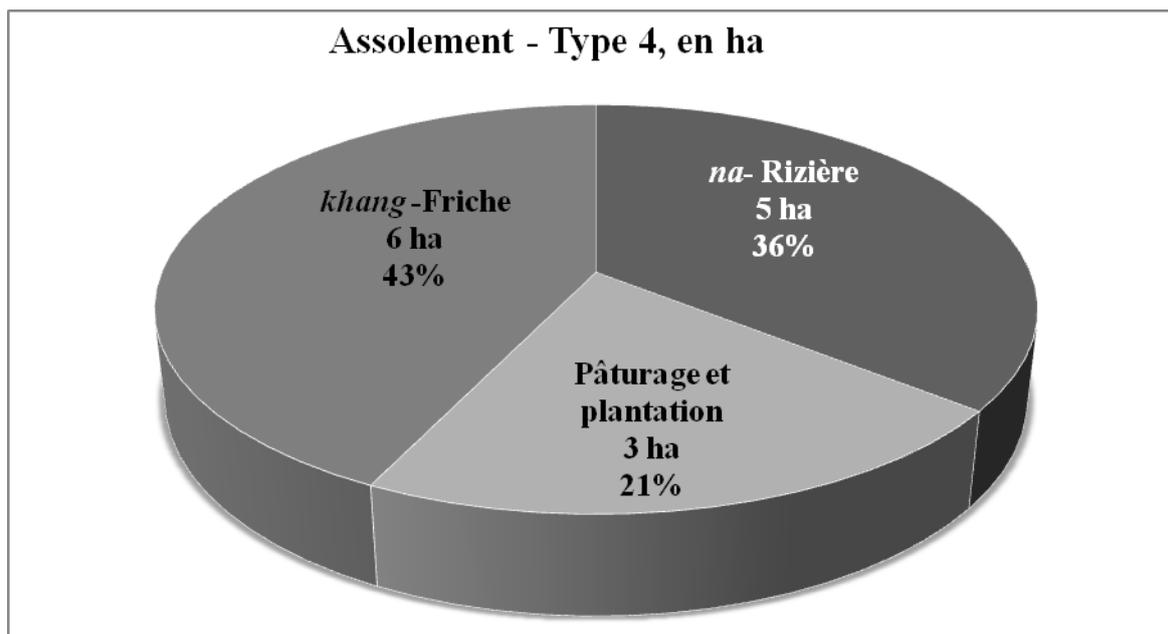


Figure 26: Assolement des exploitations de type 4, modèle

Tableau 41 : Taille et composition des systèmes de culture et d'élevage, modèle pour les exploitations de type 4

Système de culture et d'élevage	Surface ou nombre de mères
Rizière de saison des pluies (<i>na pi</i>) sur <i>na loum</i>	5 ha
Rizière irriguée de saison sèche (<i>na xèng</i>) sur <i>na loum</i>	3 ha
Volailles-type intensif	10 mères
Porcin - naisseur-engraisseur	3 mères
Bovins -pâturage enclos	6 mères
Bubalins-pâturage enclos	4 mères

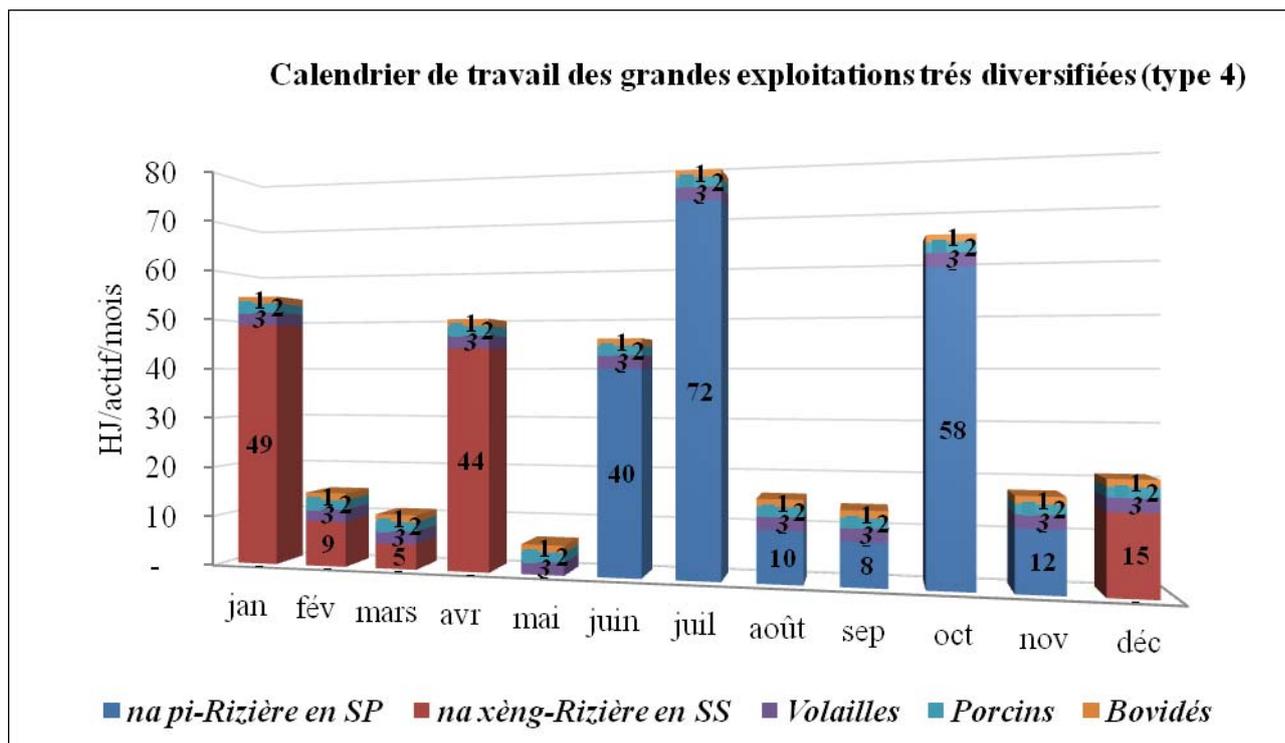


Figure 27: Calendrier de travail pour une exploitation de type 4, en HJ/actif

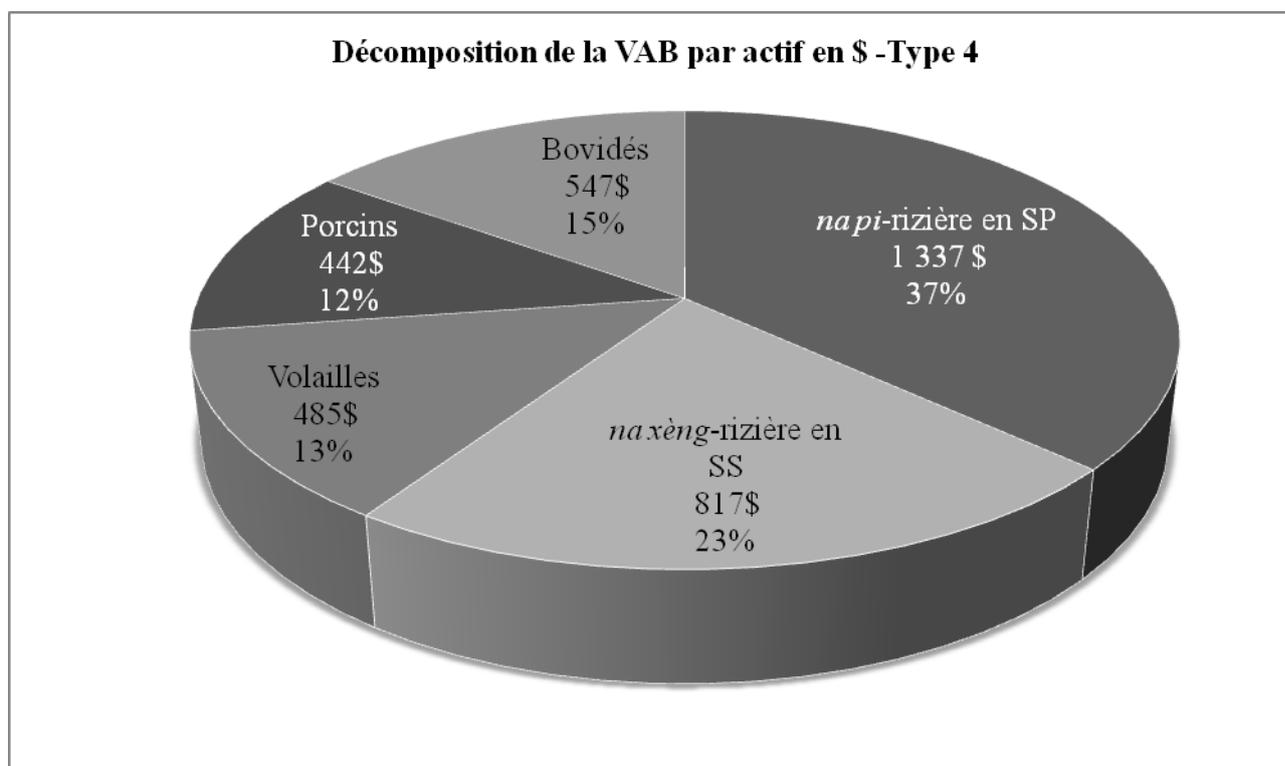


Figure 28: Décomposition de la VAB/actif du type 4, en \$/an

Tableau 42 : Résultats économiques annuels, modèle des exploitations de type 4 (en \$/actif/an).

Résultats économiques annuels	VAB/Actif	VAN/actif	RAF/actif
Exploitation de type 4	3 628	3 339	2 756

2.4.5. Performances économiques et calendrier de travail à l'échelle de l'exploitation

Nous analysons ici un modèle ayant les caractéristiques décrites dans le [Tableau 40]. Avec trois actifs familiaux présents sur l'exploitation, et les pointes de travail sont tout à fait surmontables, grâce notamment à l'utilisation de main d'œuvre salariée pour les travaux rizicoles [cf. Figure 27]. Ce problème se pose surtout en juillet lorsqu'on atteint presque 80 HJ/actif et 64 HJ/actif en octobre. C'est pourquoi ces familles emploient plus de 70% de salariés pour les travaux de repiquage et de récolte.

Tout au long de l'année, et en saison sèche particulièrement, les actifs peuvent consacrer plusieurs heures par jour à des activités para-agricoles ou aux loisirs.

La diversité des activités agricoles permet d'assurer un revenu agricole relativement stable et élevé, généralement complété par des envois réguliers d'argent des enfants sortis de l'université, ayant des emplois bien rémunérés en ville.

Ayant des revenus importants permettant de parer à des possibles échecs, les familles de ce type semblent être porteuses d'innovations dans le secteur agricole (plantations de plantes fourragères sur les pâturages, introduction de nouvelles techniques agricoles, développement de la pisciculture, création de lieux de loisirs, etc.).

De plus, grâce à la grande taille de ces exploitations, ces familles peuvent bénéficier d'emprunts à la banque de développement agricole ou d'autres banques pour investir ou pour couvrir le coût des consommations intermédiaires liées à la riziculture notamment.

3. Comparaison des résultats économiques des différents systèmes de production

Afin de comparer les revenus agricoles générés par les différents systèmes de production, nous les comparons au seuil minimal de survie et au seuil de reproduction. Il s'agit du salaire qui peut être obtenu dans autres secteurs d'activités. Cette analyse comparative permet d'esquisser l'évolution probable des différents systèmes de production.

Nous poursuivons la comparaison des systèmes de production, en figurant chaque exploitation sur un graphique où l'on reporte, en abscisse, les surfaces agricoles utilisées et en ordonnée, les revenus dégagés par les différents systèmes de production. De plus, pour que les comparaisons soient possibles, il est nécessaire de ramener la superficie cultivée et le revenu au nombre d'actifs de chaque exploitation étudiée. Dans la zone d'étude ou au Laos, la superficie agricole utilisée des agriculteurs comprend principalement des systèmes de cultures surtout la riziculture. Les systèmes d'élevages pratiqués par les agriculteurs laotiens nécessitent peu de surfaces en propriété lorsque des parcours naturels libres sont encore disponibles. L'élevage de bovidés en pâturage enclos des grandes exploitations dans la vallée étudiée, avec seulement 1,5 ha de pâturage en moyenne. Ceci n'est pas du tout à comparer

avec les grandes exploitations des pays développés, par exemple les exploitations laitières en France, qui s'étendent sur plusieurs hectares :

La surface des exploitations de ce système varie de 20 à 30 hectares, avec un chargement élevé de 1,4 vache/hectare (le nombre de vaches varie de 27 à 40 vaches). Un seul actif travaille sur ce type d'exploitations (Etudiants et professeurs d'Agriculture Comparée et Développement Agricole 2008 p.92)

3.1. Détermination des seuils de survie et de reproduction

Le seuil de survie correspond au revenu minimum nécessaire pour couvrir les besoins essentiels²⁵⁰. Un actif a besoin de 300 kg de riz paddy par an pour se nourrir et son travail doit souvent nourrir 0,4 inactif, soit un total de 420 kg de riz paddy par an, ce qui représente 125\$. D'autres dépenses étant essentielles (habillement, hygiène, déplacement, éclairage, *etc.*), nous fixons donc le seuil de survie à 500\$ par actif et par an à partir des valeurs moyennes relevées lors de nos enquêtes sur le terrain.

3.2. Détermination des seuils de reproduction sociale

Nous avons déterminé le seuil de reproduction ou coût d'opportunité à hauteur de 1 200\$ par actif et par an, soit le salaire annuel que perçoit un actif dans une usine de confection ou à l'usine de transformation des produits agricoles à *ban* Keun. Ce seuil donne une idée du revenu agricole qu'il faudrait atteindre pour survivre.

Les revenus agricoles ne reflètent pas en réalité le revenu total, puisque ce sont le revenu total estimé (par exemple vaches possédées) en terme monétaire et ce n'est pas le revenu en liquide.

3.3. Des systèmes d'élevage et de culture non concurrents

Compte tenu des itinéraires techniques et du sous-emploi de la force de travail, il est possible pour un actif de cultiver les surfaces maximales de chaque système de culture ou d'élevage. Le système de culture le plus important pour les paysans dans la zone est la riziculture, fondement de la différenciation sociale au fil des années. Les surfaces par actif sont donc indiquées en surface de rizière.

Pour tous les systèmes sauf des grandes exploitations, la surface maximale observée par actif est inférieure à la surface théorique, à cause de la saturation foncière. Afin de mieux représenter la réalité, nous avons fait le choix de représenter les points de chaque système de production correspondant à des surfaces cultivées par actif et le RAF par actif.

3.4. Comparaison des différents systèmes de production en terme de revenu agricole familial

Quatre grands types de systèmes de production sont caractérisés [Cf. *Tableau* 43] et ont été étudiés au cours de ce travail. Afin de comparer leurs revenus agricoles et ensuite de

²⁵⁰ Dans cet exemple de calcul du seuil de survie, nous nous fondons sur une famille pauvre de sept personnes (un couple et ses 5 enfants dont l'âge s'échelonne de 2 à 15 ans), comprenant 2,5 actifs, et prenant normalement trois repas par jour. Les prix retenus sont ceux pratiqués sur le marché local pendant la période considérée (estimée en dollars US).

s'interroger sur leur avenir. Les nuages de points sur la **Figure 29** ci-dessous représentent donc les revenus par actif en fonction de la surface par actif pour chaque type présenté précédemment appartenant à un même "type" par une couleur ou même symbole.

Il est à noter que nous ne tenons pas compte ici du revenu de la chasse, la pêche et la cueillette, que l'on estime à 150-200\$ par an. Ces activités sont conduites par toutes les catégories.

Tableau 43: Résumé des caractéristiques techniques et économiques des différents systèmes de production

Moyenne de production	Type 1 : sans terres et sans rizières	Type 2 : petites exploitations	Type 3 : Moyennes exploitations principalement rizicoles	Type 4 : Grandes exploitations diversifiées
Nombre d'actifs	2,5	2,5	3	3
Surface rizicole (ha)	0	0,2-2	2-5	5-10
Rizière en saison sèche (ha)	0	0-2	0,3-3	0,6-4
Friche et pâturage (Ha)	0-1	0-1,5	0,5-3,5	1-10
Plantation	-	-	+	++
Petits élevages	+	++	+++	++++
Élevage bovin-bubalin	-	+	++	+++
Niveau d'équipement	Manuel	Manuel + location	Motoculteur	Motoculteur +autres
VAN/actif (en \$/an)	150	380 -800	1 500 -2 400	3 300

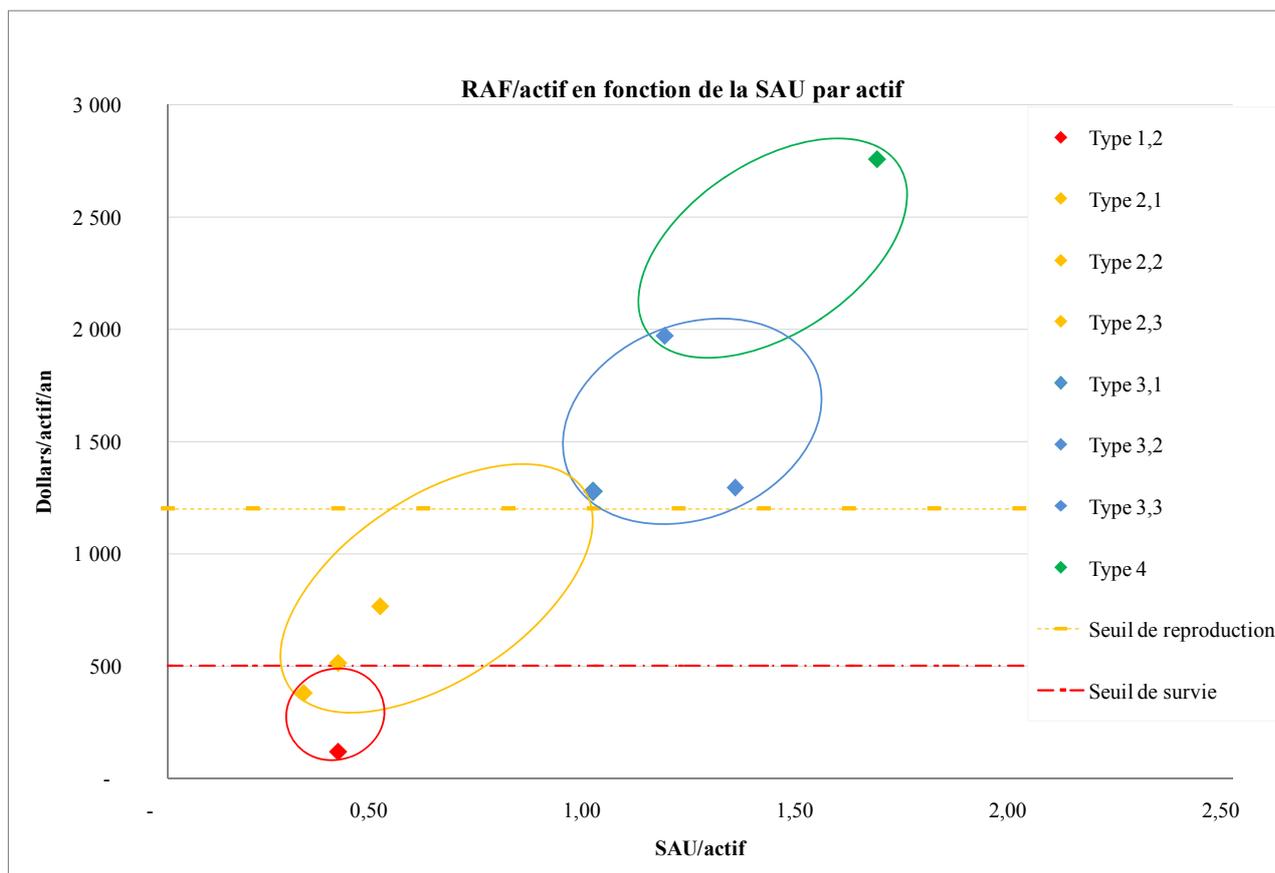


Figure 29: Revenu agricole par actif en fonction des surfaces cultivées par actif, pour les différents types d'exploitations modélisés.

Le seuil de survie (en pointillés rouges), indique le revenu minimal permettant à un actif de subvenir aux besoins de sa famille.

- Le type (1.2), est très en dessous du seuil de survie. Ces familles sont en processus de décapitalisation et d'endettement, mais continuent à pratiquer ce système de production faute d'alternative possible. La SAU cultivée par cette catégorie est un peu plus grande que celle du type (2.1), mais elle correspond à une superficie de culture sur abattis-brûlis, qui rapporte généralement peu au niveau de la productivité par surface cultivée comparée à la riziculture.
- Le type (2.1) détient une surface cultivée moyenne de 0,3 hectares par actif et se situe de ce fait en dessous du seuil de survie. Des activités complémentaires (tissage, collecte, journalier, etc.) permettent à ces exploitations de survivre chaque année. Le type (2.2) se trouve légèrement au-dessus du seuil de survie. La culture sur abattis-brûlis et des activités complémentaires (broderie, collecte, travail journalier, etc.) permettent à ces exploitations de dégager un petit surplus chaque année. Par contre, le type (2.3), se situe au-dessus du seuil de survie, mais la durabilité à moyen terme de l'exploitation agricole du type (2) n'est pas assurée. Si ces familles ne peuvent augmenter la surface en rizière cultivée, l'augmentation des revenus issus des élevages hors sols, de bovins et des jardins de berge des canaux d'irrigation en saison sèche permettrait à ces exploitations d'assurer une capitalisation plus importante.

- Les types (3.1), (3.2), et (3.3) se situent bien au-dessus du seuil de survie et du seuil de reproduction sociale, pour des surfaces en rizières cultivées par actif supérieures à un hectare. Ces exploitations sont en cycle de capitalisation rapide.
- Le type 4 est en cycle de capitalisation très rapide et est située bien au-dessus du seuil de survie et du seuil de reproduction sociale. La surface en rizière cultivée par actif est de près de deux hectares. Environ 60% du revenu agricole familial de ces types d'exploitations provient de la riziculture effectuée au cours des deux saisons sur de grandes surfaces rizicoles acquises par ces familles. Les 40% restants proviennent de l'élevage.



Chapitre 8 :

Scénarios sans le projet du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, dans la vallée de Nam Nyam

Rappelons que nous travaillons dans le cadre d'un projet d'aménagement hydraulique (le barrage hydroélectrique de la Nam Mang3 (BH-NM3), qui est un projet à usage multiple comprenant la production d'électricité et le système irrigation (périmètre irriguée de la Nam Mang 3, PI-NM3). Le projet a été mis en service début 2005. Le BH-NM3 et le PI-NM3 dans la plaine de Napheng sont toujours en service aujourd'hui. Nos relevés de terrain ont été réalisés en 2009-2010 afin d'évaluer les impacts spécifiques du projet. Pour comprendre quel a été l'impact du projet, il nous faut donc retracer qu'elles auraient été les évolutions probables des exploitations agricoles concernées par le projet si le barrage hydroélectrique n'avait pas été construit. Il s'agira donc de comparer la situation avec et sans projet, si le projet n'avait pas été réalisé.

Nous avons commencé à étudier la dynamique et la transformation du système agraire dans la vallée de la Nam Nyam en aval du BH-NM3, avant projet et avec projet à l'aide de l'analyse diagnostic d'un système agraire. Nous considérons que le barrage n'est pas une cause unique de changement des sociétés villageoises dans la vallée en aval. Il y a plein d'autres facteurs qui contribuent aux évolutions : politiques, économiques, démographiques, environnementaux, *etc.* De fait, nous avons déjà décrit le système agraire actuel et le système agraire avec projet dans les chapitres précédents y compris les dynamiques spécifiques (trajectoires) qui affectent les différentes catégories d'exploitants ou les catégories sociales.

Dans ce chapitre, nous allons identifier les impacts spécifiques du projet de barrage hydroélectrique dans la vallée de la Nam Nyam. Nous allons d'abord expliciter quelques éléments sur la méthode employée. Ensuite, l'impact général du projet dans la vallée de la Nam Nyam et l'impact sur les différents types d'exploitations agricoles avec le scénario sans projet seront évalués.

1. Éléments relatifs à la méthode utilisée

Pour comprendre l'impact spécifique du projet dans la vallée de la Nam Nyam en aval du barrage hydroélectrique sur les différentes catégories d'exploitations (modélisées dans le chapitre précédent) nous observerons la situation actuelle et établirons le différentiel entre la situation "avec" et "sans" projet à partir du concept contrefactuel. Il s'agit de :

Différentiel situation avec barrage - contrefactuel = effets spécifiques du barrage

Le concept contrefactuel établit un scénario hypothétique modélisé :

- Que se serait-il passé si le barrage hydroélectrique n'avait pas été construit ?
- Comment auraient évolué les systèmes de production, les activités et les résultats économiques des différents groupes sociaux dans les villages en aval ?

Nous cherchons à isoler les effets et les impacts spécifiques du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 en employant le concept contrefactuel.

1.1. Concept contrefactuel

L'observation de l'évolution dans le temps du développement et du changement socio-économique d'une population ne permet pas à elle seule de mesurer l'impact d'une action de développement. En effet, d'autres événements peuvent avoir contribué aux changements comme le développement socio-économique, si bien qu'il est difficile de distinguer la part attribuable uniquement à l'intervention au projet. C'est pourquoi la mesure d'impact repose sur la reconstitution de ce qui serait advenu sans l'intervention du projet du barrage hydroélectrique, ce que nous appelons la « situation contrefactuelle ». C'est la comparaison des niveaux de bien être ou de développement socio-économique « avec » et « sans » l'action de développement qui donne la mesure d'impact de celle-ci.

Selon Gertler, Martinez et al (2011), le concept clé du contrefactuel est:

" une estimation de ce qu'aurait été le résultat (Y) pour un bénéficiaire du programme en l'absence du programme (P)" ²⁵¹(Gertler, Martinez et al. 2011 p.35).

Le **scénario sans projet**(ou contrefactuel) — non immuable et qui évoluerait sous l'influence de divers facteurs indépendants du projet : **la situation avec projet** doit donc être comparée à la situation **sans projet**. La situation **sans projet** diffère radicalement de la situation **avant projet** (sauf dans un scénario improbable d'immobilisme). En revanche, la comparaison de la situation "**avant/après projet**" ne présente aucun intérêt pour mesurer l'impact d'un projet; seule la comparaison "**avec/sans projet**" est pertinente pour l'évaluation de l'impact intrinsèque du projet (Etudiants et professeurs d'Agriculture Comparée et Développement Agricole 2010).

²⁵¹Quel est l'impact ou l'effet causal d'un programme **P** sur un résultat **Y**, est donnée par la formule de base d'évaluation d'impact : $\alpha = (Y | P = 1) - (Y | P = 0)$.

Selon cette formule, l'effet causal α d'un programme (**P**) sur un résultat (**Y**) est la différence entre le résultat (**Y**) obtenu avec le programme (autrement dit avec $P = 1$) et le même résultat (**Y**) obtenu sans le programme (c.-à-d. avec $P = 0$).

1.2. Établissement d'un scénario contrefactuel ou scénario « sans » projet

La reconstitution de la situation qui aurait prévalu en l'absence de l'intervention du projet est donc indispensable pour mesurer l'impact, qui se ramène à un différentiel entre la situation « avec » et la situation « sans projet » [Cf. *Figure 30*, *Figure 31* et *Figure 32*]. A contrario, comparer la situation « avec projet » à la situation « avant projet », ou même la situation « après projet » à la situation « avant projet », mène à une mesure erronée de l'impact, comme l'illustrent les graphiques ci-dessous.

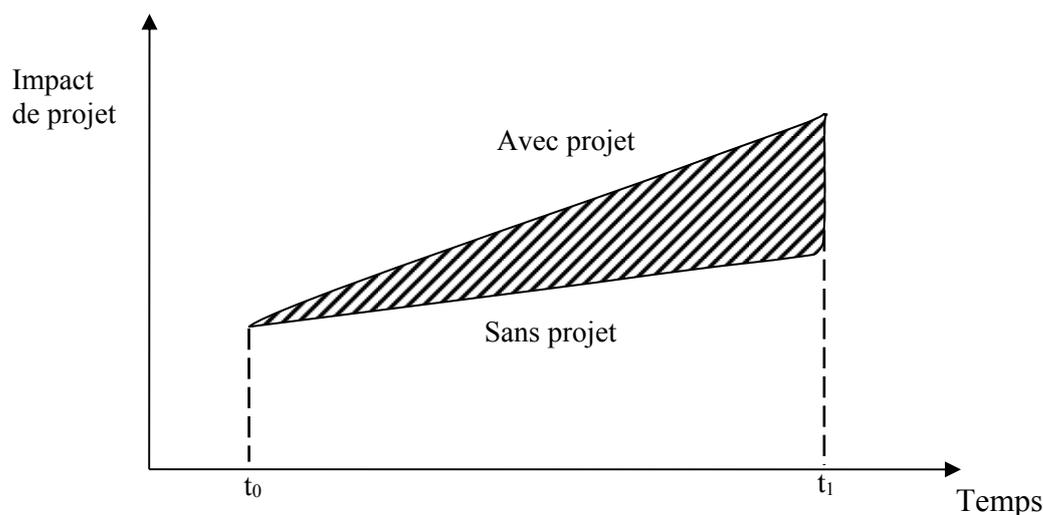


Figure 30: Schéma impact de projet avec et sans projet

Le différentiel de l'impact de projet [*avec - sans*] entre temps t_0 et t_1 est ce que l'on cherche à mesurer pour obtenir l'impact du programme et est représenté par l'aire hachurée. Dans le schéma ci-contre, l'indicateur d'impact aurait évolué à la hausse en l'absence de programme.

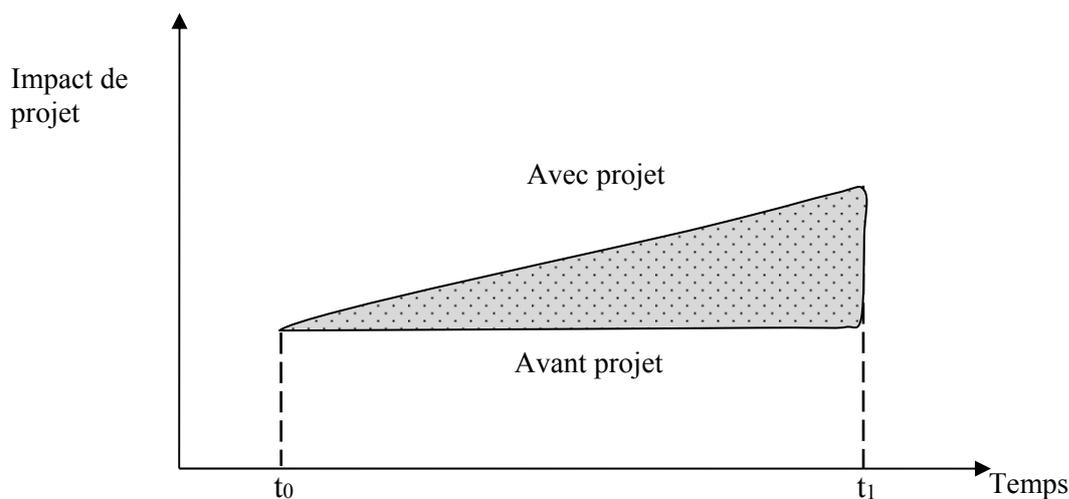


Figure 31: Situation avec et avant projet

Calculer le différentiel des valeurs de l'indicateurs [**avec - avant**] conduirait à une surestimation des impacts, la mesure du différentiel [**après - avant**] conduisant à une surestimation encore plus grossière comme des schémas ci-dessous illustrant deux erreurs communes dans les mesures d'impact (Delarue 2007).

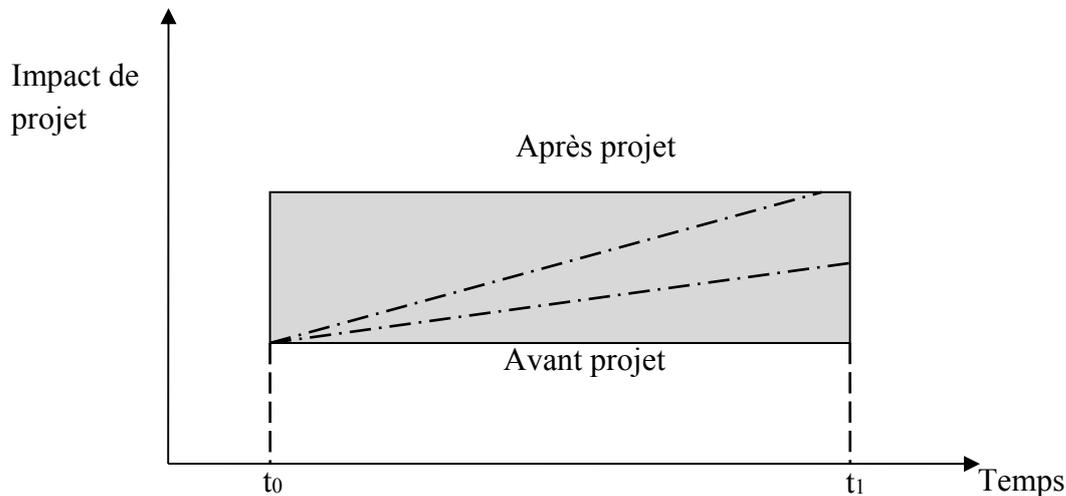


Figure 32: Situation avant et après projet

Cette représentation simplifiée ne doit pas laisser penser que les évolutions sont généralement linéaires : tout au contraire, elles ne le sont généralement pas [Cf. **Figure 33**]. Le différentiel ainsi obtenu [*avec - avant*] projet, ne permet pas, bien sûr, d'approcher le véritable impact d'un projet, pas davantage que le différentiel [*après - avant*] (Delarue and Cochet 2011).

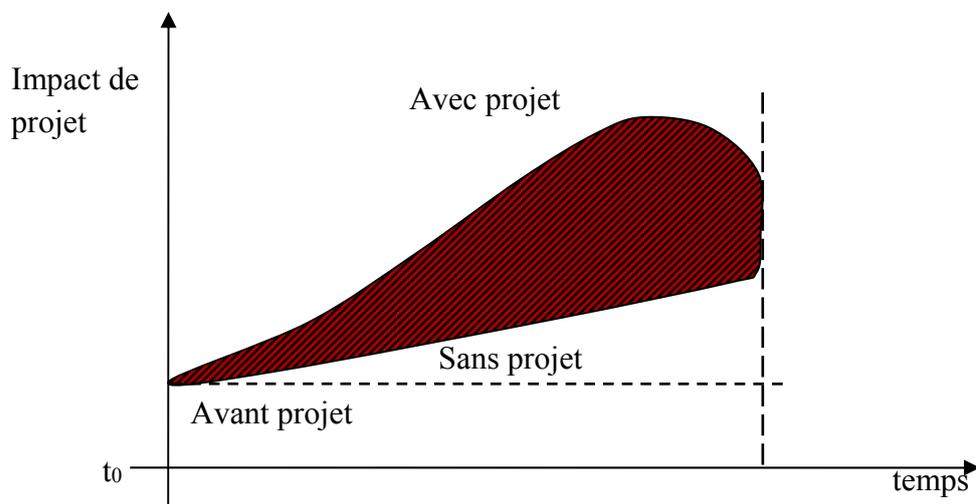


Figure 33: Comparaison des scénarios avec et sans projet

Tiré de (Etudiants et professeurs d'Agriculture Comparée et Développement Agricole 2010).

Dans l'idéal, il faudrait pouvoir observer, pour les individus concernés par l'intervention, la façon dont leur situation aurait évolué en l'absence de l'intervention : mais c'est par définition impossible. L.B. Mohr (1992) exprime bien l'enjeu lié à la situation "sans" projet :

"It's paramount importance in assessing the impact of a program and, at the same time, its fundamental inaccessibility, makes this the pivotal point of all impact analysis designs and a major point of reservations about the validity of evaluative conclusions".

Pour les impacts de projet du barrage dans la vallée de la Nam Nyam sur les différentes catégories sociales on est par conséquent amené, pour reconstituer ce scénario «sans» projet, ou **scénario contrefactuel**, à rechercher dans la population un groupe d'individus non concernés par l'intervention ou le projet du barrage hydroélectrique («groupe témoin ou groupe de comparaison»²⁵²) et dont l'évolution peut être assimilée à la façon dont le groupe concerné aurait évolué sans projet. Pour que cette approximation soit valide, il faut que le groupe de comparaison soit, autant que faire se peut, identique ou comparable dans ses caractéristiques au «groupe de traitement».

Lorsque le groupe de comparaison ne fait l'objet d'aucune intervention ou aucun projet, l'évaluation répond à la question : Quel est l'impact du bénéfice d'une intervention par rapport au fait de ne recevoir aucune aide ou aucun soutien ? A l'inverse, lorsque les résultats du bénéfice d'une intervention visée sont comparés aux résultats d'une autre intervention, l'évaluation répond à la question : Quel est l'impact de l'intervention examinée par rapport à une autre intervention clairement définie ? (Commission européenne 2012).

En toute rigueur, le différentiel entre les résultats du groupe "concerné" et du groupe de comparaison s'explique non seulement par l'impact du projet mais également par des différences existant préalablement entre les individus de ces deux groupes, et qui peuvent potentiellement influencer leur capacité d'adaptation au projet.

1.3. Données du terrain

Nous faisons une observation directe sur le terrain et enquêtons auprès de paysans dans des villages en dehors de la zone d'étude ou dans les villages qui n'ont pas été directement touchés par le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 et en dehors du périmètre irrigué de Nam Mang 3. En parallèle, nous faisons nos enquêtes aux villages de Phonngam-Nafay, Khoutsambat, Tanpiou, Souksala, et Nonghaikham [voir *Carte* 17, marqués en jaune].

Ces cinq villages sont ainsi le groupe de comparaison [Cf. *Schéma* 16] et le groupe concerné par le projet couvre les villages qui sont directement ou indirectement touchés par le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.

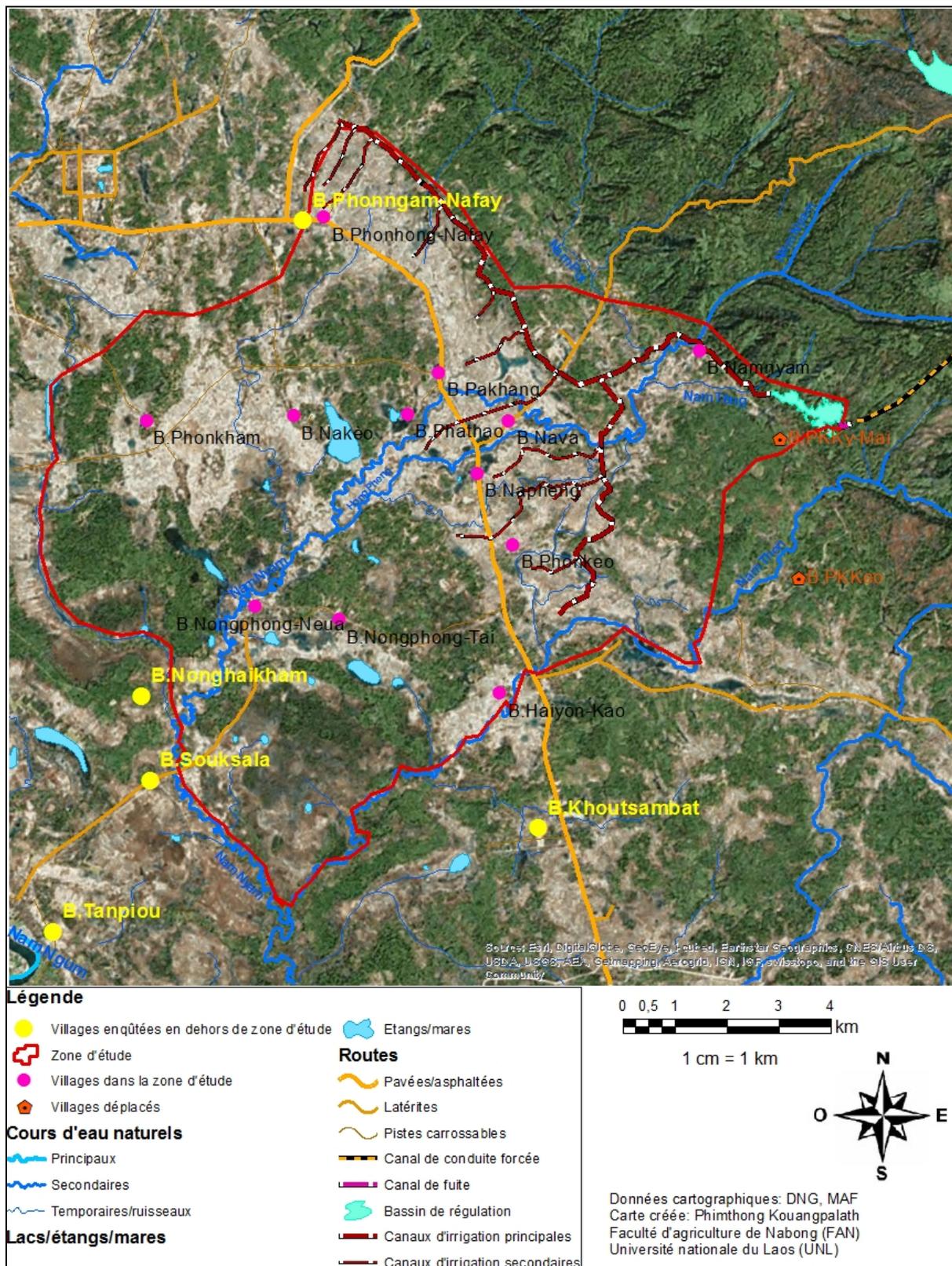
- Le village de Phonngam-Nafay se trouve le long de la route nationale n°10, avec une population de plus de 700 habitants (population ethnolinguistique de la famille Tai-Kadai ou Lao). Seulement une petite partie des rizières de ce village se situe dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3.
- Le village de Tanpiou est un des villages aisés de la région avec une population de 1800 habitants (population ethnolinguistique de la famille de Lao-tai ou Tai-Kadai). Il

²⁵² Le terme de «groupe de traitement » est employé pour désigner le groupe auquel on applique volontairement l'intervention. Nous préférons employer les termes de groupe «directement et indirectement concernés », qui sont les paysans dans la vallée de la Nam Nyam, correspondant au scénario « avec » projet. Le groupe témoin ou groupe de comparaison (*comparison group*) est les paysans hors de la vallée étudiée.

se trouve au bord de la Nam Ngum. La plupart des rizières se situent dans le périmètre irrigué de Tanpiou, par le système de pompage dans la Nam Nyam.

- Le village de Khoutsambat se trouve à proximité de la route nationale n°10, avec une population de plus de 2000 (90% population ethnolinguistique de la famille de Lao-tai ou Tai-Kadai). Un tiers des villageois sont des anciens militaires (des gens qui présentent des incapacités à cause de la guerre). Une petite partie de leur rizière allouée se trouve dans le périmètre irrigué de Thongmang (par le système de pompage dans la Nam Nyam).
- Le village de Souksala est un village d'immigrés venus de Thaïlande en 1993. Aujourd'hui, sa population est de plus de 800 habitants (95% population ethnolinguistique de la famille Hmong). Leurs terres allouées se trouvent hors du périmètre irrigué de Tanpiou. La plupart des villageois pratiquent la culture sur abatis-brûlis dans leur terre allouée et louent des terres surtout sur les berges de la Nam Ngum (Thinkham, Nakhong, *etc.*).
- Le village de Nonghaikham est proche du village de Souksala. C'est un village déplacé depuis le piémont de Phou Kao Nang à proximité du réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1. Ce déplacement est dû à la mise en place d'un projet de loisir et de casino "Dansavanh Nam Ngum Resort" en 2000. Aujourd'hui, ce village a plus de 300 habitants (population ethnolinguistique de la famille Hmong-Ewmian). La plupart de ces populations déplacées doivent pratiquer la culture sur abatis-brûlis et le jardin dans leur ancien village au piedmont. Durant la saison de culture de riz restent seulement les vieux et les enfants au village. Les vieux gardent les enfants et la maison, et les enfants vont à l'école. De plus, la terre haute allouée par l'autorité n'est pas suffisante et est infertile pour l'agriculture.

Nous avons enquêté plus de 25 ménages dans cinq villages à l'extérieur de la zone d'étude, ce qui correspond de 5 à 6 ménages par différents type d'exploitations.



Carte 17: Localisation des villages enquêtés en dehors de la zone d'étude

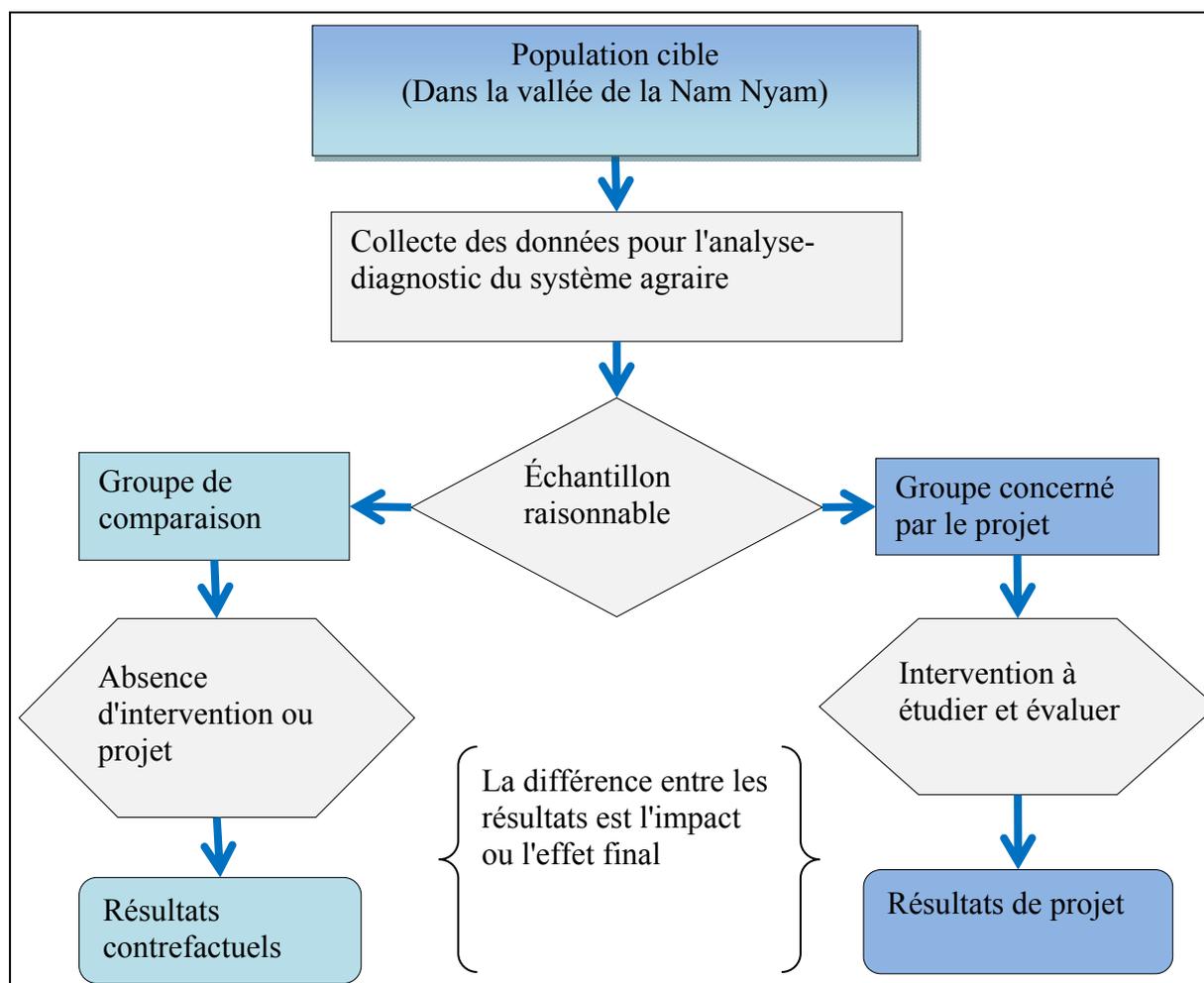


Schéma 16: Enquête sur le terrain par échantillon raisonnable en deux groupes

2. Scénario sans projet : développement limité de l'infrastructure.

2.1. Une irrigation limitée dans la vallée de la Nam Nyam.

2.1.1. Périmètre irrigué de Nam Mang 3

Pour rappel, le barrage hydroélectrique de la Nam Mang 3 est un barrage à usages-multiples comprenant la production de l'électricité et le système d'irrigation. C'est un barrage hydroélectrique basé sur la dérivation d'eau de la Nam Nyong sur le plateau de Phou Khao Khouay à la Nam Nyam et Hong Pheng dans la plaine de Vientiane. L'eau après passage dans la turbine est stockée dans le bassin de régulation en aval pour une épuration et afin d'alimenter le système d'irrigation gravitaire encore appelé "**périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3)**". Le PI-NM3 visait initialement à irriguer plus de 2000 ha de rizières dans la vallée de la Nam Nyam, en aval de la centrale électrique du BH-NM3 notamment.

- Le périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) n'a pas été construit, par manque de sources de financement. Malgré tout, le Département de l'agriculture et des forêts de la province de Vientiane (PAFO) a mené une étude de faisabilité pour la création d'un

système d'irrigation gravitaire²⁵³ depuis 2000. Avec la situation avec projet, l'Électricité du Laos (EDL) a obtenu un prêt du gouvernement chinois de 2,8 millions de dollars supplémentaires pour financer la construction du réseau des canaux d'irrigation du périmètre irrigué de Nam Mang 3 et le Bureau de gestion du système d'irrigation de Nam Mang 3, ainsi que des véhicules et le coût de fonctionnement initial (pour les 2 premières années).

- Les différentes phases de projet de l'extension et de l'amélioration du canal d'irrigation du PI-NM3, n'ont pas été mises en place. **La situation avec projet** a compris plusieurs phases de construction du réseau de canal d'irrigation du PI-NM3 : la première du projet s'est déroulée en 2003-2004, la deuxième phase du projet de construction de nouveaux périmètres et l'amélioration des canaux d'irrigation en béton connecté a eu lieu entre 2008 et 2012 et la troisième phase réalise entre 2012-2015. Le financement pour la deuxième et la troisième phase du projet provient du gouvernement lao grâce à un prêt de la Banque EXIM de Chine.
- Parmi les dix villages bénéficiaires directement du PI-NM3, on comptait quatre villages (Napheng, Phathao, Namnyam et Haiyon) possédant déjà un barrage de dérivation en béton dans la Nam Nyam, Nam Tèng, Hong Pheng et Nam Thon pour irriguer essentiellement la riziculture en saison des pluies. **Avec la situation avec projet**, il y a aujourd'hui dix villages bénéficiaires²⁵⁴, qui se situent directement dans le PI-NM3 dans la vallée de la Nam Nyam et le long de la route nationale n°10. Le PI-NM3 permet aux villageois de pratiquer "**la riziculture en saison sèche (na xèng)**".
- Avec la situation sans projet, il aurait seulement deux villages (Napheng et Phathao), qui peuvent pratiquer la riziculture en saison sèche sur une quinzaine d'hectares en 1998/99 et une quarantaine d'hectares en saison des pluies, grâce à la construction du barrage de dérivation en béton dans Hong Pheng en 1997/98²⁵⁵. Les barrages de dérivation situés dans la Nam Nyam et Nam Tèng à *ban* Namnyam ont été construits en 1998/99 par une aide de l'Agence de la coopération internationale japonaise. Cependant, les deux barrages de dérivation ne peuvent irriguer que la riziculture en saison des pluies, soit une trentaine d'hectares.
- Le barrage de dérivation en béton dans la Nam Thon à *ban* Haiyon a été construit en 2004 par le gouvernement et la participation des villageois. Ce barrage permet d'irriguer une dizaine d'hectares en saison sèche et une trentaine d'hectares en saison des pluies.
- En conclusion, **avec le scénario "sans projet"**, quatre villages parmi les villages dans le PI-NM3, posséderaient un périmètre irrigué grâce aux barrages de dérivation en béton dans la Nam Nyam, Nam Tèng, Hong Pheng et Nam Thon, soit une trentaine d'hectares de rizières irriguées en saison sèche et environ 100 ha de rizières irriguées en saison des pluies, qui peuvent assurer le risque de sécheresse en début de la saison de riz et lors de la floraison. Les rizières restantes dans la vallée ne dépendraient que de l'eau de la pluie en saison des pluies.

²⁵³Le résultat d'étude a révélé que ce système d'«irrigation gravitaire libre» pourrait irriguer environ 2200 ha de riziculture en saison sèche dans la vallée de la Nam Nyam et le long de la route nationale N°10.

²⁵⁴*ban* (Namnyam, Nava, Napheng, Phonkeo, Haiyon, Pakhang, Phathao, et Phonhong-Nafay), et *ban* (Dong et Khoutsambat, après 2010)

²⁵⁵Le barrage de dérivation en béton situé dans le Hong Pheng à *ban* Napheng a été financé par le gouvernement suivi par le Bureau de l'agriculture et la forêt du district de Thourakhom (DAFO) et avec la participation des agriculteurs irrigants. Avant 1997/98, ce village possédait également un barrage de dérivation en bois, qui permet d'irriguer la riziculture en saison des pluies.

2.1.2. Périmètre irrigué des barrages de dérivation

Les barrages de dérivation en bois sont apparus vers les années 70 dans la vallée de la Nam Nyam et ceux en béton à partir de la fin des années 1990 dans la Nam Nyam, Nam Tèng et Hong Pheng ainsi à *ban* Namnyam, entre Napheng et Phathao, Nakèo et Nongphong.

- La capacité d'irrigation des barrages de dérivation dans le Hong Pheng construits en 1997/98²⁵⁶ (entre *ban* Napheng et Phathao), dans la Nam Nyam et construits dans la Nam Tèng (*ban* Namnyam) en 1998/99 n'aurait pas été augmentée et il serait impossible de pratiquer deux saisons culturales de riz (la riziculture en saison sèche) dans ces périmètres irrigués [voir *Carte* 18]. Par contre, avec les lâchers d'eau du BH-NM3, on augmente la capacité de ces barrages de dérivation et on permet aux agriculteurs de pratiquer une deuxième saison culturale de riz. On dénombre une centaine d'hectares de rizières irrigués en saison sèche grâce aux barrages construits en 1998/99 par une aide du JICA. Mais, avec projet, ces barrages de dérivation ne servent qu'à irriguer en saison sèche, car il y a trop d'eau en saison des pluies dans les rivières surtout celles de Nam Nyam et Hong Pheng, qui reçoivent les lâchers d'eau du BH-NM3. La production d'électricité démarre principalement en saison des pluies pour fournir à raison de 1/3 le marché extérieur (la Thaïlande).
- Les nouveaux barrages de dérivation en béton construits à *ban* Nongphong en 2006/2007²⁵⁷ et à Nakèo en 2009/10 dans la Nam Nyam n'auraient pas été construits, puisqu'il y avait très peu ou pas d'eau en saison sèche dans la Nam Nyam avant le projet (2004). De plus, ces nouveaux barrages visent à profiter des lâchers d'eau du BH-NM3 pour la riziculture en saison sèche. **La situation avec projet** a provoqué la construction de deux nouveaux barrages de dérivation dans la Nam Nyam à *ban* Nongphong et Nakèo. Ces barrages en béton comprennent des vannes fermées avec des planches en bois à chaque saison sèche et qui sont ouvertes en saison des pluies pour drainer l'eau.

- **Avec la situation avec projet:**

Le village de Nakèo a développé son propre système d'irrigation en construisant un barrage de dérivation en béton en 2009/10 dans la Nam Nyam près de l'ancien barrage de dérivation en bois existant depuis les années 1970 (environ 40 ha de rizières irriguées en saison des pluies). La construction a été financée directement par le Département d'irrigation, MAF. Ce nouveau barrage de dérivation en béton à *ban* Nakèo a commencé à irriguer en saison sèche en 2010/11, alimentant plus de 100 ha de la riziculture en saison sèche dans la petite plaine de *thông* Mark Kheua.

- **Avec le scénario sans projet:**

Les barrages de dérivation en béton existants dans la Nam Nyam et Nam Tèng à *ban* Namnyam et celui entre Napheng et Phathao dans le Hong Pheng, auraient principalement irrigué en saison des pluies, soit 70 ha de rizières irriguées.

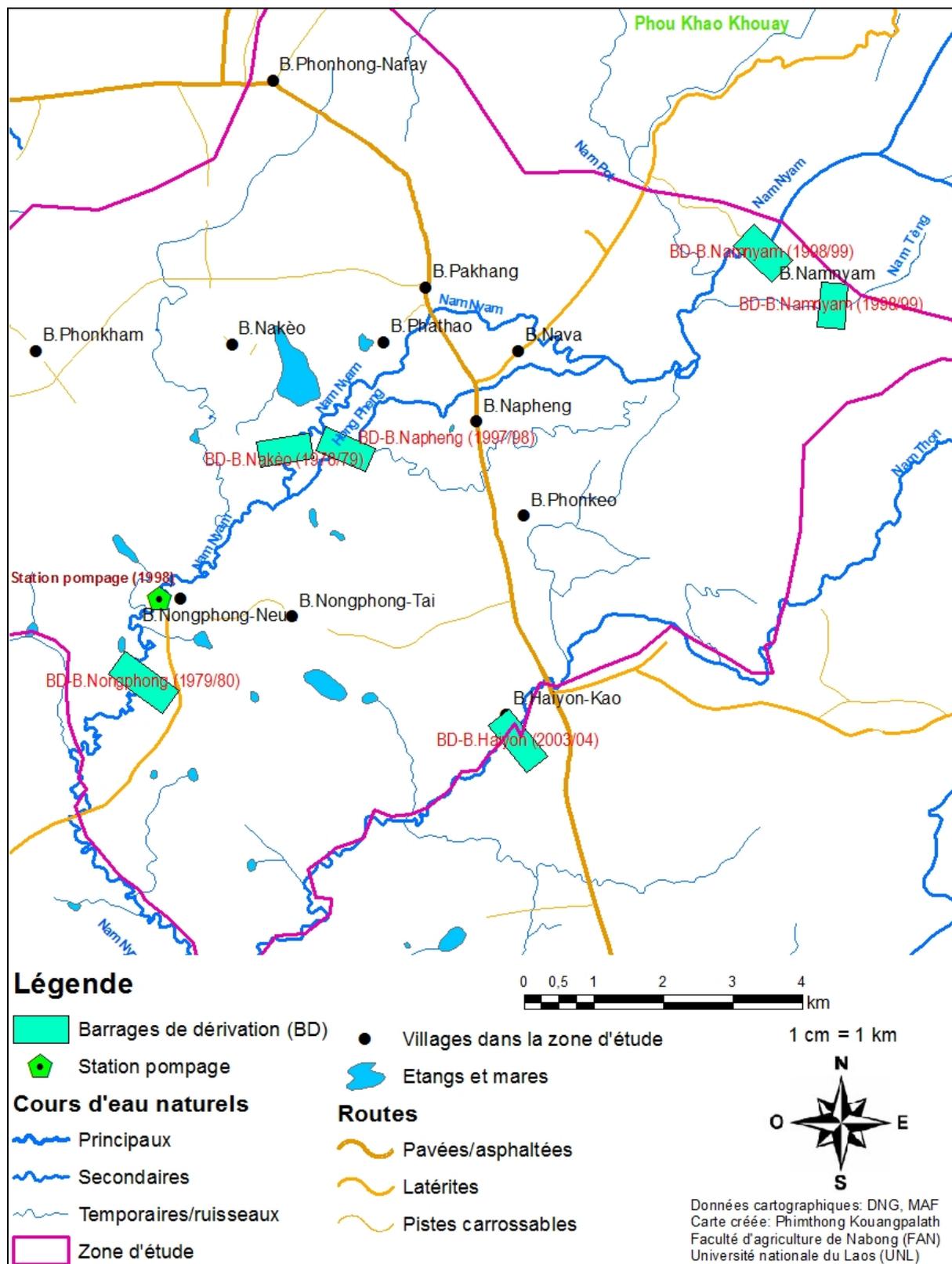
- Les autres barrages de dérivation en bois à *ban* Nongphong (1979/80) et Nakèo (1978/79) auraient encore pu irriguer en saison des pluies, soit 90 ha de rizières irriguées

²⁵⁶Le barrage de dérivation en béton situé dans le Hong Pheng à *ban* Napheng a été financé par le gouvernement suivi par le Bureau de l'agriculture et la forêt du district de Thourakhom (DAFO) et avec la participation des agriculteurs irrigants. Avant 1997/98, ce village possédait également un barrage de dérivation en bois, qui permettait d'irriguer la riziculture en saison des pluies.

²⁵⁷ Le barrage a été financé par le gouvernement et par les agriculteurs irrigants. Ce barrage peut irriguer environ une centaine d'hectares de rizières en saison sèche dans la petite plaine de nong Keng, nong Mả et nong Dao

en saison des pluies par les deux barrages de dérivation en bois dans la Nam Nyam [voir *Carte* 15 pour les périmètres irrigués avec **la situation avec projet**].

- La riziculture en saison sèche n'aurait pas été pratiquée par les agriculteurs des villages de Nam Nyam, Nongphong et Nakèo. Environ une dizaine famille à *ban* Napheng et Phathao auraient peut-être continué à pratiquer la riziculture en saison sèche, grâce à la position de leurs rizières qui se situent plus en amont avec des ruisseaux affluents, qui se jettent dans la Nam Nyam et Hong Pheng dans la plaine de Napheng.



Carte 18: Barrage de dérivation avec le scénario sans projet

2.1.3. Périmètre irrigué par pompage

Pour rappel, il y eu deux petites stations de pompage dans la Nam Nyam, situées à *ban* Nongphong.

- (i) La première station de pompage a été installée en 1998/99, financée par le gouvernement pour assurer la production de riz en saison des pluies d'environ 30 ha. Depuis, la campagne de la saison sèche de 2011/12 cette station de pompage est toujours en panne en 2016.
- (ii) La deuxième a été installée en 2006 après le BH-NM3 par une aide de l'Agence de la coopération internationale japonaise, qui est destinée à irriguer la riziculture en saison des pluies et en saison sèche sur plus de 100 ha. Cette station n'a servi que pour une seule campagne de riz en saison sèche, parce que la charge d'électricité était trop chère pour les agriculteurs et le barrage de dérivation en béton à *ban Nongphong* a été terminé 2006/07. Cette dernière option était préférée par les agriculteurs car représentant un coût moindre d'irrigation et seulement en saison sèche. Depuis 2007, cette station de pompage a arrêté de pomper.

- **Avec le scénario avec projet :**

- Les agriculteurs dans le périmètre irrigué de la première station de pompage ne pratiquent que la riziculture en saison des pluies. L'entretien de la machine de pompage aurait été assuré, ce qui aurait permis d'irriguer une trentaine d'hectares. En effet, avec le scénario avec projet des agriculteurs dans le périmètre irrigué de la première station de pompage peuvent pratiquer la riziculture une saison de plus (saison sèche en 2005/06 à 2010/11), soit une vingtaine hectare.
- La deuxième station de pompage aurait été éventuellement installée, mais pour irriguer seulement la riziculture en saison des pluies d'une centaine d'hectares. Le scénario avec projet permet à la deuxième station de pompage d'irriguer une centaine d'hectares de rizières en saison sèche, cette station de pompage a cessé de fonctionner après la mise en service du barrage de dérivation en béton dans la Nam Nyam.

2.1.4. Périmètre irrigué par le lac de retenue

Au village de Nakèo, en dehors d'un petit barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam, un système de retenue d'eau d'un petit étang situé au pied du village appelé l'étang de Sa Ngan, grâce à une digue en terre a été construit et achevé en 2009. L'eau qui alimente l'étang provient du petit barrage de dérivation en béton en aval (achevé en 2010), qui dépend des lâchers d'eau du BH-NM3. Lorsque l'étang est rempli, l'eau est distribuée par gravité dans les rizières par des petits canaux. Les vannes dans la digue permettent d'alimenter le canal d'irrigation et d'empêcher une grande inondation pendant la saison des pluies au pied de village, périphérie de *beung Sa ngan* et *nong Phieng Khào*. Le petit périmètre irrigué de *beung Sa Ngan* a été mis en service seulement à partir la campagne de la saison sèche de 2010/11. Le périmètre irrigué ne sert qu'en saison sèche, car en saison des pluies les vannes dans la digue en terre sont fermées afin d'éviter une grande inondation. Cela permet finalement d'irriguer une vingtaine d'hectares, soit la moitié en moins de la surface irriguée estimée initialement, parce que le remplissage de l'étang dure plus d'un mois et le canal d'irrigation est trop bas par rapport au niveau des rizières. **Avec le scénario sans projet**

- Le petit périmètre irrigué de *beung Sa Ngan* (le canal d'irrigation et la digue) n'aurait pas été construit, puisqu'il y avait très peu d'eau en saison sèche dans la Nam Nyam pour alimenter l'étang.
- Il y aurait rarement des inondations dans la zone au pied de village de Nakèo, périphérie de *beung Sa Ngan* et *nong Phieng Khào* (*ban Phonkham*).

2.1.5. Évolution des surfaces irriguées dans le scénario sans projet

A partir des données de terrain sur la surface irriguée, nous avons simulé l'évolution des surfaces qui, sont irriguées dans la situation "**avec projet**", et dans le scénario "**sans projet**", au cours des deux saisons de culture de riz dans la vallée de la Nam Nyam:

- Près de 1900 ha de rizières en saison sèche sont aujourd'hui (2010-2011) irrigués dans le scénario "avec projet", contre 35 ha (2%) [Cf. **Figure 34**], si le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3) ou le périmètre irriguée de Nam Mang 3 (PI-NM3) n'avait pas été construit (scénario "**sans projet**").
- Environ 2750 ha de rizières en saison des pluies sont aujourd'hui (2010/11) irriguées dans le scénario "avec projet", contre près de 300 ha (10%) [Cf. **Figure 35**], si le BH-NM3 ou le PI-NM3 n'avait pas été construit (scénario "**sans projet**").

Dans l'ensemble du pays, les périmètres irrigués permettent d'assurer la production de riz pour que les agriculteurs malgré les sécheresses. Normalement, il y a assez d'eau de pluie durant la saison des pluies pour la riziculture dans la vallée de la Nam Nyam, considérée comme une des vallées mal drainées et saturées en eau. Les agriculteurs ont besoin de l'eau d'irrigation durant la saison des pluies surtout au début de la saison rizicole pour préparer la pépinière à temps (la fin du mois de mai à juin) et à la fin de la saison lors le période de fleuraison du riz (septembre à octobre).

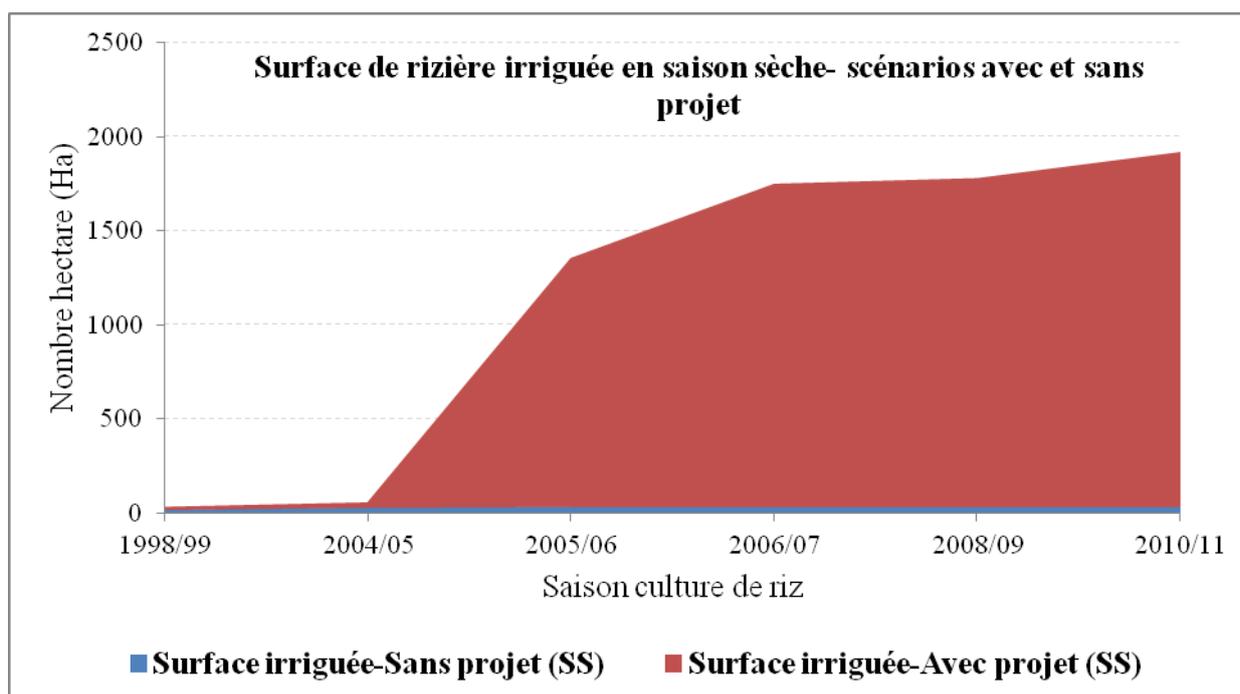


Figure 34: Évolution des surfaces irriguées dans le scénario "avec et sans projet" en saison sèche (SS)

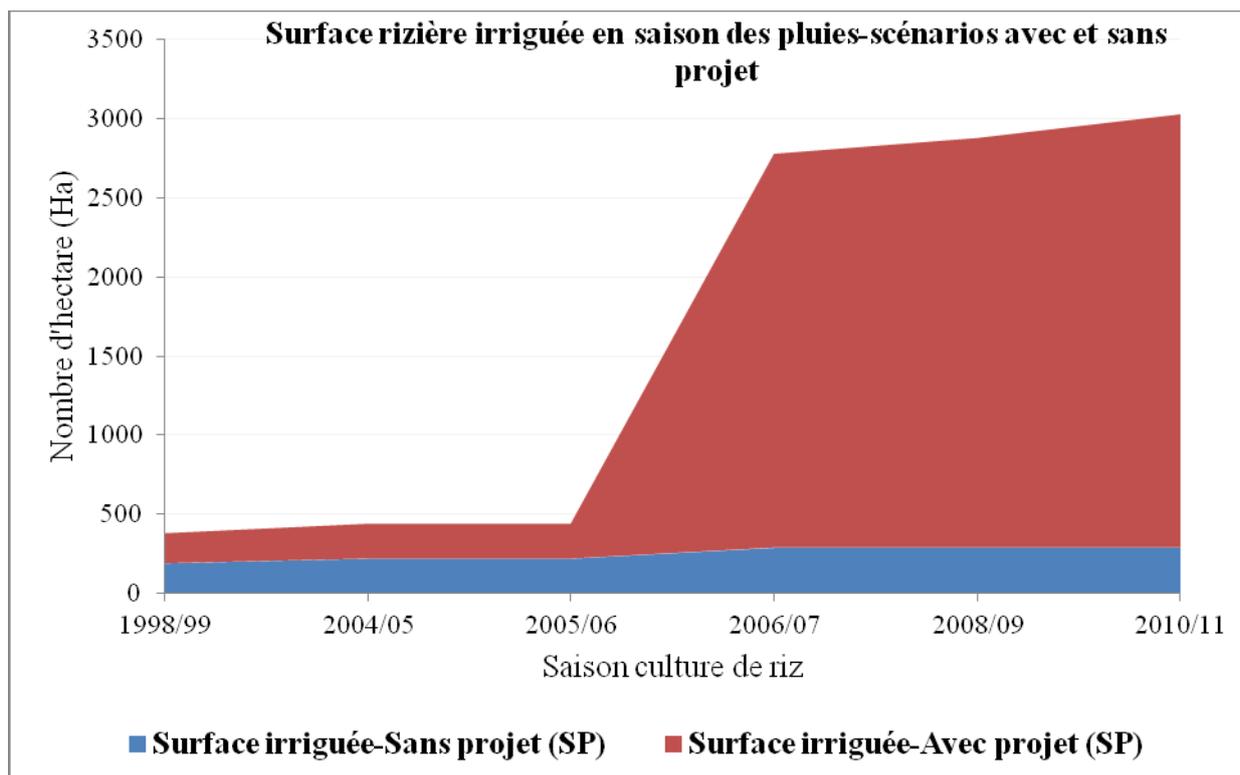


Figure 35: Évolution des surfaces irriguées dans le scénario "avec et sans projet" en saison des pluies (SP)

En dehors de la culture de riz, il y a aussi les autres cultures irriguées en saison sèche dans la rizière et sur les berges du canal d'irrigation, qui ont été irriguées directement et indirectement (à l'aide de pompe électrique ou d'arrosage manuel) par les périmètres irrigués de (Nam Mang 3 et des barrages de dérivation). Avec le projet, nous comptons moins de 20 ha de ces cultures en 2010/11. Il comprend les cultures suivantes : maïs doux, concombre, haricot long, arachide, citrouilles, et autres légumes divers. Les produits sont principalement destinés à la vente sur les marchés locaux (marché de Napheng et *ban* Keun, chef du district) et à Vientiane. Par exemple, certains agriculteurs de *ban* Namnyam ont déjà commencé à cultiver la culture de maïs doux en saison sèche (2010/11) sous contrat de culture avec l'usine de transformation des produits agricole à *ban* Keun²⁵⁸. L'usine fournit aux agriculteurs des engrais, des semences et des conseils en assurant le marché. Cela offre un nouveau débouché aux agriculteurs dans le périmètre irrigué et une diversification de la culture de saison sèche pour mieux valoriser le périmètre irrigué.

Avec le scénario "sans projet", ces cultures n'auraient pas été pratiquées dans la rizière en saison sèche et sur les berges du canal d'irrigation du périmètre irrigué des barrages de dérivation existants. Sauf la culture de légumes divers (concombre, haricot long, salade, *etc.*), situés sur les bords des mares et des étangs et dans la zone habitation, pratiquée depuis

²⁵⁸Plus de 300 familles sont sous contrat de culture de maïs doux avec l'usine, soit plus de 400 ha sont concernés (20 à 30 T/jour) dans les districts de Thourakhom, Viengkham, Phonhong et Keo-Oudom dans la province de Vientiane et dans le district de Naxaithong, dans la capitale de Vientiane. Cependant sa capacité de transformation du maïs doux est de 60 T/jour, pour cela il faudrait avoir une surface cultivée autour 1000 ha et un total de 12 000 tonnes de produits par an. L'usine a été créé en 1994 par un cofinancement de 50% par des investisseurs laotiens et thaïlandais, Times Reporter (September 18, 2009). Canned sweetcorn exports rise. Vientiane Times, Lao Presse in foreign languages: the First National English Language Newspaper.

longtemps. On comptabiliserait pour la surface cultivée de ces cultures moins de cinq hectares dans la vallée de la Nam Nyam.

Par ailleurs, **avec le scénario "sans projet"**, il n'y aurait pas eu d'investissements dans la pisciculture dans la vallée de la Nam Nyam. Par contre, avec le scénario avec projet, certains agriculteurs commencent à investir dans la pisciculture dans le PI-NM3 (*ban* Phonhong-Nafay, Phonkeo, Napheng, *etc.*) et dans le périmètre irrigué des barrages de dérivation (*ban* Nongphong). Au niveau la taille ou surface de ces fermes, on comptait moins de cinq hectares de mares de poissons dans la vallée.

2.2. Les routes

Quelques routes en terre et ponts surtout dans la zone de piedmont ont été construits et améliorés grâce au projet de barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 durant la phase de construction du barrage entre 2002 à 2004. Par contre, le scénario sans le projet:

- certaines routes et ponts n'auraient pas été construits et améliorés dans la zone surtout la route d'une vingtaine de kilomètres depuis *ban* Namnyam au sommet de la Phou Khao Khouay, où se trouve le chantier du barrage dans la Nam Nyong.
- l'accès reste difficile dans la zone de piedmont et le sommet de la Phou Khao Khouay surtout durant la saison des pluies pour les activités touristique à la Réserve Nationale de biodiversité du Phou Khao Khouay (NBCA-PKK) et le voyage des villageois dans cette zone.
- Le commerce des produits agricoles et les collectes auraient été moins présents sur les marchés locaux (marché de Napheng et *ban* Keun) et à Vientiane.

2.3. Pas de villages déplacés et développement limité des infrastructures.

De fait, la création du réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3) en 2002, de plus de 10 km² sur le sommet de la Phou Khao Khouay a touché trois²⁵⁹villages : Phoukhaokhouay (PKKy), Vangheua et Phoukhaokeo (PKKeo) et a induit le déplacement de deux²⁶⁰de ces trois villages vers le piedmont du Phou Khao Khouay et vers le village voisin (*ban* Vangheua, *khoum* Pàpek et *khoum* Kang) en 2004. Par contre, **avec le scénario sans projet** :

- le déplacement de 124 ménages de villages de Phoukhaokhouay (PKKy) et Phoukhaokeo (PKKeo), situés dans la zone de réservoir sur le sommet du Phou Khao Khouay n'aurait pas eu lieu ;
- les villages déplacés appelés aujourd'hui *ban* Phoukhaokhouay-Mai (PKKy-Mai) et *khoum* Phoukhaokeo à *ban* Nanyang n'existeraient pas ;
- L'élevage de gros bétail et la collecte des produits forestiers non ligneux sont importants pour la vie des populations au sommet du Phou Khao Khouay.

²⁵⁹Perte de surfaces agricoles (rizières, jardins, plantations, mares de poissons, parcours naturels, *etc.*) et le village.

²⁶⁰Phoukhaokhouay (PKKy) et Phoukhaokeo (PKKeo).

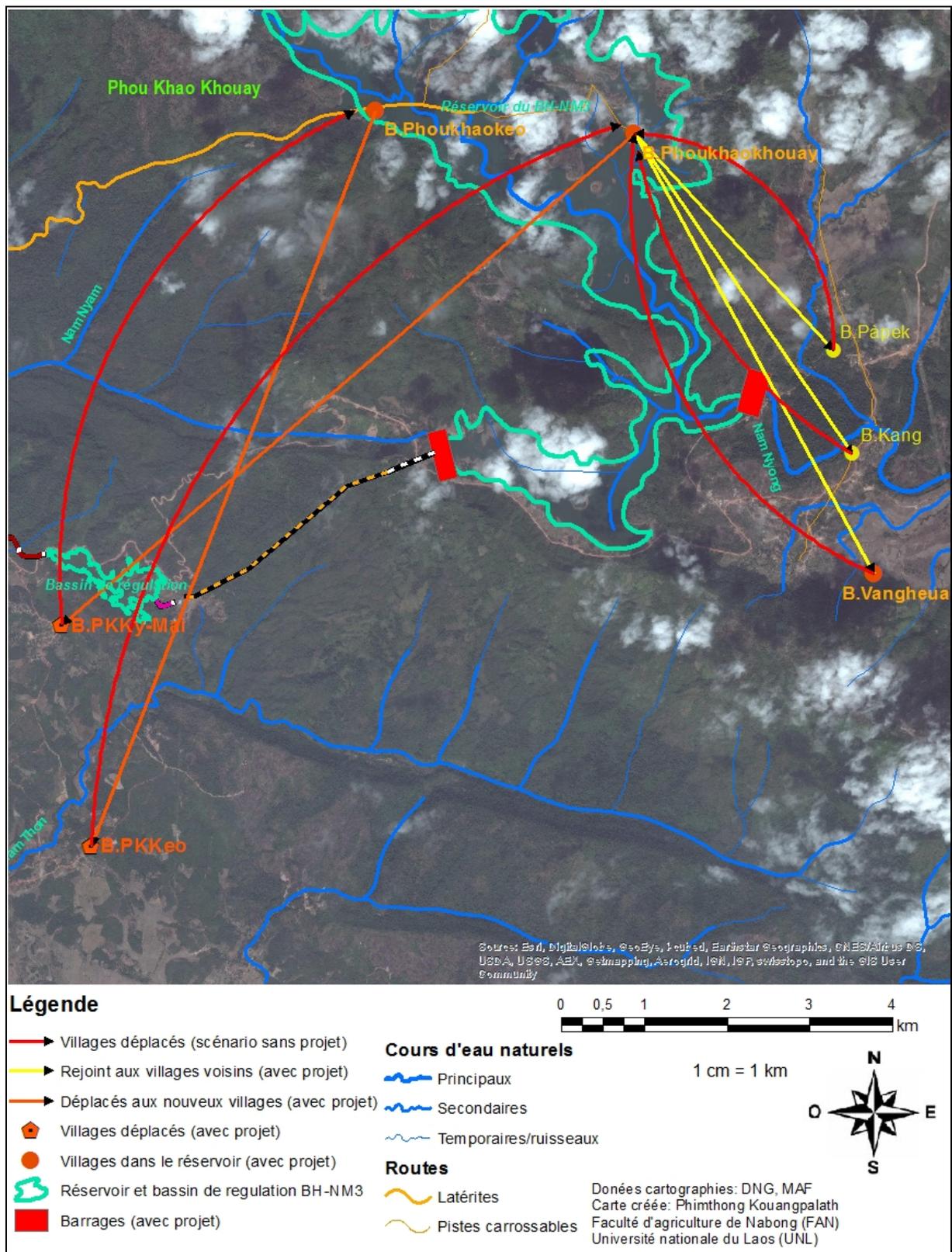
- Les villages de (Nam Nyam, Nava, Napheng, Phonkeo, et Nanyang) n'auraient pas dû se partager la terre (500 ha pour les villages déplacés et la centrale électrique au piedmont).
- Il n'y aurait pas eu de développement des infrastructures dans la zone et surtout pour les villages déplacés tels que l'amélioration de la route²⁶¹, la connexion électrique²⁶², la construction de la route²⁶³, l'école²⁶⁴, puits de forage et dispensaire à Vangheua, *etc.*

²⁶¹ L'amélioration de la route sur le sommet de Phou Khao Khouay et entre les villages déplacés.

²⁶² Les villages déplacés (PKKy-Mai et khoum PKKeo) et ban Vangheua

²⁶³ La construction de la nouvelle route pour accéder au village de PKKy-Mai

²⁶⁴ Une école secondaire à Vangheua et une école primaire à PKKy-Mai



Carte 19: Comparaison des villages déplacés avec la situation avec et le scénario sans projet

3. Scénario sans projet : écosystème peu modifié

3.1. Régime hydrologique et biodiversité

Suite au projet, la Nam Nyong au lieu de couler en direction de la Nam Leuk et Nam Mang²⁶⁵ et ensuite vers le Mékong, est détournée par un tunnel et le canal de conduite forcée de haute chute d'eau à la centrale électrique depuis 2005. Ensuite, l'eau est retenue dans un bassin de régulation avant d'être utilisée pour l'irrigation dans la vallée de Nam Nyam. Ce petit bassin de régulation (265 000 m³) comprend un déversoir (spillway) vers la Nam Tèng (prévu pour une capacité de drainage de 22 m³/s) et une vanne de prise d'eau pour le système d'irrigation (prévu pour une capacité de drainage de 11,5 m³/s). Les deux premiers kilomètres du canal d'irrigation comprennent deux déversoirs ou deux vannes de chute d'eau, un vers la Nam Tèng (chute d'eau de la Nam Dan) et un autre vers la Nam Nyam.

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 a donc modifié l'écosystème lié à la rivière, en amont (réservoir) et en aval du barrage dans la Nam Nyong et en aval de la centrale électrique (la Nam Nyam et Hong Pheng), entraînant vraisemblablement des modifications biologiques et écologiques sur le milieu, car le débit de la Nam Nyam a triplé. Ces modifications ont entraîné des coûts environnementaux difficilement quantifiables en termes monétaires mais qui méritent d'être étudiés, au moins en termes qualitatifs.

- **Avec la situation sans projet :**

- Les lâchers d'eau du BH-NM3 dans la Nam Nyam n'auraient évidemment pas eu lieu dans le scénario "*sans projet*" et le débit de la Nam Nyam aurait été faible en saison sèche. La Nam Nyam aurait rarement débordé de la berge durant la saison des pluies.
- L'érosion des berges de la Nam Nyam et le Hong Pheng n'aurait pas été observé. Avec la situation avec projet, la turbine du BH-NM3 génère de l'électricité principalement pendant la saison des pluies jusqu'à 24 heures/jour. Ensuite, l'eau est relâchée rapidement et irrégulièrement dans la Nam Nyam durant le jour et la nuit via un déversoir dans le petit bassin de régulation et deux vannes de chute d'eau dans le canal d'irrigation en béton. La fluctuation des lâchers d'eau peut évidemment impacter et contribuer à l'érosion et à la biodiversité du milieu surtout dans la Nam Nyam et autres ruisseaux affluent et mares indépendantes de la Nam Nyam. Comme les villageois dans la zone ont témoigné qu'ils ne trouvaient pas certaines espèces de poisson tel que poisson de la famille de *bargridea* notamment.
- La Nam Nyam et la Hong Pheng aurait été plus profonde et moins large. L'eau coule plus rapidement ce qui peut drainer efficacement l'eau durant la saison des pluies et l'inondation dans la vallée de la Nam Nyam aurait été moins grave.

3.2. Inondation dans la vallée de la Nam Nyam

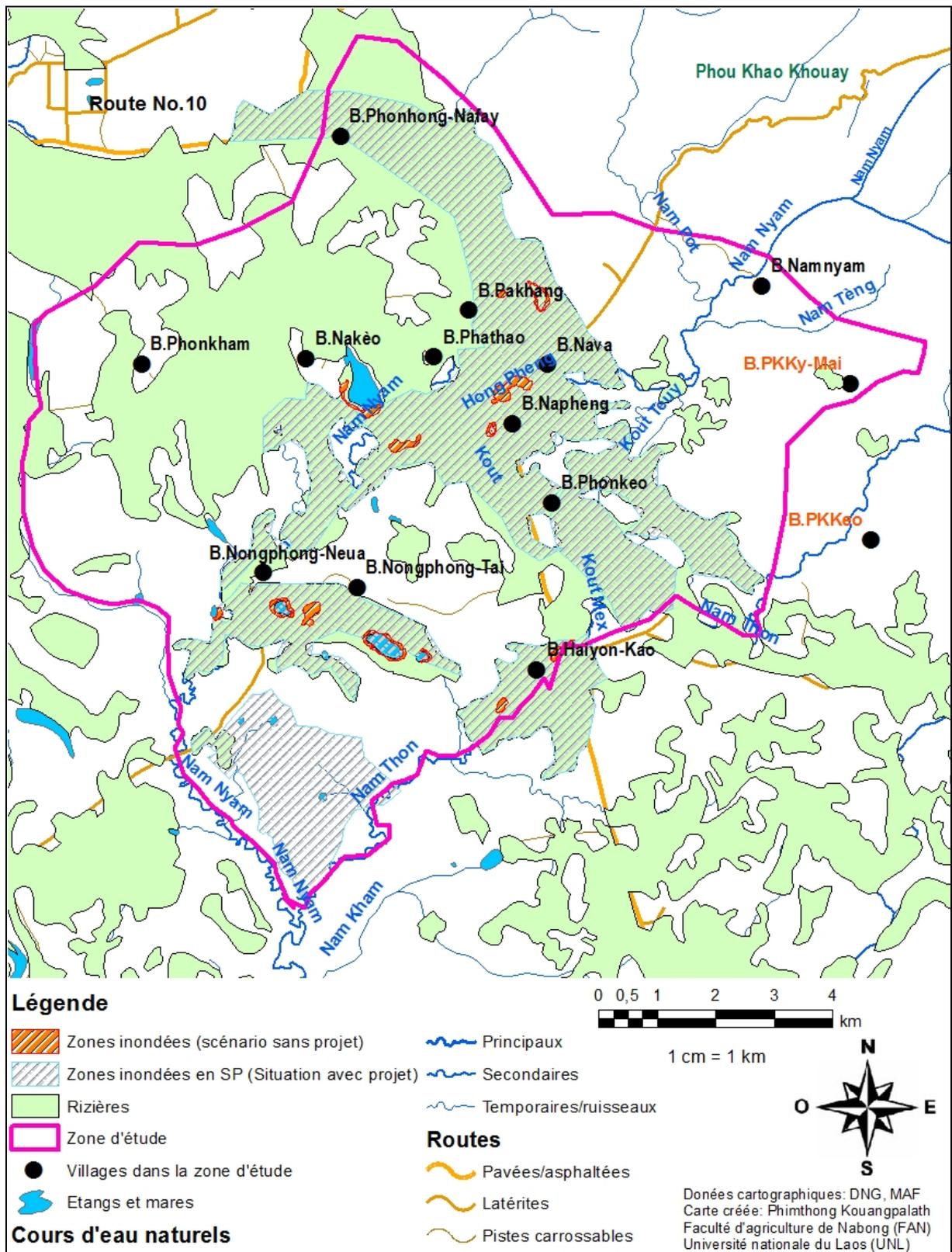
La vallée de la Nam Nyam est considérée naturellement comme une plaine très mal drainée en saison des pluies notamment. Avec la situation avec projet, depuis la mise en service du barrage en 2005, le débit de la Nam Nyam a triplé, avec les lâchers d'eau du BH-NM3 pour le turbinage en provenance de la Nam Nyong et l'eau de pluies, ce qui amplifie les phénomènes

²⁶⁵La Nam Mang est un affluent sur la rive gauche du Mékong au Laos, avec un bassin hydrographique de 1780 km², et se jette dans le Mékong environ 100 km en aval de la province Nongkhai (Thaïlande).

d'inondations graves dans les parties basses de la vallée de la Nam Nyam durant la saison des pluies. De plus, la durée de l'inondation pendant la saison des pluies dans la vallée de la Nam Nyam reste aujourd'hui longue (plus de 2 semaines), ce qui provoque l'abandon des rizières inondées fréquemment. Le développement des infrastructures dans la vallée peut éventuellement également représenter une des causes importantes de l'inondation dans la vallée de la Nam Nyam tels que les systèmes d'irrigation de Nam Mang 3 et le barrage de dérivation, les nouvelles routes, les digues pour empêcher l'inondation de rizière en saisons des pluies, *etc.*

- **Avec le scénario sans projet :**

- L'inondation dans la vallée de la Nam Nyam en aval du BH-NM3 n'aurait pas été aussi fréquente, étendue et de longue durée. La durée de l'inondation la plus longue était seulement d'une semaine ce qui rend toujours possible la culture de riz et la survie des plantules de riz durant la saison des pluies.
- L'abandon des rizières en saison des pluies de manière temporaire ou permanente dans la vallée de la Nam Nyam n'aurait pas été observé. De plus, cette vallée est une vallée assez peuplée et une vallée cible pour la production de riz du district de Thourakhom et la province de Vientiane.
- L'inondation de la rizière aurait eu lieu surtout dans la plaine rizicole et à la périphérie des mares et étangs avec une très faible surface [voir *Carte 20*]. On comptait moins d'une vingt hectare de rizière inondée dans les parties basses de la vallée de la Nam Nyam. L'inondation de la rizière se produisait normalement une année sur trois ou quatre et avec une courte durée, qui rendait encore possible la riziculture en saison des pluies.
- Une centaine d'hectare de la surface de pâturage naturel à la périphérie des mares Lai, Phiengkhaio, de Thônong Nong Kong Kieng, *beung* (Phathao et Sa Ngan) et la berge le long de la Nam Nyam et Hong Peng étaient possibles en saison des pluies.
- Les villageois dans la vallée de la Nam Nyam dans la zone d'épandage de crue de la Nam Ngum (zone agro-écologique 4) auraient pu continuer à pratiquer la riziculture en saison des pluies. Il s'agit des rizières, qui ont été défrichées dans les parties basses de la vallée de la Nam Nyam, grâce à l'écrêtage de crue du barrage hydroélectrique de la Nam Ngum 1 à la fin de 1970. Le BH-NM3 présente en effet un nouvel afflux d'eau dans le bassin versant, qui a provoqué l'inondation des rizières.



Carte 20: Zones inondées avec la situation avec projet et le scénario sans projet

3.3. La cueillette des roseaux et la pêche

Avec le scénario sans projet, les roseaux (*feu* en lao) poussaient bien avec le niveau d'eau normal (sans lâchers d'eau du barrage) en saison des pluies. De plus, les villageois pouvaient les récolter facilement (pas besoin de pirogue) et efficacement durant la saison sèche dans l'étang connecté avec la Nam Nyam et particulièrement dans l'étang du village de Nakèo. Les villageois fabriquent des nattes avec les tiges de ces roseaux, qui sont destinées à la vente notamment. Avec la situation avec projet, le niveau d'eau augmente dans les étangs, ce qui rend difficile l'accès à cette ressource, ce qui constitue une perte de revenus pour les villageois.



Photo 73: Commerçant venant au village pour acheter les nattes et revendre plus tard au marché en ville (*ban* Keun et Vientiane)
(À *ban* Nakèo, septembre 2009)

Par contre, avec le scénario sans projet la pêche aurait été principalement en saison des pluies, parce que la Nam Nyam et Hong Pheng avait très peu d'eau en saison sèche. Les lâchers d'eau du BH-NM3 permettent très probablement un différentiel positif de pêche de poissons, parce que les villageois peuvent pêcher tout au long de l'année dans la Nam Nyam, Hong Pheng et des mares dépendantes.

4. Scénario sans projet : impact sur l'exploitation agricole dans la vallée de la Nam Nyam

4.1. Moins de paysans sans rizière et sans terre dans la vallée étudiée.

Avec le scénario situation sans projet, il y aurait eu moins 5% de paysans du type "sans rizière et sans terre" dans la vallée de la Nam Nyam. Normalement, l'exploitation agricole

"sans rizière et sans terre" concerne principalement les jeunes familles et les nouveaux immigrants dans la zone, qui viennent de s'installer et qui n'ont pas hérité de terre (environ une centaine de ménages).

Avec **la situation avec projet**, on assiste à l'arrivée de populations déplacées depuis le sommet du Phou Khao Khouay au piedmont en 2004, avec la création du réservoir du BH-NM3. Ces populations déplacées s'ajoutent aux exploitations agricoles de type "**sans rizière et sans terre**".

4.2. Pas d'investissements sur les terres en friche au piedmont du Phou Khao Khouay

- Avec le scénario sans projet:

Il n'y aurait pas eu d'investissements dans les titres fonciers permanents, dans des clôtures en barbelés et la plantation d'essences pérennes dans les friches au piedmont de Phou Khao Khouay où se trouve aujourd'hui les villages des déplacés. Ces friches auraient normalement été pâturées par le gros bétail et fréquentées par villageois de la zone pour la collecte et l'usage du petit bois. Les familles moins aisées auraient également pu cultiver le riz ou le manioc dans leur propre terre ou sur la terre des familles plus aisées. Beaucoup de familles ne perdraient pas leur terre en friche, suite au partage pour les villages déplacées en 2004, qui couvraient plus de 400 ha (la zone habitation et la terre en friche pour l'agriculture).

- Avec la situation avec projet:

Les familles aisées et les retraités (anciens fonctionnaires du gouvernement du district), profitaient de leur capital social, car elles ont eu l'occasion de connaître plus tôt que les autres le processus de déplacement du village au sommet du Phou Khao Khouay vers des terres en friche au piedmont en 2004. Avant les déplacements, elles obtenaient des certificats de propriété ou titres fonciers permanent, clôturaient leurs terre set développaient des plantations comme l'hévéa, teck, manioc, *etc.* pour assurer le droit de propriété. En effet, avec ces investissements, les familles ne perdent pas leurs terres en friche au piedmont, parce que le projet doit alors compenser une somme importante par hectare et elles ont le titre foncier permanent. Par contre, les familles pauvres qui cultivaient autrefois les terres en friche en jardin de manioc ou abatis-brûlis, n'ont pas reçu de compensation, car elles ne disposaient pas d'un titre foncier permanent et elles n'avaient pas la capacité d'investir dans la clôture ou la plantation. L'autorité du district de Thourakhom a reçu une surface d'une centaine d'hectares du parc national de Phou Khao Khouay pour les villageois de Namnyam qui devraient donner leur terre aux villages déplacés pour qu'ils puissent laisser leur animaux pâturer tout au long d'année.

4.3. La riziculture contre saison (*na xèng*) peu développée

La riziculture en saison sèche est la deuxième culture de riz et qui a besoin d'eau d'irrigation pour pouvoir être pratiquée. On trouve cette riziculture de contre saison surtout dans les périmètres irrigués par pompage dans les grandes plaines du pays ainsi que dans les plaines de Vientiane, Savannakhet, et Champasack. Par contre, la riziculture de contre saison dans la vallée de la Nam Nyam est irriguée par un système gravitaire en valorisant l'eau après la production d'électricité.

- **Avec le scénario sans projet:**

- La seconde saison de la riziculture en saison sèche (*na xèng*) aurait été peu pratiquée dans l'ensemble de la vallée de la Nam Nyam. Elle se rencontrerait seulement dans le périmètre irrigué du barrage de dérivation dans le Hong Pheng (située entre *ban Napheng* et *Phathao*). On ne compterait que 2 % (moins d'une trentaine hectares), par rapport à la surface rizicole actuellement exploitée (on recense près de 2000 ha) avec le projet, [voir *Figure 34*]. En fait, sans les lâchers d'eau du BH-NM3, le débit la Nam Nyam et Hong Pheng serait trop faible en saison sèche.
- Il y aurait eu environ une vingtaine de familles qui pratiqueraient la riziculture en saison sèche surtout chez les familles aisées qui possèdent des rizières irrigables et situées dans le périmètre irrigué du barrage de dérivation.

Par contre, **avec la situation avec projet**, les périmètres irrigués permettent :

- À plus de 60% des familles aisées (grandes exploitations) de pratiquer la riziculture en saison sèche dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3 et des barrages de dérivation dans leur propre rizière ;
- Moins de 40% des petites exploitations pratiquent la riziculture en saison sèche (dans leurs propres rizières et 5% dans des rizières louées) ;
- Moins de 20% de familles sans rizières et sans terres, ont trouvé une rizière à louer chez des familles aisées surtout dans la zone pour pratiquent la riziculture en saison sèche.

4.4. Très peu de riziculture en saison des pluies (*na pi*) irriguée par l'eau d'irrigation

Pour rappel, avec **la situation avec projet**, plus de 2700 ha de rizière sont irriguées directement et indirectement²⁶⁶ par le système d'irrigation de Nam Mang 3 en saison des pluies de 2010/11.

Par contre, avec **le scénario sans projet**, environ 10% (soit 300 ha) en tout des rizières en saison des pluies auraient été irriguées par rapport avec la surface actuellement irriguée avec le projet en saison des pluies de 2010/11 [voir *Figure 35*]. Avec **le scénario sans projet**, on comptait :

- Plus de 60% de rizières irriguées en saison des pluies sont possédées par des familles aisées (de type grande exploitation),
- Moins de 10% sont détenues par des petits exploitants,
- Une trentaine de pourcents sont détenus par les exploitations agricoles moyennes.

4.5. Les rizières inondées et abandonnées en saison des pluies

La vallée de la Nam Nyam est considérée comme une vallée très mal drainée dans le pays, mais avec **le scénario sans projet** :

²⁶⁶ Les barrages de dérivation en béton dans la Nam Nyam, Nam Tèng et Hong Pheng.

- La grande partie des rizières des exploitations agricoles situées surtout dans la zone de la plaine rizicole (zonage 2) et la plaine d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum (zonage 4) auraient été très peu et rarement inondées.
- Les petites et moyennes exploitations dans la zone d'épandage de crue du lit majeur de la Nam Ngum (zonage 4) auraient pu continuer de pratiquer la riziculture sur la rizière aménagée, grâce à l'écrêtage de crue du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1 à la fin des années 70 tel que précédemment décrit.
- Il y n'aurait pas eu l'abandon de la rizière en saison des pluies par certaines exploitations agricoles dans la vallée de la Nam Nyam. Pour les grandes exploitations qui ont abandonné leur rizière, elles investissaient dans l'activité de services et autres activités économiques hors agricole. Mais les petites exploitations, doivent chercher à louer la rizière d'autres familles aisées dans la vallée étudiée et en dehors.
- **Avec la situation avec projet, nous calculons :**
 - Entre 30% à 40% de rizières des petites et moyennes exploitations sont inondées en saison des pluies, ce qui rend très difficile la vie des familles des petites exploitations, qui ne possèdent pas beaucoup de rizières et très peu de rizières irriguées en saison sèche. Elles n'ont pas la capacité d'investir dans d'autres activités économiques. La petite exploitation n'a pas beaucoup de choix pour gagner sa vie en dehors de la riziculture en saison des pluies que d'être salariée agricole ou de chercher du travail non-agricole en ville.
 - Environ 80% des petites exploitations ont continué à pratiquer de la riziculture en saison des pluies en prenant le risque d'une récolte très aléatoire. Parfois ces familles doivent louer la rizière en saison sèche chez des cousins et des amis sans loyer ou avec une location minimale. Parfois, ces familles n'arrivent pas à pratiquer la riziculture en saison sèche, car le coût de production est très élevé pour eux, parce qu'elles doivent acheter des intrants (engrais chimiques, service de labour, variétés améliorées, charge d'irrigation, le loyer, etc.). Seules les familles aisées possèdent un motoculteur et ont la capacité d'acheter des engrais chimiques, des variétés améliorées et assurer les autres frais nécessaires.
 - Plus de 20% des exploitations sans terre et rizières louent une rizière avec le risque d'inondation en saison des pluies et avec un loyer faible.

Plus de 40% des rizières des grandes exploitations sont inondées et abandonnées en saison des pluies. En effet, ce type d'exploitant a la capacité d'adapter et d'investir dans d'autres activités économiques comme la pisciculture dans le périmètre irrigué, les commerces, les services de transport, le restaurant, loisir...ou les activités para-agricoles (battage, décorticage, etc.).

4.6. Plus de pâturage naturel en saison des pluies et de vaine pâture en saison sèche.

Avec la situation avec projet, plus d'une centaine d'hectares de pâturages naturels aux périphéries des mares (*nong*) : Lai, Phiengkhao, de Thong Nong Kong Kieng, *beung* (Phathao et Sa Ngan) et la berge le long de la Nam Nyam sont rendus impossibles à pâturer en saison des pluies.

De plus, **avec le projet du BH-NM3** qui comprend le périmètre irrigué de Nam Mang 3 et les périmètres irrigués des barrages de dérivation, les agriculteurs dans la vallée de la Nam Nyam pratiquent la culture de riz en saison sèche, ce qui réduit la superficie de la vaine pâture et de

ce fait l'élevage du gros bétail a connu une régression. La vaine pâture est très importante pour les éleveurs dans la vallée, puisque les agriculteurs peuvent laisser chaque année leurs animaux en saison sèche en vaine pâture dans la rizière après la récolte (octobre-novembre) jusqu'à nouvelle saison de culture de riz (début juin).

Avec la situation avec projet, certain familles aisées (grandes exploitations) doivent vendre leurs bétail lors la mise en culture de la saison sèche, car cet élevage demande plus de travail en saison sèche pour le gardiennage.

De plus, certaines petites et moyennes exploitations doivent aussi vendre leur gros bétail, même si elles n'en possèdent pas beaucoup, car elles ne possèdent pas de pâturage clos et la capacité d'investir dans l'aménagement d'une clôture. La mise en culture en saison sèche demande plus de temps pour surveiller leurs animaux et ils doivent travailler comme salarié agricole chez les familles aisées dans la zone ou aller en ville pour gagner leur vie.

- **Avec le scénario sans projet :**

- La surface de pâturage naturel à la périphérie de mares Lai, Phiengkhao, de Thong Nong Kong Kieng, *beung* (Phathao et Sa Ngan) et la berge le long de la Nam Nyam et Hong Pheng serait plus importante en saison des pluies.
- La vaine pâture n'aurait pas été limitée par la riziculture en saison sèche. Les agriculteurs auraient pu laisser librement leurs animaux dans la rizière pour pâturer les chaumes.
- La population de gros bétail aurait augmenté dans la vallée de la Nam Nyam.
- Les petites et moyennes exploitations, qui souvent ne disposent pas de pâturage privé clôturé auraient pu laisser leurs animaux paître durant la saison sèche et augmenter la taille du troupeau au lieu de vendre précocement les animaux comme dans la situation avec projet. Avec la situation avec projet, elles doivent laisser leurs animaux loin de la rizière irriguée en saison sèche et les surveiller ou les attacher en se déplaçant plusieurs fois par jour ce qui demande beaucoup de travail pour surveiller les animaux.
- Il y aurait eu très peu d'investissements dans l'aménagement du pâturage sur la zone de butte et de piedmont.

4.7. Très petite présence de la culture de légumes en saison sèche

Il s'agit du maraîchage en saison sèche.

- **Avec le scénario "sans projet" :**

- Les familles sans terre n'auraient pas loué la rizière pour mettre en place le maraîchage en saison sèche.
- Certaines petites et moyennes exploitations auraient pratiqué le maraîchage ou la culture de légumes divers (concombre, haricot long, salade, *etc.*) pour la consommation et la vente, situées aux périphéries de mares et d'étang et dans la zone habitation, comme cela se pratique depuis longtemps et existe toujours aujourd'hui avec la situation avec projet.
- Les petites exploitations ne pratiqueraient pas le maraîchage en saison sèche dans leur propre rizières et ne loueraient pas des terres sur les berges de canal d'irrigation du périmètre irriguée des barrages de dérivation existantes, parce que ces périmètres servent seulement en saison des pluies pour la riziculture et il est impossible de cultiver la plupart des légumes en saison des pluies.

- **Dans la situation avec projet:**

La plupart des exploitations des familles sans terre et petites exploitations peuvent pratiquer le maraîchage sur les berges du canal d'irrigation dans leur propre rizière et dans la rizière louée, grâce aux périmètres irrigués de (Nam Mang 3 et des barrages de dérivation). Le maraîchage dans la rizière bénéficie directement de l'eau d'irrigation ou soit à l'aide de pompes électriques ou d'arrosage manuel dans la rizière non-irrigable et en bordure du champ de riz. Il comprend des légumes divers (salade, concombre, haricot long, citrouilles, *etc.*), qui sont principalement destinés à la vente sur les marchés locaux (marché de Napheng et *ban* Keun, chef du district) et à Vientiane.

4.8. Résumé des exploitations agricoles dans vallée de la Nam Nyam avec le scénario avec et sans projet.

Avec le scénario avec et sans projet, nous pouvons distinguer quatre catégories d'exploitations agricoles dans la vallée étudiée.

- **Avec le scénario sans projet :**

- Il y aurait eu environ 12% de familles sans terres et sans rizière dans la vallée de la Nam Nyam, contre 17% avec la situation avec projet, suite au déplacement de la population dans la zone du réservoir du BH-NM3 sur le sommet du Phou Khao Khouay en 2004. En dehors de familles déplacées, il y a aussi des familles migrantes dans la zone, qui s'ajoutent aux familles "sans terres" et aux petites exploitations avec le scénario avec et sans projet [voir *Schéma* 17].
- Les familles du type sans terres et sans rizière auraient cherché à louer des rizières en saison sèche dans d'autres zones surtout dans les périmètres irrigués par pompage dans la Nam Ngum, et feraient de la riziculture en saison des pluies dans la vallée de la Nam Nyam.

Par contre, **avec la situation avec projet** plus de 20% de ces familles ont trouvé une rizière à louer dans la vallée de la Nam Nyam.

Dans les deux scénarios avec ou sans projet, ces familles doivent travailler comme salarié agricole et ouvrier en ville ou aux chantiers. Elles pratiquent la collecte pour assurer le revenu monétaire et la consommation familiale. De plus, elles représentent une catégorie d'exploitations très vulnérable dans la zone d'étude.

Ces exploitations représentent environ 62% des exploitations de la vallée de la Nam Nyam, il n'y a alors pas de grande différence entre avec projet (60 %) et sans projet. Elles possèdent peu de rizières entre 0,1 et 2 ha et peu de leurs rizières sont situées dans le périmètre irrigué du barrage de dérivation (0 à 0,5 ha). La surface de rizière de ces exploitations a très peu évolué au cours de la dernière décennie, faute de leur capacité d'investir dans l'aménagement des rizières dans leurs terres en friche. Ces exploitations possèdent par ailleurs peu de terres en friche et elles sont généralement non aménageables en rizière. En cas de coup dur (maladie, accident climatique, ou autre), la production de riz n'est pas suffisante pour assurer la consommation tout au long de l'année. Elles sont vulnérables et s'adaptent difficilement aux changements climatiques, socio-économiques et politiques. De plus, elles représentent une grande majorité des exploitations agricoles de la vallée de la Nam Nyam.

- **Avec la situation avec projet:**

- presque la moitié de ces exploitations pratiquent une deuxième culture de riz dans leur propre rizière ou dans une rizière louée. Elles pratiquent par ailleurs le maraîchage en saison sèche sur les berges des canaux d'irrigation, suite à la présence des périmètres irrigués dans la zone. Par ailleurs, plus de 30% des rizières de ces exploitation sont inondées en saison des pluies ce qui rend impossible la riziculture en saison des pluies.
- Presque 20% des exploitations moyennes auraient été représentées dans la vallée de la Nam Nyam. Ce ne sont pas toutes les familles de ces exploitations qui possèdent des rizières irriguées en saison sèche, soit (0 à 1 ha).
- Moins de 40% de ces exploitations pratiquent une deuxième culture de riz dans leur propre rizière (0 à 3 ha) et du maraîchage en saison sèche sur les berges des canaux d'irrigation. En revanche, environ 40% de leurs rizières sont inondées en saison des pluies. Certaines familles ont vendu leur gros bétail, car elles sont occupées par la riziculture et d'autres cultures en saison sèche ce qui limite la vaine pâture et demande aussi plus de travail pour surveiller les animaux. Le revenu de la vente des animaux est à la fois investi dans le petit commerce, la construction de maison et l'achat des véhicules notamment.
- **Environ 7% des grandes exploitations** de la vallée de la Nam Nyam, sont directement issues de familles de statut socio-économique fort. Elles possèdent de grandes surfaces en rizières et d'importantes réserves de terres en friche, de plus de 5 hectares. La riziculture en saison sèche aurait été moins importante avec le scénario sans projet,

Par contre, **avec la situation avec projet**, la plupart des rizières se trouvent dans les périmètres irrigués de la vallée et on y pratique la riziculture en saison sèche. Par contre, les rizières se trouvent aussi dans la zone inondable, et plus de 40% des surfaces sont inondées en saison des pluies. Avec le développement d'infrastructures et de leur capacité financière, ces exploitants ont investi dans des activités non-agricoles (commerce, services, *etc.*) et para-agricoles, et continuent de ce fait à accroître leurs revenus.

➤ **La différenciation socio-économique**

Avec **le scénario sans projet**, la différenciation socio-économique se fonde sur l'accès aux terres hautes privatisées et sur la capacité à investir dans des activités agricoles et non-agricoles.

Par contre, **avec la situation avec projet**, la différenciation socio-économique dans la vallée de la Nam Nyam s'établit fondamentalement sur la possession ou non de rizières irriguées dans les périmètres irrigués de Nam Mang 3 et des barrages de dérivation et de rizières non-inondables en saison des pluies, ce qui permet aux agriculteurs de pratiquer la riziculture pendant deux saisons par an. De plus, elle se base sur la capacité d'adaptation et entrepreneuriale à mener des activités non-agricoles et para-agricole.

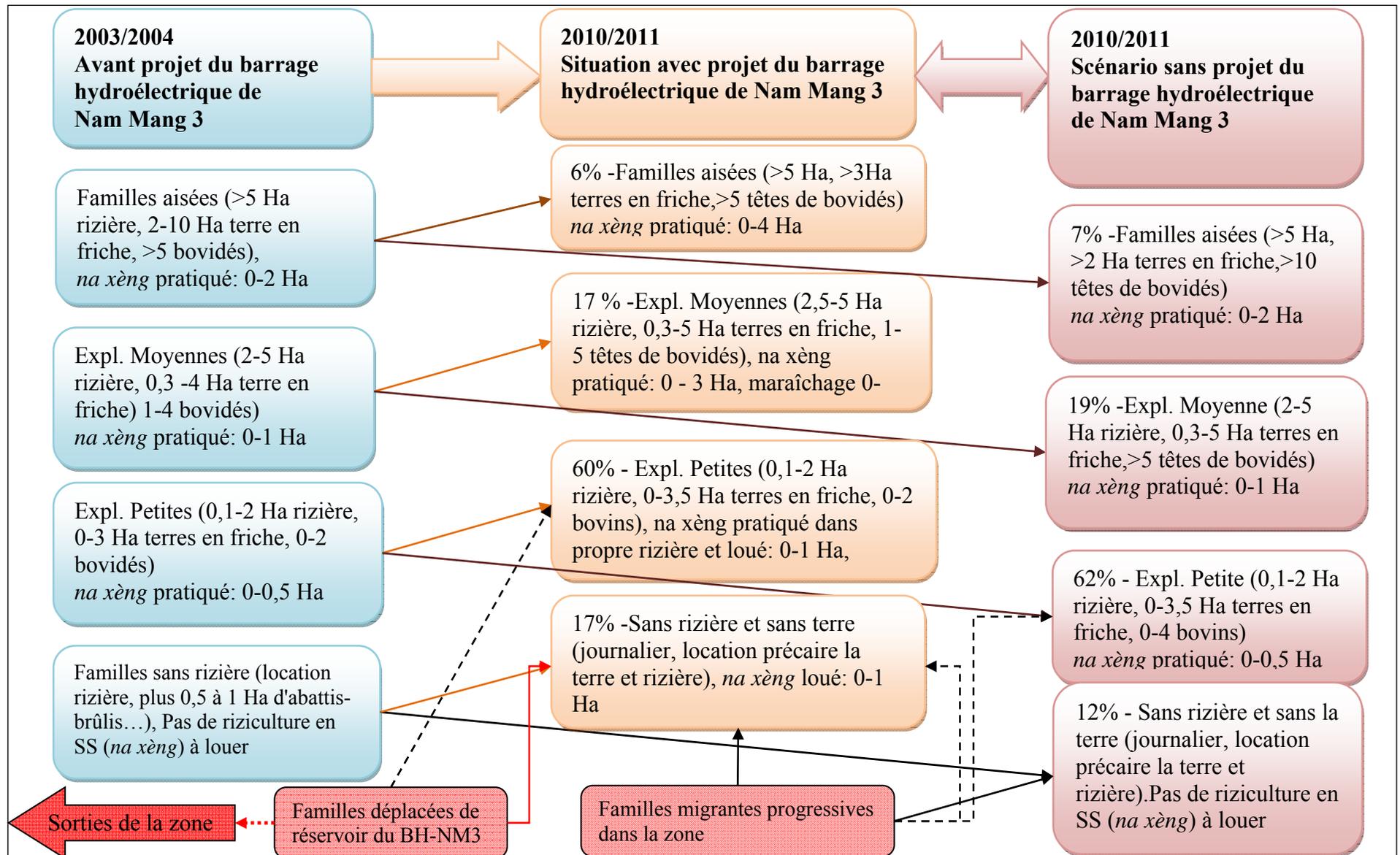


Schéma 17: Résumé de la différenciation socio-économique des agriculteurs de vallée de la Nam Nyam avec le scénario avec projet et sans

Conclusion troisième partie

La transformation du système agraire dépend de plusieurs facteurs qui contribuent aux évolutions : politiques, économiques, démographiques, environnementales...

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 ne représente pas une cause unique de changement pour les sociétés villageoises dans la vallée de la Nam Nyam. Les programmes ou projets de développement socio-économiques et la mise en place des nouvelles politiques de développements au cours du temps, contribuent également aux changements et jouent également un rôle dans la transformation du système agraire de la vallée de la Nam Nyam. La différenciation socio-économique actuelle dans la vallée de la Nam Nyam s'établit fondamentalement sur la possession de rizières irriguées en saison sèche et non-inondables en saison des pluies, et sur la capacité d'adaptation et entrepreneuriale en s'impliquant dans des activités non-agricoles et para-agricoles.

Selon leur accès aux différents écosystèmes et moyens de production, les agriculteurs développent divers systèmes de culture dans la vallée étudiée. Les systèmes les plus importants restent cependant ceux comprenant du riz (céréale de base pour l'alimentation), auxquels viennent s'ajouter des systèmes de cultures de jardins en saison sèche et de plantations pérennes. Les systèmes de culture et d'élevage pratiqués aujourd'hui, sont des résultats de la transformation du système agraire au cours du temps. Avec le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 et le périmètre irrigué, on a rendu possible la riziculture de contre saison et les autres cultures en saison sèche et on a limité la vaine pâture en saison sèche.

Le fonctionnement technique et les résultats économiques des systèmes de culture, d'élevage et de collectes actuelles (avec la situation avec barrage hydroélectrique de Nam Mang 3) varient entre différentes exploitations agricoles. Ceux-ci s'expliquent par la trajectoire historique et la disponibilité des facteurs de production (la terre, le capital et le travail).

À l'issue du processus historique d'évolution des contextes environnementaux, techniques et socio-économiques, il y a eu des différenciations socio-économiques au sein des paysans de la vallée étudiée et aujourd'hui, quatre types d'exploitations agricoles peuvent être distingués²⁶⁷, selon leur dotation en facteurs de production et les conditions dans lesquelles ceux-ci peuvent être valorisés. Le revenu agricole familial (revenus journaliers ou annuels) provient de la combinaison des systèmes de culture et d'élevage au sein des exploitations. Les systèmes de culture et d'élevage des familles aisées (grandes exploitations) sont les plus performants en valeurs ajoutées et en revenu familial par exemple. Les petites exploitations disposant de peu de moyens de production ont donc un revenu agricole familial bas comparé à celui des grandes et moyennes exploitations. Pour gagner leur vie, elles doivent pratiquer du travail non-agricole saisonnier ou permanent. Pour les nouvelles générations, le partage des terres et l'héritage n'est plus possible au vu du faible capital de ces exploitations, les enfants partent en général à la recherche d'un travail salarié en dehors du domaine agricole, et souvent hors de la zone (en ville ou en Thaïlande) pour trouver un travail peu qualifié : usine de confection, serveuses, ouvrier au chantier, *etc.* Les familles sans terres vivent une situation encore plus difficile car elles doivent louer la terre haute pour la culture sur abattis-brûlis et louer la rizière dans la vallée et à l'extérieur. Le revenu agricole par actif de ces familles se situe

²⁶⁷Type 1 (exploitations sans terre et rizière; Type 2 (petites exploitations); Type 3 (exploitations moyennes principalement rizicoles et Type 4 (grandes exploitations).

seulement à une centaine de dollar par an. Celles des petites et moyennes exploitations se situent entre 500\$ et 1500 \$ respectivement avec plus de 2000\$ pour les grandes exploitations.

À l'aide de l'approche contrefactuelle qui compare la situation sans et avec projet, on peut isoler des effets spécifiques du projet de barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 associés avec l'observation directe sur le terrain et par la définition de groupes témoins ou groupes de comparaison pour enquêter. Si le projet du barrage hydroélectrique n'avait pas été réalisé, le développement d'infrastructures aurait été limité au niveau des périmètres irrigués, des routes, de l'électricité, *etc.* et l'agro-écosystème aurait été très peu modifié (régime hydrologique, débit de rivière, peu d'inondations, *etc.*).

De plus, les impacts du projet de barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 diffèrent selon la catégorie sociale. Les petites exploitations qui représentent la majorité des exploitations agricoles dans la vallée étudiée sont les exploitations les plus touchées par les impacts du projet et les plus vulnérables. Certaines peuvent pratiquer la riziculture en saison sèche grâce au périmètre irrigué de Nam Mang 3, mais elles perdent la riziculture en saison des pluies et certaines de leurs rizières ne sont pas irrigables en saison sèche, car les inondations sont fréquentes et de longue durée. La vie de ces petites exploitations est rendue plus difficile, car elles n'ont pas la capacité d'investir dans d'autres activités économiques comme les grandes exploitations. Les grandes exploitations ont été aussi touchées par le projet, mais elles peuvent aussi profiter du projet car leurs rizières se situent pour la plupart du temps dans le périmètre irrigué pour pratiquer la culture de contre saison et de plus, elles ont la capacité d'investir dans d'autres activités non-agricoles et para-agricoles notamment.

Quatrième Partie :

Impact comparé des barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2

Dans la partie précédente, nous avons décrit le système agraire de la vallée de la Nam Nyam, en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3). En se penchant sur la situation actuelle et en tentant de modéliser ce qu'elle aurait pu, en d'autres circonstances, être, nous avons pu nous convaincre de ce qu'il se serait passé sans barrage hydroélectrique.

Cette quatrième partie vise à comparer les impacts globaux des barrages hydroélectriques et aussi de mettre en évidence l'impact des barrages hydroélectriques selon leur nature de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2 (BH-NL1-2), les deux se trouvant certes dans différents bassins versants, mais se situant toutefois dans la même province administrative (province de Vientiane au Laos) [voir *Carte 21*]. Le BH-NM3 est de type « haute chute d'eau » avec conduite forcée détournant les eaux de la Nam Nyong sur le sommet du Phou Khao Khouay vers la Nam Nyam, dans la plaine de Vientiane, affluent de la Nam Ngum (principe de barrage similaire à ceux de Nam Theun 2, de Nam Theun-Hinboun, et de Nam Leuk). Le BH-NL1-2 par contre, est un barrage hydroélectrique de type « au fil de l'eau » avec un grand réservoir donnant sur la Nam Lik, dans le bassin de Meuang Feuang.

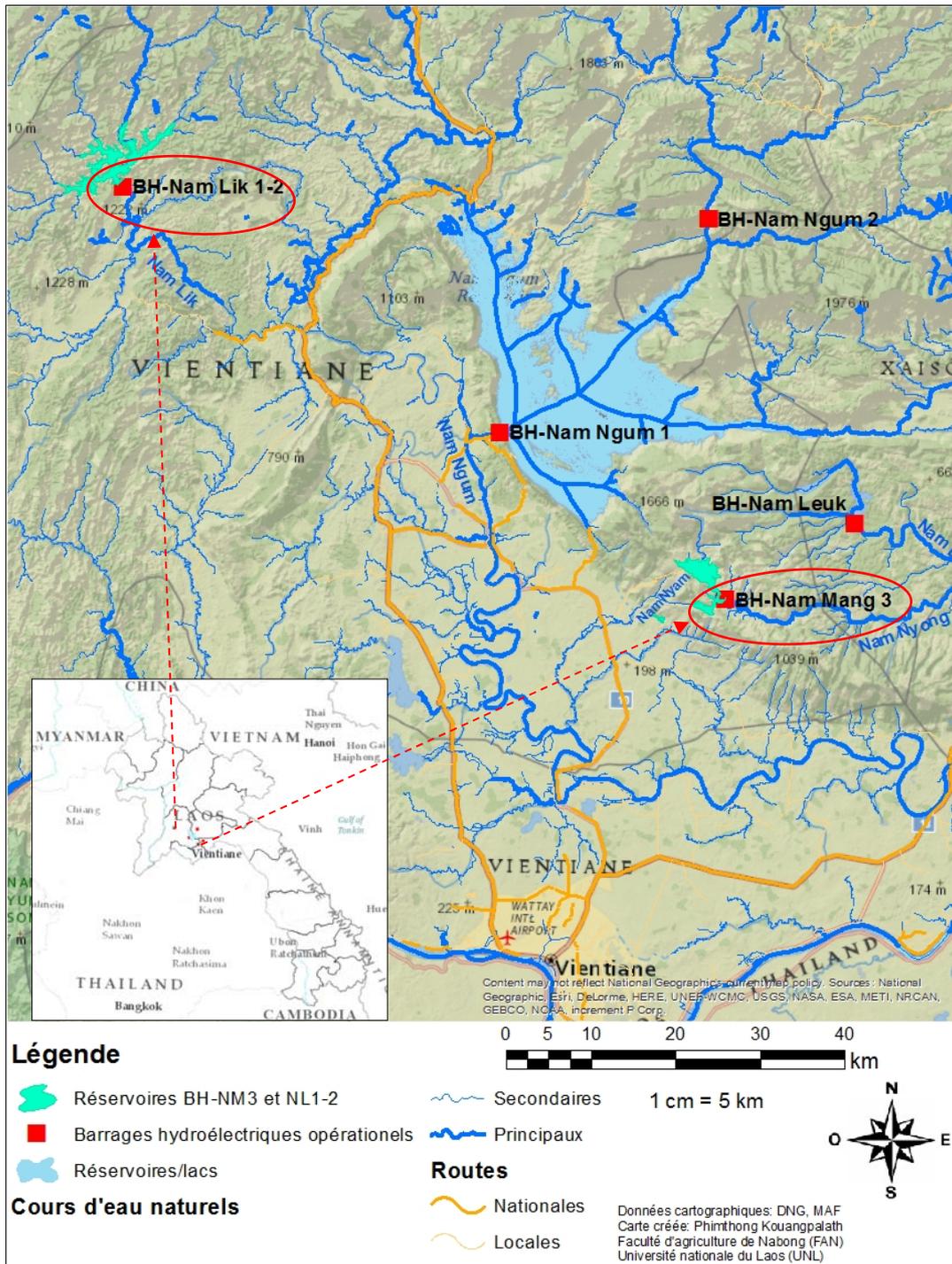
Nous allons commencer par expliciter, dans le **Chapitre 9**, la caractérisation générale et le modèle de fonctionnement de ces deux barrages hydroélectriques. Nous nous intéresserons donc au type de barrage, à leur localisation, à leur capacité de production, à leur financement, à leur fonctionnement, *etc.*

Dans le **chapitre 10**, nous évoquerons les conséquences des deux barrages hydroélectriques aux différentes phases du projet (la construction, le remplissage du réservoir ou la mise à l'eau et l'opération) et les impacts spécifiques sur les différentes catégories sociales, surtout dans la vallée de la Nam Nyam, en aval du BH-NM3 et dans le bassin de Nam Lik, en aval du BH-NL1-2.

Les données sur les impacts des deux barrages proviennent de nos enquêtes, observations de terrain et des documents disponibles (étude de faisabilité, étude des impacts environnementaux et sociaux, travaux de fin d'études, journaux, *etc.*).

Nous montrerons enfin les leçons à tirer de tout cela. Elles pourront éventuellement être appliquées à d'autres vallées ou bassins qui, à l'heure actuelle, planifient ou construisent un barrage hydroélectrique. Il convient en effet de faire en sorte que ces barrages considèrent et atténuent les externalités négatives du développement qui en découlent, en respectant les populations rurales et l'environnement naturel dans les zones de projet, y compris en amont et en aval. Les impacts sont variés selon les phases du développement du projet et selon les catégories sociales. Enfin, les barrages hydroélectriques doivent contribuer à la croissance économique locale et nationale dans un avenir proche, permettre la réalisation de la Stratégie de l'éradication de la pauvreté nationale (NGPES)²⁶⁸ du Laos, réaliser les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) d'ici 2015 et contribuer à l'aboutissement des objectifs du gouvernement lao de quitter la liste des pays les moins avancés d'ici 2020.

²⁶⁸National Growth Poverty Eradication Strategy.



Carte 21 : Les barrages hydroélectriques étudiés

Chapitre 9:

Caractérisation des barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2

Nous allons tout d'abord caractériser les barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2. Une brève description sur l'origine et le développement du projet au fil du temps suffira à collecter quelques informations. Nous embrayerons d'ailleurs sur des informations techniques quant au modèle ou concept du barrage, y compris son fonctionnement. Le financement du projet, qui représente l'investissement du gouvernement en collaboration avec des investisseurs étrangers, sera ensuite abordé. Nous évoquerons également des études réalisées par les développeurs du projet sur les impacts sociaux et environnementaux des barrages.

Ce chapitre nous aidera à comprendre les effets du BH-NM3 et du BH-NL1-2 sur l'environnement et sur la population rurale à différentes phases de projet. Leur caractérisation, telle que leur taille, leur modèle, leur concept, leur localisation, *etc.*, jouerait-elle un rôle important sur les impacts qui en découlent ?

1. Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

1.1. Brève histoire du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

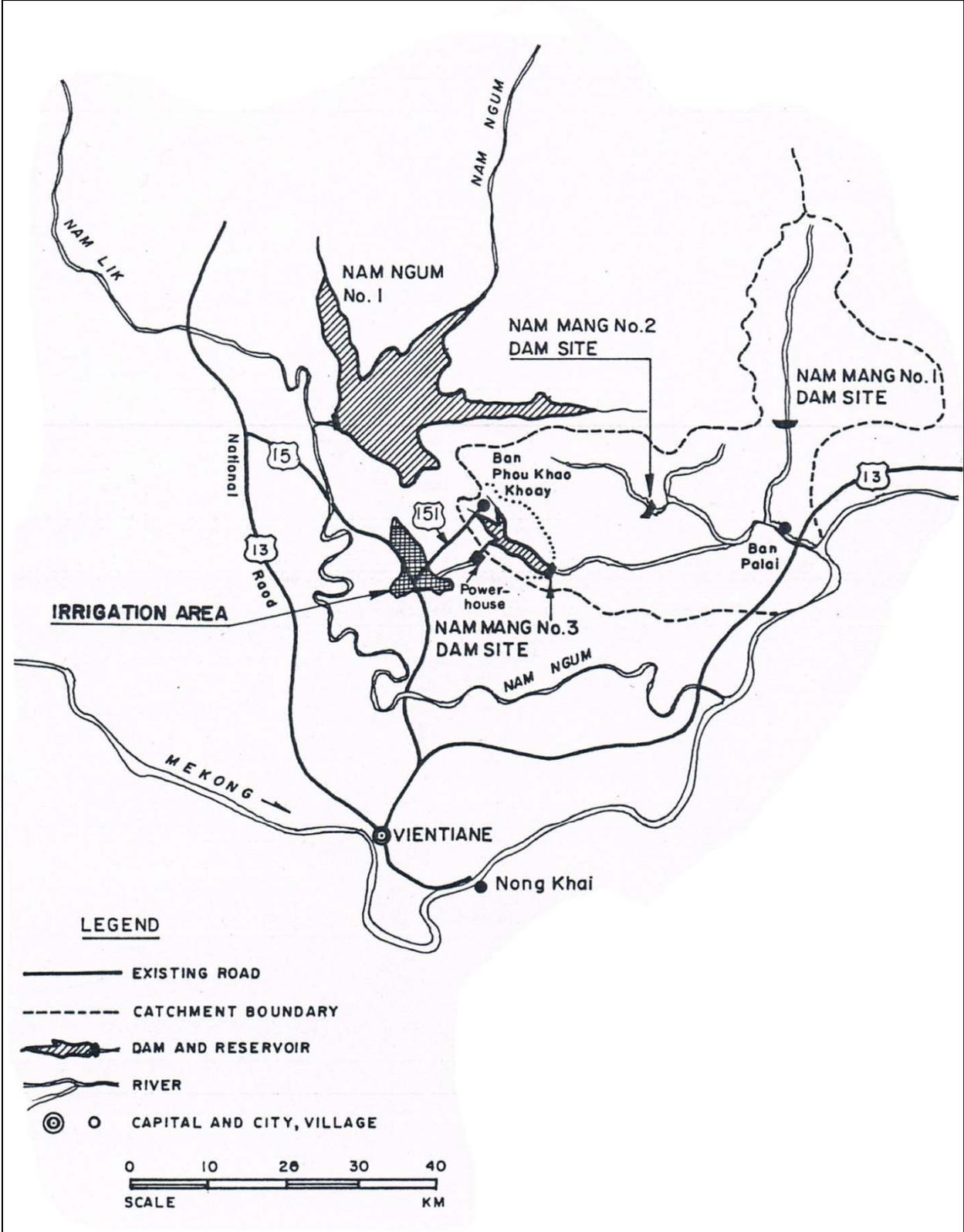
Il y a plus de trois décennies, le Comité intérimaire pour la coordination des études sur le bassin inférieur du Mékong, qui est maintenant le Secrétariat de la Commission du Mékong (Mekong River Commission, MRC), a élaboré un plan indicatif de développement hydroélectrique comprenant des barrages de petite comme de grande taille, dans le bassin du Mékong (Mekong Secretariat 1990).

Le gouvernement lao a donc demandé, en 1987, au Secrétariat du Mékong de réaliser une étude de reconnaissance dans la Nam Nyong, au sommet du Plateau du Phou Khao Khouay (PPK), où pourrait être développé un projet multi-usages combinant production d'énergie et système d'irrigation (Mekong secretariat 1987) [voir *Carte 22*].

L'étude de faisabilité du projet multi-usages réexaminera la viabilité du plan de développement proposé dans l'étude de 1987 en termes d'aspects techniques, socio-économiques et environnementaux. Cet examen a montré une capacité installée de 20 MW. Sa production d'énergie d'environ 110 GWh/an peut être transmise à la grille de Nam Ngum 1 pour le marché intérieur et l'exportation vers la Thaïlande. L'évacuation d'eau après la turbine est également utilisée pour irriguer près de 1 870 ha dans la vallée de la Nam Nyam (plaine de Napheng), région déficitaire en denrées alimentaires et une des plus peuplées du pays.

En outre, cette étude démontre la nécessité de déplacer vers la plaine au piémont du Phou Khao Khouay, environ 135 familles qui vivaient dans la zone du réservoir. La terre de la zone du réservoir est en effet impropre à la production de riz (Mekong secretariat 1987). Quelques remarques de cette étude comprenaient un plan de développement définitif en réponse à la demande de la plaine de Vientiane et à la condition prévue dans l'accord Laos-Thaïlande sur

la vente d'électricité. L'étude répondait donc également à la viabilité du projet à travers l'examen de la réinstallation et les impacts sur l'environnement.



Carte 22 : Le projet multi-usages de Nam Mang 3.

Source : Secrétariat du Mékong (1990)

Suite à des contraintes financières du gouvernement, le BH-NM3 n'a finalement pas été construit à l'époque.

Jusqu'en 1992, il n'y avait encore qu'une étude préliminaire de faisabilité, qui proposait un large réservoir avec une capacité installée de 35 Mégawatt (MW). Une étude de faisabilité a cependant été menée en 1994 par Lahmeyer-Worley, pour approfondir les données, notamment géographiques, et analyser les différentes options proposées.

Cet examen a examiné de manière plus approfondie les impacts environnementaux et les propositions finales sur le site du barrage ainsi que la décision du concept ou du type de barrage n'ont cependant abouti à une signature qu'en 2001.

Le projet multi-usages de Nam Mang 3 sur le cours d'eau supérieur de la Nam Nyong a démarré début janvier 2002, accompagné de la construction de routes en terre pour accéder au plateau par l'escarpement abrupte du Phou Khao Khouay, ouvrant un nouvel accès à la zone de la Réserve Nationale de Biodiversité du Phou Khao Khouay²⁶⁹. Le barrage, y compris les réseaux du canal d'irrigation de Nam Mang 3 [voir *Carte 24*], fut achevé le 15 décembre 2004 et officiellement mis en service en janvier 2005 (EDL 2004, EDL 2005, EDL-Gen website 2015).

1.2. Le projet multi-usages (l'électricité et l'irrigation)

Dans la première étude de faisabilité de 1987, sont fournies quelques données sur le secteur agricole ainsi que sur la terre agricole dans la partie nord de la rive gauche de la Nam Ngum (plaine de Vientiane). On y trouve ainsi environ 8 000 ha, dont 4 000 ha sont des terres agricoles (le reste étant couvert d'étangs, de forêts et de champs d'herbe) situées à une altitude de 170 à 190 mètres et sur un relief doux descendant vers le sud le long de la route nationale n°10, puis sur la rive gauche de la Nam Ngum. La vallée de la Nam Nyam est l'une des régions les plus densément peuplées du pays. Elle est composée de riches terres alluviales propices au développement de l'agriculture et du riz, des haricots, des arachides, du tabac et de la canne à sucre. Malgré tout, cette zone est considérée comme l'une des principales régions déficitaires en denrées alimentaires du pays. Cela repose en premier lieu sur le fait que les champs de riz sont uniquement cultivés pour une saison des pluies par an (culture pluviale), de mai à octobre. À la saison sèche, de novembre à avril cependant, la plaine souffre de pénuries d'eau qui rend la pratique de l'agriculture impossible. Les réseaux d'irrigation pour cette région tels que proposés par TATA Consultant Engineers en 1979-1980, sont en effet principalement basés sur l'utilisation de l'eau pompée à partir de la Nam Ngum jusqu'à la rive gauche de la vallée, soit une surface totale d'environ 2 000 ha entourant la route nationale n°10. Il est également expliqué dans l'étude de 1987 que cette zone pourrait être irriguée par un système fonctionnant par gravité d'eau positionné après la centrale de Nam Mang 3 (Mekong secretariat 1987).

Une étude réalisée en 1994 dans 17 villages de la vallée de la Nam Nyam estime cependant à près de 1 800 ha de rizières la surface pouvant être touchée par le BH-NM3 (Lahmeyer and Worley 1994). Moins de 1 100 ha de terres sont cependant irrigués. La conclusion de l'étude de 1994 surestime donc largement la capacité du barrage (IRN 2003).

Le Département de l'agriculture et des forêts de la province de Vientiane (PAFO) a mené une étude de faisabilité pour le système d'irrigation gravitaire en 2000, sous la responsabilité du ministère de l'Agriculture et de la Forêt (MAF). L'étude a révélé que ce système d'« irrigation

²⁶⁹National Biodiversity Conservation Areas (NBCA).

gravitaire libre » pourrait irriguer environ 2 200 ha de riziculture en saison sèche dans la vallée de la Nyam Nam et le long de la route nationale n°10.

Trois ans plus tard (2003-2004), durant la construction du BH-NM3, le gouvernement, représenté par EDL, a obtenu un prêt supplémentaire du gouvernement chinois de 2,8 millions de dollars pour conclure la construction d'un réseau de canaux d'irrigation et du Bureau de gestion du système d'irrigation de Nam Mang 3, l'achat de véhicules et la mise en fonctionnement initial (pendant 2 ans). On utilise donc l'eau évacuée depuis la centrale électrique, retenue dans un bassin de régulation et lâchée par le système d'irrigation dans la vallée de la Nam Nyam [voir *Schéma* 18 et *Carte* 24].

1.3. Localisation du barrage

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 est situé dans la partie supérieure de la Nam Nyong, sur le sommet du Phou Khao Khouay dans le district de Thourakhom, la province de Vientiane, à quelques 60 km au Nord de la capitale et à environ 15 km au Sud-Ouest du barrage de Nam Leuk²⁷⁰ [voir *Carte* 23]. Géographiquement, le barrage est situé à 18°21'15" de latitude Nord et 102°48'13".

Un barrage hydroélectrique trans-bassins transfère l'eau d'un bassin versant (Nam Nyong), barré au sommet du Phou Khao Khouay (à 750 m d'altitude), vers un autre bassin (la Nam Nyam et la Hong Pheng²⁷¹), situé à une altitude de 200 m, au pied de l'escarpement du Phou Khao Khouay ou en contrebas de la plaine de Vientiane (principe similaire au barrage de Nam Theun 2 et Nam Theun-Hinboun) [voir *schéma ci-dessous*].

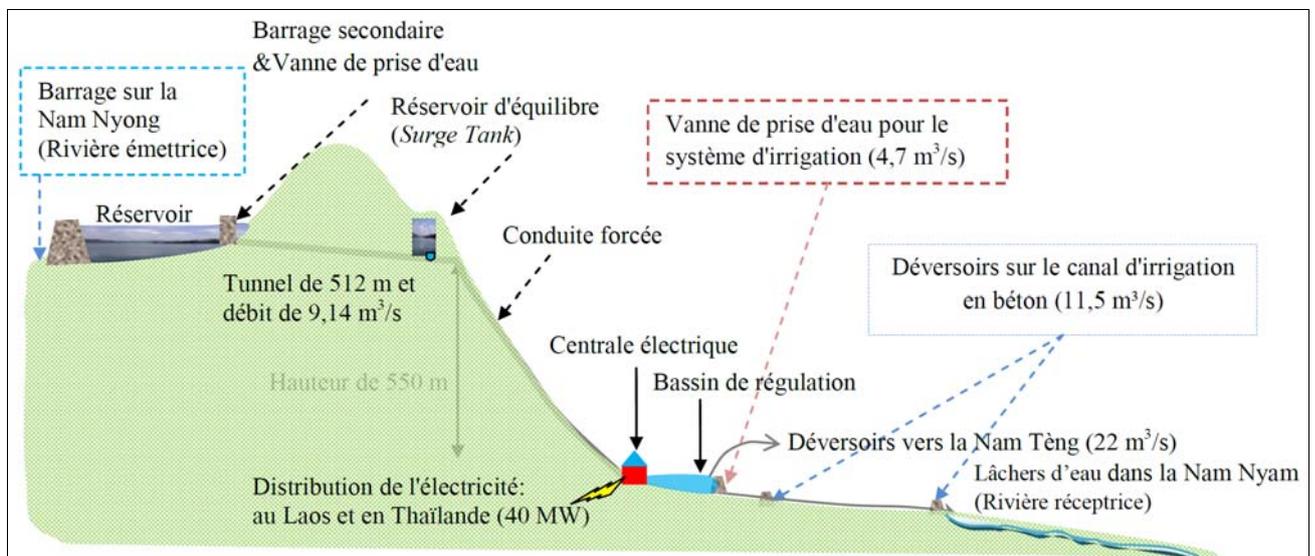


Schéma 18 : Principe du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (système trans-bassin)

Source: auteur à partir des données d'EDL

²⁷⁰ Situé sur la Nam Leuk et au Sud-Est du réservoir de la Nam Ngum 1, dans la province de Vientiane, à environ 80 km de la capitale. Sa puissance est de 60 MW. Ce barrage a été mis en service en 2000 pour l'exportation d'électricité vers la Thaïlande et pour alimenter la consommation intérieure. Il a coûté 130 millions de dollars.

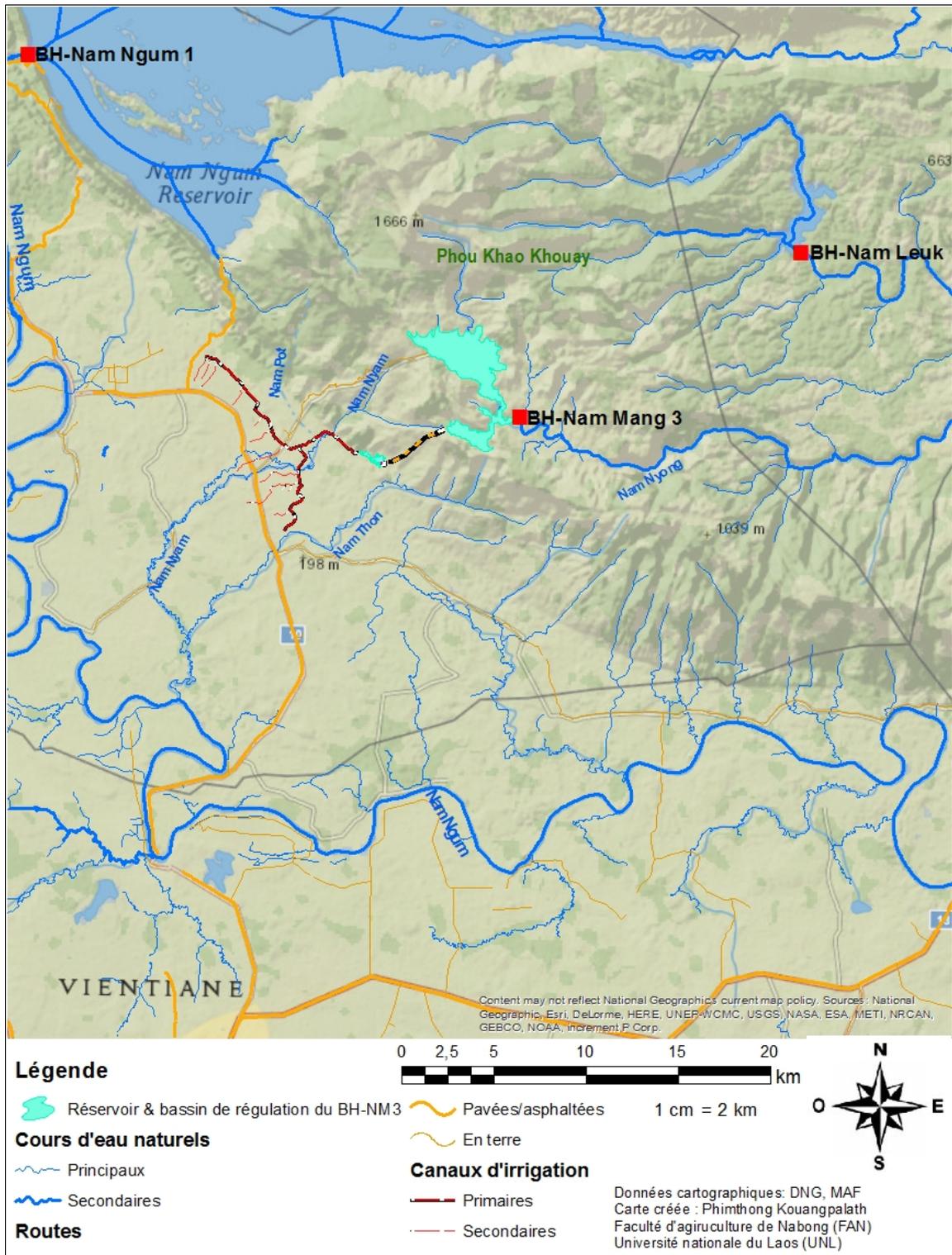
²⁷¹ La Nam Nyam et la Hong Pheng sont des affluents de la Nam Ngum.

La Nam Nyong (un affluent de la Nam Leuk), au lieu de couler en direction de la Nam Leuk et de la Nam Mang²⁷² et ensuite du Mékong (à *ban Pàlai*, district de Thaphavath, province de Borikhamxai), est détournée par un tunnel et un canal de conduite forcée à la centrale électrique. L'eau est ensuite retenue dans un second bassin de régulation avant d'être utilisée pour l'irrigation de la vallée de la Nam Nyam et de la plaine de Napheng. La Nam Nyong rejoint finalement la Nam Ngum via la Nam Nyam et la Hong Pheng.

La Nam Nyong prend sa source dans la montagne de Sang à une altitude de 1 666 m, sur la partie située en amont du Phou Khao Khouay (bassin hydrographique de 114 km²). Elle coule d'Ouest en Est et joint la Nam Leuk et la Nam Mang (1 780 km²) pour finalement se jeter dans le Mékong, à quelques centaines de kilomètres en aval de Nongkhay²⁷³ et de la capitale du Laos, Vientiane. Le bassin hydrographique situé au-dessus du barrage a une surface de 68 km² et atteint une longueur de 20 km, avec une moyenne de pente à 17%. La partie supérieure de la Nam Nyong comprend une surface de terre arable d'environ 100 ha, dont une vingtaine d'hectares de rizière (Mekong Secretariat 1990, WE and KHIDI 2002).

²⁷²La Nam Mang est un affluent situé sur la rive gauche du Mékong, avec un bassin hydrographique de 1 780 km², qui se jette dans le Mékong à environ 100 km en aval de la province de Nongkhay (Thaïlande).

²⁷³ Province de Thaïlande, à la frontière avec la capitale du Laos, Vientiane.



Carte 23 : Localisation du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

1.4. Les composants du barrage

1.4.1. Les barrages

Le lac de retenue du barrage en béton mesure 28 mètres de haut et 151 mètres de long [voir

Photo 74 : Barrage de 28 mètres de haut sur la Nam Nyong
(Au Plateau de Phou Khao Khouay, février 2011)



Photo 75 : Digue en terre compressée (ou barrage secondaire) d'une hauteur de 19 m
(Plateau de Phou Khao Khouay, février 2011)

1.4.2. Réservoir

Le réservoir a ajouté un bassin complémentaire de 14 km² au Houay Khouang, située en amont de la Nam Nyong. L'eau du Houay Khouang a été dérivée du réservoir par la construction d'une digue de 2,5 m de haut et de 12 m de long, avec un canal d'amenée de 350 m [voir **Photo 76**]. Grâce à cette dérivation, la surface totale du réservoir atteint environ 10 km² et celle du bassin hydrographique, 82 km² (Nam Nyong et Houay Khouang).



Photo 76 : Digue pour dériver l'eau du Houay Khouang au réservoir de Nam Mang 3
Source : Électricité du Laos, mai 2004

1.4.3. Centrale électrique

La centrale électrique se trouve au piedmont du Phou Khao Khouay à *ban* Namnyam [voir *Photo* 77]. Elle est caractérisée par une chute d'eau de plus de 500 m de hauteur et est équipée de turbines Pelton²⁷⁴, deux turbines verticales d'une capacité de 20 MW chacune, et d'un débit d'eau à l'entrée de la turbine de plus de 9 m³/s [voir le détail **l'Erreur ! Référence non valide pour un signet.**].



Photo 77 : Centrale électrique du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3
(À *ban* Nam Nyam, janvier 2012)

1.4.4. Bassin de régulation

L'eau d'évacuation est retenue après la centrale électrique dans le bassin de régulation pour l'oxygénation, puis relâchée au niveau du système d'irrigation [voir *Photo* 78]. Ce bassin a une surface maximale de 0,2 km² (202 m d'altitude) et est délimité par une digue en pierre (9 m de largeur et 76 m de longueur).

Le bassin de régulation consiste en un déversoir (spillway) vers la Nam Tèng (prévu pour 22 m³/s) et en une vanne de prise d'eau pour le système d'irrigation [voir *Photo* 79]. Un canal d'irrigation en béton de 2,3 km s'étalant jusqu'à la rive droite de la Nam Nyam, au niveau de *ban* Namnyam, commence après cette vanne. Il a techniquement été prévu pour un débit d'eau de 4,7 m³/s.

²⁷⁴L'eau arrive en deux jets par une roue équipée de pales en forme de godets.

Photo 78 : Le bassin de régulation du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3
(À *ban* Namnyam, février 2009)



Photo 79 : Vanne entre le bassin de régulation et le canal d'irrigation en béton
(À *ban* Namnyam, décembre 2011)

Dans ce canal en béton en revanche, il y a deux déversoirs ouverts permettant de relâcher l'eau lorsque son niveau dépasse les prévisions. Le premier déversoir ouvert relâche son eau dans la Nam Tèng [voir **Photo** 80] et le deuxième, dans la Nam Nyam [voir **Photo** 81]. Les deux déversoirs sont prévus pour un débit d'eau de $11,5 \text{ m}^3$. L'eau passe en aval du canal et est contrôlée par une vanne dans le canal en béton. Le canal primaire en terre, compressé, est prévu pour un débit d'eau de 3 à $3,6 \text{ m}^3/\text{s}$. Les agriculteurs recueillent l'eau grâce aux vannes dans le canal primaire, secondaire et tertiaire.

Les lâchers d'eau vers la Nam Tèng et la Nam Nyam sont très variables entre la saison sèche et celle des pluies. Durant la saison des pluies cependant, ils jouent, dans les deux rivières, un rôle très important sur le changement du régime hydrographique, de l'écosystème et de l'inondation de rizières dans la vallée de la Nam Nyam. Le débit d'eau atteint ainsi environ $15 \text{ m}^3/\text{s}$ ($80 \text{ m}^3/\text{s}$ une fois par 200 ans).

Photo 80 : Premier déversoir dans le canal en béton vers la Nam Tèng
(À *ban* Namnyam, décembre 2011)

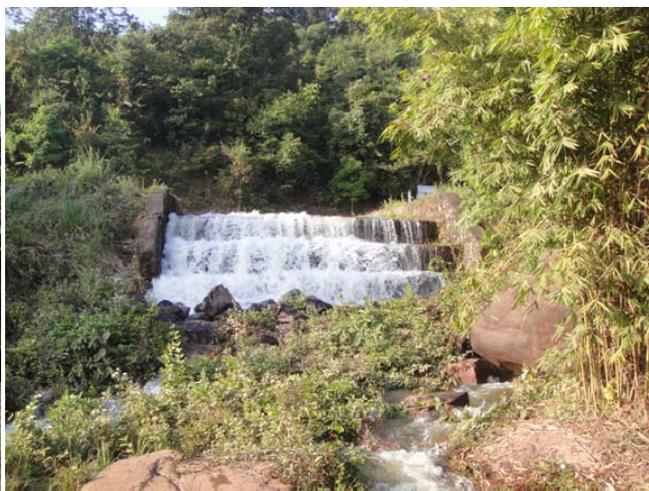


Photo 81 : Deuxième déversoir dans le canal en béton pour lâcher l'eau dans la Nam Nyam
(À *ban* Nam Nyam, juillet 2009)

1.5. La capacité de production et le marché

La hauteur de la chute d'eau (plus de 500 m) permet d'exploiter une capacité de 40 MW, ce qui correspond à 138 à 140 Gigawatt-heures (GWh) par an. Entre 26 et 55 GWh sont exportés vers la Thaïlande, pour un revenu annuel estimé entre 1,2 et 2 millions de dollars. Le revenu total s'élève quant à lui à 6 millions de dollars. Le reste est consommé en interne (RMR 2002, WE and KHIDI 2002).

1.6. Financement

En 1993/94, la Banque Asiatique de Développement (BASD) a financé une étude de faisabilité pour le BH-NM3 en multi-usages : la production d'électricité en association avec un périmètre irrigué. Dans le même temps, la BASD a aussi commandité l'étude de faisabilité de deux autres barrages hydro-électriques dans le bassin de la Nam Ngum²⁷⁵(EDL 2004).

La construction du BH-NM3 a ensuite été financée par le gouvernement lao et par un prêt de la banque chinoise d'Import-Export (EXIM Bank of China) au mandataire CWE (China International Water and Electric Corporation(Times Reporter June 20, 2011).Les coûts s'élèvent à 63 millions de dollars américains.

Le projet comporte deux volets : le premier concerne l'hydroélectricité et le système d'irrigation avec un coût de 63 millions US\$ et le deuxième, la ligne de transmission

²⁷⁵Le barrage de dérivation de la Nam Song dans le réservoir de Nam Ngum 1 (mis en service en 1997) et le barrage hydroélectrique de Nam Leuk (mis en service en 2000).

d'électricité (systèmes de transformation et de distribution)²⁷⁶ et les sous-stations de Vientiane²⁷⁷, avec un coût de 27,7 millions US\$.

- Le prêt de la Banque EXIM de Chine couvre 80 % (50,4 millions US\$) des coûts totaux du projet.
- Électricité du Laos (EDL) contribue à 20 % (12,6 millions US\$). Les intérêts du prêt sont de 2 % par an. Le prêt a commencé en 2002 pour le volet de l'hydroélectricité et du système d'irrigation et s'étend sur 12 ans, tandis que pour la ligne de transmission et les six sous-stations, le prêt a débuté en 2003 et durera 15 ans (EDL 2004).

En outre, l'entrepreneur a utilisé les fonds (environ 2,5 millions de dollars) pour financer une évaluation des impacts environnementaux (EIE)²⁷⁸ et des mesures d'atténuation [voir Cf. 1.8. *Évaluation des impacts environnementaux et sociaux*] (Jakob, Julia et al. 2009).

1.7. Fonctionnement du barrage

Pour assurer le fonctionnement du projet, un village opérateur est bâti aux alentours de la centrale électrique. Il comprend 26 familles, huit maisons, un amphithéâtre et un bâtiment de bureaux. Ce village héberge du personnel EDL (équipe d'opérateurs et d'entretien).

La centrale génère :

- En saison sèche, 55 GWh d'énergie. Elle peut garantir 6 GWh de production énergétique toute l'année pour le réseau laotien, soit 6 heures par jour en saison sèche. Les excédents de production sont exportés en Thaïlande.
- En saison des pluies, la production d'électricité est intensifiée et elle produit plus de 85 GWh. La génération d'électricité tourne autour de 12-24 heures par jour.

Par ailleurs, moins de 10% des agriculteurs ont besoin de l'eau de l'irrigation en saison des pluies. L'eau d'irrigation est plus importante pour la saison sèche (la riziculture et le maraîchage des berges des canaux d'irrigation).

²⁷⁶115/22 KV et 22/0,4 KV.

²⁷⁷Le projet a financé trois nouvelles sous-stations sur la ligne de transmission (Thanalèng, Khoksa-Ad et Naxaithong) pour assurer le système de distribution, l'augmentation de la vente d'électricité à la Thaïlande et la mise à jour des quatre sous-stations (Phonsoung, Thalât, Phontong et Sokpâlouang).

²⁷⁸Ou EIA- Environmental Impact Assessment.



Photo 82 : Village opérateur du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

Source : EDL, 2004

1.8. Évaluation des impacts environnementaux et sociaux

D'un côté, le mandataire CWE a utilisé les fonds pour développer l'hydroélectricité, le périmètre d'irrigation et pour renforcer le réseau de ligne de transmission jusqu'à Vientiane. De l'autre, il a fait usage des fonds pour l'évaluation de l'impact environnemental (EIE) afin de prendre des mesures de lutte contre les effets négatifs et de compensation liés au projet. 2,5 millions de dollars du total des coûts du projet ont ainsi été investis pour l'EIE, mais aussi pour financer l'infrastructure nécessaire sur le Phou Khao Khouay afin de promouvoir l'écotourisme pendant la période de construction. Le CWE a en effet investi une partie de l'argent dans l'EIE pour se conformer à la réglementation du gouvernement lao qui requiert que tout système hydroélectrique fasse l'objet d'une évaluation environnementale préalable, accompagnée ensuite par un plan de gestion environnementale²⁷⁹ et d'un plan d'action sociale²⁸⁰. La politique gouvernementale, par ces mesures, vise à créer un cadre contraignant pour les bailleurs de fonds étrangers. Elle cherche aussi à assurer que la situation ou le niveau de vie des personnes affectées par le projet ne se dégrade pas après l'achèvement de la construction et sa mise en opération.

²⁷⁹ Ce plan contient entre autres le suivi de la qualité d'eau, l'analyse de l'écologie aquatique et la redistribution de la biomasse végétale dans le réservoir.

²⁸⁰ Ce plan contient notamment un groupe pour la gestion de la santé publique : construction d'une clinique à ban Vangheua, assistance nutritionnelle et construction de latrines pour les familles déplacées (ban Phoukhaokhouay-Mai et ban Phoukhaokeo), distribution de moustiquaires, programmes d'éducation de santé et d'hygiène notamment.

1.8.1. Évaluation des impacts environnementaux

L'Électricité du Laos (EDL) a engagé un groupe appelé « gestion des ressources et de la recherche²⁸¹ », constitué de spécialistes internationaux agissant comme consultants, pour réaliser l'étude d'évaluation des impacts environnementaux (EIE) en 2002. La construction a cependant commencé fin 2001, sans attendre la conclusion finale de l'EIE, du plan d'action social²⁸² (PAS) et du plan de gestion environnemental (PGE)²⁸³.

Dans le cadre de l'EIE, du PAS et du PGE, des points importants devaient être abordés, tels que la description de 139 points d'impact, l'identification des conséquences, les plans à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs sociaux et environnementaux (25 plans et 188 mesures), les arrangements institutionnels et une estimation concernant les coûts totaux (\$US 6,6 millions)²⁸⁴(RMR 2002, Jakob, Julia et al. 2009). Il fut en effet souligné dans l'EIE que le déplacement d'environ 900 personnes et la perte de 217 ha de rizières (rendant environ 600 personnes supplémentaires éligibles au déplacement) imposait un coût d'atténuation /compensation important pour un si petit projet hydroélectrique. Avec des coûts de déplacement situés entre \$US 12 000 et \$US 20 000 par ménage, on atteignait, pour l'ensemble des familles, 3 à 5 millions de dollars (RMR 2002 p.31). L'EIE a identifié six zones²⁸⁵ touchées par le projet. Pour chacune d'elles, les conséquences sociales et environnementales ont été analysées et des plans d'actions sociales PAS et PGE ont été préparés.

L'EIE a considéré la zone du bassin versant et le réservoir comme les plus touchées par le projet. L'étude montre qu'un plein niveau du réservoir (749 m) pourrait toucher plus de 1 000 ha de terres agricoles. Plus de 370 ménages (2 700 personnes) dans trois villages seraient alors affectés par les inondations du réservoir (Jakob, Julia et al. 2009).

- 27 ménages de *ban* Phoukhaokeo(PKKeo),
- 120 ménages de *ban* Phoukhaokhouay (PKKy),
- 227 ménages de *ban* Vangheua.

1.8.2. Plan d'action sociale (PAS)

Les trois villages mentionnés ci-dessus sont affectés différemment :

- Perte de maisons (près de 50 % des 2 villages),
- perte de rizières (118 ha) et de mares à poissons (95 ha),
- perte d'arbres fruitiers (962 ha), d'arbres de plantation (513 ha) et d'arbres pratiques pour leurs bois,
- perte de pâturages ou de parcours naturels (1 044 ha) ainsi qu'inondation d'un cimetière.

²⁸¹Resources Management and Research (RMR).

²⁸²Social Consequences and Social Action Plan (SAP).

²⁸³ Environmental Consequences and Environmental Management Plan (EMP).

²⁸⁴ Les mesures d'atténuation et de compensation ont été estimées à 6,6 millions de dollars US par le RMR et présentées publiquement aux CWE et EDL dans le cadre de l'EIE au séminaire en Septembre.

²⁸⁵(i) Bassin versant et réservoir, (ii) Tunnel, conduite forcée et centrale électrique, (iii) Canal de fuite et système d'irrigation, (iv) Route d'accès et ligne de transmission, (v) Rivière émettrice (Nam Nyong), et Rivière réceptrice (Nam Nyam).

Le PAS a été préparé sur la base de ces conséquences sociales afin de minimiser les impacts. Il inclut différentes actions dans différents villages et a recommandé la mise en œuvre d'une surveillance de la santé publique, d'un plan de lutte contre les maladies, d'un plan de déplacement, d'un plan de développement de zone de marnage (zone de décrue du réservoir) ainsi qu'un plan de compensation de la perte de propriété. Les terres des villages comprenant qui plus est la terre agricole, la forêt et différentes infrastructures, il convient de trouver des espaces assez grands pour les déplacer.

1.8.3. Plan de gestion environnemental (PGE)

La même étude a été menée pour analyser les principales conséquences environnementales – dont la perte de plus de 900 ha d'habitats terrestres au parc national du Phou Khao Khouay – de la réduction de prairies, de zones arbustives et de forêts de pins à cause des travaux routiers, du barrage (les digues), des tunnels de conduites forcées, des travaux de terrassement, de l'érosion et de l'utilisation de la route notamment.

Le PGE a été préparé pour atténuer ces impacts et afin de protéger et conserver le paysage et de favoriser le développement de l'écotourisme.

1.9. Opérateur et Accord de concession (Concession Agreement)

Le BH-NM3 était initialement sous la responsabilité de l'EDL, qui agissait en tant qu'opérateur et propriétaire du barrage. Depuis fin 2010, ce barrage a été remis à l'EDL-Generation Public Company (EDL-Gen), nouvel opérateur du projet, grâce à un accord de concession.

En décembre 2010, le gouvernement lao a approuvé la privatisation de l'entreprise de production d'électricité EDL et la création d'EDL-Gen²⁸⁶, nouveau propriétaire. Il s'agit de la première entreprise publique au Laos. Le 15 Décembre 2010, le Ministère de l'Industrie et du Commerce (Office d'enregistrement des entreprises) a délivré la licence No.4637/BRO.MOIC à EDL- Gen qui est ainsi devenue société publique listée à la bourse du Laos (Lao Stock Exchange)²⁸⁷. EDL-Gen est en fait détenue :

- à 75% par Électricité du Laos (EDL) et
- à 25 % par des investisseurs publics (investisseurs nationaux et étrangers) (EDL-Gen 2010).

Selon l'accord de concession signé avec le gouvernement lao le 15 décembre 2010, sept projets²⁸⁸ sont actuellement sous la responsabilité d'EDL-Gen, y compris le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3. La période de validation de la concession est de 30 ans (jusqu'en 2040) et sa durée pourra alors être éventuellement prolongée de 10 ans en se basant sur la négociation entre les deux parties. Après ces périodes, le barrage doit transférer tous les actifs utilisés dans la production d'électricité au gouvernement lao.

Cette concession inclut principalement le tarif de l'électricité et l'accord de location des terres du projet, mais n'évoquait rien quant à l'atténuation des impacts négatifs dus au barrage,

²⁸⁶ La décision n°180/PMO sur l'approbation et la certification de la création de l'EDL-Gen.

²⁸⁷ Selon le décret n°526/PM sur l'enregistrement d'EDL dans la "Lao Securities Exchange".

²⁸⁸ The EDL-Generation Public Company a sept projets hydroélectriques jusqu'à 2016: Nam Ngum 1 (155 MW), Xe Set 1 (45MW), Xé Set 2 (76MW), Nam Leuk (60MW), Nam Mang 3 (40MW), Xé Labam ou Selabam (5.04 MW) et Nam Song (6MW).

notamment dans la vallée de la Nam Nyam. De nombreuses inondations ont en effet lieu en saison des pluies à cause des lâchers d'eau dans le bassin, en aval de la centrale électrique, ces derniers visant à générer de l'électricité. Il est cependant indispensable que l'opérateur du barrage et le Centre d'Assistance Technique de Nam Mang 3 communiquent et coordonnent parfaitement leurs actions afin de maximiser l'utilisation de ce projet multi-usage.

2. Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2

2.1. Bref historique

Le projet hydroélectrique de Nam Lik 1-2 a été lancé par une étude de faisabilité en 2003-2004. Le développeur du projet a signé un protocole d'entente (Memorandum of Understanding, MOU) avec le gouvernement lao en 2004 afin de mener une étude de faisabilité et une concession a été accordée en 2006²⁸⁹. Selon les termes de la concession, le bail est de 25 ans. La gestion du barrage sera ensuite dévolue au gouvernement Lao. La construction de la centrale a débuté en décembre 2007 et a pris environ 39 mois. La construction a finalement été terminée un an²⁹⁰ en avance « grâce à l'appui des gouvernements lao et chinois ainsi qu'à la coopération de toutes les personnes des secteurs concernés²⁹¹ » (Sèngpaseuth 06 septembre 2010).

Les compagnies China International Water Electric Corporation (CWE) et Électricité du Laos (EDL) ont conjointement tenu une cérémonie d'ouverture officielle du barrage hydroélectrique de Nam Lik1-2 en août 2010. La cérémonie s'est déroulée en présence du Premier ministre du Laos et des représentants du projet ²⁹²(Sèngpaseuth 06 septembre 2010, Vientianemai Reporter 10 September 2010). Le barrage est entré en service le 15 août 2010.

2.2. Localisation du barrage

Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2est situé sur la Nam Lik, dans le bassin de Meuang Feuang, dans le district de Feuung, province de Vientiane, à quelques 150 kilomètres au Nord-Ouest de la capitale. Le barrage est situé à 18°49'12" de latitude Nord et à 102°7'43"de longitude Est.

La Nam Lik prend sa source plus au Nord, traverse le bassin de Meuang Feuang dans sa partie Nord et se jette dans la Nam Ngum, à une centaine de kilomètres en aval. La Nam Lik coule en général du Nord-Ouest au Sud-Est. La vallée forme un« V » et son bassin hydrographique a une surface d'environ 2 000 km² et une moyenne annuelle de courant interne²⁹³ de 4 700

²⁸⁹Le PDA (Project Development Agreement) signé le 05/05/2006, et le CA (Concession Agreement) signé le 30/10/2006 [DEB web site (2010). "Operational Projects > Nam Lik 1-2 (100 MW)." Retrieved 07 January, 2014, from http://poweringprogress.org/index.php?option=com_content&view=article&id=111:nam-lik-1-2-100mw&catid=128:operational-projects&Itemid=73.

²⁹⁰ Selon le plan de la construction, il devait normalement être achevé en juillet 2011.

²⁹¹Déclaré par le Président de la compagnie électrique Nam Lik 1-2, M. Wang Yu lors de la cérémonie d'inauguration.

²⁹²M. Bouasone Bouphavanh, du ministère de l'Énergie et des Mines, M. Soulivong Daravong, l'ambassadeur de Chine au Laos, M^{me}Bujinguo, directrice générale d'EDL, M. Khammany Inthirath et un certain nombre de hauts fonctionnaires du gouvernement et des représentants du projet.

²⁹³Annual mean in flow.

mm³ (DEB web site 2010). Les deux rives de la Nam Lik ont une pente de 20 à 45 degrés. La différence de hauteur entre la chaîne de montagnes et le niveau de la rivière varie entre 300 et 800 m (NCC 2006). La Nam Lik comprend trois branches en amont, près du site de barrage, à savoir la Nam Koy, la Nam Ka et la Nam Kamu [voir *Carte 25*], qui coulent en direction du Nord et du Sud-Ouest.

Dans le bassin de Meuang Feuang, la largeur du lit mineur est d'environ 30 m, et de 50 m en saison des pluies. Le débit de la Nam Lik, mesuré à *ban Hinheup*, situé à 50 km en aval du bassin, varie de 230 m³/s en août à 18 m³/s en mars. Le niveau d'eau de la Nam Lik monte d'une dizaine de mètres en saison des pluies et inonde les berges sur plusieurs hectares.

Les divers affluents de la Nam Lik dans le bassin de Meuang Feuang en aval du barrage sont des petits cours d'eau saisonniers et permanents, de quelques mètres de largeur en saison des pluies pour la plupart. Le faible débit a permis d'aménager des ouvrages d'irrigation sur ces cours d'eau. Il y a également deux affluents de plus grande envergure : la Nam Ngoua et la Nam Tong, qui présentent un régime de crues peu développé, et où les ouvrages hydrauliques sont de grande ampleur.

2.3. Les composants du barrage

2.3.1. Le barrage et le réservoir

Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 est un ouvrage réalisé au fil de l'eau, avec une rétention des eaux issues du seul bassin versant de la rivière (principe similaire à ceux de Nam Ngum 1, Nam Ngum 2, etc.).

La hauteur de la chute d'eau (conduite forcée) du BH-NL1-2 est moindre comparé au barrage de Nam Mang 3. Il comprend cependant un réservoir de grande taille – environ 25 km² – (stockage actif de 8 Mm³) couvrant presque 90% de la surface du district de Kasy. Le lac de retenue du barrage en béton mesure 103 m de haut et plus de 330 m de long [voir *Schéma* 19 et le détail dans *l'Annexe* 16].

Le barrage fermant ses vannes afin de remplir le réservoir, l'eau remonte en amont de la Nam Lik, à environ 33 km. La zone du réservoir est caractérisée par des montagnes et des vallées topographiquement étroites, avec une élévation des chaînes de montagnes le long des berges qui varie de 500 à 1 060 m (Vientianemai Reporter 10 September 2010, NCC 2006, DEB web site 2010).

Le tunnel du déversoir (spillway) est situé sur la rive gauche et mesure 407 m de long. Il passe par la vanne gauche et par le lâcher d'eau dans la Nam Lik, en aval du barrage. La grille, la vanne de prise d'eau et la galerie d'amenée sont situées sur la rive droite, avec une profondeur d'environ 85 m.

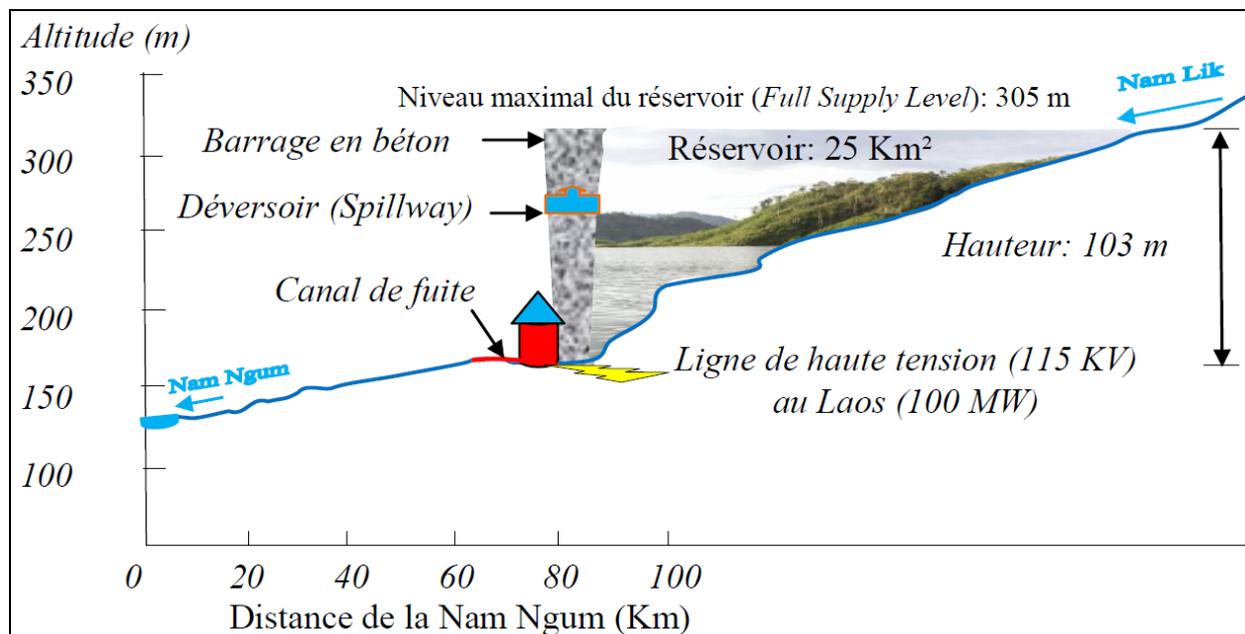


Schéma 19 : Principe du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2

Source: auteur à partir des données de CWE



Photo 83 : Vue du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2

Source : Site web de CWE [<http://english.cwe.cn/show.aspx?id=1837&cid=21>]

2.3.2. La centrale électrique

La centrale électrique du BH-NL1-2 est caractérisée par une chute d'eau de plus de 100 m et se situe au pied d'un barrage de 207 m de hauteur. La profondeur verticale de l'évacuation est de 20 m.

La centrale est équipée de turbines Francis qui permettent l'utilisation de l'eau à moyenne pression. L'eau est dirigée contre les pales de la turbine par des ailettes de guidage, puis rabattue vers le centre de la roue. Cette centrale consiste en deux unités de 50 MW chacune.

2.4. La capacité de production et le marché

Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 (BH-NL1-2) est un barrage au fil de l'eau avec une capacité d'installation de 100 MW. Elle génère en moyenne 435 GWh par an. Elle fournit toute cette énergie à EDL, qui détient le monopole pour la distribution de l'électricité au Laos, pays possédant de nombreuses centrales et exportant une partie de sa production vers la Thaïlande. Pour assurer l'exploitation continue d'un secteur industriel en pleine expansion dans le pays, le Laos a dû réimporter de la puissance électrique. Comme l'a déclaré le directeur général d'EDL²⁹⁴, le début des opérations commerciales de la centrale hydroélectrique de Nam Lik 1-2 fut opportun, puisque le pays était alors confronté à une grave pénurie d'énergie électrique pour l'usage domestique.

Au cours de la dernière saison sèche de 2010, nous avons importé de grandes quantités d'électricité pour la consommation intérieure. Nous avons en fait importé plus que nous

²⁹⁴M. Khammany Inthirath.

n'avons exporté, de sorte que l'usine hydroélectrique de Nam Lik 1-2 aidera le pays à réduire ses importations d'électricité (Sèngpaseuth 06 septembre 2010).

Selon un rapport annuel d'EDL en 2010 en effet, la consommation d'électricité au Laos voit une augmentation de 10 à 20 % chaque année à cause de l'expansion des industries et de la croissance de la population (EDL 2010 a). Le gouvernement promeut l'investissement dans la construction de centrales hydroélectriques de petites et moyennes tailles en vue de répondre à la consommation interne. Il envisage également d'étendre le réseau national d'électricité à tous les districts d'ici à 2015 et à 90 % des ménages du pays d'ici à 2020 (Sèngpaseuth 06 septembre 2010, Times Reporter March 10, 2011).

2.5. Financement

Le coût de la construction du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 s'élève à 150 millions de dollars américains. Le financement a été proposé par une coentreprise :

- Détenue à 90 % par la compagnie China International Water and Electric Corporation (CWE).
- Détenue à 10% par Électricité du Laos (EDL).

La CWE est subventionnée par la China Three Gorges Corporation (CTGPC), l'une des plus grandes compagnies hydroélectriques de Chine.

En 1996, la CWE a commencé à s'intéresser aux projets hydroélectriques du Laos et a investi dans les barrages de Nam Leuk (1996-2004), de Nam Mang 3 (2002-2005) et de Nam Lik 1-2 (2007-2010), dans l'installation de lignes de transmission d'énergie et dans la construction de sous-stations²⁹⁵. À la fin 2011, la CWE a célébré, avec le gouvernement lao, la construction du barrage hydroélectrique de Nam Ngiep 2 dans la province de Xiengkhouang²⁹⁶(Times Reporter December 26, 2011).

2.6. Opérateur et fonctionnement

Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 est le premier projet hydroélectrique BOOT²⁹⁷ (Build, Operate, Own, Transfer) de la CWE au Laos.

Selon la convention de la concession, la CWE sera propriétaire et pourra opérer sur la centrale pendant 25 ans avant de remettre toute sa gestion au gouvernement Lao (en 2036). Une fois de plus, la construction du barrage s'est terminée un avant le plan prévu et ce dernier est entré en service en août 2010. La durée de concession de 25 ans a cependant bien commencé en 2011. La gestion du barrage est maintenant directement assurée par le personnel de la CWE bien qu'aucun personnel d'EDL ne travaille sur place.

²⁹⁵De plus, la CWE a aussi investi dans un projet d'installation d'une ligne de transmission de 230 KV dans le district de Hinheup, province de Vientiane, et au district de Naxaythong à la capitale de Vientiane. Ce projet s'est terminé en 2012. (Times Reporter (June 20, 2011). Lao, Chinese energy developers ink hydropower deal Vientiane Times, Lao Presse in foreign languages: the First National English Language Newspaper.

²⁹⁶Ce projet de \$US 345 (détenu à 90 % par la CWE et à 10 % par EDL) a une capacité installée de 180 MW (723 million KWh/an). La mise en service de barrage est prévue pour 2015. [Voir plus de détails dans: <http://english.cwe.cn/show.aspx?id=1835&cid=21>].

²⁹⁷BOOT (Construire, Opérer, S'approprier, Transférer).

Le stockage d'eau dans le réservoir permet au barrage de démarrer régulièrement, jour et nuit, toute l'année. Le débit d'eau dans la Nam Lik en aval du barrage augmente logiquement entre les deux saisons.

2.7. Évaluation des impacts environnementaux et sociaux

L'évaluation des impacts environnementaux (EIE) a été menée par la compagnie consultante nationale²⁹⁸. La CWE a financé cette étude en respectant la réglementation du gouvernement lao qui requiert que tout système d'hydroélectricité fasse l'objet d'une étude environnementale préalable, accompagnée ensuite par un plan de gestion environnementale et un plan d'action sociale. Le coût de cette étude était compris dans le montant total de la construction du barrage (\$US 150 millions).

L'EIE a ainsi bien décrit l'existence d'un fort impact environnemental dans les zones touchées par le projet. La description physique de l'environnement (topographie et géologie), y compris la condition géologique des principaux ouvrages, l'environnement biologique tel que les végétations, l'utilisation du sol, la faune et la flore, les animaux aquatiques de la zone du réservoir du barrage notamment, seront selon l'étude, indéniablement touchés. La dernière partie de cette étude examinait les conséquences potentielles, l'utilisation du sol en amont et en aval et les mesures d'atténuation des impacts négatifs sur les animaux aquatiques à mettre en place avant la construction, le remplissage et la mise en fonction.

La CWE n'a toutefois pas effectué d'étude sur les impacts sociaux dus à la construction du barrage. S'il n'y a effectivement aucun village dans la zone du réservoir, la Nam Lik n'en reste pas moins très importante pour la vie de plus de 10 villages du bassin de Meuang Feuang, situé en aval du barrage [voir *Carte 25*]. Des impacts sur la pêche, la collecte d'animaux et de légumes aquatiques, les jardins sur l'île et la berge en saison sèche, *etc.* sont en effet à noter.

²⁹⁸National Consulting Company (NCC).

Chapitre 10 :

Impacts des barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2

Les impacts des deux barrages hydroélectriques sur les populations rurales et environnementales sont nombreux et variés. Pour mieux les comprendre, nous distinguerons les impacts liés à la phase de construction, de remplissage ou de mise en eau du réservoir, et d'opération. Lorsque les deux premiers cycles ont pris quelques années, les effets peuvent en effet être nombreux.

Nous allons expliciter les impacts globaux typiques à chaque phase du projet pour les deux barrages hydroélectriques en commençant par ceux de Nam Mang 3, puis en parcourant ceux de Nam Lik 1-2.

À la fin de chaque phase, nous évoquerons les impacts sur les différentes catégories sociales (familles pauvres, moyennes et aisées).

Nous terminerons enfin par les leçons à tirer à partir des deux barrages hydroélectriques.

1. Impacts durant la phase de construction

1.1. Impacts durant la phase de construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

Les phases de construction et de remplissage du réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (BH-NM3) ont eu lieu entre 2001 et 2004– la mise en opération ayant eu lieu entre 2005 et 2010. Nous ne sommes pas en mesure d'évaluer quantitativement tous les impacts de la phase de construction, car notre travail de terrain s'est principalement effectué en 2009, malgré quelques visites entre 2010 et 2012, venant à l'appui mais ne permettant pas une évaluation complète.

Les impacts du BH-NM3 sur les populations rurales sont plus remarquables dans la vallée de la Nam Nyam, en aval de la centrale électrique, lors de sa phase d'opération, car le barrage relâche l'eau dans la Nam Nyam et la Nam Tèng après la production d'électricité. Si plus de 12 villages vivent dans cette vallée, seuls trois sont touchés par la création du réservoir du barrage sur le sommet du Phou Khao Khouay ou sur la zone de la Réserve Nationale de Biodiversité de Phou Khao Khouay [voir *Carte 26*]. De plus, il n'y avait aucun village en bas du barrage principal de la Nam Nyong (rivière émettrice). Seuls quelques villages demeuraient en aval de la Nam Leuk et de la Nam Mang.

Nous allons examiner les effets du barrage lors de sa phase de construction dans la zone du réservoir ou en amont, là où a pris cours la négociation avec les villageois touchés quant au déplacement, à la compensation des pertes et au programme de restauration de la vie.

novembre 2002, ils ont provoqué une interruption des travaux de quelques jours afin de protester contre l'absence d'informations et de mesures visant à atténuer les impacts de l'EDL et du gouvernement local (district et province) sur leur avenir.

On November 22, 2002, about 40 men from *ban* Phou Khao Khouay marched to the dam site armed with sticks and some guns. They demanded to speak with the officials from CWE and EdL. If they were not given answers to their questions, they wanted the contractors "to pack up and go home". They were given assurances by the EdL boss onsite that their problems would be considered. After about an hour, the men returned to their village (IRN 2003 p.3).

Deux jours plus tard, des camions militaires sont montés à *ban* Phoukhaokhouay pour chercher les manifestants, bien qu'aucun ne soit resté sur place. Sachant en effet que protestations riment souvent avec condamnations dans un pays où les libertés politiques sont limitées et où l'opposition est réprimée, les opposants s'étaient cachés aux champs et dans les forêts, ne laissant sur place que femmes et enfants. Cette action est cependant le signe que les populations rurales ont besoin de participer aux décisions et à la planification des opérations dans le cadre des projets d'infrastructure au Laos.

1.1.2. Trois villages affectés par le projet sur le plateau du Phou Khao Khouay

Plus de 370 ménages vivent dans trois villages situés dans la zone du réservoir du BH-NM3. L'édification du barrage menacerait leurs maisons, rizières, jardins d'arbres fruitiers, plantations, mares de poissons, parcours naturels, cimetières, *etc.* Ces trois villages sont *ban* Phoukhaokhouay (PKKy), *ban* Vangheua et *ban* Phoukhaokeo (PKKeo)²⁹⁹.

➤ Phoukhaokhouay (PKKy)

Selon le report de terrain de l'International River Network (IRN) (2003), environ 38 % des maisons et autres bâtiments et 70% des rizières seront inondées, mais ces villageois refusent de se déplacer dans la plaine. Ils préfèrent en effet se rendre dans une zone plus proche de leur village d'origine pour des raisons culturelles, de mode de la vie lié à l'environnement montagnard, *etc.*

D'autres groupes souhaitent recevoir une compensation en argent liquide pour leurs pertes³⁰⁰ pour pouvoir acheter une rizière dans la plaine et pour compenser les autres sources de revenus (collecte des ligneux, produits forestiers, élevage de bovins, chèvres et buffles, pêche). À noter que le réservoir ne devrait pas être très productif pour la pêche en raison de l'altitude et du faible niveau d'eau lors de la saison sèche. Les villageois ont en effet différentes idées pour compenser la perte de rizières qui donnent, à elles-seules, un rendement annuel de 1,5 à 2,5 T/ha, avec une valeur donnée de \$US 3 000 et \$US 8 000/ha. Le prix de la rizière à l'hectare dans la plaine est cependant compris entre \$US 4000 et \$ US 5000 en 2003-2004 (IRN 2003).

➤ Phoukhaokeo (PKKeo)

Les villageois de *ban* Phoukhaokeo (27 ménages) sont prêts à se déplacer dans un nouveau site sur la plaine de la Nam Ngum du district de Thourakhom. Ils estiment qu'il appartient à EDL de fournir maisons, terrains et rizières irriguées pour chaque famille. Ils ne sont

²⁹⁹ban Phoukhaokhouay et Vangheua sont des villages de famille ethnolinguistique Hmong-Mien et la majorité des familles de ban Phoukhaokeo sont de langue Lao-Tai.

³⁰⁰Les maisons, les mares de poissons, les arbres fruitiers et les lieux de sépulture.

cependant pas sûrs de la date du déplacement ou de la durée nécessaire au développement du nouveau site.

La majorité des villageois est issue de familles militaires installées sur le sommet du Phou Khao Khouay depuis 25 ans pour protéger un aérodrome qui fut, par la suite, utilisé pour élever du bétail appartenant à l'armée laotienne.

An elderly villager said it would be better for their families to move to the lowlands so they would be closer to schools and medical facilities, and they could get much higher yields of rice from irrigated fields than they currently harvest (IRN 2003 p.8).

Les villageois possèdent cependant beaucoup de bétail car il s'agit de l'une de leurs principales sources de revenus. Il est difficile de savoir s'il y aura suffisamment de pâturages convenables dans les plaines les plus densément peuplées, en gardant à l'esprit que les villageois vont perdre au moins 470 ha sur le plateau.

➤ Vangheua

Les impacts sur certains villageois de *ban* Vangheua sont similaires à ceux de *ban* PKKy. Bien que leurs maisons ne doivent pas être inondées, ils perdront environ 36 % de leurs rizières et 190 ha de pâturage, de nombreuses mares de poissons, des arbres fruitiers et une partie du cimetière. Ces villageois veulent rester dans leur village d'origine et recevoir une compensation pour leurs pertes. Le déplacement vers la plaine n'est pas une option qu'ils sont enclins à considérer. S'ils doivent se déplacer, ils préfèrent recevoir de l'aide sous forme d'argent et de riz sur un certain nombre d'années pour ensuite se réinstaller avec leurs cousins proches de Vientiane et d'autres provinces où ils pourraient commencer une nouvelle vie.

Le défrichage d'une nouvelle rizière sur le plateau pour compenser celles qui seront immergées dans le réservoir serait pour eux une option préférable. Il y a *a priori* des terres disponibles et aménageables en rizière à *khoum* Pàpek, mais aucune étude n'a été menée pour le confirmer. Certains villageois pensent que les consultants anglais de RMR, qui logeaient à *ban* Vangheua durant les études sociales et environnementales pour le barrage, ont recommandé un taux plus élevé de compensation (\$US 3 000 par hectare de rizière) que les fonctionnaires de district (\$US 2 400 par hectare). Les villageois eux, considèrent que ce premier taux reflète davantage leurs pertes. D'autres estiment qu'il ne suffit pas non plus et réclament \$US 3 600 par hectare pour pouvoir acheter une rizière à prix courant (IRN 2003).

1.1.2.1. Le déplacement des populations

La construction du barrage a abouti au déplacement de 124 ménages de trois villages dans la zone de réservoir:

- *ban* PKKy ont été déplacés au village voisin (*ban* Vangheua, *khoum* Pàpek et *khoum* Kang)
- *ban* PKKy ont été déplacés dans un nouveau village, dans une zone adjacente à la centrale électrique, au piémont du PKK.
- *ban* PKKeo ont été déplacés dans un nouveau village au piémont du Phou Khao Khouay

1.1.2.2. La compensation des pertes

➤ Vangheua

Le réservoir ne couvre pas leur village, mais bien leurs rizières et autres zones agricoles. Ils ont reçu une compensation pour leurs rizières, mares de poissons et autres plantations. Malgré les demandes, aucun programme n'a été mis en place pour aider ces villageois.

➤ Phoukhaokhouay

Les 52 ménages de *ban* PKKy déplacés aux hameaux de Pàpek et Kang de *ban* Vangheua ont bien reçu une compensation pour la perte de maisons, de rizières, de mares de poissons et d'autres plantations en 2004, mais EDL n'a pas pris en charge les frais de déplacement. EDL a cependant amélioré la route d'accès au village, les connexions électriques, a bâti une école secondaire et un dispensaire à *ban* Vangheua – ouvert en mars 2004 –, dont le coût d'opération (achat de médicaments, *etc.*) a été pris en charge pendant un an (mars 2005), et a soutenu quelques formations de base pour les villageois y travaillant.

➤ Phoukhaokhouay et Phoukhaokeo

Les 72 ménages de *ban* PKKy et PKKeo déplacés vers le nouveau site du village en piedmont ont reçu une compensation pour la perte de leurs maisons, bâtiments divers, rizières et autres plantations. Le déplacement de ces ménages a été pris en charge par le projet. La décision a été prise début 2004, mais la date définitive du déplacement vers le nouveau site n'a été communiquée que trois mois avant la saison des pluies. La compensation ayant déjà été versée en 2003, certaines familles avaient dépensé, début 2004, l'intégralité pour leur bien-être quotidien ou pour investir dans leurs activités.

Les autorités de la province de Vientiane et du district de Thourakhom et EDL ont alloué environ 500 ha de terres hautes pour deux nouveaux villages avec l'accord des bourgades préexistantes (*ban* Namnyam, Nava, Napheng, Phonkeo, Nanyang). *ban* Namnyam devrait partager la terre commune ou privée de certains villageois avec le village déplacé *ban* Phoukhaokhouay-Mai (PKKy-Mai). Les autorités du district ont accordé une centaine d'hectares du parc national du Phou Khao Khouay aux villageois de *ban* Namnyam pour remplacer le parcours naturel du gros bétail. *ban* Nanyang doit quant à lui également partager sa terre commune avec le village déplacé *ban* Phoukhaokeo (PKKeo), qui est devenu le hameau (*khoun*) de *ban* Nanyang.

Les ménages déplacés espéraient recevoir une terre aménageable en rizières. Ils ont finalement reçu une parcelle d'environ 600 m² pour construire une maison et un hectare de terres hautes défrichées par ménage de six personnes en moyenne. Les autres ont reçu moins d'un hectare. Les nouveaux villages ont bien été défrichés par le projet, mais lorsque les premiers villageois sont arrivés, il n'y avait pas encore de route, de drainage, d'électricité ou d'approvisionnement possible en eau. La saison des pluies commençant tout juste, les maladies étaient probables et EDL a rapidement assuré la mise en place des mesures d'aide d'urgence, un soutien médical, l'approvisionnement en eau, la construction de routes et un raccordement électrique.

Par ailleurs, malgré la promesse d'EDL de nourrir les familles de riz blanc durant 18 mois à partir de janvier 2005, soit une quantité de 20 Kg/adulte par famille, cette aide s'est achevée prématurément début 2006. En dehors du riz, les familles ont aussi reçu de la nourriture prête à être consommée (nouilles, aliments en boîtes de conserve, *etc.*)

1.1.2.3. Construction d'infrastructures dans les nouveaux villages déplacés

En dehors du défrichement du nouveau site du village, EDL a financé:

- L'amélioration et la construction de la route du nouveau.
- La construction d'une école primaire.
- Le raccordement électrique.
- Les puits de forage à pompage manuel

- Pour le service de santé des villageois, l'hôpital militaire de *ban Nava (khoum Phonmouang)*

1.1.3. Construction d'infrastructures dans la zone

- **Les nouvelles routes et les routes améliorées :** le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 a permis l'amélioration la route d'environ 20 km et la construction des nouvelles routes de dizaine kilomètre dans la région.
- **Le système d'irrigation :** Le projet a financé la construction un réseau de canaux primaires de 15 km et secondaires de 12 km, visant à irriguer plus de 2 000 ha. Les agriculteurs bénéficieront ainsi de la seconde saison de la culture de riz

1.1.4. Impacts des barrages sur les différentes catégories sociales

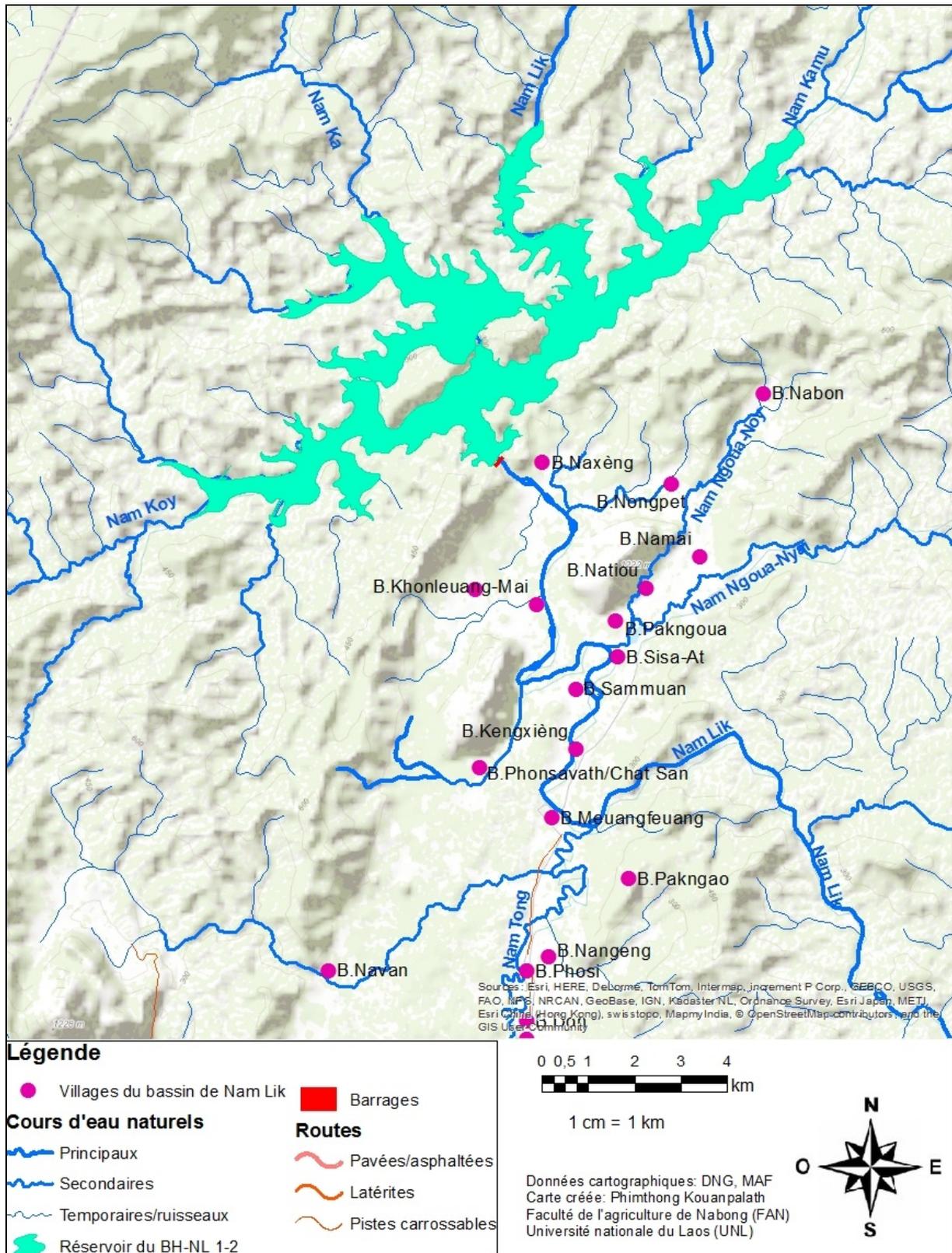
La construction du barrage n'a pas créé d'emploi et d'activités économiques pour les populations locales ou les villageois proches de la zone de réservoir ou en aval de la centrale (dans la vallée de la Nam Nyam). La compagnie n'engage aucun villageois, leur préférant des ouvriers chinois. Seuls quelques travailleurs qualifiés d'EDL suivent la construction avec la compagnie. Bien que le chantier du barrage principal sur la Nam Nyong, le barrage secondaire et le tunnel se trouvent au sommet du Phou Khao Khouay, les villages proches (Vangheua, Phoukhaokhouay, Phoukhaokeo) ne profitent en rien des activités de services par exemple, destinées aux ouvriers chinois.

Le chantier du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 se trouve plus proche de la ville que les autres barrages du Laos. Pour faire des courses et se nourrir, les ouvriers peuvent donc se rendre directement à la capitale de Vientiane ou au chef-lieu du district de *ban Keun*. Aucun investissement dans les activités de services – restaurants, hôtels, *etc.* – n'est envisagé pour les villages du sommet du Phou Khao Khouay et de son piedmont. Les familles aisées ou pauvres de la vallée de la Nam Nyam ne profitent donc que de peu d'avantages attribués à la construction du barrage, mises à part les routes qui, effectivement, ont été améliorées et permettent aux familles aisées d'investir dans des activités extra-agricoles (commerce et transport). Les familles pauvres travaillent en général pour un salaire journalier dans d'autres villages de la zone ou à Vientiane.

1.2. Impacts durant la phase de construction du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2

Il n'y a, en amont ou dans la zone du réservoir, aucun village. Les impacts du BH-NL 1-2 sont en effet plus remarquables en aval du barrage dans les bassins de Nam Lik et de Meuang Feuang, où se trouvent plus de 10 villages [voir *Carte 27*].

Les phases de construction du barrage et de remplissage ayant eu lieu entre 2007 et 2010, nous allons également évoquer les impacts du barrage pendant toute sa période d'activité (à partir de 2010). Nous ne sommes cependant pas en mesure d'évaluer quantitativement ces impacts, sachant que la phase de construction du barrage s'est achevée en 2010 et que les effets post-construction commencent seulement à se faire ressentir, notre recherche ayant principalement porté sur la période de mise en eau du réservoir (2010) et n'ayant été suivie que de quelques visites en 2012.



Carte 27 : Villages du bassin de Nam Lik en aval du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2

1.2.1. Augmentation temporaire des débouchés

Pendant la construction du barrage, des ouvriers chinois de la CWE ont été installés sur la zone, dans des baraquements, près du village de *na xèng*. Cela a suscité le développement

d'activités marchandes, dont des petits commerces qui ont également profité aux ouvriers lao travaillant la journée sur le chantier du barrage. Ce fut par exemple le cas au village de Khonleuang-Mai, qui est l'un des plus proches du chantier après *ban* Naxèng. Le développement du commerce y a été spectaculaire (4 restaurants, 1 *guest house*, 8 boutiques, *etc.*) grâce à la présence d'une nouvelle clientèle : les ouvriers chinois du barrage. Les bénéfices de ces commerces ont permis la construction de plusieurs maisons. Depuis le départ des ouvriers à la fin de la construction cependant, les activités de commerce et les services tournent au ralenti et périclitent. De nombreux restaurants ont ainsi fermé.

1.2.2. Construction des infrastructures

1.2.2.1. Construction de la route

Pour la construction du barrage, la CWE a agrandi les anciennes pistes en terre pour pouvoir accéder au bassin de la Nam Lik : route de *ban* Don à *ban* Meuang Feuang et routes de la rive droite et gauche de la Nam Lik. La route située sur la rive droite de la Nam Lik, joignant *ban* Don au site du BH-NL 1-2 à *ban* Naxèng, fut en revanche bitumée en 2010 (par obligation de contrat passé entre le Laos et la CWE), ce qui facilite grandement les déplacements à l'extérieur du bassin de la Nam Lik.



Photo 84 : Route construite grâce au projet du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2
(À *ban* Meuangfeuang, août 2010)

1.2.2.2. Construction du pont sur la Nam Lik

La construction d'un pont au niveau du village de Naxèng (achevé en 2010) facilite la traversée de la Nam Lik et permet donc un désenclavement de la rive gauche (à l'est) de la Nam Lik. Par le passé, pour traverser la Nam Lik à *ban* Naxèng, il était nécessaire de se servir de barques ou pirogues, relativement difficiles à manœuvrer en saison des pluies.

1.2.3. Dédommagements pour les terres agricoles abîmées

Très peu de compensations ont été envisagées pour les terres du village de Naxèng abîmées par la construction du barrage. Pas plus d'ailleurs que pour les rizières, jardins de plantation, pâturages clos, *etc.* Il n'y eut aucune compensation pour les terres endommagées ou terrassées (terres de rizières principalement) car les agriculteurs ont été dédommages pour les routes traversant les terrasses alluvionnaires et les terres proches du Pha Thor (rive gauche) – qui a été excavé pour sa roche, nécessaire à la construction de barrage.

Par ailleurs, les villageois ont constaté d'eux-mêmes les impacts négatifs, à savoir les dégâts causés par l'installation de la ligne à haute tension traversant les rizières, pour lesquels ils n'ont pas encore reçu de compensation (5 000 kips par m² endommagés ont été promis).



Photo 85 : La zone de construction, située juste derrière le barrage

(À *ban* Naxèng, mai 2009)

1.2.4. Création d'un village de familles déplacées dans le bassin de Meuang Feuang

Mille familles en provenance de 16 villages de la zone inondée du réservoir du barrage de Nam Ngum 2, au Nord-Est de la province de Vientiane, ont été déplacées en janvier 2010 et réinstallées dans un village créé à leur intention ; *ban* Phonsavath, plus généralement appelé *ban* Chat San (village aménagé) [voir **Photo** 86]. Les frais de déplacement ont été pris en charge par le projet de Nam Ngum 2. Chaque famille a reçu une maison (latrines, raccordement hydraulique et électrique) et un champ de terres hautes d'un demi-hectare (5 000 m²). Le village possède un marché, des écoles (primaires, secondaires et lycée), un dispensaire, une pagode, un poste de police, un stade, *etc.* Durant les deux ans qu'a pris l'installation, le village a reçu du riz dans le cadre d'un programme de soutien alimentaire. Ce

déplacement de population a fait doubler celle du bassin, ce qui pose la question de la coordination entre grands projets d'investissement et gouvernements centraux et locaux.



Photo 86 : *ban* Phonsavath, le village déplacé par la mise en eau du barrage de Nam Ngum 2
(À *ban* Phonsavath, janvier 2010)

1.2.5. Impacts du barrage sur les différentes catégories sociales

Lors de la construction du barrage (2007 à 2009), un grand nombre de familles sans terres ou de familles pauvres (quelques centaines de contrats) ont travaillé en tant que journaliers sur le barrage ou dans les services associés afin de faire augmenter leur revenu familial. C'est probablement une des raisons qui explique les afflux récents d'immigrés sur la zone. Le prix de la journée de travail agricole salariée a alors augmenté, car les emplois proposés par la CWE étaient mieux rémunérés qu'une journée de travail agricole.

Dans ce contexte, les agriculteurs riches employant des salariés agricoles sur leurs exploitations pour les travaux de repiquage, de récolte du riz et d'entretien des plantations, ont vu leurs coûts de production augmenter. Ils ont alors préféré investir dans des machines moto-mécanisées pour regagner en productivité ou orienter leurs choix de production vers des activités agricoles peu demandeuses de main-d'œuvre (plantation de teck et de bois d'aigle, élevage extensif de bovins sur pâturage clos plutôt que de manioc, d'ananas ou de canne à sucre).

Les exploitations riches ont qui plus est des opportunités d'investissement dans des activités de services associées au chantier (commerce, hôtellerie, bar, transport, *etc.*). Par conséquent, leurs revenus ont crû durant cette période.

2. Impacts durant la phase de mise en eau

2.1. Impacts durant la phase de mise en eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

2.1.1. Impacts en aval de la centrale électrique

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 a dérivé l'eau de la Nam Nyong sur le PKK vers la Nam Nyam au piedmont, dans la plaine de Vientiane. Seuls les villageois de la zone du réservoir durent être déplacés dans de nouveaux villages, trois mois avant le remplissage du réservoir (juin-juillet 2004). Ceci en effet, afin d'éviter que l'eau n'inonde l'accès à leur village à la fin de la saison des pluies. Il n'y eut cependant aucun impact, à cette période, sur le bassin versant de la Nam Nyam, en aval la centrale électrique.

2.1.2. Impacts en aval de la Nam Nyong (rivière émettrice)

2.1.2.1. Débit d'eau en aval du barrage

Le débit d'eau moyen annuel sur le site du barrage est de 3,5 m³/s. Lors de la période de mise en eau du réservoir, le débit d'eau a généralement diminué en aval du barrage, posant toutefois pas de graves problèmes pour le régime hydrologique durant la saison des pluies, plusieurs ruisseaux temporaires et permanents alimentent encore la Nam Nyong avant de rejoindre la Nam Leuk et la Nam Mang. Le débit d'eau est cependant remarquablement réduit durant la saison sèche, surtout de décembre à avril, avec seulement 0,05 m³/s en moyenne, car l'eau n'arrive pas à la hauteur du déversoir.

2.1.2.2. Les animaux aquatiques et la biodiversité

La Nam Nyong, en aval du barrage, a très peu d'eau durant 4 à 6 mois de l'année (novembre-avril). Cela a des conséquences sur la biodiversité aquatique, la productivité de la pêche, la diversité de la végétation riveraine, le niveau de la nappe phréatique et la qualité de l'eau. Les niveaux d'eau étant plus bas, il est plus difficile pour les poissons migrateurs, en amont, comme dans les cascades de Tat Nyong et autres rapides, de circuler. Ceci peut donc bloquer leur accès à la ponte en amont. D'après un travail de fin d'études mené par une étudiante de la Faculté de l'Agriculture de Nabong sur les espèces de poissons que les villageois pêchent dans la Nam Nyong et autres rivières de la plaine, les villageois du PKK trouvaient fréquemment plus de 20 espèces de poissons (Phathommalangsy 2003).

2.1.2.3. Usage de la Nam Nyong

Les villages de Vangheua, *khoum* Kang et Pàpek sont les plus proches du site du barrage. Avant que celui-ci n'apparaisse, les villageois de *ban* Vangheua utilisaient l'eau de la Nam Nyong à des usages domestiques et comme source pour abreuver le gros bétail, en particulier pendant la saison sèche. Aujourd'hui cependant, une grande quantité d'eau est détournée pendant la saison sèche afin de garantir la production électrique du BH-NM3, mis en route en janvier 2005.

Par ailleurs, le BH-NM3 a un impact quant à la pisciculture dans la Nam Nyong en amont et en aval de la Nam Leuk et de la Nam Mang, sur les familles dépendant de la pêche et de la collecte d'animaux aquatiques (*ban* Vangheua sur le plateau et autres villages en aval, tels que *ban* Ngangkheua, Phonngam, Hatkhai, et Pakleuk).

Le barrage hydroélectrique de Nam Leuk a de nombreuses conséquences sur la pêche en aval du barrage à cause de la grande quantité d'eau ponctionnée à la Nam Xane pour se jeter dans le réservoir de Nam Ngum 1. Le débit d'eau et la population de poissons ont sérieusement diminués. Ian Baird (1994) estime qu'au moins 900 familles des 6 villages³⁰¹ qui vivaient à proximité de Nam Leuk et de la Nam Mang ont été touchés par les impacts négatifs issus des effets combinés des barrages hydroélectriques de Nam Leuk et de Nam Mang 3.

Certains villageois des deux villages (*ban* Ngangkheua et *ban* Phonngam) vivant en aval de la Nam Nyong ont évoqué ne pas être les seuls à pêcher dans la Nam Nyong en saison sèche. D'autres villageois venant de plus loin, dans la plaine inondable du Mékong, venaient également profiter de cette rivière en installant des campements sur une de ses rives.



Photo 87 : Arrière du barrage situé sur la Nam Nyong
(À Phou Khao Khouay, février 2011)

2.2. Impact durant la phase de mise en eau (post-construction) du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2.

2.2.1. Diminution des ressources d'eau en aval

Cette diminution a débuté durant le remplissage du réservoir du barrage, en 2008, afin de faciliter la construction du barrage. La mise en eau du réservoir a commencé en janvier 2010 pour s'achever à la mi-août de la même année, alors que son niveau était arrivé à son maximum, soit une hauteur de 305 m.

Durant la phase de mise en eau, la Nam Lik s'est trouvée, en aval du barrage, complètement asséchée de janvier à juillet 2010, notamment à Naxèng, Khonleuang-Kao, Khonleuang-Mai, Kèngxieng, Meuangfeuang, *etc.* Les ressources en eau des populations du bassin de la Nam

³⁰¹*ban* Ngangkheua, Phonngam, Houayleuk, Hatkhai, Thabok et Pâlai.

Lik ont diminué et leur qualité a été altérée par la pollution due aux résidus de matériaux de construction.



Photo 88 : La Nam Lik durant la période de mise en eau, en aval du barrage
(À *ban* Kèngxieng, mai 2010)

2.2.1.1. Usages domestiques

Les familles ont cessé d'utiliser l'eau de la Nam Lik pour leurs besoins personnels et s'approvisionnent désormais en eau traitée, ce qui augmente les coûts liés aux besoins minimaux de survie. La CWE a effectué plusieurs forages de puits dans la plupart des villages de la zone d'étude, mais ceux-ci sont à sec en saison des pluies à cause de la diminution de la nappe phréatique due à la rétention de l'eau par le remplissage du réservoir du barrage. Il a fallu creuser plus profondément, sans dédommagement ni solution de remplacement. Certains villageois rapportent que la compagnie chinoise a remboursé ces puits (750 000 kips) dans les villages situés autour du barrage à l'exception de Khonleuang, car le chef n'aurait pas osé demander.

Pour régler le problème à *ban* Khonleuang par exemple, la compagnie chinoise a proposé de dériver l'eau du ruisseau Houay Louang par un canal alimentant Khonleuang-Mai. Les habitants de Khonleuang-Kao ont cependant imposé que ce canal passe aussi chez eux, ce qui aurait entraîné des coûts de construction supplémentaires trop élevés pour la compagnie qui a donc abandonné le projet (Charlet-Phommachanh and Furler 2010).

D'autres exemples tels qu'à *ban* Meuangfeuung, existent. Quatre forages furent réalisés au village, mais deux d'entre eux ont vite été asséchés à cause de la baisse de la nappe phréatique. Le niveau de la Nam Lik ayant cependant beaucoup baissé durant la saison sèche, il leur a été possible de ramasser des graviers dans son lit pour construire des maisons en dur.

2.2.1.2. Ressources poissonneuses

Les activités de pêche ne sont plus aussi productives en aval du barrage, à cause de la diminution du niveau d'eau de la Nam Lik. Les villageois dépendant de la pêche perdent leurs revenus. Les déficits ainsi créés sont si considérables que deux mois après la mise en eau en janvier 2010, la pêche n'était plus possible.

Cette activité se développe cependant rapidement dans le réservoir du barrage et les poissons sont vendus quotidiennement dans les villages en aval de celui-ci.

2.2.1.3. Maraîchage des berges et élevage de gros bétail

Le maraîchage des berges a fréquemment été pratiqué en saison sèche (novembre à mars), le long de la Nam Lik. Les produits provenant de cette culture sont destinés à l'autoconsommation et à la vente au marché local (marché de *ban* Laokham). Depuis la mise en eau du réservoir, cela est devenu impossible puisqu'il n'y a plus que très peu d'eau et qu'elle est de mauvaise qualité, surtout dans les villages de Naxèng, Khonleuang-Mai, Sammuan, Kèngxieng, Meuangfeuang, *etc.*

La pollution et la turbidité de l'eau découlent bien entendu du chantier en amont, d'où le taux de mortalité élevé chez le gros bétail qui s'abreuvait à cette époque dans l'eau de la Nam Lik.

2.2.2. Effets de la construction du barrage, des routes et du pont sur la Nam Lik

Avec la construction de routes bitumées menant au bassin de la Nam Lik et des routes des rives droite et gauche de la Nam Lik, les échanges commerciaux du bassin avec l'extérieur (notamment avec la bourgade de Laokham, mais aussi avec Vientiane) sont facilités. On prévoit un développement des cultures de rente et des élevages destinés à la vente (la demande à Laokham n'étant pas saturée pour ces produits).

Les routes facilitent par ailleurs le déplacement au sein du bassin et à l'extérieur, surtout en saison des pluies, et permettent le développement du commerce ainsi que la multiplication des constructions en dur grâce à l'approvisionnement plus facile en matériaux. Le nord du bassin est maintenant pleinement connecté au chef-lieu du district où se trouvent le marché, les écoles secondaires et l'hôpital.

2.2.3. Exploitation des ressources en amont du barrage

Grâce aux pistes et à la mise en eau ouverte, l'accès aux berges du réservoir et l'exploitation des ressources en bois, poissons et gros gibiers, est facilitée et peut se poursuivre comme avant pendant la période de construction du barrage.

Avec la mise en eau du réservoir, les ressources naturelles ont été exploitées de manière plus ou moins légale, avec la tolérance des autorités du district.

Il existe un contrat d'exploitation du bois (sous la zone d'inondation du réservoir) avec une des plus riches familles de la zone d'étude. L'exploitation a non seulement lieu sur les pentes non inondées des collines autour du réservoir, mais est également pratiquée par d'autres familles de manière illégale.

De nombreuses familles ont qui plus est acquis ou construit des pirogues en bois équipées d'un moteur, qui leur permettent d'accéder aux ressources forestières des collines, en amont du bassin. Ces collines de forêts denses sont encore très riches en animaux sauvages et la chasse au fusil y est pratiquée (illégalement).

2.2.4. Impacts du barrage sur les différentes catégories sociales

Lorsque l'arrêt du chantier sonna le départ de quelques 3 000 contractuels, ne restèrent qu'une vingtaine de personnes pour travailler au barrage hydroélectrique. Ceci provoqua une chute de l'activité économique du bassin.

Lorsque le chantier se termina, un grand nombre de salariés locaux se retrouva sans activité et les activités de services associées périclitèrent. En 2010, les familles pauvres se retrouvèrent sur le marché du travail agricole, en concurrence avec le village déplacé *ban* Phonsavath. Leur revenu baissa ainsi conséquemment et rapidement, les forçant à chercher du travail dans la région ou en ville.

Dans un contexte où les familles aisées ont investi soit dans des machines moto-mécanisées, soit dans des cultures demandant peu de main d'œuvre salariée cependant, les offres sont bien moindres que par avant. Avec l'afflux massif de populations dû à l'installation des familles déplacées au village de Phonsavath qui plus est, cette recherche d'emploi ne peut s'en trouver que freinée. Certaines de ces familles ont commencé à investir dans d'autres régions (dont la capitale de Vientiane).

3. Impacts durant la phase d'opération

3.1. Impacts durant la phase d'opération du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

3.1.1. La vie des villageois déplacés sur la plaine

Les familles déplacées ont d'abord utilisé une partie de leur compensation pour construire de nouvelles maisons, acheter de la nourriture et du riz, aménager des routes d'accès. L'approvisionnement en eau et les connexions électriques ont été fournis par EDL après le déplacement.

Dans leurs anciens villages du sommet du Phou Khao Khouay, la vie quotidienne des villageois dépendait peu de l'argent. La pêche, la cueillette et la chasse suffisaient à assurer la subsistance. Depuis le déplacement au piedmont du Phou Khao Khouay ou à la plaine, ces mêmes villageois ont des besoins en argent pour acheter de la viande, du poisson, des légumes et pallier aux frais du quotidien.

3.1.1.1. La terre agricole limitée

Les terres agricoles octroyées sont insuffisantes et impropres : seul un hectare de terres hautes (sol squelettique) fut accordé par famille. Ces terres sont difficilement cultivables en rizières car elles sont situées en piémont et donc non irrigables. Les villageois ont cultivé, les deux premières années seulement car la productivité s'est révélée très faible, le riz en semis direct en poquet. Ces terres restent maintenant en friche. Seul un quart des familles déplacées peut acheter une rizière dans la plaine. 20 % des familles louent leurs rizières, près de la moitié loue des terres hautes pour la culture sur abattis-brûlis et un petit nombre ne pratiquent tout simplement pas la culture de riz.

Les familles déplacées n'ont malheureusement pas encore reçu le titre foncier permanent attaché à la parcelle qui leur fut octroyée. Ils ne peuvent donc pas encore les vendre ou les mettre en hypothèque pour obtenir des prêts de la banque.

3.1.1.2. Diminution du nombre de gros bétail

L'élevage de gros bétail est une des sources de revenus les plus importantes pour les familles déplacées. Certaines d'entre elles possèdent plus d'une centaine de bêtes (Lok 2004). Dans leur nouveau village cependant, aucun parcours naturel n'était prévu –comme sur le Phou Khao Khouay –et nombre d'entre elles durent vendre leurs bêtes, comme ce fut le cas pour plus de 1 000 familles déplacées en amont du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 2 vers le bassin de Meuang Feuang (*ban Phonsavath* ou *ban Chat San*). La compagnie n'a en effet pas payé les frais de déplacement des animaux et des familles vers le nouveau village où il n'y avait, de surcroît, aucune terre disponible pour pâturer.

Heureusement, certaines familles déplacées du réservoir du Phou Khao Khouay peuvent encore laisser leurs animaux au sommet du Phou Khao Khouay en allant les surveiller une ou deux fois par mois. Ils peuvent également laisser leurs animaux avec les troupeaux de leurs relatifs aux villages demeurés au sommet du Phou Khao Khouay. Très peu de familles peuvent cependant acheter de la terre au piedmont pour aménager leurs propres pâturages clos.

3.1.1.3. Diminution des revenus liés à la collecte

Le nouveau village est entouré par des terres privées interdites aux villageois déplacés. Les accès autorisés à tous ne leur permettent que de ramasser du bois de feu, pour les petites constructions ou pour la collecte de produits forestiers non-ligneux tels que les pousses de bambous, dont ils ont besoin. Cela crée beaucoup de difficultés, surtout pour les femmes et les jeunes filles, qui assument traditionnellement ces tâches. Beaucoup de femmes sont préoccupées par leur vie et l'avenir de leurs familles dans le village déplacé. Les nouvelles commodités compensent le manque de sources de revenus, mais n'apportent cependant pas autant de bonheur que l'on serait en droit d'espérer. La principale source de revenus au sommet du Phou Khao Khouay, maintenant perdue, était en effet la vente de produits forestiers non-ligneux, mais rien n'est venu la remplacer.

3.1.1.4. Programme de développement agricole pour les villages déplacés

En dehors de la construction d'infrastructures dans les villages déplacés, EDL a préparé un contrat avec la Faculté d'Agriculture de Nabong (FAN), l'Université Nationale du Laos, pour la vulgarisation des activités agricoles des familles déplacées au piedmont du Phou Khao Khouay ainsi que pour les villages du sommet du Phou Khao Khouay. Ce programme comprend l'assistance vétérinaire, le pilot ferme, l'aquaculture, les expérimentations, *etc.*

La FAN n'a cependant pas fait d'enquêtes détaillées et d'essais intensifs pour ces familles déplacées, à cause de probables contraintes budgétaires. Elle n'employait de plus pas de scientifiques professionnels ou de personnes ayant une grande expérience de l'agriculture commerciale pour effectuer ces essais. Il n'y a finalement pas de changement au niveau de la production végétale, de l'aquaculture ou de l'élevage pour la commercialisation. Aucune proposition de développement agricole n'a été examinée ou approuvée et aucun plan quel qu'il soit n'a été exécuté (RMR 2002).

3.1.1.5. Phoukhaokhouay-Mai

Bien que les sources de revenus et de nourriture provenant de la forêt soient souvent perdues, les villageois déplacés ont l'air heureux de leur nouvelle vie, les nouveaux villages abondant de nouvelles infrastructures et étant plus accessibles. *Ban* PKKy-mai semble en mesure d'obtenir davantage en termes de perspectives économiques et sociales et permet d'accéder

aux services publics. Comme mentionné dans un rapport de la Banque asiatique de développement :

Resettlement and electricity connection are more likely to benefit the non-poor since they tend to have more resources to invest and then are able to take advantage from the economic opportunities created by power, improved roads or relocation (ADB 2004)

Mademoiselle Mee par exemple, l'une des femmes de *ban* PKKy-Mai, ne pouvait pas poursuivre ses études dans son village d'origine à cause de la distance qui la séparait de l'école. Le nouveau village étant toutefois plus proche de l'école secondaire, elle et ses sœurs pourront étudier au plus haut niveau. En outre, la compensation en argent liquide lui donne, à elle et sa famille, une nouvelle opportunité d'avenir. Après avoir quitté l'école, elle a aidé ses parents en travaillant aux champs. Elle possède dorénavant une petite boutique qui génère environ 400 000 kips (\$US 50) par mois. Ayant qui plus est à présent accès à l'électricité, elle a l'intention d'installer une grande décortiqueuse de riz dans le village (Juth Pakai 2006).

Les ménages déplacés peuvent maintenant utiliser des cuiseurs de riz et des poêles électriques, prévenant les problèmes de santé graves causés par la pollution de l'air et la combustion du bois de feu. La majorité des femmes et des filles de ce village est impliquée dans la broderie traditionnelle Hmong et peut maintenant travailler le soir après l'école ou faire du ménage. Les revenus augmentent en conséquent. Les enfants de deuxième génération auront de plus accès à l'éducation et pourront ainsi trouver du travail en dehors de l'agriculture.

Depuis 2009, les 4 pompes manuelles ne marchent plus. Si le projet a également installé un système gravitaire menant l'eau à la Nam Tèng vers un château du village à plus d'un kilomètre, ce système ne fonctionne pas plus. Les villageois ont continué à utiliser deux puits de forage [voir *Photo 90*] à pompe électrique seulement, en partageant le prix d'achat de la pompe avec les ménages le désirant. Les deux autres puits de forage ont été asséchés. Certaines familles ont investi dans leur propre puits ou apportent elles-mêmes l'eau depuis la Nam Tèng.

Photo 89 : Tanks pour la prise d'eau dans la Nam Tèng par système gravitaire
(À *ban* Phoukhaokhouay, avril 2009)



Photo 90 : Deux puits de forage au village PKKy-mai financés par le projet du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3
(À *ban* Phoukhaokhouay, avril 2009)

3.1.1.6. Phoukhaokeo (*khoum* PKKeo de *ban* Nanyang)

Les villageois interrogés ont déclaré aimer leurs nouvelles maisons et la route qui permet d'y accéder à n'importe quelle saison. Pour les femmes, une partie de la charge de travail a été réduite. Grâce au service rizerie du village par exemple, elles n'ont plus à décortiquer le riz à la main ou au pilon à pieds, tôt le matin. Le transport des produits agricoles ou des bois de feu ne se fait plus à dos d'homme, mais est désormais effectué par des motoculteurs. La santé s'améliore également grâce aux réfrigérateurs et toilettes. Les villageois se réjouissent de leurs nouveaux appareils électriques tels que téléviseurs, ventilateurs, radios et lecteurs vidéo. Les enfants ont à présent la chance de pouvoir poursuivre leurs études à l'école secondaire car le village déplacé est plus proche de l'école (secondaire et lycée à *ban* Pakhang et Napheng, à 6 ou 7 km de ce village). Dans leur village d'origine, l'école primaire la plus proche était à *ban* PKKy et les enfants devaient poursuivre leurs études secondaires dans la plaine. La majorité des enfants ont donc quitté l'école après le primaire.

Parallèlement, la surface agricole allouée par famille est très petite et impropre à la culture de riz. Cela cause beaucoup de problèmes aux villageois qui n'ont pas les moyens d'acheter de rizières dans la plaine. Seules 9 familles déplacées ont reçu une compensation de plus de \$US 3 000 afin d'acheter une rizière ou d'investir dans d'autres activités économiques. Le reste des familles doit louer ses rizières aux villages voisins. Certaines doivent travailler chez d'autres agriculteurs comme salariés agricoles saisonniers ou permanents ou trouver du travail en ville comme ouvrier dans la construction.

Le problème de la pénurie d'eau et de bois de chauffage s'est par ailleurs intensifié le temps que les femmes partent à la recherche de ces produits. Les puits de forage fournis par le projet

sont maintenant tous en panne et les villageois n'utilisent plus qu'un seul puits, se forçant donc à faire la queue de longues heures durant pour chercher de l'eau, ressource devenue également rare pour l'agriculture.

3.1.1.7. Vangheua (khoum Pàpek et Kang de ban Vangheua)

Les familles déplacées à *khoum* Kang et Pàpek ont utilisé l'argent de la compensation pour se déplacer. Certaines familles ont défriché de nouvelles rizières et en ont acheté à des familles non touchées par les inondations du réservoir et n'en ayant pas besoin d'autant. Les familles de *ban* Vangheua n'ont cependant pas pu défricher de nouvelles rizières dans les ruisseaux de Luuq Mog, les autorités du parc national les en empêchant, malgré le fait qu'EDL ait accepté lors des premières négociations.

La perte de parcours naturels au sommet a provoqué la diminution du nombre de têtes dans les bétails des villageois déplacés et de *ban* Vangheua. Les familles de *ban* Vangheua, *khoum* Kang et Pàpek ont le droit de pêcher au réservoir, mais la production de poissons n'y est pas très bonne, étant donnée la haute altitude.

Une école secondaire et une clinique ont été construites par EDL à Vangheua et le projet a engagé une équipe, la « Public Health Management Team », pour surveiller et gérer la santé des villageois touchés par le projet. Les missions de cette équipe comprennent la surveillance de la santé des populations déplacées (y compris dans les villages déplacés au sommet et au piémont) durant et après le déplacement, la construction de latrines, la distribution de moustiquaires, la surveillance régulière de la santé des familles vulnérables, la formation de villageois bénévoles et l'éducation à la santé et à l'hygiène.

3.1.2. Nouveau périmètre irrigué

Pour atténuer les impacts négatifs du barrage hydroélectrique trans-bassins, on procède à la dérivation d'eau de la Nam Nyong sur le Phou Khao Khouay à la Nam Nyam dans la plaine de Vientiane. EDL et le gouvernement ont financé le périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3) dans la plaine de Na Pheng et le long de la route nationale n°10. Il s'agit de la mise en valeur de l'eau turbinée dans la centrale électrique, après décantation dans le bassin de régulation pour le système d'irrigation gravitaire. Le PI-NM3 est techniquement considéré comme l'un des plus grands périmètres irrigués³⁰² du Laos.

La riziculture en saison des pluies est traditionnellement pratiquée par les villageois de la vallée de la Nam Nyam. Certes, avant le PI-NM3, la riziculture en saison sèche (*na xèng*) était très peu pratiquée dans la vallée, avec quelques dizaines d'hectares seulement dans les villages de Napheng et de Phathao grâce au barrage de dérivation de la Hong Pheng, mais elle est à présent bien plus facile à mettre en place pour les villageois de la vallée de la Nam Nyam et du long de la route nationale n°10 :

- Dix villages de la vallée de la Nam Nyam situés dans le PI-NM3 ont directement profité de ce périmètre irrigué [voir *Carte* 15].
- Deux villages (Nakèo et Nongphong) ont indirectement profité de ce périmètre irrigué *via* la construction du barrage de dérivation dans la Nam Nyam.

³⁰²The size of irrigation schemes (article 18) of the Law on Agriculture N°105/PO (1998) is “Small-scale irrigation [refers to] irrigation that serves a production area of less than 100 hectares; medium-scale irrigation [refers to] irrigation that serves a production area of 100 to 500 hectares; large-scale irrigation [refers to] irrigation that serves a production area exceeding 500 hectares”.

- Le périmètre irrigué Nam Mang 3 et les lâchers d'eau du BH-NM3 permettent aux barrages de dérivation existant dans la Nam Nyam, Nam Tèng et Hong Pheng, d'irriguer la riziculture en saison sèche et d'augmenter la capacité d'irrigation en saison des pluies
- Le périmètre irrigué Nam Mang 3 et les lâchers d'eau du BH-NM3 permettent aux villageois en aval de valoriser l'eau en construisant les barrages de dérivation dans la Nam Nyam. Comme le village de Nakèo a construit son propre barrage de dérivation en béton en 2009/10 dans la Nam Nyam et une digue sur la bordure d'étang Sa Ngan. Cette digue permet d'empêcher l'inondation de la rizière en saison des pluies et de retenir l'eau en saison sèche pour ensuite permettre l'irrigation des rizières situées au pied du village, en périphérie de *beung* Sa Ngan et *nong* Phieng Khao.
- En dehors des nouveaux barrages de dérivation liés aux lâchers d'eau du BH-NM3, il existe encore une extension du canal d'irrigation en béton directement liée au PI-NM3 pour irriguer environ 150 ha de rizières à *ban* Dong et Khoutsambat en saison sèche.

3.1.3. Projet d'extension du nouveau périmètre irrigué

Après la mise en service du PI-NM3 et des barrages de dérivation lié aux lâchers d'eau du BH-NM3, le gouvernement a continué à développer des nouvelles phases de projets d'extension dans la vallée de la Nam Nyam. Nous distinguons aujourd'hui trois grandes phases du développement. La première phase (2002-2005) fut effectuée simultanément à la construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 et les canaux d'irrigation du PI-NM3 ont été construits. La deuxième phase (2008-2012) regroupe les nouveaux projets de construction et l'amélioration des canaux d'irrigation en béton connectés avec les réseaux préexistants. La troisième phase (2012-2015) est la construction de deux réservoirs sur la Nam Pot et la Nam Hang.

3.1.3. Inondation de la vallée de la Nam Nyam

Début 2012, avec l'appui du CCL, nous avons organisé trois conférences de présentation pour discuter des résultats de la recherche. Nous avons tenu deux conférences locales dans chacune des vallées (Nam Nyam³⁰³ et Nam Lik³⁰⁴) avec les représentants villageois, les opérateurs des barrages et l'administration locale. Une conférence nationale tenue à l'Université nationale du Laos et ouverte à toutes les institutions impliquées par la question (ministères, administrations territoriales, agences de bassin, sociétés d'exploitation de barrage, *etc.*) fut également menée. Durant la conférence locale de la vallée de la Nam Nyam, des villageois ont évoqué la possibilité permise par le barrage de pratiquer la riziculture en saison sèche, mais ont également soulevé qu'il avait aussi provoqué l'inondation de rizières dans leurs villages de Nava, Nakèo, Nongphong, *etc.* La directrice adjointe du BH-NM3 a également reconnu que le barrage n'avait pas eu que des impacts positifs. Il faut cependant comparer tout ce la en calculant la surface de rizières inondées et détruites en saison des pluies et la surface cultivée en saison sèche. On y a également évoqué la construction et l'amélioration d'infrastructures dans la vallée et l'aide occasionnelle fournie par la réparation de la route et du pont durant la phase d'opération du barrage.

Par contre à *ban* Nava :

³⁰³ Pour la vallée de la Nam Nyam, la conférence a eu lieu à l'amphithéâtre du BH-NM3, district de Thourakhom (le 03 janvier 2012).

³⁰⁴ Pour la vallée de la Nam Lik, la conférence a eu lieu à l'amphithéâtre du Bureau d'administration du district de Meuang Feuang (le 04 janvier 2012).

Même si la culture de contre-saison est devenue possible, tous les habitants n'en profitent pas. Sur les 244 ménages, on compte 20 familles dont les terres, en position basse, sont complètement inondées pendant la saison des pluies. Comme ces familles n'ont jusqu'à présent pas reçu d'indemnités, elles sont alors contraintes de louer d'autres terres ou de chercher du travail comme ouvrier agricole durant cette campagne. Parmi ces familles, seules celles qui ont suffisamment de moyens pour financer les intrants peuvent pratiquer la culture de contre-saison sur ces rizières (Charlet-Phommachanh and Furler 2010 p.143, Furler 2010).

D'après notre observation direct au terrain et en faisant des enquêtes aux près les paysans la vallée, nous trouvons que depuis la mise en service du barrage en 2005, aux eaux de la crue de la Nam Ngum en saison des pluies, s'ajoutent les volumes relâchés par le turbinage en provenance de la Nam Nyong, ce qui amplifie l'inondation dans les parties basses de la vallée de la Nam Nyam. Les chiffres officiels du CTA-NM3 montrent que environ 200 ha de rizières en position basse de la vallée de la Nam Nyam sont inondées chaque saison des pluies et sont parfois abandonnées.

- La durée de l'inondation est désormais bien plus étendue : au lieu d'environ une semaine, elle dure maintenant entre 2 et 3 semaines.
- En dehors de l'inondation des rizières en saison des pluies, les routes, les réseaux de canaux d'irrigation et certains villages de la vallée sont également touchés par l'inondation en saison des pluies.
- Il est maintenant possible de faire deux campagnes de riz (saison de pluie et saison sèche) dans la vallée de la Nam Nyam grâce au périmètre irrigué de Nam Mang 3 (PI-NM3). En saisons sèche, la quantité d'eau d'irrigation est alors en effet insuffisante pour alimenter tous le PI-NM 3, les parcelles en aval du canal et les barrages de dérivation en aval. À l'inverse, en saison des pluies, ils en ont plus que nécessaire.
- Certaines parcelles ont qui plus est été inondées en saison des pluies, mais ne sont pas irriguées en saison sèche.

3.1.4. Problème de manque d'eau en saison sèche

La construction du périmètre irrigué et la mise en culture des rizières en saison sèche, la surface ouverte à la libre pâture fut considérablement réduite. L'élevage de gros bétail connut donc une régression et les rizières irriguées ne furent plus fertilisées par les déjections des animaux. Ceux qui n'ont pas de pâturage clos privé doivent laisser leurs animaux loin des rizières irriguées en saison sèche et les surveiller.

3.1.5. Maraîchage sur la berge des canaux d'irrigation

Le périmètre irrigué de Nam Mang 3 permet aux agriculteurs de la vallée de pratiquer le maraîchage, en saison sèche, sur les berges des canaux d'irrigation dans le PI-NM3 et du périmètre irrigué des barrages de dérivation. Les produits sont principalement destinés à la vente dans les marchés locaux (marchés de Na Pheng et *ban* Keun, chef-lieu du district) et au marché de Vientiane. Certain agriculteurs de *ban* Namnyam ont déjà commencé à cultiver le maïs doux en saison sèche (2010/11) sous contrat de culture avec l'usine de transformation des produits agricoles de *ban* Keun.

3.1.6. Bassin versant des rivières réceptrices

Les lâchers d'eau du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 en aval jouent un rôle très important au niveau du changement de régime hydrographique et pourraient provoquer l'érosion des berges. Surtout, la Nam Nyam et le Hong Pheng sont aujourd'hui de en plus

larges et moins profondes qu'auparavant. Le lent écoulement de l'eau est l'une des principales causes de l'allongement de la durée des inondations en saison des pluies.

3.1.7. La cueillette des roseaux et la pêche

Le rehaussement du niveau du lac a rendu difficile la pousse et a limité la cueillette des roseaux (*feu* en lao) pour fabriquer des nattes notamment destinées à la vente. C'est donc une perte de revenus, notamment pour les habitants de *ban* Nakèo.

3.1.8. Impacts du barrage sur les différentes catégories sociales

Le déplacement des villages sur le sommet du Phou Khao Khouay a provoqué l'émergence de nouvelles catégories sociales dans la vallée de la Nam Nyam. Certaines familles pourront ainsi acheter une rizière sur la plaine avec des villages voisins ou plus lointains. Ceux qui n'ont pas la capacité d'acheter de rizières doivent en emprunter aux autres agriculteurs ou louer de la terre haute pour y pratiquer la culture sur abattis-brûlis. Quelques familles ont la capacité d'investir dans des activités de services et ne pratiquent dans ce cas pas l'agriculture.

La plupart des rizières des familles pauvres ne sont pas situées dans le périmètre irrigué et sont fréquemment inondées en saison des pluies. Il n'y a en effet pas eu de redistribution des rizières irriguées pour les familles extérieures au périmètre irrigué mais touchées par les inondations en saison des pluies. Ces familles pauvres ne peuvent parfois pas pratiquer la riziculture en saison sèche à cause du coût de production trop élevé ou parce qu'elles doivent payer le loyer et que cette culture demande plus d'intrants que celle de la saison des pluies. Seules les familles aisées peuvent acheter des engrais chimiques et des variétés améliorées.

De même, le maraîchage est impossible dans leur rizière en saison sèche et ils doivent encore, s'ils souhaitent malgré tout s'y livrer, louer des rizières aux familles aisées.

La vie des familles pauvres est très difficile dans la vallée de la Nam Nyam à cause des inondations dont souffrent leurs rizières – quand ils en possèdent. Elles ne peuvent en effet pas investir dans d'autres activités rapidement. Les chefs de famille doivent parfois travailler comme salariés agricoles ou chercher du travail non-agricole saisonnier ou permanent en ville (*ban* Keun et Vientiane). De nombreux hommes et jeunes familles sont partis de leurs villages pour travailler au chantier du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 2 alors même que nous réalisons nos enquêtes auprès des agriculteurs (2009-2010).

Certaines de ces familles durent vendre leur bétail, dussent-elles n'en posséder que très peu, la mise en culture en saison sèche demandant plus de temps de surveillance. Elles devront travailler comme salariées agricoles chez des familles aisées ou ailleurs, pour gagner leur vie.

Certaines familles aisées ont abandonné leurs rizières inondées en saison des pluies dans la vallée de la Nam Nyam, mais ont la capacité d'investir dans d'autres activités économiques telles que le commerce, le transport, la restauration, *etc.* dans la région et à Vientiane. Leurs revenus croissent donc en permanence.

Les familles aisées devront parfois également vendre leurs bétails lors la mise en culture de la saison sèche car cet élevage demande plus de travail en saison sèche quant à la garde et à la surveillance du troupeau. Seules celles qui possèdent suffisamment de pâturages privés clos peuvent se permettre de le conserver.

3.2. Impacts durant la phase d'opération du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2

3.2.1. La pollution de l'eau

La mise en route du BH-NL1-2, à la mi-août 2010, a provoqué la pollution et l'anoxie de l'eau de la Nam Lik en aval du barrage, preuve en étant la dégradation des matières organiques des sols et végétaux inondés dans le réservoir. L'eau reste encore brune 6 mois après la mise en service [voir **Photo** 91] et la mauvaise odeur de l'eau se répand dans un rayon de plus de 5 km (jusqu'à *ban* Namai, la rive gauche de la Nam Lik, au Nord-Est du bassin de Meuang Feuang et au Sud jusqu'à *ban* Tha et Don).

Elle a également provoqué la dégradation de l'écosystème aquacole, ce qui rend la pêche impossible et accentue les risques sanitaires et zootechniques.

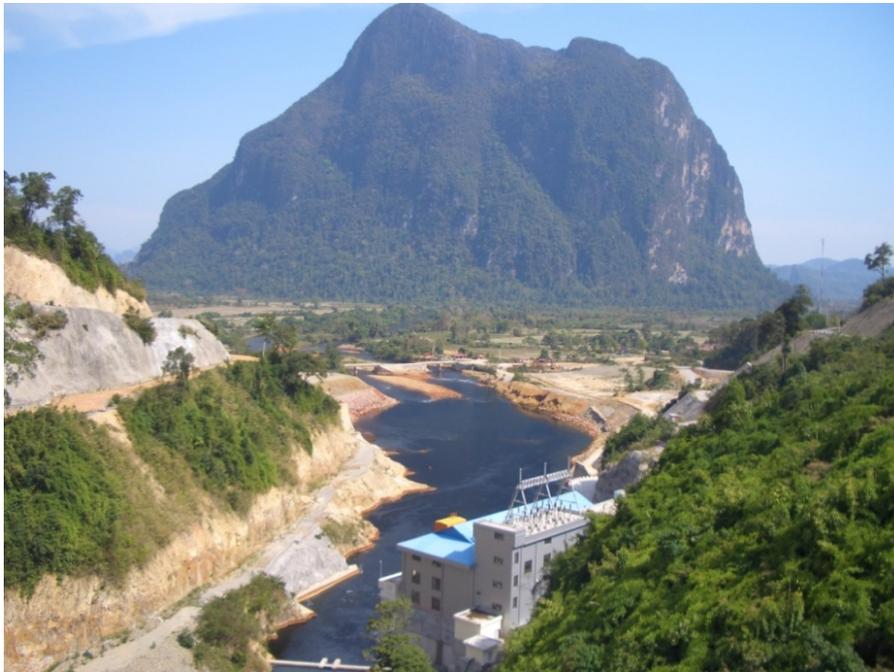


Photo 91 : Couleur de l'eau 6 mois après la mise en route du barrage
(À *ban* Naxèng, mars 2011)

3.2.2. L'inondation en aval

La Nam Lik est encaissée dans le bassin et peut ainsi limiter l'inondation durant la phase d'opération du barrage. Durant les premiers mois cependant, les lâchers d'eau s'ajoutant à celle apportée par la saison des pluies provoquèrent, en 2010, une inondation historique dans le bassin de Meuang Feuang. Plus de cent hectares de rizières, la route et les villages (*ban* Meuangfeuang, Phosi, Don, Tha, *etc.*) furent ainsi inondés.



Photo 92 : Inondation de rizières à l'arrière de la berge de la Nam Lik
(À *ban* Meuangfeuang, août 2010)

Depuis, ces lâchers d'eau se font régulièrement tout au long de l'année, de sorte qu'il n'y a plus d'inondations dans le bassin. Seul le débit de la Nam Lik reste plus important en saison sèche avec le turbinage du barrage. Le débit de l'eau de la rivière en saisons des pluies et sèche n'a aucun impact sur les barrages, sur les affluents et sur l'irrigation des rizières. Il est, en saison sèche cependant, relativement haut, ce qui rend impossible le maraîchage sur les berges et sur l'île, mais bien l'irrigation par pompage ou le maraîchage à l'arrière des berges.

3.2.3. La régime hydraulique de la Nam Lik

Les lâchers d'eau se font régulièrement tout au long de l'année, de sorte qu'il n'y a plus de régime de crues pour la Nam Lik. Ceci a des conséquences importantes sur les terres inondées par cette rivière : terres de berges, îles et terrasses alluvionnaires récentes. Elles ne bénéficient plus du dépôt régulier des alluvions de la Nam Lik et perdent leur différentiel de fertilité par rapport aux autres terres. Une diminution des rendements des rizières irriguées sur les terrasses alluvionnaires récentes, des cultures de décrue, et des vergers de berges est donc à prévoir.

Au contraire, sur les terres basses autrefois trop fréquemment inondées par la Nam Lik, la mise en culture (rizières irriguées ou plantations) est désormais possible grâce à l'écrêtage de crue en saison des pluies.

3.2.4. La pêche au réservoir

Avec le barrage, les poissons venant de l'amont de la Nam Lik sont retenus au niveau du réservoir (pas de couloir prévu pour leur passage). Les ressources poissonneuses ne sont donc plus accessibles qu'aux familles des villages proches du réservoir et à celles possédant une pirogue à moteur pour aller y pêcher. La pêche en aval se fait à présent aussi en bateau mais est impossible à pied.

La pêche au réservoir est qui plus est réservée aux autorités du district de Feuang, sans toutefois de précisions sur le nombre d'années. Pour pêcher, il faut donc s'acquitter d'un montant de 150 000 Kips (\$US 20) par an. La plupart des poissons provenant de cette pratique sont vendus sur place aux commerçants qui ont pris une concession avec le district. Dans le cas du réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Theun 2³⁰⁵ cependant, la pêche est réservée aux populations déplacées du plateau de Nakai pour une durée de dix ans (2015), l'exclusivité des droits de pêche, de transformation et de commercialisation des produits de la pêche provenant du réservoir leur étant également confiés. La Nam Theun Power Company (NTPC) fournit aux populations déplacées des bateaux (un bateau pour deux familles), du matériel de pêche, un réfrigérateur, une petite machine à glaçons (pour conserver les poissons) et l'assistance technique nécessaire au développement d'activités productives issues de la pêche. La prolongation de la pêche au réservoir de Nam Theun 2 est déjà considérée pour les dix prochaines années (2025) :

Government of Laos did agree to extend the resettled people's control of the reservoir fisheries for another ten years and the extension was signed by the district governor after the Reservoir Management Secretariat drafted the extension document. It was essential that document was drafted and signed by the end September 2013 so that it could be implemented as quickly as possible (Mcdowell, Scudder et al. 2013 p.13).

Dans le cas du réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 1, la pêche a vite été monopolisée par des agents économiques venus de loin, installés dans des campements puis dans de nouveaux villages.

3.2.5. Potentiel touristique

Avec de meilleurs accès routiers, et grâce à l'attrait touristique que représente le lac constitué par le réservoir du barrage, sur le modèle du développement touristique qui eut lieu le long de la Nam Song dans le bassin voisin de Vangvieng³⁰⁶, il est possible que la zone connaisse un fort essor. Il y a également au moins trois cascades d'eau et un certain nombre de grottes à fort potentiel touristique dans le district.

Des investisseurs privés ont par exemple récemment acheté la totalité de l'île de la Nam Lik située en amont de *meuang*³⁰⁷ Feuang et ont construit des habitations traditionnelles lao destinées à recevoir des touristes. Il existe aussi des *guest-houses* dans les villages du bassin et au chef-lieu du district, où la clientèle était auparavant essentiellement constituée des employés travaillant sur le chantier du barrage. Une montée en gamme est nécessaire pour pouvoir accueillir des touristes. Le potentiel de développement du bassin est important : cultures commerciales, pêche, éco-tourisme, commerce, *etc.*, mais leur valorisation nécessite des investissements qui sont rarement à la portée des habitants du bassin.

Les autorités touristiques du district de Feuang envisagent qui plus est depuis deux ans d'attirer plus d'investisseurs pour développer les facilités touristiques sur le réservoir de la

³⁰⁵ According to a Decree No. 24/PM was forthcoming on 13 February 2008 that, among other requirements, stipulated in Article 7 "that the rights of fishing, fish processing and trading are reserved for the resettled communities for a period of ten years from the commercial operation date.

³⁰⁶ Vangvieng est une petite ville, située dans la province de Vientiane, entre Louangprabang et Vientiane (route nationale n°13 Nord), sur les bords de la Nam Song (affluent de la Nam Lik). Elle compte environ 25 000 habitants. En quelques années, Vangvieng est devenue une destination touristique très célèbre pour les touristes laotiens comme étrangers. Le cadre naturel constitué de montagnes karstiques percées de grottes naturelles et la proximité de la capitale font de cette ville un élément important des programmes de développement touristique du pays.

³⁰⁷ District se dit « *meuang* » en lao.

Nam Lik après son ouverture au public. Ils espèrent pouvoir transformer ce réservoir de manière à ce qu'il ressemble à celui de Nam Ngum 1 qui reçoit, chaque année, des milliers de visiteurs. Il faut cependant mettre en place plus de facilités comme des hôtels, des *guest-houses*, des restaurants flottants, *etc.*, comme l'évoque la directrice adjointe du bureau d'information, de la culture et du tourisme du district de Feuang³⁰⁸ :

the tourism site in Naxeng village on the reservoir opened two years ago, but it still has comparatively few facilities (Times Reporter December 31, 2013 p.2).

Dans le village de Naxèng, les touristes peuvent aujourd'hui déjà profiter d'une promenade en bateau [voir *Photo* 93] ou manger des poissons achetés auprès d'un commerçant local. Il existe cependant des possibilités considérables d'expansion, à tel point que certains pêcheurs peuvent ramener entre 700 kg et une tonne de poissons par jour.



Photo 93 : Une vue aérienne du réservoir de la Nam Lik 1-2 à *ban* Naxèng

Source : Vientiane Times, décembre 2013

À l'heure actuelle, le nombre de touristes s'élève à environ 1 000 par mois. Ils sont pour la plupart des touristes locaux de Vientiane et des provinces de Xiengkhouang et Houaphane. Mademoiselle Syphay, étudiante en Master en industrie du tourisme à l'Université nationale du Laos, a été impressionnée par le potentiel touristique de la région :

This is my first time to visit Naxeng village and the dam site of Nam Lik. It is a very beautiful view and the air is very fresh. However it should have more restaurants, hotels and other facilities in order to attract more visitors (Times Reporter December 31, 2013 p.2).

Madame Oudone Bounhuang, une villageoise de *ban* Naxèng, a investi dans l'un des premiers restaurants flottants du réservoir de la Nam Lik. Cinq familles ont participé pour investir dans ce qui est aujourd'hui encore l'un des deux seuls bâtiments de la sorte de la région (Times Reporter December 31, 2013 p.2).

³⁰⁸M.Khamphuey Lorkhamxay.

3.2.6. Impacts sur les différentes catégories sociales

Les familles pauvres qui dépendent de la pêche ont rencontré des problèmes de sécurité alimentaire (protéines provenant des poissons) et de perte de revenu, la pêche dans la Nam Lik en aval n'étant plus productive. La pêche en aval ou en amont, en saison des pluies et en saison sèche, nécessite qui plus est un gros investissement en temps et en matériel (pirogue manuelle ou à moteur). Les pêcheurs doivent en effet payer chaque année un droit de pêche et une taxe sur le bateau à moteur.

Une augmentation de la pression foncière, au détriment des familles sans terres, comme au village déplacé de *ban* Phonsavath, se fait bel et bien sentir.

Dans tout le bassin, les habitants se plaignent d'une trop forte pression sur les ressources naturelles, en particulier sur les produits forestiers non ligneux (cueillette) et sur la chasse, qui pourrait toucher le revenu et la sécurité alimentaire des familles pauvres dépendant de la collecte de légumes sauvages dans les friches et d'animaux aquatiques dans les rivières et ruisseaux du bassin.

De plus, les emplois salariés sont rares dans le bassin, puisque déjà visés par les villageois déplacés de *ban* Phonsavath. La rémunération du travail journalier est devenue très faible. Leur revenu chutant, ils émigrent donc vers d'autres zones ou cherchent du travail en ville comme ouvriers saisonniers ou permanents.

Les familles aisées ont l'opportunité d'investir dans la pêche sur le lac (en payant à plusieurs le ticket d'entrée et les bateaux à moteurs). Elles ont qui plus est déjà acquis ou réservé des surfaces sur les îles de la Nam Lik ou près du réservoir pour investir dans le tourisme. Certaines ont même déjà mis de l'argent dans le fameux restaurant flottant proche du réservoir.

Elles ont également la capacité d'investir dans les plantations et l'élevage de bétail lorsque le prix de vente de celui-ci est au plus haut. D'autres ont investi dans les services de transport, profitant de la bonne route et du commerce de riz. Elles profitent encore des activités de service dans les villes de Meuang Feuang et de Vientiane.

4. Leçons tirées quant aux impacts du barrage

4.1. Rapidité du développement de l'hydroélectricité au Laos et enjeux.

Depuis le début du XXI^e siècle, les projets de barrages hydroélectriques au Laos se multiplient, comme dans le monde, du fait de l'augmentation tendancielle du coût des énergies fossiles, ainsi que de la contribution de ces dernières au réchauffement climatique global. Grâce à son potentiel géographique, le Laos bénéficie de ressources hydrauliques abondantes, comme vecteur de développement et de lutte contre la pauvreté³⁰⁹. L'exploitation de ce

³⁰⁹Par exemple, durant l'année fiscale 2011, le barrage hydroélectrique de Nam Theun 2 ou NTPC a versé environ 19 millions US\$ en redevances et dividendes au gouvernement Lao. Il est prévu environ 350 millions US\$ d'ici l'an 2020 (et pourrait dépasser 700 millions US\$ en 2025). Le gouvernement prévoit 3,9 milliards au cours de la période de concession de 29 ans (2019-2048) du barrage hydroélectrique de Xainyabouly, dont 1,897 milliards US\$ en redevances et 637 millions US\$ de taxes. Le gouvernement s'est engagé à utiliser une partie de ces revenus pour financer des programmes de réduction de la pauvreté et de développement des infrastructures.

potentiel n'en est pourtant qu'à son début (15% exploité, soit 4 GW en 2015). Le gouvernement prévoit environ 12 GW de capacité installée en 2020. Les barrages hydroélectriques vont jouer un rôle important pour l'économie lao (exportation d'électricité); un avantage est également les recettes budgétaires provenant des taxes, redevances, dividendes et autres paiements au gouvernement.

Théoriquement, une partie des recettes provenant des barrages hydroélectriques doit être utilisée pour lutter contre la pauvreté, mais le Laos n'a pas encore une évaluation efficace des impacts sociaux et environnementaux de ces projets. Par conséquent, les impacts des projets hydroélectriques devraient rigoureusement inclure les effets négatifs et les externalités, et non uniquement les recettes budgétaires ou les exportations. Il est indispensable que le gouvernement Lao mette l'accent sur la qualité des études d'impact et la mise en œuvre des projets en respectant la loi. Il semble pourtant que quasiment tous les projets soumis ont été adoptés en l'état, sans refus ou modifications demandées par l'État. Presque toute entreprise souhaitant construire un barrage hydroélectrique au Laos, reçoit l'approbation pour le faire.

4.2. La qualité de l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux

Au Laos, l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux est obligatoire par la loi pour la mise en œuvre d'un projet de barrage hydroélectrique et pour n'importe quel autre projet d'investissement (route, exploitation de ressources naturelles, plantation de bois industriel, *etc.*). Selon la définition de la Banque mondiale l'évaluation des impacts environnementaux est:

An instrument to identify and assess the potential environmental impacts of a proposed project, evaluate alternatives, and design appropriate mitigation, management, and monitoring measures. Projects and subprojects need EIA to address important issues not covered by any applicable regional or sectoral (Environmental Assessment) EA (World Bank 1999).

Le décret n°112/PM (2010) sur « l'évaluation des impacts environnementaux³¹⁰ », contient 41 articles pour assurer que tous les projets d'investissement publics et privés, nationaux et étrangers, entrepris au Laos limitant les impacts environnementaux et sociaux négatifs. Il impose que les projets adoptent les mesures correctes et appropriées quant à la prévention et à l'atténuation des impacts négatifs, par les plans de gestion et de surveillance de l'environnement³¹¹ et les plans de gestion sociale³¹². L'article³¹³ 4 et l'article 6(2) signalent de plus que:

the project developer must, first, obtain an environmental compliance certificate, before signing any Concession Agreement, Mineral Exploration and Production Agreement (MEPA) or starting construction works, or before any operating permit can be issued (Government of Lao PDR 2010 p.7)

Par ailleurs, le décret n°192/PM (2005) sur la compensation et le déplacement des personnes affectées par les projets de développement³¹⁴ se compose de 19 articles permettant de définir les principes, règlements et mesures visant à atténuer les impacts négatifs et la compensation des dommages ou des pertes (maisons, terres, récoltes, *etc.*). Ce décret vise de plus à assurer que les personnes touchées par les projets soient indemnisées et aidées pour améliorer ou

³¹⁰Decree on Environmental Impact Assessment, Prime Minister

³¹¹Environmental Management and Monitoring plan (EMMP).

³¹²Social Management and Monitoring Plan (SMMP).

³¹³General Principles.

³¹⁴Decree on the Compensation and Resettlement of People Affected by Development Projects.

maintenir leurs revenus et leur niveau de vie tel qu'il était auparavant, en prenant soin de ne pas dégrader. Le décret oblige les promoteurs de projets à prendre en charge les impacts sociaux négatifs (Article 4)³¹⁵. L'Article 4(a) déclare ainsi:

In collaboration with the concerned local government authorities and organisations, the project owners have the responsibility to carry out necessary surveys and field inventory of impacts measured by types and degree, and determine entitlement to mitigation measures including compensation for affected assets. Project owners must provide appropriate funding to assist, support and relocate the affected people. Additionally they should implement income rehabilitation measures and prepare a necessary plan in an efficient and timely manner which has been approved by the concerned agencies so as to ensure the improvement of their socio-economic situation" (Gouvernement of Lao PDR 2005 p.3).

Malgré tout, et même si les décrets sur l'évaluation des impacts environnementaux et les mesures de compensation ont été bien détaillés, il y a encore un écart entre la théorie et la pratique. L'évaluation des impacts environnementaux et sociaux du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 fut ainsi effectuée après la construction de projet :

The Nam Mang 3 Hydropower Project was never considered a high priority project for construction. Therefore, observers were surprised when construction began in November 2001, before the project design had been finalized and before an environmental impact assessment, social action plan or environmental management plan were produced. The World Bank and International Monetary Fund have voiced criticisms to the about allowing the project to proceed. The Asia Development Bank (ADB), which funded the original project feasibility study, was also critical that construction was proceeding without an EIA. This poor implementation process reportedly prompted the World Bank to request Electricité du Laos (EDL) to hire a consultant company to carry out the required studies. As a result, China International Water and Electric Corporation (CWE) hired RMR³¹⁶ in March 2002 to prepare a "catch up" EIA, social action plan and environmental management plan in 4½ months. Finally, the Environmental Completion Report was written in February 2007. The works referred to covered the period late 2001 to mid 2005, about 4 and a half years (RMR 2002, IRN 2003, Sayatham and Suhardiman 2015)

Le budget utilisé pour atténuer les impacts négatifs est de plus très limité. Au lieu d'une somme de \$US 6,6 millions proposé par l'équipe d'évaluation, EDL n'a dépensé que \$US 2,5 millions, soit moins de 40% du budget prévu. Nous ne trouvons en outre trace d'aucune mesure mise en place durant la phase d'opération du projet pour atténuer les impacts négatifs dans la vallée de la Nam Nyam en aval de la centrale électrique, où les agriculteurs souffrent à chaque saison des pluies de l'inondation de leurs rizières [CF. dans la troisième partie 3.4.2.

Inondation de la vallée de la Nam Nyam, page 190].

Les porteurs du projet de barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 n'ont quant à eux effectué qu'une étude sur les impacts environnementaux et pas sur les impacts sociaux. Plus de 10 villages sont pourtant touchés par des retombées négatives quelle que soit la phase du projet [CF. dans la quatrième 3.2. *Impacts durant la phase d'opération du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2, page 414].*

Une difficulté pour une meilleure prévention des effets négatifs tient au décalage temporel entre ces impacts —qui apparaissent de manière massive dès la phase de construction —et les ressources mobilisables par les promoteurs du projet —qui ne deviennent conséquentes qu'une fois le projet mise service. Pendant la préparation et la construction du barrage, le déséquilibre du compte d'exploitation du projet pousse les investisseurs à limiter les fonds engagés dans la prévention des impacts négatifs. Ils tendent à externaliser ces effets et le coût de leur

³¹⁵Obligations of Project Owners to Address Adverse Social Impacts.

³¹⁶Resource Management & Research Environmental Impact Specialists Littlebourne, Forest Green Dorking, Surrey.

atténuation. Par ailleurs, avec des concessions de courte durée par rapport au capital investi (Nam Theun 2: un milliard de dollar pour 29 ans de concession), les programmes d'accompagnement sociaux ou d'atténuation de l'impact environnemental sont conçus pour s'achever rapidement, en quelques années (18 mois pour Nam Lik 1-2 par exemple), indépendamment des besoins réels de développement durable.

Les institutions financières multinationales (Banque mondiale et BAD) ont tenté d'imposer à l'État Lao et aux promoteurs de barrage des conditionnalités sociales et environnementales accrues. Ces institutions sont maintenant marginalisées dans le secteur hydroélectrique tous les projets récents sont des initiatives privées, avec des investisseurs chinois, thaïlandais, malais ou vietnamiens.

4.3. Les impacts en aval du barrage sont souvent négligés

Les impacts d'un barrage hydroélectrique au Laos existent naturellement en amont ainsi qu'en aval et se manifestent sous des aspects environnementaux et sociaux. Ils consistent en déplacements de populations, induits en amont du barrage par l'enneigement du lac de retenue, et de changements d'écosystème des rivières aménagées. L'effet du barrage sur les conditions de vie des populations en aval est cependant souvent ignoré ou occulté. Les impacts en aval des deux barrages hydroélectriques étudiés (Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2) sont pourtant plus remarquables que ceux en amont.

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, touche trois villages en amont du plateau du Phou Khao Khouay et 120 familles de la zone du réservoir. Au contraire, il y a eu plus de 12 villages, soit 3000 familles situés dans la vallée de la Nam Nyam et dans la plaine de Vientiane, en aval du barrage, qui sont concernés par les effets négatifs des lâchées d'eau du barrage.

S'il n'y a aucun village en amont du barrage de Nam Lik 1-2, plus de 10 villages en aval du barrage, soit 1 500 familles, ont été touchés : mauvaise qualité de l'eau, diminution des ressources poissonneuses, culture des berges et de l'île, diminution de la fertilité sur les terres inondées par la Nam Lik, *etc.*

Beaucoup de grands barrages hydroélectriques au Laos ont des impacts négatifs sur les communautés locales en aval de barrage tel que les barrages hydroélectriques de Xainyabouly sur le Mékong (impacts transfrontières : la Thaïlande, le Cambodge et le Viêt Nam où il y a environ 30 millions de personnes qui vivent dans un rayon de 15 km du Mékong), de Nam Theun 2 (159 villages en aval dans le bassin de Xé Bangfai, soit 150 000 personnes, contre 16 villages, 6000 personnes déplacées en amont), de Nam Theun-Hinboun (50 villages dans le bassin de Nam Hinboun et de Nam Hai), *etc.*

4.4. Compensation et déplacement restent un défi de planification

Lors de la construction du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, les familles déplacées du réservoir en amont ont reçu des indemnités, mais pas les villageois en aval qui ne peuvent donc plus pratiquer la culture de riz en saison des pluies. Nous retrouvons là un problème récurrent à tous les projets de cette ampleur : les effets en amont, notamment liés à l'inondation du réservoir, sont pris en compte par les financeurs, mais pas ceux situés en aval, liés aux lâchers d'eau du barrage lors de la mise en route du projet.

Les trois villages en amont du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 auraient dû être déplacés mais les villages concernés ne furent informés par le développeur du projet que très

tard. Une période de trois mois fut laissée aux villageois pour leur permettre de se préparer. Or, la compensation des pertes, déjà payée un an auparavant, a été généralement déjà dépensée.

Dans le cas du barrage hydroélectrique de Nam Theun 2, le calcul de la compensation des pertes des villages touchés s'est fait avant même la mise en place du projet (1998), mais la compensation elle-même n'a été versée que plus tard (2006 à 2008). De plus, 76 des 159 villages touchés en aval du projet ont reçu la compensation en espèces, risquant ainsi d'être dépensée dans des activités non-productives, telles que l'achat de téléphones portables, de motos, de riz, de vêtements, *etc.*

Les villageois déplacés du barrage hydroélectrique de Nam Ngum 2 ne purent cependant pas amener leur bétail avec eux et durent bien souvent le vendre, le nouveau village déplacé n'ayant généralement pas de parcours naturels disponibles.

Les conditions d'aide aux populations déplacées sont très diverses d'un projet à l'autre. Quand les villageois déplacés du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 payèrent eux-mêmes les frais de déplacement, n'eurent pas de terres allouées, pas de riz à manger (*ban* PKKy déplacé à *ban* Vangheua), *etc.*, d'autres reçurent de la terre pour construire leur maison et la cultiver, les frais de déplacement pris en charge et des infrastructures construites (*ban* PKKy-mai et PKKeo). Tous les villageois déplacés ne sont pas dans la même situation et ne profitent pas d'une équité parfaite, loin s'en faut. Une terre haute et impropre d'un hectare est inutile pour la culture de riz et ne permet en effet pas de nourrir une famille. Nous rencontrons le même problème avec les villageois déplacés du barrage hydroélectrique de Nam Theun-Hinboun (phase d'expansion), les villageois déplacés (au district de Khamkeut) ont aussi reçu un hectare de terre haute et infertile. De plus, seuls 0,66 ha ont été attribués par famille de villageois déplacés du barrage hydroélectrique de Nam Theun 2 (au Plateau de Nakai)³¹⁷ et 0,5 ha par familles de Nam Ngum 2 (au bassin de Meuang Feuang). Que les paysans pauvres deviennent plus pauvres, qu'une classe de paysans « sans terres ou avec très peu de terres pour l'agriculture » apparaisse dans un pays de moins de 30 habitant/km², est très problématique en termes d'équité, de développement durable et de stabilité sociale future.

Les programmes de restauration de la vie des populations locales touchées par le projet en aval ainsi qu'en amont ne durent de plus toujours qu'une très courte période, quand il y en a un – comme dans la vallée de la Nam Nyam.

4.5. Le partage des bénéfices.

La notion de partage des bénéfices des projets a été évoquée aux niveaux local, national et international dans la littérature et dans la pratique. Les projets hydroélectriques ont tendance à être mis en œuvre pour le bénéfice à long terme de circonscriptions plus large régionales et / ou nationales (Milewski, Egge et al. 1999). Le partage des bénéfices est compris dans les sept

³¹⁷In some villages, it does not exist (Nongbouakham, Sopma, or Bouama for example); in most of the others, the plot is much smaller, from 0.03 to 0.1 ha; forfew, it reaches the nominal surface (Thalang for example). Inside the village, some households received twice than the other, in a — at the very least —variable and unclear distribution process. In addition, in some villages received “0.22 ha”, the situation is very different for one village to another one, and between households of the same village. Sacklokham, S., et al. (2016). Review of the agriculture and livestock livelihood pillars and recommended options and actions. Vientiane, Laos, AFD and NUOL: 60p.

priorités stratégiques pour protéger les droits fondamentaux de l'Homme dans le développement des barrages hydroélectriques de la Commission mondiale des barrages (CMB) (WCD 2000)³¹⁸. Comme indiqué dans le rapport de la CMB:

"Anchoring its framework in human rights based approach, the WCD recognized that dams have made an important contribution to human development, but it also condemned the 'unacceptable' price that has too often been paid to secure those benefits."

Le partage des bénéfices d'un barrage hydroélectrique est souvent utilisé de manière interchangeable avec les compensations pour décrire les paiements ou l'appui en nature fourni aux ménages et aux communautés déplacées par la construction d'un barrage et le réservoir (WCD 2000, UNEP 2007).

Selon Lebel, Lebel *et al.* (2014) et Prachvuthy, Vathana *et al* (2014) a décrit la compensation comme:

a form of benefit sharing and highlight the role of such programs in assisting displaced households in recovering and sustaining their livelihoods. In such discussions, the notion of benefit sharing becomes linked to the notions of social and environmental justice.

Les programmes du partage des avantages du barrage hydroélectrique dans la région du Mékong au cours des dernières années se font directement via la compensation aux ménages touchés par les projets hydroélectriques et sous forme de paiements pour les services écosystémiques dans les zones en amont des bassins versants hydroélectriques, comme a été affirmé par Suhardiman, Wichelns et al (2014):

"the benefit sharing programs have been implemented in the Mekong region in recent years, partly in the context of providing compensation to households directly impacted by hydropower facilities, and also in the form of payments for ecosystem services in areas upstream of hydropower watersheds".

La façon dont le terme "bénéfice-Benefit" est défini dans le partage des bénéfices domine en partie la façon dont les ménages et les communautés déplacées et les populations touchées pourrait percevoir des avantages par rapport à leurs options et les stratégies de subsistance. Kura, Joffre *et al*(2014) ont illustré comment le processus de déplacement de population du projet d'expansion de Theun-Hinboun a dans une certaine mesure aidé les communautés déplacées à avoir accès aux terres agricoles et à l'approvisionnement en eau domestique. Bien que l'accès à l'eau domestique ait été considérablement amélioré après le déplacement, les communautés déplacées ont perdu leurs jardins de berge, qui provenaient environ à 60% du revenu agricole.

Dans le cas des barrages hydroélectriques étudiés (Nam Mang 3 et Nam Lik 1-2), le partage des avantages se fait lors la phase de construction sous forme de compensations dans le Plan de déplacement (Resettlement Action Plans). En revanche, pour les communautés qui ont été touchées durant la phase d'opération du projet, il n'y a souvent plus de bénéfices, ni de compensation, ni même de mesures rigoureuses des impacts négatifs du projet. Par exemple, EDL-Gen, en tant opérateur du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, devait allouer un budget annuel pour le maintien de système d'irrigation causés par les inondations ce qui ne fut pas fait. En outre, EDL-Gen pourrait également partager les profits de la production d'électricité avec les communautés touchées le long de la vallée de Nam Nyam, ce ne fut pas envisagé. Le partage des bénéfices à long terme pourrait aider les ménages touchés à trouver d'autres activités économiques, car les communautés en aval du projet souffrent le plus des impacts négatifs du projet.

³¹⁸ Voir aussi dans Martinez-Alier, J. (2014). "The environmentalism of the poor." *Geoforum* **54** (2014) 239-241.

4.6. Les impacts selon les types de barrage

Le type de barrage et sa conception ont plus d'influence sur les impacts en aval que la puissance électrique de l'ouvrage, notamment quant aux perturbations causées par la modification du régime hydraulique des cours d'eau.

4.6.1. Type de barrage et inondation en saison des pluies

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (40 MW) est conçu pour détourner une partie des eaux de la Nam Nyong, via une conduite forcée sur le sommet du Phou Khao Khouay, vers la Nam Nyam et la Nam Tèng dans la plaine en contrebas. Cela accroît le débit de la Nam Nyam par rapport à la situation « sans projet », alors qu'elle est également un exutoire des crues de la Nam Ngum, principale rivière de la plaine de Vientiane. Depuis la mise en service du barrage en 2005, aux eaux de la crue de la Nam Ngum en saison des pluies s'ajoutent les volumes relâchés par turbinage en provenance de la Nam Nyong, ce qui amplifie l'inondation dans les parties basses de la vallée de la Nam Nyam. Toute agriculture y est aujourd'hui impossible durant la saison des pluies. Les villageois ont ainsi perdu plus de 300 ha de rizières chaque saison des pluies.

À l'opposé, le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 (100 MW) est un ouvrage au fil de l'eau, avec une rétention des eaux issues du seul bassin versant de la rivière. Si les débits journaliers et saisonniers sont modifiés par le barrage³¹⁹, le volume global d'eau transitant dans la rivière reste inchangé. Les crues seront peut-être plus intenses mais plus brèves, ou, plus probablement, de moindre ampleur mais plus longues.

4.6.2. Conception du barrage et variation quotidienne du débit des rivières

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 fonctionne en alternance : stockage de l'eau dans le réservoir en amont, lâchers ponctuels lors des besoins de turbinage³²⁰, stockage dans le réservoir de décantation en position basse, puis lâchers dans la Nam Nyam quand ce second réservoir est plein. Du fait de la capacité limitée du réservoir de décantation, les lâchers dans la Nam Nyam et la Nam Tèng se produisent plusieurs fois par jour, ce qui crée quotidiennement de fortes alternances de débit et de niveau dans la rivière. Les conséquences sont :

- Une érosion accélérée des berges sous les coups de batardeau des lâchers d'eau.
- Un abandon des jardins maraîchers sur les berges.
- Un écosystème aquatique sinistré.
- Des dangers majeurs à pêcher dans la rivière, où la faune halieutique est appauvrie.

Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 fonctionne en continu, avec un flux régulier d'eau pour une production constante (au moins avec des variations limitées et progressives), ce qui devrait prévenir les effets délétères des brusques variations de niveau et de débit sur l'écosystème aquatique et les productions villageoises liées à la rivière.

³¹⁹ Schématiquement plus de débit « après barrage » que « avant barrage » en saison sèche, et moins de débit (moindre variation de débit également) en saison des pluies.

³²⁰ Notamment au moment des pics de consommation en Thaïlande, en début de soirée.

4.7. Les barrages hydroélectriques à usage multiple

Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 est original dans sa conception, puisque — contrairement à tous les autres barrages au Laos — il est prévu pour à la fois produire de l'électricité et alimenter un périmètre irrigué. Dans le futur proche d'importantes modifications et améliorations de gestion pourraient encore être entreprises afin qu'un maximum de villages puissent profiter des projets de développement liés avec le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.

Pour développer le barrage hydroélectrique à usage multiple, la difficulté est de concilier les intérêts des différentes parties prenantes concernées. Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 rend la riziculture en contre-saison possible dans la vallée en aval. Cependant, les lâchers d'eau trop faibles en saison sèche quand les besoins des agriculteurs sont maximums, quotidiens. A contrario, en saison des pluies, les agriculteurs n'ont seulement besoin d'eau qu'au début de la saison (de mai et juin) pour la pépinière et en fin de la saison, lors de la fleuraison du riz en septembre. Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 fonctionne surtout en saison des pluies avec 12 à 24 heures de turbinage par jour, contre 0 à 6 heures par jour en saison sèche. En saison des pluies, cela décuple la quantité d'eau présente dans la Nam Nyam. Avec les dégâts associés, tandis que les paysans manquent d'eau dans le périmètre irrigué en saison sèche, faut de lâchers. La production d'électricité associée avec un périmètre irrigué, dans le cas du barrage de Nam Mang 3, ne semble pas vraiment compatible. Le fonctionnement du barrage ne semble pas être très transparent, ce qui complique la prise en compte des intérêts des différentes parties prenantes. De fait, la priorité est donnée à la production d'électricité pour le barrage de Nam Mang 3. C'est général pour les projets de barrage, où la composante additionnelle "irrigation" est simplement omise

4.8. Impacts du barrage lors des différentes phases et sur les différentes catégories sociales

Sur la base des exemples du barrage de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2, nous pouvons distinguer trois phases successives quant à l'impact des barrages sur les communautés rurales en aval :

La phase de construction, transitoire (2-5 ans), avec des opportunités nouvelles d'emploi (notamment pour les plus pauvres : manœuvres, hôtellerie, *etc.*) ou d'investissement (bars, restaurants, *guest-houses*, commerces, *etc.*) pour les villageois proches du chantier et disposant d'un capital.

La phase de mise en eau, transitoire (1-2 ans), où les opportunités d'emploi et d'investissement s'étiolent tandis que le débit du cours d'eau est fortement réduit, avec des effets négatifs majeurs sur l'écologie de la zone et les activités associées des populations riveraines (pêche, maraîchage, abreuvement, alimentation domestique en eau, *etc.*).

La phase d'opération, où les opportunités d'emploi/investissement liées au barrage sont quasiment nulles, d'où (i) un réinvestissement dans les activités rurales (élevage, maraîchage par pompage dans la rivière, plantations industrielles, commerces/transformation des produits agricoles, pêche dans le lac réservoir, *etc.*) ou une exportation du capital hors de la vallée pour les villageois les plus aisés (études supérieures des enfants, activités de transport, *etc.*), tandis que (ii) les paysans les plus pauvres sont en difficulté avec une rémunération du travail salarié à la baisse, faute de demande.

4.9. La diversité sociale et les activités villageoises multiples

Dans un village, il y a une grande diversité d'agents économiques avec un accès différent aux facteurs de production (terre, travail, capital, *etc.*). De plus, l'économie villageoise est très diversifiée et les processus de décision, les rationalités et les modalités de gestion des ressources sont multiple et complexes. Par contre, l'économie des autres agents économiques est beaucoup plus simple: un barrage hydroélectrique vise à produire uniquement de l'électricité dans un processus technique unique.

Un ménage paysan comprend une unité économique aux activités économiques multiples tels que les systèmes de culture, d'élevage, de chasse, de pêche, de cueillette, d'artisanat, de stockage, de transformation agro-alimentaire, de commerce, de service, *etc.* Pour être efficient, l'accompagnement des populations en aval d'un barrage doit prendre en compte la diversité socio-économique afin d'affecter équitablement les mesures et ressources de compensation. Sinon, il est probable que celles-ci soient captées par la minorité de familles les mieux informées et les mieux connectées, c'est-à-dire les plus aisées des communautés villageois.

Conclusion quatrième partie

Les deux barrages hydroélectriques étudiés sont différemment caractérisés (modèle, fonctionnement, capacité de production, évolution du développement du projet, *etc.*). Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 fut bâti il y a dix ans sur le principe d'une haute chute d'eau avec conduite forcée détournant l'eau d'un bassin versant à un autre. Ce barrage hydroélectrique est en outre associé avec un système d'irrigation utilisant l'eau après la production d'électricité, ce qui a un caractère exceptionnel puisqu'aujourd'hui au Laos, tous les autres barrages construits ou en construction n'ont pour seule finalité que la production d'électricité. Celui de Nam Lik 1-2, opérationnel en 2010, est par contre un barrage hydroélectrique au fil de l'eau avec un grand réservoir, sur un seul bassin versant.

Au niveau de la capacité de production, ces deux barrages hydroélectriques sont également différents. La puissance du second (100 MW) est doublée par rapport à celle de Nam Mang 3 (40 MW). La taille des barrages n'est pourtant pas un critère pertinent pour déterminer leur impact sur la vie des villageois – situés surtout en aval – dans la vallée de la Nam Nyam et dans le bassin de Nam Lik. La configuration spatiale des vallées joue également un rôle déterminant. Bien que de moindre taille, l'aménagement de Nam Mang 3 génère des inondations bien plus importantes que dans le bassin de Meuang Feuang à cause du profil très plat de la plaine de Napheng. Cette plaine est d'autant plus vulnérable qu'elle est parsemée de cuvettes faiblement encaissées qui concentrent les inondations dont l'ampleur s'est accrue depuis le détournement de la Nam Nyong sur le sommet du Phou Khao Khouay vers le bassin de la Nam Nyam. En aval du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 en revanche, la rivière traverse un bassin, relié par une gorge profonde à la vallée de la Nam Ngum, au nord de la plaine de Vientiane. Ce bassin, qui dispose aussi d'un système composé de deux terrasses alluviales, est bien moins soumis aux inondations et pourrait l'être encore moins à l'avenir, si les lâchers d'eau du barrage prennent place de manière continue, tout au cours de l'année, comme l'affirme l'étude de faisabilité.

Les impacts des barrages hydroélectriques sont séquentiels et dépendent des différentes phases de projet : la construction, le remplissage du réservoir et l'opération étant les plus longues. Pour chaque phase, les effets globaux et les impacts sur les différentes catégories sociales et les agents économiques des villages sont différents. Les familles pauvres peuvent bénéficier d'emplois au chantier du barrage ou d'emplois de services, mais ceux-ci ne durent qu'un temps (phase de construction). Les familles aisées au contraire, peuvent investir *via* leurs propres capitaux, dans des activités de services au cours de la construction du barrage. Plus tard, elles ont également l'opportunité de développer lors de la phase d'opération du barrage, la pêche commerciale, des activités commerciales, des services touristiques, *etc.*

Les deux barrages hydroélectriques étudiés ont donc des impacts positifs et négatifs sur la vie des populations locales, surtout en aval du barrage, où ils sont plus remarquables qu'en amont. Plus de 25 villages y ont ainsi été touchés par les externalités négatives des deux barrages étudiés, contre seulement trois en amont. Le ressenti positif se manifeste globalement par le développement des infrastructures locales (routes, canaux d'irrigation, dispensaires, écoles, *etc.*), qui rendent les villages plus accessibles et permettent aux villageois d'accéder aux services publics, à l'économie de marché ainsi qu'à la vente de surplus agricoles. Nous avons de plus également constaté que les impacts positifs du barrage hydroélectrique profitent davantage aux villageois aisés possédant le capital nécessaire pour mobiliser des

investissements importants. Dans les nouveaux villages, les familles pauvres sont plus vulnérables aux changements de contextes environnementaux, techniques, économiques ou sociaux. Faute de capitaux, elles font subitement face à des effets négatifs, en raison de leur capacité d'adaptation limitée.

Les barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et de Nam Lik 1-2 contribuent, selon nous, à l'augmentation de la différenciation socio-économique entre les villageois et les villages en aval du barrage.

Cinquième partie : Conclusion générale

La conclusion générale, vise à résumer les résultats de la recherche en répondant aux questions et aux hypothèses de la recherche. Ensuite, nous présentons les recommandations et pistes d'intervention à partir de la recherche concernant la problématique du développement de barrages hydroélectriques au Laos et les pistes d'intervention pour le développement agricole dans ce cadre afin d'améliorer la situation socio-économique dans la vallée étudiée. Nous terminons par la clarification des limites de nos travaux de recherche et perspectives concernant une future recherche.

1. Conclusion générale

La recherche a été conduite dans la vallée de Nam Nyam, en aval de la centrale électrique du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3, dans la plaine de Vientiane, et a porté sur les transformations socio-économiques avant et après le projet ainsi que sur les effets du projet sur la base d'une comparaison entre la situation « avec » et un scénario « sans » barrage. En parallèle, nous avons étudié le cas du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2, dans le bassin de Meuang Feuang, pour comparer les impacts socio-économiques entre deux barrages hydroélectriques de conception différente. Pour arriver à cet objectif, une analyse-diagnostic des systèmes agraires a été réalisée, ainsi que des enquêtes quantitatives et qualitatives complémentaires auprès de 106 ménages échantillonnés, des personnes clés et d'autres parties prenantes.

1.1. Une vallée habitée depuis longtemps, peuplée et favorisant la riziculture

La vallée de la Nam Nyam est habitée depuis plusieurs siècles par des populations austro-asiatiques, comme souvent dans les régions de plaine au Laos. Les villages les plus anciens de la vallée ont été fondés lors de la seconde moitié du XVIII^e siècle par des communautés Thāi Phouane (les Tai-Kadai) venant de la région de Xiengkhouang. Dans la première moitié du XX^e siècle, de nouveaux villages apparurent tant du fait de la croissance démographique endogène que de nouvelles migrations. Pendant la seconde moitié du XX^e siècle, les migrations spontanées et les déplacements de population orchestrés par l'État ont eu un rôle important. La population a été multipliée par 10 en 200 ans, pour atteindre aujourd'hui une densité de 90 habitants/km², ce qui fait de la vallée de la Nam Nyam une des régions rurales les plus densément peuplées du Laos.

La vallée présente des caractéristiques favorables pour l'aménagement de rizières ; cela a contribué de longue date à l'attrait de la zone et à la motivation des migrations. Les villages les plus anciens de la vallée se sont installés après les villages sur les berges de la Nam Ngum qui existent toujours de nos jours (ban Keun, Boungphao, Tanpiao, *etc.*). Historiquement, des familles originaires de villages sur les berges de la Nam Ngum sont venues dans la plaine de Napheng pour y défricher et aménager les rizières dans les terres les plus propices où se trouvent les villages de Phakho, Phathao, Napheng et Nava. Les propriétaires actuels des rizières descendent de ces fondateurs et exploitent une zone considérée comme le grenier à riz

de la capitale, Vientiane. Cependant, les faibles disponibilités foncières actuelles du fait de la densité de population, l'inégal accès à la terre selon l'antériorité de l'installation dans la région et les inondations plus fréquentes depuis la mise en service du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 ont rendu les conditions de vie très difficiles pour près de 60 % des ménages de la vallée de la Nam Nyam.

1.2. Les évolutions remarquables du système agraire et la différenciation sociale antérieurement au barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

Des changements importants sont intervenus dès la période coloniale, dans la première moitié du XXe siècle, avec l'ouverture de routes destinées à l'exploitation forestière et aux loisirs au sommet du Phou Khao Khouay. Les échanges avec l'extérieur de la zone ont alors été grandement favorisés : certains agriculteurs aisés munis de moyens de transport ont pu exporter des surplus agricoles, transformés ou non, et des produits issus de la cueillette. Ces produits étaient alors vendus ou échangés contre des biens non disponibles dans leurs villages.

Les dynamiques agraires changent remarquablement à partir de 1975, date de la fondation de la RDP Lao, avec l'économie planifiée. L'État socialiste s'est substitué au roi pour la propriété des terres et incite les paysans à cultiver collectivement les terres au sein de « coopératives de production agricole ». Comme partout dans le pays, l'échec est patent dans la vallée. La baisse de la production agricole et la faible participation des paysans dans la production collective ont obligé le gouvernement à modifier sa politique dès le début des années 1980. Par la suite, à partir de 1986, le Parti a lancé un programme de réformes économiques destiné à assurer la transition vers une économie de marché ouverte au commerce privé : ce sont les « **Nouveaux Mécanismes Économiques** ». Cette ouverture du pays à l'économie de marché sur le modèle de la perestroïka de l'Union soviétique et des pays socialistes voisins (Vietnam, Chine) est également soutenue par les bailleurs de fonds et les organisations internationales. L'agriculture de la région se motorise avec l'utilisation, entre autres, du motoculteur pour la préparation du sol et de la batteuse. À ce moment, la libéralisation économique et l'asphaltage de la route incitent les familles aisées à investir dans l'achat de motoculteurs et d'engrais chimiques pour augmenter la productivité de leur travail. Ils peuvent alors agrandir leurs troupeaux grâce à la privatisation des terres hautes sur les buttes et sur le piémont pour aménager des pâturages clos, tout en investissant dans des activités non-agricoles (commerce, autres services, *etc.*). Les familles de classe moyenne changent alors aussi leurs techniques de production au profit d'un début d'intensification et de mécanisation des systèmes rizicoles, avec une utilisation de plus en plus importante d'intrants importés, de tracteurs et de motoculteurs. Jusqu'au milieu des années 1980, la taille des rizières est toujours le principal facteur (et marqueur) de la différenciation socio-économique au sein des villages.

La création du Parc National du Phou Khao Khouay, la réforme foncière et la politique d'élimination de l'agriculture d'abattis-brûlis limitent dans les années 1990 l'accès à la terre pour les familles nouvellement arrivées et pour les familles pauvres, ce qui accroît la différenciation sociale entre les villageois. Des familles de paysans sans terres apparaissent à cause de la privatisation des communs par les notables, excluant les plus pauvres, sans rizière, de l'accès aux terres exondées.

1.3. Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 accentue les transformations du système agraire

1.3.1. Divers facteurs contribuent aux évolutions et transformations du système agraire

Différents facteurs contribuent de manière additive ou concurrente aux évolutions et transformations du système agraire, qu'ils soient politiques, économiques, démographiques ou environnementaux. Le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 y participe, sans être une cause unique de changement des sociétés villageoises dans la vallée de la Nam Nyam. Parallèlement, les programmes ou projets de développement et les nouvelles politiques de développement dans la vallée contribuent également à la transformation du système agraire.

1.3.2. Les petites exploitations sont majoritaires dans la vallée

Quatre types de groupes sociaux ont été distingués dans la vallée de la Nam Nyam, selon les dynamiques historiques, leur dotation en facteurs de production et les conditions dans lesquelles ceux-ci peuvent être valorisés :

- Environ 17 % sont des familles sans terre (ni rizière, ni terres exondées) ; leurs conditions de vie sont les plus difficiles. Elles doivent louer la terre à d'autres agriculteurs dans la zone ou à l'extérieur dans des conditions très précaires, et cherchent saisonnièrement et en permanence du travail salarié (agricole ou non).
- Environ 60 % des familles sont de petites exploitations agricoles. Elles doivent occasionnellement chercher du travail salarié pour compléter le revenu familial.
- Environ 17 % des familles sont des exploitations moyennes. Elles se sont différenciées à partir de la capitalisation des petites exploitations dans la période précédente et ont historiquement acquis des surfaces en rizière, soit lors de leur arrivée, un peu avant la réforme foncière, soit par héritage, éventuellement issu du morcellement des plus grandes exploitations par subdivision des terres d'une génération à l'autre.
- Environ 6 % des familles sont des grandes exploitations. Elles sont issues des fondateurs des villages, et ont un statut socio-économique fort dans les communautés. Elles possèdent de grandes surfaces en rizière et d'importantes surfaces de terres exondées, en friche ou exploitées. Elles peuvent investir dans les activités agricoles et en dehors.

Le revenu par actif des familles sans terre se limite à l'équivalent d'une centaine de dollars US par an. Celui des petites et moyennes exploitations se situe entre 500 US\$ et 1500 US\$, tandis qu'il dépasse largement les 2000 US\$ pour les grandes exploitations. La production végétale la plus importante au sein des exploitations reste le riz (céréale de base pour l'alimentation), à laquelle viennent s'ajouter celles des jardins en saison sèche.

1.3.3. Les effets du barrage hydroélectrique diffèrent selon les catégories sociales et amplifient la différenciation sociale

Notons que d'une vallée à l'autre, ainsi que d'un village à un autre, l'impact du barrage hydroélectrique diffère selon le milieu naturel, la distance du barrage et de la rivière, l'histoire locale, et le type de barrage. Cependant, une caractéristique générale de l'impact du barrage

hydroélectrique de Nam Mang 3 est l'accélération et l'amplification des dynamiques de différenciation socio-économiques dans les communautés villageoises :

Les familles sans terre vivent une situation difficile, car elles doivent louer au prix fort et dans des conditions très précaires des terres hautes pour la culture sur abattis-brûlis ou louer des rizières hors de la vallée. Les familles déplacées rencontrent des problèmes pour recommencer leur vie. Avec 0,5 à 1 hectare de terres hautes et impropres allouées, ces terres ne sont pas aménageables en rizière. La plupart de ces familles doivent chercher chaque année à louer des terres hautes situées loin de leur zone pour pratiquer la culture sur abattis-brûlis et elles cherchent aussi des rizières à louer en saison des pluies et sèche avec un haut prix de location. Les chefs de familles ont souvent cherché le travail non-agricole dans des villes, aux chantiers de construction et comme ouvrier de manière saisonnière et permanente afin de survenir à leur besoin.

Les petites exploitations, qui représentent la majorité des exploitations agricoles dans la vallée étudiée, sont particulièrement affectées par le barrage, qui a accru leur vulnérabilité. Très peu d'entre-elles ont eu accès aux parcelles des périmètres irrigués (en saison sèche) de PI-NM3 et PI-BD, alors que ces exploitations ont perdu environ un tiers de leurs rizières de saison des pluies, du fait des lâchers d'eau et de l'inondation. Leurs surfaces en rizière étaient déjà à peine suffisantes pour couvrir les besoins familiaux, les conditions de vie sont rendues plus difficiles avec le barrage. Elles n'ont pas la capacité d'investir dans d'autres activités économiques et doivent souvent vendre une partie de leur force de travail pour compléter le revenu.

Les moyennes et grandes exploitations ont aussi été touchées par les inondations accentuées par le projet, mais elles avaient accès à plus de rizière en saison des pluies et, du fait de leur meilleure connexion aux réseaux de pouvoirs, on pu accéder à des parcelles des nouveaux périmètres irrigués en saison sèche. Cela leur permet de dégager des surplus et de continuer à capitaliser, notamment pour investir dans des activités para-agricoles ou non-agricoles. Leurs revenus continuent à s'accroître rapidement.

La différenciation socio-économique entre paysans et entre villages a augmenté dans la vallée de la Nam Nyam. Alors qu'elle reposait initialement sur l'accès aux rizières de saison des pluies, elle provient maintenant de l'accès au périmètre irrigué en saison sèche, de l'accès aux terres exondées privatisées et de la capacité à investir dans des activités extra-agricoles.

1.4. L'identification des effets spécifiques du barrage hydroélectrique dans les dynamiques complexes d'évolution : l'apport du scénario « sans barrage » :

La modélisation d'un contrefactuel permet d'isoler les effets spécifiques du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 de l'ensemble des dynamiques de transformation de la société rurale en aval. Deux caractères principaux émergent du scénario « sans projet » :

- Le développement des infrastructures aurait été plus limité (périmètres irrigués, voies de communication, dispensaires, écoles, réseau d'électricité, *etc.*). Les villages auraient été moins accessibles et c'eût été plus difficile pour les villageois d'accéder aux services publics et aux marchés de commercialisation des surplus agricoles et d'approvisionnement.
- L'agro-écosystème aurait été nettement moins modifié, notamment le régime hydrologique de la Nam Nyam (débit de la rivière, inondation, *etc.*). La production

rizicole serait plus importante en saison des pluies et nulle (ou très faible) en saison sèche, faute de périmètre irrigué. Les activités liées à la rivière (pêche, jardin de berge, *etc.*) seraient plus développées, au profit des villageois.

Plus précisément, si le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 n'avait pas été construit :

- Le déplacement d'une centaine de ménages n'aurait pas eu lieu depuis la zone de réservoir vers piémont du Phou Khao Khouay en aval la centrale hydroélectrique, réduisant ainsi la densité démographique actuelle et les tensions pour l'accès au foncier.
- L'investissement dans le titre foncier permanent, la clôture en barbelés et la plantation pérenne dans des friches n'aurait pas été si ciblé surtout au piedmont du Phou Khao Khouay par des familles aisées ou retraitées pour réserver le droit propriétaire (territoire de 500 hectares des villages déplacés).
- Les inondations des rizières en saison des pluies eurent été à la fois moins marquées et moins longues, permettant des surfaces cultivées et récoltées plus importantes, à l'instar de la situation « avant projet ».
- La riziculture de saison sèche n'existerait pas à l'échelle actuelle, faute de capitaux publics investis dans des périmètres irrigués et d'eau pour les approvisionner. Les cultures maraîchères de saison sèche sur les berges des canaux d'irrigation n'eussent pas été possibles.
- Les espaces accessibles en vaine pâture en saison sèche eussent été plus importants, faute de périmètres irrigués. La vaine pâture (ou la mise au piquet) à la périphérie des mares, des étangs et des berges des cours d'eau eût été possible. Ces deux facteurs auraient permis aux familles sans terres exondées encloses (sans terre et petites exploitations) de continuer à pratiquer l'élevage de ruminants sans ressources fourragères privées, voire d'augmenter le nombre d'animaux au lieu d'être obligés de les vendre précocement dans le scénario « avec projet ».

Du fait des dynamiques antérieures communes aux scénarios « avec » et « sans projet », les quatre catégories socio-économiques existeraient aussi dans le contrefactuel, mais l'importance relative de chacune différerait par rapport à la situation « avec projet » : nous avons modélisé une répartition d'environ 12 % de familles « sans terre » (contre 17 % « avec projet »), 62 % de petites exploitations, 20 % d'exploitations moyennes et 7 % de grandes exploitations. Dans le scénario contrefactuel, la différenciation socio-économique repose sur l'héritage des rizières, sur l'accès inégal aux terres hautes, anciens communs privatisés dans les années 1990s-2000s, ainsi que sur la capacité à investir dans des équipements agricoles et non-agricoles accroissant la productivité du travail.

1.5. La montée en généralité par la comparaison de deux barrages contrastés dans des contextes similaires

Les barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 — objet principal de notre recherche — et de Nam Lik 1-2 présentent de nombreux points communs : situés dans la même province du Laos (la plaine de Vientiane), ils ont été mis en service récemment et impliquent la société publique de production et de distribution d'électricité qu'est Électricité du Laos (EDL). La comparaison de ces deux projets nous a permis de tirer des enseignements dépassant le cas particulier de Nam Mang 3 et d'obtenir des résultats valables pour les populations rurales concernées par les différents aménagements hydroélectrique au Laos et probablement au-delà.

Ces conclusions sont au nombre de cinq :

- Les projets hydroélectriques ont des effets positifs pour les populations rurales avoisinantes, en suscitant un accroissement des investissements dans les infrastructures et services publics (routes, dispensaire, écoles, *etc.*). Ces investissements sont généralement pris en charge (partiellement ou totalement) par l'opérateur du barrage au titre des compensations. Dans le scénario « sans projet », il est probable que le développement de ces services eut été moins poussé.
- Les barrages hydroélectriques ont un impact plus important sur les populations rurales vivant en aval que celles en amont. Pour nos deux exemples, 25 villages — soit plus de 5 000 ménages, 20 000 personnes — vivent en aval et ont ainsi été touchés par les externalités négatives des deux barrages hydroélectriques étudiés, alors que seulement trois villages (120 foyers, plus de 700 habitants) ont été affecté en amont par les déplacements pour la mise en eau du réservoir. Autre exemple, plus emblématique, beaucoup a été dit et écrit ces vingt dernières années sur les 6000 personnes (1300 familles) déplacées pour la mise en eau du lac du barrage hydroélectrique de Nam Theun 2 ; en revanche, les 200 000 personnes vivant en aval dans la vallée de Xé Bang Fai sont restées dans l'ombre bien qu'affectées par des problèmes d'accentuation des inondations similaires à ceux de la Nam Nyam. Au niveau national, les externalités négatives en aval des aménagements hydroélectriques concernent des centaines de milliers de villageois, contre quelques milliers en amont ; c'est encore plus marquant au niveau régional, avec les millions de personnes vivant au Cambodge et au Vietnam en aval des barrages opérationnels ou en construction sur le Mékong.
- La taille (puissance, investissement) d'un barrage hydroélectrique n'est pas un critère déterminant pour quantifier l'impact sur les conditions de vie des communautés rurales en aval. La configuration spatiale des vallées et le type d'aménagement jouent un rôle déterminant. Bien que situés en aval d'un aménagement 2,5 fois moins puissant et ayant nécessité de 2,5 fois moins d'investissement, les villageois de la vallée de la Nam Nyam sont affectés par le barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 dans des proportions plus catastrophiques et plus fréquentes que ceux vivant en avant de celui de Nam Lik 1-2. Le principe du barrage de Nam Mang 3 conduit à transférer de l'eau en quantité d'un bassin versant à un autre. En saison des pluies, ces transferts quotidiens dans une zone plate et encaissée d'épandage de crue d'un cours d'eau majeur ont amplifié les inondations tout en accroissant leur fréquence et leur durée. Pour Nam Lik 1-2, le débit annuel est inchangé avec ou sans barrage ; la crue de saison des pluies peut varier en durée ou en intensité selon la conduite du remplissage de la retenue. Cependant, étant donné que le volume de précipitations dans le bassin versant est inchangé du fait du barrage et qu'une partie du débit de saison des pluies est stocké dans le lac de retenue pour assurer le turbinage continu en saison sèche, l'incidence du barrage sur les inondations à Meuang Feuang n'est en rien comparable à celle de Nam Mang 3.
- Les impacts socio-économiques des barrages hydroélectriques sont séquentiels et diffèrent selon les catégories sociales. Trois phases successives peuvent être distinguées par leur impact différent en aval : la construction (quelques années), le remplissage du réservoir (quelques mois) et la phase opérationnelle de production d'électricité (quelques décennies).
 - Lors de la phase de construction, les familles pauvres peuvent accéder à des emplois salariés sur le chantier du barrage ou de services (restaurants, bars, *guest-house*, prostitution, *etc.*) autour du chantier, pour répondre à la demande qui s'est développée suite à l'afflux d'employés sur le site. Dans cette même phase, les familles aisées peuvent saisir les opportunités d'investissement et répondre aux

demandes multiples nées du chantier : commerce, transport et services hôteliers. Ces activités lucratives leur permettent d'accroître sensiblement leurs revenus (et donc leur épargne). Si elles emploient des villageois pauvres dans les services créés, elles doivent adapter leurs productions agricoles à la hausse du coût de la main-d'œuvre, en raison de la concurrence avec le chantier de construction.

- Lors de la phase de remplissage, comme celle d'opération, les opportunités d'emplois liés au chantier pour les paysans pauvres s'étiolent, alors que leurs précédents employeurs, les villageois aisés, ont modifié leurs pratiques agricoles pour moins dépendre de la main-d'œuvre extérieure. Le salaire journalier, qui avait augmenté durant la phase de construction, chute en deçà du niveau antérieur (et du niveau du scénario contrefactuel). Pour les familles aisées, la phase de remplissage implique un redéploiement de leur capital avec des investissements accrus dans l'agriculture (plantations, irrigation, *etc.*), dans la pêche commerciale (dans la retenue), les activités commerciales, le transport, les services touristiques, *etc.*
- Les effets d'un barrage hydroélectrique diffèrent selon les catégories sociales. Les villageois aisés possèdent le capital nécessaire pour s'adapter aux évolutions et saisir les opportunités d'investissement. Même s'ils peuvent subir des pertes agricoles (rizières inondées, pertes d'animaux lors du remplissage du réservoir, *etc.*), leurs revenus sont supérieurs dans la situation « avec projet » que dans le contrefactuel. Le barrage est globalement bénéfique pour cette minorité. A l'opposé, les familles pauvres sont les plus vulnérables aux modifications de l'environnement. Faute de capitaux, elles ne sont pas en mesure de saisir les opportunités techniques, économiques ou sociales. Elles sont sujettes à subir uniquement les effets négatifs du fait de leur capacité limitée d'adaptation. Les deux barrages hydroélectriques étudiés ont contribué (et contribuent encore) à accroître la différenciation socio-économique dans les villages en aval, avec les externalités négatives affectant principalement les familles les plus pauvres.

Généralisée à l'ensemble du Laos, notre conclusion met en relief la contradiction majeure entre une politique promouvant l'hydroélectricité pour financer le développement et la lutte contre la pauvreté, alors que les impacts négatifs sont supportés par les populations les plus pauvres, faute d'une meilleure internalisation des externalités négatives de ces projets.

2. Recommandations et pistes d'intervention

Sur la base des résultats de notre recherche et des enseignements à en tirer, nous nous proposons d'émettre des recommandations et des pistes d'intervention pour atténuer les effets négatifs du développement hydroélectrique sur les communautés rurales en aval des barrages hydroélectrique. Ces recommandations pourraient servir aux opérateurs des aménagements hydroélectriques, au gouvernement Lao et aux autres partenaires du développement mieux anticiper et prendre en compte les externalités négatives, afin de développer des projets durables, respectueux de l'environnement et du bien-être des populations locales. La prise en compte des enseignements de la recherche et des propositions associées sera d'autant plus efficace si elle a lieu très tôt dans le processus du projet, dès l'identification, la planification et la conception pour prévenir les effets négatifs. Une intervention tardive alors que les externalités s'expriment est souvent plus coûteuse et moins efficace.

Dans la zone d'étude comme au niveau national, plus de 70 % de la population est rural et vit de l'agriculture. Ce sont principalement des petites exploitations familiales rizicoles, auto-consommant une large part de leur production et commercialisant occasionnellement les surplus. Dans notre région d'étude, plus de 60 % sont des petites exploitations, très vulnérables aux aléas et aux changements écologiques, climatiques, économiques et politiques, faute de moyens de production, de capacité d'investissement, de réseaux (capital social), de formation, d'expérience, *etc.* Leur avenir est d'autant plus incertain que le soutien de l'État est limité et ne permet ni de réduire les risques, ni de renforcer leur capacités d'adaptation. Cette faiblesse et les risques associés doivent être pris en compte dans la conception et la mise en œuvre des grands projets, comme les aménagements hydroélectriques. Le développement économique national ne devrait pas passer par le sacrifice de familles rurales pauvres laissées pour compte.

2.1. Les recommandations spécifiques à la vallée de la Nam Nyam

La compréhension fine des dynamiques rurales dans la vallée de la Nam Nyam nous permet de proposer des pistes d'intervention pour le développement des activités agricoles dans la vallée de la Nam Nyam :

- Si la fréquence et l'intensité de l'inondation en saison des pluies empêchent la mise en culture régulière de nombreuses rizières de la vallée de la Nam Nyam en saison des pluies, des expérimentations pourraient être menées pour sélectionner, identifier et promouvoir des variétés de riz soit plus tolérantes à la longue submersion, soit « flottantes » (à longue élongation) qui permettraient de mettre en culture tout ou partie de la plaine inondable en saison des pluies.
- Les rizières situées dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3 ou celles irriguées par les barrages de dérivation appartiennent à des familles aisées des villages (type « grandes exploitations », comptant pour moins de 6 % de la population) ; elles y cultivent le riz en saison sèche, voire un autre cycle en saison des pluies pour les périmètres les moins exposés à l'inondation. En revanche, la plupart des autres familles ont perdu leur production de riz du fait de l'inondation de leurs rizières en saison des pluies et de l'impossibilité de les cultiver en saison sèche, faute d'accès aux réseaux d'irrigation. Dans les périmètres irrigués développés par ses services, l'État devrait privilégier l'accès aux familles les plus vulnérables — i.e. les familles ayant perdu la totalité de leur capacité productive suite au projet — plutôt qu'aux plus solvables, celles-ci bénéficiant de nombreuses sources de revenus par ailleurs.
- La diversification des productions dans les périmètres irrigués devrait être favorisée, et non entravée par les services agricoles comme elle l'a longtemps été, la priorité étant donnée au riz. Pourtant, des productions maraîchères et fruitières (maïs doux, aubergines, salade, haricots longs, concombres, melons, papayes, mangues, bananes, *etc.*) sont possibles et permettraient de diversifier les sources de revenu, diminuer les risques de la monoculture, d'étaler les pointes de travaux et d'offrir plus d'emploi par unité de surface. Ces cultures à haute valeur ajoutée seraient valorisées par la transformation dans l'usine de ban Keun, qui a déjà contracté quelques familles de la région pour du maïs doux, ou par la commercialisation en frais sur les marchés de Napheng, de ban Keun et Vientiane (Thalat Xao, Khouading, Thatlouang, *etc.*), aisément accessibles en bus ou en taxis collectifs.
- Le développement de productions intensives en travail serait une réponse possible à la réduction globale de la surface agricole par actif du fait de la croissance

démographique (naturelle et migratoire) et de l'inondation massive des terres basses en saison des pluies.

Au même titre que le maraîchage dans les périmètres irrigués, les jardins, autour des maisons et sur les berges des canaux d'irrigation, des cours d'eau et des points d'eau en saison sèche sont très intensifs en travail pour une valeur ajoutée importante par unité de surface. Ils constituent souvent la seule ressource foncière des familles les plus pauvres, qui ont des difficultés à en exploiter le potentiel faute de fertilisation.

L'appui au développement de l'élevage de volailles pourrait aider ces villageois à accroître, diversifier et sécuriser leurs revenus. Des conseils techniques (élevage en cages notamment) et du crédit ou une dotation initiale en matériel biologique ou équipement, pourraient permettre à des familles pauvres d'améliorer leur niveau de vie (Cf. *analyse économique du système d'élevage avicole intensif*, page 271).

L'élevage porcin nécessite peu de surfaces et la demande est croissante sur les marchés locaux et à Vientiane, mais les importations concurrence sévèrement les productions locales et il est peu compétitif d'engraisser des porcs s'il faut acheter l'intégralité de la nourriture (importée). Seuls les agriculteurs disposant de son en quantité — et donc de rizières — y trouvent leur compte. L'élevage porcin nécessite de plus une trésorerie importante pour acquérir les porcelets et les nourrir, ce qui exclut les familles les plus pauvres quand il n'existe pas de dispositifs de crédit adaptés comme aujourd'hui.

La demande de viande caprine augmente chaque année avec le développement des activités de loisirs, notamment pour les citadins de la région (ban Keun) et de la capitale. L'élevage caprin requiert cependant des pâturages enclos, ce qui n'est possible que pour les familles ayant eu accès à des terres hautes lors de la privatisation des communs.

Bien que la demande en poisson soit importante à Vientiane, les élevages piscicoles sont peu nombreux sur la zone d'étude et sont réservés aux familles disposant d'un capital important pour aménager des étangs ou ayant accès à l'eau d'irrigation. L'inondation systématique en saison des pluies implique de réaménager et d'aleviner chaque année, au détriment de la rentabilité de l'atelier et de sa compétitivité par rapport à d'autres zones de la plaine de Vientiane ou plus loin.

La mise ne marché des gros bovins a été récemment améliorée dans la région, notamment sous l'impulsion du district de ban Keun. Pourtant, l'élevage de bovidés régresse dans la région d'étude avec la réduction des zones de pâture : aménagement des périmètres irrigués sur des zones de vaine pâture en saison sèche, inondation de la vallée en saison des pluies, privatisation des communs qui limite les possibilités d'élevage aux seules familles ayant enclos de vastes espaces de terres exondées. Pour les familles n'ayant plus accès à des pâturages, la solution pourrait être la production de fourrages (mûriers et acacias par exemple), à la condition que la productivité du travail de ces systèmes de culture soit supérieure à celles des activités actuelles des villageois sans pâture (productions agricoles, salariat, etc.).

La myciculture pourrait être une piste intéressante pour les familles n'ayant pas accès au foncier. Les expériences locales de production de champignons ont montré une productivité du travail importante (supérieure à la riziculture) et des perspectives de revenus conséquents, sans difficulté majeure de commercialisation vers la capitale. Les freins actuels semblent être la technicité de la production, à compenser par de la formation, et l'investissement initial qui, bien que limité, reste hors de portée des

paysans les plus pauvres, sauf soutien direct (fourniture de kits par exemple) ou indirect (crédit).

- Le niveau actuel des épizooties dans la région expose les paysans à des niveaux de risques insupportables pour les plus pauvres, notamment sur les élevages aviaires (maladie de Newcastle, choléra aviaire) et porcins (peste porcine), avec un risque non négligeable de santé publique (grippes). La généralisation des vaccinations et des pratiques d'élevage limitant les contacts entre élevages de différentes familles ou différents villages reste à promouvoir et renforcer.
- Enfin, l'éducation non-formelle et la formation professionnelle pour les adultes permettraient aux villageois les plus pauvres d'être mieux armés pour s'insérer dans le marché du travail salarié dans la région.

2.2. Les recommandations générales pour les aménagements hydroélectriques au Laos

Quelques principes pourraient contribuer à limiter l'impact négatif d'un barrage hydroélectrique sur les populations en aval :

- Le processus d'approbation d'un projet de barrage hydroélectrique doit être rigoureux, transparent et indépendant. Les services publics impliqués ne doivent pas être juges et partis, avec des intérêts directs dans l'exploitation et les bénéfices tirés des projets. Le fait que le Ministère de l'énergie et des mines soit à la fois (i) mander par le gouvernement pour développement prioritaire de l'hydroélectricité dans le pays, (ii) tutelle de la société publique de production et de distribution d'électricité (EDL), (iii) responsable de l'évaluation des études d'impacts environnemental et socio-économique, et (iv) charger de préparer la décision gouvernementale sur le projet de barrage étudié ne peut conduire qu'à une concentration sur les profits futurs et à la minimisation, voire l'occultation, des risques et des conséquences environnementales et socio-économiques. L'arbitrage d'une institution indépendante de l'exploitation est indispensable pour mieux identifier, prendre en compte et prévenir, i.e. internaliser les externalités négatives. Cette institution pourrait être le Ministère des ressources naturelles et de l'environnement — au risque de mésestimer les questions socio-économiques — ou une structure ad hoc qui reste à construire.
- Il est essentiel de renforcer la capacité des ressources humaines dans les institutions publiques impliqués dans la supervision des projets hydroélectriques, tant au niveau local que central.
- Comme le nombre de projets de barrages hydroélectriques augmente très rapidement au Laos, le suivi des études d'impact et la qualité de celles-ci sont défectueux. Un défaut classique est la concentration exclusive sur les familles déplacées par les projets, en amont, dans le périmètre du réservoir. Ce qu'il advient des populations en aval est au mieux méconnu, plus généralement ignoré. Les études d'impact social devraient inclure les effets en amont comme en aval, en distinguant les différentes catégories sociales. Cela passe par une compréhension fine de la complexe économie villageoise, fondée sur de multiples agents économiques aux activités très diverses. Chaque foyer villageois combine des cultures, des ateliers d'élevage, de la chasse, de la pêche, de la cueillette, de l'artisanat, du stockage, des transformations agro-alimentaires, du commerce, du transport, des services, *etc.* avec des moyens, des pratiques et des résultats très différenciés entre familles d'un même village. Même si

le déplacement contrôlé de familles et l'abandon de leurs villages est médiatiquement et émotionnellement marquant, les externalités négatives concernent des populations plus vastes en aval qui sont affectées durablement, de manière répétée année après année.

- Le développement de l'hydroélectricité est promu comme vecteur de lutte contre la pauvreté au Laos, notamment grâce aux ressources budgétaires procurées à l'État. Pour autant, cet objectif louable ne peut pas constituer une excuse pour sous-estimer et accepter les effets négatifs comme des dommages collatéraux à subir au nom de l'intérêt général. Sur la base des expériences passées et en cours au Laos et dans la région, les institutions de régulation doivent veiller à forcer les opérateurs de barrage à internaliser ces externalités.
- Pour un projet hydroélectrique — comme pour tout autre projet de développement ou d'investissement en zone rurale —, la transparence et la concertation avec les populations et les administrations locales sont indispensables dans le processus de conception et d'approbation du projet.
- La prévention des effets environnementaux et socio-économiques négatifs passe par l'internalisation des externalités négatives. Cela implique que les agents directs du projet -investisseurs et opérateurs qui en tireront un profit — financent les évaluations, ainsi que la conception et la mise en œuvre des mesures de prévention des effets négatifs, notamment sous la forme de transferts à l'État (taxes, redevances, dividendes, etc.). Il s'agit d'un principe « pollueur-payeur » à généraliser sur ces projets, sachant que les montants à consacrer à l'accompagnement des populations touchées sont sans commune mesure avec les bénéfiques conséquents de ces opérations.
- Comme pour la conception et l'approbation, l'accompagnement des populations affectées doit être supervisé par des instances indépendantes des opérateurs de barrage et des services de l'État impliqués dans la commercialisation de l'électricité. Seule une institution reconnue et indépendante peut prendre ce rôle protecteur pour contrôler les effets directs et indirects. Dans les conditions budgétaires de l'État Lao, une telle institution ne peut être financée que par le secteur hydroélectrique. Pour prévenir le risque de conflit d'intérêt, ce financement doit être institutionnel (taxe et non accord contractuel dans la concession d'exploitation) et affecté.
- Au delà des investissements initiaux, l'entretien des infrastructures et le fonctionnement des services publics développés à l'occasion d'un aménagement hydroélectrique (routes, écoles, périmètres irrigués, dispensaires, etc.) doivent être assurés dans la durée. C'est à imputer directement ou indirectement à l'opérateur du barrage durant la durée de la concession. Un fonds capitalisé par le projet doit ensuite prendre le relais, sous la houlette de l'État et des communautés locales.
- Dans un pays de moins de 30 habitants/km², il est problématique en termes d'équité et de stabilité sociale qu'ait récemment émergé une classe de paysans "sans terre". Alors que l'État multiplie les concessions foncières pour les projets d'investissement dans l'hydroélectricité, les mines et les plantations commerciales, il est vital pour le développement durable du pays et sa stabilité sociale et politique future que le gouvernement se préoccupe de cette population exclu de l'accès au foncier soit en leur octroyant des terres, soit en facilitant la transition vers des activités extra-agricoles.

3. Limites de la recherche et perspectives d'une future recherche

Notre recherche nous a amené à mobiliser des concepts et des méthodes de multiples disciplines et à passer des longs mois d'enquêtes approfondies dans la vallée de la Nam Nyam, ainsi que dans celle de la Nam Lik. Ensuite, le traitement de l'information conforté à une analyse bibliographique a pris quelques années pour aboutir au manuscrit qui s'achève avec cette conclusion. Malgré le temps et les moyens consacrés, cette recherche présente des limites et ouvre sur des perspectives à développer et compléter. L'objet de la recherche — l'impact des barrages hydroélectrique — est politiquement très sensible au Laos et dans la région. Nous avons ambitionné de travailler sur des projets de plus grande taille, mais nous n'avons pas obtenu les autorisations nécessaires et, après de longues tergiversations avant d'accepter le projet de recherche, les autorités gouvernementales nous ont finalement autorisés à nous rabattre sur les barrages hydroélectriques de Nam Mang 3 et Nam Lik 1-2. Dans ce contexte délicat, l'accès à l'information est difficile, avec des documents écrits souvent confidentiels et un cloisonnement fort des services et de l'information.

L'échantillon étudié se limite à deux aménagements hydroélectriques, parmi plus d'une vingtaines de projets opérationnels au Laos. La diversité des situations — milieu, taille et enjeux géopolitiques (Nam Theun 2, ouvrages sur le Mékong), types de barrage (de haute chute avec transfert de bassin versant, au fil de l'eau, etc.), contexte social et ethnique, type d'opérateur (organisations financière multilatérales, coopérations bilatérales, investisseurs privés occidentaux, investisseurs privés chinois, autres investisseurs privés asiatiques, etc.) — implique probablement une plus grande diversité d'effets aval que ceux que nous avons identifiés pour Nam Mang 3 et Nam Lik 1-2, et qui restent à étudier. Le temps imparti, le budget disponible et les autorisations restrictives ne nous ont pas permis d'être plus ambitieux.

Avec les résultats originaux que nous avons obtenu et au vu des limites énoncés précédemment, il serait souhaitable de mener des recherches complémentaires pour reproduire l'approche pour étudier l'impact en aval d'autres aménagements hydroélectriques au Laos, afin de mieux couvrir la diversité des situations. De plus, l'exemple de Nam Mang 3 nous a permis de mettre en évidence la difficulté de concilier la production d'électricité et l'irrigation dans un projet ; il serait intéressant et pertinent d'approfondir cette question et de tester avec les différents agents économiques des scénarios contrastés de gestion coordonnée de l'eau pour une combinaison optimale de la production électrique et de l'irrigation, en mesurant pour chacun les bénéfices et les coûts.

Nous proposons d'y appliquer l'approche Nexus qui a pour but de prendre en compte toutes les parties prenantes et leurs intérêts, leurs interrelations et interdépendances dans le contexte de la gestion des ressources environnementales pour identifier des compromis et des synergies au bénéfice de tous.

Bibliographies

Références citées

- ADB (2004). Scaling up poverty reduction potential of infrastructure projects: lessons from the Asia-Pacific Region. *Paper prepared for the Conference on Scaling-Up Poverty Reduction, Shanghai, China, 25-27 May, 2004.*
- ADB (2005). *Technical assistance to the Lao PDR, for preparing the participatory livestock.Development Project No. 4287 – LAO.* Manila, Philippines, Asian Development Bank.
- Agriscopie (1983). Exploitation agricole, une approche globale. *Agriscopie*, 1983 (1): 139 p.
- Alexandre, J.-L., *et al.* (1998). *Des systèmes agraires de la rive gauche de la Nam Ou.* Vannes, France, Segip.
- Appa Rao, S., *et al.* (2006). Diversity within the traditional rice varieties of Laos. In: Schiller, J.M., *et al.*, eds. *Rice in Laos.* Los Banos, Philippines, International Rice Research Institute.
- Archaimbault, C. (1967). *Les annales de l'ancien Royaume de Xieng Khouang.* Paris, France, BEFEO.
- Baird, I. G. (1994). *Preliminary investigations of the Nam Mang, Nam Leuk, and Nam Nyang aquatic ecosystems in and around the Phou Khao Khouay protected area; and a review of downstream impacts of the Nam Leuk Hydropower development project and the Nam Mang No. 3 Multipurpose Project in Bolikhamxay Province, Lao PDR.* Vientiane, Lao PDR, Protected Areas Division of the Department of Forestry.
- Barma, N., *et al.* (2010). Governance of natural resource management in Lao PDR: a value chain perspective. *Background paper for Lao PDR Country Economic Memorandum: natural resource management for sustainable growth.* Washington DC, USA, World Bank.
- Barney, K. (2007). *Power, progress and impoverishment: plantations, hydropower, ecological change and community transformation in Hinboun District, Lao PDR. A field report.* YCAR papers N0 1, June 2007. Toronto, Canada, York University.
- Barney, K. (2009). Laos and the making of a 'relational' resource frontier. *Geographical Journal*, **175** (2): 146-159.
- Barney, K. & Canby, K. (2011). *Baseline study 2 Lao PDR: overview of forest governance, markets and trade.* Washington DC, USA, Forest Trends For FLEGT Asia Regional Programme. 66 p.
- Baudran, E. (2000). *Derrière la savane, la forêt: étude du système agraire du nord du district de Phongsaly, Laos.* Vannes, France, Segip & Comité de coopération avec le Laos.
- Bestari, N. G., *et al.* (2006). *An evaluation synthesis on rice, Lao, PDR.* Manila, Philippines, Asia Development Bank.

- Bhatia, R., *et al.*, eds. (2008). *Indirect economic impacts of dams: case studies from India, Egypt and Brazil*. New Delhi, India, Academic Foundation. 372 p.
- Boh, M. (2013). Southeast Asia: a dam too far in Laos. *Asia Times*, 12 April, 2013. http://www.atimes.com/atimes/Southeast_Asia/SEA-01-120413.html (retrieved 5 October, 2013).
- Bonneval, L. D. (1993). *Systèmes agraires, systèmes de production systèmes de culture, systèmes d'élevage, fonctionnement des exploitations. Vocabulaire français-anglais avec index anglais*. Paris, France, Institut national de la recherche agronomique.
- Boulanger, P. L. (1927). *Histoire du Laos français: essai d'une étude chronologique des principautés laotiennes*. Paris, France, Librairie Plon. <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k5835848w> (consulté le 18 mars 2014).
- Boulidam, S. (2007). *Gathering non-timber forest products in (a) market economy: a case study of Sahakone Dan Xang fresh food market in Xaithany District, Vientiane Capital, Lao PDR. Final research results*. Seoul, Republic of Korea, Korea Foundation for Advanced Studies. 137 p.
- Brunet, R., *et al.* (1993). *Les mots de la géographie : dictionnaire critique*. Paris, France, La Documentation française.
- CARE (2010). *Good practice note village chicken raising in rural & remote Laos. Vientiane. Vientiane, Lao PDR, CARE International in Lao PDR*. 11 p.
- CARE (2011). *Good practice note goat raising in rural & remote Laos. Vientiane, Lao PDR, CARE International in Lao PDR*. 7 p. <https://www.google.ch/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=goat%20raising%20in%20Laos> (retrieved 15 May, 2012).
- CARE (2012). *Good Practice Note Pig Raising in Rural & Remote Laos. Vientiane, CARE International in Lao PDR*. 14 p.
- CCL (2011). *Compte-rendu d'exécution final du projet de recherche "Observation des changements sociétaux et environnementaux en aval des barrages de Nam Mang 3 et Nam Lik 1-2"*. Paris, Comité de Coopération avec le Laos (CCL). 21 p.
- Chanudet, V., *et al.* (2011). Gross CO₂ and CH₄ Emissions from the Nam Ngum and Nam Leuk Sub-tropical Reservoirs in Lao PDR. *Science of the Total Environment*, **409** (24): 5382-5391.
- Charlet-Phommachanh, M. (2010). *Anthropologie du développement des villages pluriethniques du bassin de Vang Vieng au Laos*. Thèse de doctorat : Ecoles des Hautes Etudes en Sciences Sociales (France). 499 p.
- Charlet-Phommachanh, M. & Furler, M. (2010). *Les barrages hydroélectriques et la différenciation socio-économique des villages situés en aval en RDP Lao. Observation comparée des changements socio-économiques sur les berges de la Nam Nyam et la Nam Lik*. Vientiane, Laos, CCL, UNL, AgroParisTech, CASE, Gembloux AgroBioTech et avec la participation de la Région Ile de France. 260 p.
- Chathanvong, H., *et al.* (2011). *Golden apple snail eradication and prevention techniques in rice fields by using nonchemical practices in Cheng Village, Thoulakhom District, Vientiane Province, Lao PDR*. Vientiane, Laos, National University of Laos, Faculty of Environmental Sciences, Bachelor of Science. 72 p.

- Chazee, L. (1998). *Évolution des systèmes de production ruraux en République démocratique populaire du Laos, 1975-1995*. Paris, France, L'Harmattan.
- Cholley, A. (1946). Problèmes de structure agraire et d'économie rurale. *Annales de géographie*, **55** (298):81-101.
- Chombart, D. L., et al. (1963). *Nouvelle gestion des exploitations agricoles*. Paris, France, Dunod.
- Christopher, G. B. (2012). *Dams, Power and security in the Mekong: a non-traditional security assessment of hydro-development in the Mekong River Basin*. NTS-Asia Research Paper N0 8. Singapore, RSIS Centre for Non-Traditional Security (NTS) studies for NTS-Asia. 30 p.
- CIRAD, et al. (2009). *Mémento de l'agronome*. Versailles, France, Éditions Quae.
- Cochet, H. (2005). *L'Agriculture comparée "Genèse et formalisation d'une discipline scientifique"*. Paris, Institut National Agronomique Paris-Grignon, UER Agriculture Comparée et Développement Agricole. 88 p.
- Cochet, H. (2011). *L'agriculture comparée*. Versailles, France, Éditions Quae.
- Cochet, H. (2011). *Les mots de l'agronomie-Histoire et critique (Système agraire)*. Paris, France, INRA-SAD. http://mots-agronomie.inra.fr/mots-agronomie.fr/index.php/Syst%C3%A8me_agraire (retrieved 20 November, 2012).
- Cochet, H. & Devienne, S. (2004). *Comprendre l'agriculture d'une région agricole : question de méthode sur l'analyse en termes de systèmes de production*. Paris, France, Institut National Agronomique Paris-Grignon, Agriculture Comparée et Développement Agricole. 16 p.
- Cochet, H., et al. (2007). L'agriculture comparée, une discipline de synthèse ? *Économie rurale*, (297-298): 99-112.
- Commission européenne (2012). *Concevoir et appliquer des évaluations d'impact contrefactuelles-Guide pratique à l'intention des autorités de gestion du FSE*. Luxembourg, Office des publications de l'Union européenne. 104 p.
- Condominas, G. (1962). *Essai sur la société rurale lao de la région de Vientiane*. Paris, France, Groupe intégré de développement rural des Nations Unies UNESCO.
- Condominas, G. (1980). *"Les Lao" dans l'espace social à propos de l'Asie du Sud-Est*. Paris, France, Flammarion Science.
- Condominas, G., et al. (2000). *La plaine de Vientiane : étude socio-économique, rapport de mission octobre 1959*. Paris, France, SevenOrient P. Geuthner.
- Cowie, R. H. (2005). *Global invasive species data base: pomacea canaliculata (mollusc)-Ecology*. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=135&fr=1&sts=&lang=EN> (retrieved 12 February, 2012).
- Cronin, R. & Weatherby, C. (2015). *Letters from Mekong -Time for a new narrative on Mekong hydropower*. Washington DC, USA, The Stimson Center. 40 p.
- Daranouvong, V. (2010). Les regroupements de villages. *Le Rénovateur, hebdomadaire d'informations générales de la RDP Lao*. www.lerenovateur.org.la, Vientiane.
- Davidson, A. (1975). *Cookery (Fish); Cookery, Lao; Fishes; Laos C. E.* Rutland, UK, CE Tuttle Co.

- DEB web site (2010). *Operational Projects > Nam Lik 1-2 (100 MW)*. http://poweringprogress.org/index.php?option=com_content&view=article&id=111:nam-lik-1-2-100mw&catid=128:operational-projects&Itemid=73 (retrieved 7 January, 2014).
- DEB web site (2013). *Hydropower in Lao PDR*. http://poweringprogress.org/index.php?option=com_content&view=article&id=90&Itemid=125 (retrieved 27 March, 2013).
- Deffontaines, J.-P. & Osty, P.-L. (1977) Des systèmes de production agricole aux systèmes agraires. Présentation d'une recherche. *Espace géographique*, 6(3): 195-199.
- Delarue, J. (2007). *Mise au point d'une méthode d'évaluation systémique d'impact des projets de développement agricole sur le revenu des producteurs: étude de cas en région Kpele (République de Guinée)*. Thèse de doctorat : Agro Paris Tech (France). 509 p.
- Delarue, J. & Cochet, H. (2011). Proposition méthodologique pour l'évaluation des projets de développement agricole. L'évaluation systémique d'impact. *Economie rurale*, (323), 36-54.
- Department of Statistics (2010). *Statistical Yearbook 2010*. Vientiane, Lao PDR, Department of Statistics and Ministry of Planning and Investment.
- Derruau, M. (2002). *Les formes du relief terrestre, notions de géomorphologie*. Paris, Amand Colin.
- Deuve, J. (1984). *Le Laos 1945-1949. Contribution à l'histoire du mouvement Lao-Issala*. Montpellier, France, Publications de l'Université Paul Valéry Montpellier 3.
- Devienne, S. & Wybrecht, B. (2002). Analyser le fonctionnement d'une exploitation. In : CIRAD & GRET. *Mémento de l'agronome*. Paris, CIRAD- GRET, Ministère des Affaires étrangères, p.345-372.
- Ducourtieux, O. (1991). *Le Plateau des Bolovens : étude du système agraire de la région de Paksong (Sud-Laos)*. Mémoire de D.A.A. : Institut National Agronomique de Paris-Grignon, Chaire d'Agriculture Comparée et de Développement Agricole(France). 163 p.
- Ducourtieux, O. (2004). *Agriculture d'abattis-brûlis et élimination de la pauvreté: un problème complexe*. 28 p
- Ducourtieux, O. (2009). *Du riz et des arbres. L'interdiction de l'agriculture d'abattis-brûlis, une constante politique au Laos*. Paris, France, Karthala.
- Ducourtieux, O., et al. (2004). La réforme foncière au Laos, une politique hasardeuse pour les paysans. *Revue Tiers Monde*, 2004/1(177): 207-229.
- Dufumier, M. (1980). Les premières transformations socialistes de l'agriculture en République Démocratique Populaire du Laos. *Revue Tiers Monde*, 21(84): 813-830.
- Dufumier, M. (1996). *Les projets de développement agricole. Manuel d'expertise*. Paris, France, Karthala.
- Dufumier, M. (2005). L'agriculture au Laos: entre dirigisme étatique et ouverture au marché. In : Gentil, D. & Boumard, Ph., eds. *Le Laos, doux et amer : 25 ans de pratiques d'une ONG*. Paris, France, Karthala, p. 95-114.
- Dufumier, M. (2007). Agriculture comparée et développement agricole. *Revue Tiers Monde*, (191), 611-626.

- Duganp, J., *et al.* (2010) Fish migration, dams, and loss of ecosystem services in the Mekong Basin. *Ambio*, **39** (4): 344-348.
- EDL-Gen (2010). *Annual Report 2010*. Vientiane, Lao PDR, EDL-Generation Public Company. 41 p. http://www.edlgen.com.la/wp-content/uploads/2011/05/Annual_Report_2010_en.pdf(retrieved 12 April, 2013).
- EDL-Gen website (2015). *Nam Mang 3 Hydro Power Plants*. http://www.edlgen.com.la/?page_id=843 (retrieved 10 May 2013).
- EDL-Gen website (2015). *Nam Ngum 1 Hydro Power Plants*. http://www.edlgen.com.la/?page_id=843 (retrieved 24 April, 2015).
- EDL (2004). *Nam Mang 3 Hydropower Development Project, Electricité du Laos*. 8 p.
- EDL (2005). *The Nam Mang 3 Hydropower Development Project Electricité du Laos and China International Water & Electric Corp. (CWE)*. 5 p.
- EDL (2010 a). *Annual Report 2010*. Vientiane, Lao PDR, Statistic-Planning Office– Business - Finance Department. 36 p. http://www.edl.com.la/file_upload/documents/Annual_Report_2010F.pdf (retrieved 3 May, 2014).
- EDL (2011). *Electricity Statistics: Statistical Yearbook 2011*. Vientiane, Lao PDR, Statistic-Planning Office– Business - Finance Department of Electricité du Laos. 28 p. [http://www.edl.com.la/file_upload/documents/statistic_report_by_2011.pdf (retrieved 3 May, 2014).
- Engvall, A., *et al.* (2009). *Poverty in Lao PDR 2008, Lao PDR Expenditure and Consumption Survey 1992/93 – 2007/08*. Washington DC, USA, The World Bank.
- Etudiants & professeurs d'Agriculture Comparée et Développement Agricole (2008). *Diagnostic agro-économique d'une petite région des Coteaux du Béarn (Pyrénées Atlantiques). Etude réalisée du 14 au 20 septembre 2008, par les étudiants d'AgroParisTech-Dominanted'approfondissement Agriculture Comparée et Développement Agricole (promotion 2008-2009)*. Paris, France, AgroParis Tech. 114 p.
- Etudiants & professeurs d'Agriculture Comparée et Développement Agricole (2010). *Quelle contribution de l'irrigation au développement régional ? Evaluation économique d'un projet d'irrigation dans les Coteaux du Béarn. Le cas du barrage de Boueilh-Boueilho-Lasque (Pyrénées-Atlantiques). Etude réalisée du 18 au 24 janvier 2009, par les étudiants d'AgroParis Tech Dominante d'approfondissement Agriculture Comparée et Développement Agricole (promotion 2008-2009)*. Paris, France, AgroParisTech. 161 p.
- Evrard, O. (2004 a). *Forêt en partage: populations en mouvement, développement rural et relations interethniques au Laos*. Louvain-la-Neuve, Belgique, Université catholique de Louvain-la-Neuve, Département des Sciences de la population et développement. 69 p.
- Evrard, O. (2004 b). *La mise en oeuvre de la réforme foncière au Laos: Impacts sociaux et effets sur les conditions de vie en milieu rural (with summery English)*. Vientiane, Lao PDR, Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) & Programme d'Appui aux Moyens d'Existence (LSP).
- FAO (1999). Non Wood Forest Products and income generation in the Czech Republic, Finland and Lithuania. *Unasylva*, **50**(198). <http://www.fao.org/docrep/x2450e/x2450e07.htm#non%20wood%20forest%20products:%20utilization%20and%20income%20generation%20in%20the%20czech%20republi> (retrieved 26 May, 2012).

- FAO (2005). *Livestock sector brief. Lao Peoples Democratic Republic*. Rome, Italy, Livestock Information, Sector Analysis and Policy Branch- AGAL, Animal Production and Health Division, FAO.18 p.
- FAOSTAT website (2015). *Download data>Population>Annual population>Country*. <http://faostat3.fao.org/download> (retrieved 16 October, 2015).
- Fenton, N., et al. (2010 a). *Natural Resources, Poverty, Food, and Nutrition in Lao PDR: a Stock-taking*. Washington DC., USA, The World Bank.
- Fenton, N., et al.(2010 b). *The socio-geography of mining and hydro in Lao PDR: technical report on analysis combining gis information with socioeconomic data*. Washington DC., USA, The World Bank.
- Ferraton, N. & Cochet, H. (2002). *Démarche d'étude des systèmes de production de deux villages au nord de Man, Gbatongouin et Mélapleu, en Côte d'Ivoire*. Paris, France, Éditions du GRET.
- Ferraton, N., et al. (2003). *Initiation à une démarche de dialogue. Etude des systèmes de production dans deux villages de l'ancienne boucle du cacao, Côte d'Ivoire*.Paris, France, Éditions du GRET.
- Ferraton, N. & Touzard, I. (2009). *Comprendre l'agriculture familiale. Diagnostic des systèmes de production*. Versailles, France, Editions Quae.
- Frenken, K. (2012). *Irrigation in Southern and Eastern Asia in figures. Aquastat survey - 2011*. FAO Water Reports N0 37. Rome, Italy, FAO Land and Water Division. 512 p.
- Furler, M. (2010). *Étude des impacts socio-économiques du barrage Nam Mang 3 sur deux villages de la Nam Nyam situés en aval de l'usine hydroélectrique (Laos)*. Mémoire de master : Université Paris Diderot Paris 7 (Paris). 218 p.
- Gaillard, L., et al.(2010). Biofuel development in the Lao PDR: baseline assessment and policy evaluation. *Proceedings of the international Conference "Energy and sustainable development: issues and strategies", Chiang Mai, China, 2-4 June, 2010*.12 p.
- Gertler, P. J., et al. (2011). *L'évaluation d'impact en pratique*. Washington DC., USA, The World Bank. 256 p. <http://www.worldbank.org/ieinpractice> (retrieved 14 May, 2012).
- GMS (2004). *Greater Mekong subregion ATLAS of the environment, greater Mekong subregion (GMS)*.Manila, Philippines, Asian Development Bank (ADB) and United Nations Environment Programme (UNEP).215 p.
- GOL (2005). *National Policy on the Environmental and Social Sustainability of the Hydropower Sector in Laos*. No. 561/CPI Stat.
- Gouvernement of Lao PDR (2005). *DECREE on the Compensation and Resettlement of the Development Project, No 192/PM*. Vientiane, Lao PDR, Minister to the Prime Minister's Office, Science Technology and Environmental Agency. 10 p.
- Government of Lao PDR (2008). *National Growth and Poverty Eradication Strategy (NGPES)*. Laos, Deputy Prime Minister, Minister of Foreign Affairs, Chairman of the Roundtable and Process Steering Committee.156 p.
- Government of Lao PDR (2010). *Decree on Environmental Impact Assessment[unofficial Translation version]*. Vientiane, Lao PDR, Prime Minister's Office. 34 p.
- Grant, E. (1948). *A short history of Laos: the land in between*. Crows Nest, Australia, Allen & Unwin.

- Gray, D. D. & Sopheng, C. (2011). Laos ready to build first mainstream Mekong River Dam despite intense opposition. *Washington Post*, 7/12.
- Halwart, M. (1994). The golden apple snail *Pomacea canaliculata* in Asian rice farming systems: present impact and future threat. *International Journal of Pest Management*, **40** (2): 199-206.
- Hansen, P. K. (1998). Shifting cultivation development in Northern Lao PDR. In: Chapman, E.C., Bouahom, B. & Hansen, P.K., eds. *Upland Farming Systems in Lao PDR: Problems and Opportunities for Livestock*. ACIAR Proceeding No. 87. Canberra, Australia, Centre for International Agricultural Research, p. 34-42.
- Heggelund, G. (2006). Resettlement programmes and environmental capacity in the Three Gorges Dam Project. *Development and Change*, **37**(1): 179-199.
- Hénin, S., et al. (1969). *Le profil cultural*. 2ème édition. Paris, France, Masson Editions.
- Herbertson, K. (2013). *Xayaburi Dam: how Laos violated the 1995 Mekong Agreement International Rivers*. 33 p. http://www.internationalrivers.org/files/attached-files/intl_rivers_analysis_of_mekong_agreement_january_2013.pdf (retrieved 25 January, 2014).
- Hirsch, P. (2011). China and the Cascading Geopolitics of Lower Mekong Dams. *The Asia-Pacific Journal*, **9** (20): 2 p.
- ICDP (2007). *Land typology in Houay Khangban basin*. Vientiane, Lao PDR, Information Center Department of Planning (ICDP), Ministry of Agriculture and Forestry (MAF): Data source from: NAFRI- National Agriculture and Forest Institute Research.
- ICEM (2003). *Lao PDR National Report on Protected Areas and Development. Review of Protected Areas and Development in the Lower Mekong River Region*. Brisbane, Australia, Indooroopilly. 46 p.
- Information Center Department of Planning (2007). *Soil type classification Huay Khangban Sub basin, Xaithany, Pakngum District, Vientiane Capital and Thourakhom, Keooudom, Viengkham District, Vientiane Province*. Vientiane, Laos, Ministry of Agriculture and Forestry Data source, NAFRI, MAF.
- IRN (2003). *New Lao dam embroiled in controversy. Report from a Fact-Finding Mission to the Nam Mang 3 Hydropower Project*. Vientiane, Lao PDR, International Rivers Network. 15 p.
- Jakob, M., et al. (2009). Watershed Management in Lao PDR, A case study of opportunities for hydropower and forestry Vientiane National University of Laos (NUOL), Vientiane, Laos. *Group work report of the course "Forest landscape restoration in the Mekong River Basin"*, Vientiane, Laos & Bangkok, Thailand, 4-27 September 2009. 32 p.
- Joost, F. & Sounthone, K. (2000). Forest Extraction or Cultivation? Local Solution for Lao PDR. *Workshop on "the evolution and sustainability of intermediate systems of forest management, FOREASIA"*. Lofoten, Norway, 28 June-1 July, 2000. 16 p.
- Joost, F. & Sounthone, K. (2005). Forests and natural resource management. The Importance of non-timber forest products in the Lao Uplands. In: *Improving livelihoods in the Uplands of the Lao PDR, vol. II : options and opportunities*. Vientiane, Lao PDR, NAFRI, NAFES and NUOL, p. 133-139.

- Juth Pakai (2006). *Minority education, Buddhism and development, dams and gender, and local residents on tourism*. Perspectives on Lao development. Vientiane Lao PDR, The United Nations in the Lao PDR and Juth Pakai, Perspectives on Lao Development. 50 p.
- Kaensombath, L. & Ogle, B. (2005). *Evaluation of the nutritive value of ensiled and fresh Golden Apple snails (*Pomacea spp*) for growing pigs*. Vientiane, Lao PDR, Faculty of Agriculture, National University of Laos and Department of Animal Nutrition & Uppsala, Sweden, Management, Swedish University of Agricultural Sciences. 10 p.
- Kajembe, G. C., *et al.* (2000). *Potentials of non wood forest products in household food security in Tanzania: the role of gender based local knowledge*. Report. Morogoro, Tanzania, Department of Forest Mensuration and Management, Faculty of Forestry and Nature Conservation, Sokoine University of Agriculture and Forestry and Beekeeping Division. 39 p.
- Khemmarath, S. (2007). *Sécurité alimentaire au niveau du ménage dans la zone centrale du Laos (districts de Hinboun et de Nakai, Province de Khammouane)*. Thèse de doctorat : Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux (Belgique). 268 p.
- Kouangpalath, P., *et al.* (2014). *Case Study: compensation and livelihood restoration at Nam Theun 2 Hydropower Project*. Vientiane, Programme: Supporting the MRC in pro-poor sustainable hydropower development. Network for Sustainable Hydropower Development in the Mekong countries (NSHD-Mekong). [www.cdri.org.kh/nshdmekong] and [www.giz.de/themen/en/30306.htm]. 153 p.
- Kousounsavath, T. & Lemaître, E. (1999). *Le bassin-versant de la Nam Chan. Analyse d'un système agraire dans la province de Louangprabang (RDP Lao)*. Paris, France, CCL-Comité de coopération avec le Laos. 204 p.
- KPL (2010 a). Vientiane 450 ans. Histoire de Vientiane en bref. *Agence de Presse Lao*. <http://www.kpl.net.la/lao/450.htm> (retrieved 18 February, 2011).
- KPL (2010 b). Inondation du district de Thourakhom. *Agence de Presse Lao*. www.kpl.net.la (retrieved 18 February, 2011).
- Kura, Y., *et al.* (2014). Redistribution of water use and benefits among hydropower affected communities in Lao PDR. *Water resources and rural development*, **4**: 67-84.
- Laffort, J.-R., *et al.* (1998). *Deux systèmes agraires de la province de Phongsaly : deux systèmes agraires contrastés d'une province montagneuse isolée du Nord Laos*. Vannes, France, Segip.
- Laffort, J.-R. (1998). *Des tracteurs dans les vallées, évolution d'un système agraire dans le sud de la province de Sayabouri*. Vannes, France, Segip.
- Lahmeyer & Worley (1994). *Nam Mang 3 EIA, Appendix D, Aquatic Survey*.
- Lahmeyer International & Worley International (1994). *Nam Mang 3 Hydropower Development Feasibility Study. Volume 1 to 4*. Vientiane, Lao PDR, Lahmeyer International & Worley International. Electricité du Laos.
- Landais, E. (1987). *Recherches sur les systèmes d'élevage : questions et perspectives*. Versailles, France, Institut national de la recherche agronomique, Département de recherches sur les systèmes agraires et le développement.
- Landy, F., *et al.*, eds. (2007). *Les raisons de la géographie*. Paris, France, Karthala.
- Laofab Moderator (2012). Laos requires US\$1.6 billion of FDI yearly. *LaoFAB - a forum for sharing information about agribusiness and rural livelihoods in Laos*.

- LaoLink Secretariat (2010). Nam Ngum Basin Development Project spented more than 200 billion kip (translated from Lao language). *Forum* 17 November, 2010.
- Latsaphao, K. (2013). Dam builders upgrade roads for relocated villagers. *Vientiane Times. Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, 22 March, 2013. 28 p.
- Lawrence, S. (2008). *Power surge the impacts of rapid dam development in Lao PDR*. Berkeley Way, USA, International Rivers. 92 p.
- Lebel, L., et al. (2014). Benefit sharing from hydropower watersheds: rationales, practices, and potential. *Water Resources and Rural Development*, (4): 12-28.
- Leechuefoung, P. (2006). Export of electricity Positive and Negative Contributions to the Lao PDR. *Technical Background Paper for the third National Human Development Report*. Vientiane, Lao PDR, International Trade and Human Development, UNDP. 68 p.
- Lestrelin, G. & Giordano, M. (2006). Upland development policy, livelihood change and land degradation: interactions from a Laotian village. *Land degradation and Development*, **18** (1): 55-76.
- Lévy-Ward, A. (1993). Etes-vous capable de manger la nourriture isan ? In : Krowolski N., éd. *Auteur de riz*. Paris, L'Harmattan, p. 17-81.
- Lhoste, P. (1984). Le Diagnostic sur le système d'élevage. *Les Cahiers de la Recherche-Développement*, (3-4): 84-88.
- Lhoste, P., et al. (2010). *La traction animale*. Versailles, France, Éditions Quae.
- Lizet, B., et al. (1987). *Comprendre un paysage : guide pratique de recherche*. Paris, Institut National de la Recherche Agronomique.
- Lok, V. (2004). *Improvement of Veterinary network in the target village on Nam Mang 3 Hydropower project, Thourakhom district, Vientiane province*. Bachelor of Sciences : National University of Laos, Faculty of Agriculture (Lao PDR). 61 p.
- MAE (2004). *National growth and poverty eradication strategy (NGPES)*. Vientiane, Ministère des Affaires Etrangères. 245 p.
- MAF (1999). *Collection des décret et lois depuis 1975*. Vientiane, Ministère de l'Agriculture et des Forêts. 78 p.
- MAF (2004). *Forestry Strategy of the Lao PDR to the Year 2020 (draft version)*. Vientiane, Ministry of Agriculture and Forestry, Department of Forestry.
- MAF (2010). *The Ministerial Instruction to prepare for the complete stopping of the slash and burn, and shifting cultivation in 2010*. Vientiane, Ministry of Agriculture and Forestry. 8 p.
- MAF (2012). *Lao Census of Agriculture 2010/2011*. Vientiane, Lao PDR, Steering Committee for the Agricultural Census, Agricultural Census Office, Ministry of Agriculture and Forestry. 103 p.
- MAF & FAO (2007). *Livestock Diversity in Lao PDR*.
- Makarabhirom, P. & Raintree, J. (2005). Forests and Natural Resource Management [Models for Participatory Forestry Approaches]. In: *Improving Livelihoods in the Uplands of the Lao PDR, Vol. II : options and opportunities*. Vientiane, NAFRI, NAFES & NUO, p. 146-153.

- Manokoune, D. (2010). Une nouvelle méthode de repiquage du riz pour accroître son rendement. *Le Rénovateur*, 26 juillet 2010. www.lerenovateur.org.la (consulté le 14 mars 2011).
- Martinez-Alier, J. (2014). The environmentalism of the poor. *Geoforum*, **54** (2014): 239-241.
- Matthouvang, T. (2011). *Report the damage of inundation on the 25 June to 5 July 2011* (en laotien). Thourakhom District, Vientiane province, Technical Service Center Nam Mang 3 (TSC NM3). 6 p.
- Mazoyer, M. (1987). Dynamique des systèmes agraires. *Rapport de synthèse présenté au Comité des systèmes agraires*. Paris, Ministère de la Recherche et de la Technologie.
- Mazoyer, M. & Roudart, L. (1997 a). Pourquoi une théorie des systèmes agraires? *Cahiers Agricultures*, **6** (6): 591-595.
- Mazoyer, M. & Roudart, L. (1997 b). *Histoire des agricultures du monde du néolithique à la crise contemporaine*. Paris, Éditions du Seuil.
- Mazoyer, M. & Roudart, L. (2002). *Histoire des agricultures du monde du néolithique à la crise contemporaine*. Paris, Éditions du Seuil.
- Mazoyer, M. & Roudart, L. (2004). *Agricultures du monde du néolithique à nos jours*. Paris, Éditions Autrement.
- Mccully, P. (2001). *Silenced Rivers: the ecology and politics of large dams*. London, Zed Books. 416 p.
- Mcdowell, D., et al. (2013). *Reports 21 (a) and 21 (b) of the International Environmental and Social Panel of Experts (March 12 and August 30, 2013)*. Washington D.C., The Worldbank. <http://www.namtheun2.com/images/stories/poe/poe21ab.pdf> (retrieved 25 January, 2014).
- Mekong Institute (2012). The proceeding of the Water Energy Development and Environmental Protection in the Greater Mekong Subregion. *A Regional Seminar "Meeting the Needs and Keeping the Ecological Balance", Phnom Penh, Cambodia, March 21-23, 2012*.
- Mekong Secretariat (1987). *Nam Mang N° 3 Multi-Purpose Project, Lao PDR. Reconnaissance Report*. Bangkok, Thailand, Interim Committee for Coordination of Investigations of the Lower Mekong Basin.
- Mekong Secretariat (1990). *Feasibility study on the Nam Mang N° 3 Multi-Purpose Project (Lao PDR)*. Bangkok, Thailand, Interim Committee for Co-ordination of Investigation of Lower Mekong Basin. 10 p.
- MEM (2011). *Renewable Energy Development Strategy in Lao PDR*. Vientiane, The Ministry of Energy and Mines. 40 p.
- MEM (2012). *Power Sector development in Lao PDR Policy Dialogue*. Vientiane, Ministry of Energy and Mines, ICTC, Helvetas Swiss Inter-cooperation Laos. 49 p.
- MEM (2012). *Electric Power Plans in Lao PDR*. Vientiane, Department of Energy Business, Ministry of Energy and Mines. www.poweringprogress.org (retrieved 2 August, 2012).
- MEM (2013). *Electric Power Plans in Lao PDR*. Vientiane, Department of Energy Business, Ministry of Energy and Mines. <http://www.laofab.org/document/view/2076> (retrieved 19 March, 2014).

- Milewski, J., *et al.* (1999). Dams and Benefit Sharing. *Contributing Paper -prepared for Thematic Review I.1: Social Impacts of Dams, Equity and Distributional Issues*. Cape Town, World Commission on Dams, Quebec, November 15, 1999. 22 p.
- Ministry of Planning and Investment (2011). The Seventh Five-year National Socio-Economic Development Plan (2011-2015). *The initial session of the Seventh National Assembly, June 15-24, 2011, at National Assembly, Vientiane Capital*. Full version. 233 p.
- Mochida, O. (1991). Spread of fresh water snails *Pilidæmollusca* from Argentina to Asia. *Micronesica*, (3): 51-62.
- Mohr, L. B. (1992). *Impact analysis for program evaluation*. Newbury Park, CA, SAGE Publications.
- Molle, F., *et al.*, eds.(2009). *Contested Waterscapes in the Mekong Region: hydropower, livelihoods and governance*. London, Earthscan. 416 p.
- Monnot, M. & Ortega, R. (2010). *Diagnostic agraire du bassin de la Nam Lik, District de Fuang, Province de Vientiane, République Démocratique Populaire Lao (RDPL)*. Mémoire de master : AgroParisTech (France). 247 p.
- MPI (2010). *Draft 7th National Socio-Economic Development Plan (2011-2015)-Abridged Version*. Vientiane, Ministry of Planning and Investment.208 p.
- MPI (2011). *The Seventh Five-year National Socio-Economic Development Plan (2011-2015)*. Vientiane, Ministry of Planning and Investment.233 p.
- MRC (2009). *Lower Mekong Basin Hydropower Database*. Vientiane, Mekong River Commission.
- MRC (2010 a). *Impacts on Fisheries. Assessment of Basin-wide Development Scenarios: Technical Note 1 1. Basin Development Plan Programme Phase 2*. Vientiane, LPDR, Mekong River Commission.
- MRC (2010 b). *State of the Basin Report 2010*. Vientiane, Lao PDR, Mekong River Commission.
- MRC (2010 c). *SEA for Hydropower on the Mekong Mainstream: Impacts Assessment, Discussion Draft, May 14, 2010*. 249 p. http://ns1.mrcmekong.org/ish/SEA-Baseline/SEA_impacts_assessment_report_Discussion_Draft-15May.pdf (retrieved 19 May, 2011).
- MRC (2011). *Atlas of the Lower Mekong River Basin Planning Basin Development Plan Programme. Cambodia, Lao PDR, Thailand, Vietnam*. Phnom Penh, Mekong River Commission-Basin Development Plan Programme. 116 p. <http://www.mrcmekong.org/assets/Publications/basin-reports/BDP-Atlas-Final-2011.pdf> (retrieved 25 November, 2012).
- MushWorld (2005). *Mushroom Growers' Handbook 2. Shiitake Cultivation*. Republic of Korea, MushWorld. <https://fr.scribd.com/doc/97260356/Mushroom-Growers-Handbook-2-Shiitake-Cultivation> (retrieved 20 November, 2014). 279 p.
- NAFRI-NUoL-SNV (2007). *Non-Timber Forest Products in the Lao PDR. A Manual of 100 commercial and traditional products*. Vientiane, Lao PDR., The National Agriculture and Forestry Research Institute.
- Naylor, R. (1996). Invasions in agriculture: assessing the cost of the golden apple snail in Asia. *Ambio*, **25** (7): 443-448.

- NCC (2006). *The Nam Lik 1-2 Hydropower Project "Environmental Impact Assessment (EIA). First Draft Final*. National Consulting Company (NCC)& China International Water Electric Corporation (CWE). 68 p.
- Neuray, G. (1982). *Des paysages pour qui ? Pourquoi ? Comment?* Gembloux, Belgique, Presses agronomiques de Gembloux.
- NTPC (2005 a). *Nam Theun 2 Hydroelectric Project: Social Development Plan. Volume 2: Nakai Plateau: Ethnic Minority Development Plan and Resettlement Action Plan*. Nam Theun 2 Power Company. <http://www.namtheun2.com/reports/social-development-plan-volume-1/social-development-plan-volume-2.html> (retrieved 22 April, 2010).
- NTPC (2005 b). *Nam Theun 2 Hydroelectric Project: Social Development Plan. Volume 3: Downstream Areas: Ethnic Minority Development Plan, Resettlement and Livelihood Restoration*. Nam Theun 2 Power Company. <http://www.namtheun2.com/reports/social-development-plan-volume-1/social-development-plan-volume-3.html> (retrieved 22 April, 2010).
- Oosterwijk, G., *et al.* (2003). *A Manual on Improved Rural Pig Production E. L.* 1st Edition. Vol. III. Vientiane, Lao PDR, Department of Livestock and Fisheries, Ministry of Agriculture and Forestry. 113 p.
- Ozdogan, M., *et al.* (2010). Remote sensing of irrigated agriculture: opportunities and challenges. *remote sensing*, 2 (9): 2274-2304.
- PAFO (2011). *monthly Progress Report of the Extention Nam Mang 3 irrigation system*. Vientiane, Irrigation survey-designer center, Department of irrigation, Ministry of Agriculture and Forestry. 11 p.
- Papy, F. (2008). Le système de culture: un concept riche de sens pour penser le futur. *Cahiers Agricultures*, 17 (3): 263-269.
- Parameswaran, P. (2015). Laos Officially Approves Controversial Dam Project-Parliament okays concession agreement for Don Sahong project despite regional concerns. *The Diplomat*, 4 September 2015.
- Parameswaran, P. (2014). Laos dam risks damaging Mekong River, igniting tensions with Vietnam-Consultations on Don Sahong dam fail to bridge gap between Laos and neighboring states. *The Diplomat*, 19 December 2014.
- Phakaysone, L. (2010). Invitation to cattle fair in Thourakhom Vientiane province. [https://groups.google.com/forum/?fromgroups=#!searchin/laofab/Cattle\\$20market\\$20at\\$20Ban\\$20keun/laofab/6wvkchTvMkk/Ik2bolg6EKQJ](https://groups.google.com/forum/?fromgroups=#!searchin/laofab/Cattle$20market$20at$20Ban$20keun/laofab/6wvkchTvMkk/Ik2bolg6EKQJ) (retrieved 15 January, 2010).
- Phathommalangsy, K. (2003). *Study on fishing and aquatic catching of people in 15 villages on Nam Ngum floodplain, 3 villages on Phou Khao khouay plateau and fish Taxonomy in Nam Nyong river*. Bachelor of Sciences: Department of Livestock and Fishery National University of Laos (Lao PDR). 41 p.
- Phengsavanh, P. & Stür, W. (2006). Farmer-led research in village pig production in Lao PDR. In: Thorpe, W. & Jemaneh, T., eds. *Pig systems in Asia and the Pacific: How can research and development enhance benefits to the poor? Proceedings of a regional workshop, 23-24 November 2006, Bangkok, Thailand*. Adis Ababa, Ethiopia, International Livestock Research Institute, p. 57-63.
- Phimpachanhvongsod, V., *et al.* (2005). Livestock intensification: a pathway out of poverty in the uplands. In: *Poverty reduction and shifting cultivation stabilisation in the uplands of Lao PDR: Technologies, approaches and methods for improving upland livelihoods*,

- Luang Prabang, Lao PDR, January 27-30, 2004. Vientiane, Lao PDR, National Agriculture and Forestry Research Institute.
- Phomvihane, K. (1979). *Rapport sur l'État de l'édification du régime démocratique populaire lao au cours des trois dernières années écoulées et sur les tâches de l'année 1979*. Vientiane.
- PNUD (2014). *Rapport sur le développement humain 2014. Pérenniser le progrès humain : réduire les vulnérabilités et renforcer la résilience*. New York, Programme des Nations Unies pour le développement (PNUD). 259 p.
- Pongkhao, S. (2010). End to slash-and-burn farming possible this year: minister. *Vientiane Times, the First National English Language Newspaper*.
- Porter, I. C. & Shivakumar, J. (2010). *Doing a dam better: The Lao People's Democratic Republic and the story of Nam Theun 2*. Washington DC, The Worldbank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2010/01/13240425/doing-dam-better-lao-peoples-democratic-republic-story-nam-theun-2-nt2> (retrieved 23 October, 2013).
- Prachvuthy, M., *et al.* (2014). Benefit sharing from Kamchay and Lower Sesan 2 hydropower watersheds in Cambodia. *Water Resources and Rural Development*, **4**: 40-53.
- PRPL (2004). *Le regroupement des petits villages (hameaux) et la création de groupe du village pour le développement (traduit depuis la version laotienne)*. Vientiane, RDP Lao, Bureau politique du Parti révolutionnaire populaire lao (PRPL), 8 juin 2004.
- Pukinskis, I. & Geheb, K. (2012). The Impacts of Dams on the Fisheries of the Mekong. *State of Knowledge*, (Series 1). Vientiane, Lao PDR, Challenge Program on Water and Food. 7 p.
- Rachel, J. & Antipolis, S. (1992). *Restructuration économique du Laos de 1979 à nos jours*. Mémoire de DEA : Université de Nice (France).
- Reboul, C. (1976). Mode de production et systèmes de culture et d'élevage. *Economie Rurale*, **112** (1): 55-65.
- Rex, W. (2011). *Laos: How the Nam Theun 2 dam is managed during flood events*. <http://blogs.worldbank.org/eastasiapacific/node/2960> (retrieved 11 April, 2013).
- RMR (2002). *Nam Mang 3 Hydropower Project: Environmental Completion Report*. United Kingdom, Resource Management & Research Environmental Impact Specialists Littlebourne, Forest Green Dorking, Surrey. 173 p.
- Robichaud, W., *et al.* (2001). *Review the National protected area system of Lao PDR*. Vientiane, IUCN- the world conservation union, Division of forest resources conservation (department of forest). 133 p.
- Ruta, G. (2010). *Lao PDR Development report 2010: natural resource management for sustainable development. Background paper: Wealth and Sustainability*. Washington DC, The World Bank. 24 p.
- Sacklokham, S. (2003). *Transformations de l'agriculture dans une petite région rurale en contrebas du Phou Khao Khouay, au nord de Vientiane, capitale de la RDP Lao*. Thèse de doctorat : AgroParisTech (France). 315 p.
- Sacklokham, S., *et al.* (2001). *Une agriculture à la limite de sa capacité ? Etude du système agraire du piémont du Phou Khao Khouay, Plaine de Vientiane (Laos)*. Landorec, France, Segip & Comité de coopération avec le Laos.

- Sacklokhom, S., *et al.* (2016). *Review of the agriculture and livestock livelihood pillars and recommended options and actions*. Vientiane, Laos, AFD & NUOL.60p.
- Sangarasri Greacen, C. (2010). Energy sector development in the Mekong region: current plans, key concerns and alternatives. *Workshop on Mekong Environment and Livelihood: the Changing situation and Trans-boundary. Implications, Can Tho, Vietnam, 3-4 February 2010*. www.palangthai.org (retrieved 23 October, 2013).
- Sarre, A. & Müller, E. (2002). Comment traiter les sols dénudés. *Actualités des Forêts Tropicales*, **10**: 32 p.
- Savoie, P. (2003). Impacts du barrage des Trois Gorges sur le développement durable de la Chine. *Vertigo*, **4** (3): 18 p.
- Sayatham, M. & Suhardiman, D. (2015). Hydropower resettlement and livelihood adaptation: The Nam Mang 3 project in Laos. *Water resources and rural development*, **5** (June 2015): 17-30.
- Saynirath, O. (2010). *The role and right of water user group of TSC-NM3*. Thourakhom district, TSC-NM3. 8 p.
- Schillier, J. M., *et al.* (2006). *Rice in Laos*. Los Banos, Philippines, International Rice Research Institute (IRRI). 457 p.
- Scudder, T. (2005). *The Future of Large Dams: "Dealing with Social, Environmental, Institutional and Political Costs"*. London, Earthscan. 289 p.
- Sebillote, M. (1976). *Jachère, système de culture, système de production*. Paris, Institut National Agronomique de Paris-Grignon.
- Sebillote, M. (1978). *Itinéraire technique et évolution de la pensée agronomique*. Paris, Institut National de la Recherche Agronomique.
- Sebillote, M. (1990). *Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes*. Paris, Institut National de la Recherche Agronomique.
- Sèngpaseuth, P (2010). Entrée en service de la centrale Nam Lik 1-2. *Le Rénovateur*, 6 septembre 2010.
- Siramath, S. (2013). Le chantier du barrage de Xayaboury progresse. *Le Rénovateur*, 1^{er} avril 2013.
- Siramath, S. (2010). Nam Ngum 1: premier barrage hydroélectrique du Laos. *Le Rénovateur*, 2 août 2010.
- Siramath, S. (2013). La production des barrages Theun Hinboun et Nam Gneuang atteindra 500 MW. *Le Rénovateur*, 14 janvier 2013.
- Sisouphanthong, B. & Taillard, C. (2000). *Atlas de la République Démocratique Populaire Lao*. Montpellier, France, CNRS-Libergéo-La Documentation Française.(Collection "Dynamiques du territoire" ; n° 18). 160 p.
- SODA (2015). *Poverty in Lao PDR-Poverty: gender and ethnicity in agriculture sector in the Nam Ngum River Basin*. Vientiane, Laos, Social Development Alliance Association (SODA). 105 p.
- Somchanmavong, K., *et al.* (2009). *Histoire du district de Thourakhom, la province de Vientiane: le développement du district Thourakhom jusqu'à nos jours (Traduit de la version laotienne)*. Administration Thourakhom District Office. 32 p.

- Souk, E. (2008). Development: Laos Struggles With Dam Dilemma. *Inter Press Service (IPS)*, October 19, 2008. <http://www.ipsnews.net/2008/10/development-laos-struggles-with-dam-dilemma/> (retrieved 20 July, 2012).
- Strigler, F. (2011). *L'alimentation des Laotiens, cuisine, recettes et traditions au Laos et en France*. Paris, Karthala-CCL.
- Stuart-Fox, M. (2008). The Persistence of political culture in Laos and Cambodia. *Journal of Current Southeast Asian Affairs*, **27** (3): 33-57.
- Stuart-Fox, M. (1986). *Laos, politics, economic and society*. London, Frances Pinter Publishers.
- Stür, W., et al. (2002). Review of the livestock sector in the Lao People's Democratic Republic. Manila, Philippines, International Livestock Research Institute. 57 p. ftp://ftp.cgiar.org/ilri/ICT/Theme%203/adb_livestock_review.pdf (retrieved 20 March, 2012).
- Sturel, S. & Mounkhoua, A. (1997). *Etude du milieu district de Pakgum et Thourakhom*. Paris, Action contre la Faim. 62 p.
- Suan Pheng Kam, et al. (2002). Methodological integration for sustainable natural resource management beyond field/farm level: lessons from the ecoregional initiative for the humid and sub-humid tropics of Asia. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, **9** (4): 383-396.
- Suhardiman, D., et al. (2014). Benefit sharing in Mekong Region hydropower: Whose benefits count? *Water resources and rural development*, **4** (2014): 3-11.
- Suryadhay, I. (1970). Le régime actuel de la propriété foncière au Laos. *Revue Juridique et Politique, Indépendance et Coopération*: 4 p.
- Syvangxay, K. Newly developed rice variety to boost yields. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, October 21, 2010.
- Taillard, C. (1972). Introduction à l'étude des berges de la Nam Ngum et du Mekong. *ASEMI*, 1972(III-2): 195-233.
- Taillard, C. (1974). Les berges de la Nam Ngum et du Mékong : systèmes économiques villageois et organisation de l'espace dans la plaine de Vientiane. *Études rurales*, 53-54-55-56 (1974): 119-168.
- Taillard, C. (1978). Systèmes économiques villageois : une méthode pour la planification puis l'évaluation d'un projet d'irrigation, l'exemple du périmètre de Tha Ngon au Laos. *L'espace géographique*, (4): 255-267.
- Taillard, C. (1989). *Le Laos : stratégies d'un État-tampon*. Montpellier, Groupement d'intérêt public RECLUS.
- Thammavongsa, P. (2010). M. Somsavat Léngsavad dirige sur place des projets des 450 ans de la capitale. *Le Rénovateur*.
- Times Reporter (2014). Economic growth fails to create jobs for majority, economist says. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, February 6, 2014.
- Times Reporter (2013). Ministry steps up efforts to increase forest cover. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, May 20, 2013.

Times Reporter (2011). Nam Theun 2 prepares to resume generation as floodwaters drop. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, August 26, 2011.

Times Reporter (2014). President pushes Thoulakhom district rice growers. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, April 2, 2014.

Times Reporter (2011). Researchers focus on drought tolerant rice varieties. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, April 27, 2011.

Times Reporter (2013). Deputy minister targets irrigation efficiency. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, August 25, 2013.

Times Reporter (2013). More drains planned to stop flooding of Thoulakhom farmland. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, August 28, 2013.

Times Reporter (2011). Ceremony breaks ground for Xieng Khuang dam. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, December 26, 2011.

Times Reporter (2010). End to slash and burn farming not yet in sight. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, December 28, 2010.

Times Reporter (2013). Meuang Feuang aims to maximise tourism potential. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, December 31, 2013.

Times Reporter (2015). Irrigation project already boosting rice production in Vientiane province. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, February 16, 2015.

Times Reporter (2011). Billions of kip needed to end slash and burn agriculture. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, February 23, 2011.

Times Reporter (2011). Lao, Chinese energy developers ink hydropower deal. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, June 20, 2011.

Times Reporter (2011). Nam Lik 1-2 generates revenue of US\$13m in first six months. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, March 10, 2011.

Times Reporter (2009). Govt to expand irrigation in Vientiane province. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, September 17, 2009.

Times Reporter (2009). Canned sweetcorn exports rise. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, September 18, 2009.

Times Reporter (2009). Rice crop set to bloom in Thoulakhom. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, September 23, 2009.

- Times Reporter (2015). Laos reassures Cambodia over Don Sahong hydropower project. *Vientiane Times. Vientiane, Laos, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, October 12, 2015.
- Times Reporter (2013). Vietnam tops list of foreign Somsack Pongkhao investors in Laos. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, February 13, 2013.
- Times Reporter (2014). Protected, conservation forest areas demarcated. *Vientiane Times. Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, November 13, 2014.
- Times Reporter (2012). Japan eyes support for Lao forest protection. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, February 15, 2012.
- Times Reporter(2013). The International Finance Corporation (IFC) backs Lao hydropower development policy. *Vientiane Times. Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, March 18, 2013.
- Times Reporter (2013). Govt to draft new five-year development plan. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, May 20, 2013.
- Times Reporter (2013). Rising demand for energy drives Lao hydro development. *Vientiane Times. Vientiane, Laos, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, April 23, 2013.
- Times Reporter (2015). Laos' poverty reduction strategy. *Vientiane Times. Vientiane, Laos, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, October 3, 2015.
- Times Reporter (2015). Don Sahong project to begin construction in November. *Vientiane Times. Vientiane, Laos, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, September 22, 2015.
- Times Reporters (2013). Laos to drive sustainable development in Mekong basin. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, January 14, 2013.
- Times Reporters (2011). Power sector booms as government sets sights on 10 dams in five years. *Vientiane Times, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper*, June 24, 2011.
- Times Reporters (2012). Govt to create 49 forest protection areas. *Vientiane Times*, March 26, 2012.
- Trébuil, G., *et al.* (2003). Multi-agent systems companion modeling for integrated watershed management: a northern Thailand experience. In: Jianchu, X. & Mikesell, S., eds. *Landscapes of diversity : indigenous knowledge, sustainable livelihoods and resource governance in Montane Mainland Southeast Asia. - Proceedings of The III Symposium on MMSEA, Lijiang, China, 25-28 August 2002*. Yunnan Science and Technology Press. Kunming, China, Yunnan Science and Technology Press, p. 349-358.
- Trébuil, G. & Dufumier, M. (1993). Regional agrarian systems and sustainability of agricultural production systems in Thailand. *Journal of Asian Farming Systems Association*, **1** (4): 557-568.

- UNEP (2007). *Dams and development: relevant practices for improved decision-making: a compendium of relevant practices for improved decision-making on dams and their alternatives*. <http://www.unep.org/dams/files/Compendium/Compendium.pdf>(retrieved 18 June 2010). Nairobi, Kenya, UNEP Dams and Development Project.
- United Nations (1990). *Geological Map of Lao PDR*. Vientiane, Laos, United Nations Economic and social commission for Asia and Pacific in cooperation with the Department of Geology of Mines in Lao PDR.
- Vaenkeo, S. (2011). Congress agenda, PCC candidacy process detailed. *Vientiane Times*. Vientiane, Laos, Lao Press in foreign languages: the First National English Language Newspaper, March 16, 2011.
- Vaidyanathan, G. (2011). Dam Controversy: remaking the Mekong. *Nature*,(478): 305-307.
- Van Gansberghe, D. (2005 a). Shifting cultivation systems and practices in the Lao PDR. *Improving livelihoods in the Uplands of the Lao PDR. Volume II: options and opportunities*. Vientiane, Lao PDR, NAFRI, NAFES & NUOL, p.47-58.
- Van Gansberghe, D. (2005 b). Smallholder Livestock Systems and Upland Development. *Improving livelihoods in the Uplands of the Lao PDR. Volume II: options and opportunities*. Vientiane, Lao PDR, NAFRI, NAFES & NUOL, p.73-79.
- Van Zalinge, N., et al.(2004). The Mekong River System. In: Welcomme, R.L.&Petr, T., eds. *Proceedings of the Second International Symposium on the Management of Large Rivers for Fisheries, vol II, Sustaining livelihoods and biodiversity in the New Millennium, Phnom Penh, Cambodia, 11-14 February 2003*.FAO Regional Office for Asia and the Pacific& The Mekong River Commission.<http://www.fao.org/docrep/007/ad525e/ad525e0l.htm#bm21> (retrieved 18 August 2012).
- Vientianemai Reporter (2010). Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 contribue au développement économique national [titre traduit du lao]. *Vientianemai*, 10 September 2010. Vientiane.
- Vinnaly (2013). *Laos approves two more national conservation forests*. Lao News Agency. Vientiane. <http://kpl.net.la/english/news/newsrecord/2013/July/29.7.2013/edn1.htm> (retrieved 18 November 2013).
- Viravong, M. S. (1964). *History of Laos*. Translated from the Laotian by the U. S. Joint Publications Research Service. New York, Paragon Book Reprint Corp..158 p.
- Vissac, B. (1979). *Eléments pour une problématique de recherche sur les systèmes agraires et le développement*. Toulouse, France, INRA-SAD.
- WCD (2000). *Dams and Development: a new framework for decision-making*. London, Earthscan Publications Ltd. 404 p. http://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/wcd_dams_final_report.pdf (retrieved 12 November 2012).
- WCD (2008). *Dams and Development: A new framework for decision-making*. London, Earthscan Publications Ltd.404 p.
- WE & KHIDI (2002). *Nam Mang 3 Hydropower Project Feasibility Study Report*. Vientiane, China International Water & Electric Corp and Kunming Investigation, Design & Research Institute State Power Corporation. 212 p.

- Wiemann, J., *et al.* (2009). *Laos on its Way to WTO Membership: challenges and opportunities for developing high-value agricultural exports*. Bonn, Germany, Development Institute/Deutsches Institut für Entwicklungspolitik (DIE). 210 p.
- World Bank (1999). *Definitions-Environmental impact assessment (EIA)-OP 4.01, Annex A* - <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/PROJECTS/EXTPOLICIES/EXTOPMANUAL/0,,contentMDK:20066691~menuPK:64701637~pagePK:64709096~piPK:64709108~theSitePK:502184,00.html> (retrieved 18 February 2015).
- World Bank (2010). *Lao PDR Development Report 2010. Natural Resource Management for Sustainable Development: Hydropower and Mining*. Vientiane, The World Bank, AusAID, European Commission and the Centre for Development and Environment, University of Bern. 80 p.
- World Bank (2014). *Lao development report 2014*. Washington DC. <http://documents.worldbank.org/curated/en/2014/10/23910097/lao-development-report-2014> (retrieved 9 March 2015). 76 p.
- World Bank website (2015). Data >Poverty headcount ratio at national poverty lines (% of population). <http://data.worldbank.org/indicator/SI.POV.NAHC> (retrieved 16 October 2015).
- World Bank website (2015). Data >World Development Indicators>GDP per capita (current US\$)>2014. <http://data.worldbank.org/country/lao-pdr> (retrieved 16 October 2015).
- WREA (2008a). *National Water Resources Profile*. Vientiane, Water Resources and Environment Administration, prepared under the Nam Ngum River Basin Development Sector Project. 81 p.
- Xayasomroth, K. (2011). Ouverture du IXe Congrès du PPRL à Vientiane. *Le Rénovateur. Hebdomadaire d'informations générales de la RDP Lao*, 21 mars 2011.
- Yhoung-Aree, J. & Viwatpanich, K. (2005) Edible insects in the Laos PDR, Myanmar, Thailand, and Vietnam. In: Paoletti, M.G., ed. *Ecological implications of minilivestock*. Hampshire, UK, CRC Press, p. 415-440.
- Yokoyama, S. (2003). *Geographical study on the basis for existence of mountainous villages in Northern Laos*. University of Tsukuba, Japan.

Annexe

Annexe 1: Questionnaire auprès des autorités du village



Questionnaire pour autorité du village

Nom de groupe (.....)

Nom de village (.....)

Nom de l'informateur(.....)

Nom de l'enquêteur (.....)

Date.....mois.....année

1. DEMOGRAPHIE

1.1. Population

Nombre d'habitants (pers)	Age de 1-14 an (pers)	Age de 15-55 ans (pers)	Age de plus de 55 ans (pers)

1.2. Ménage

Nombre de ménages	riches	moyens	pauvres

1.3. Profession

Agriculteurs (%)	Fonctionnaire govt (%)	- Cadres dans le secteur service (%)	Cadres dans l'industrie (%)	Autres (%)

1.4. Ethnie groupe

Lao Lum (ménage)	Lao Theung (ménage)	Lao song (ménage)

1.5. Religion

Bouddhisme (%)	Animisme (%)	Catholicisme (%)	Islamisme (%)	Autres (%)

2. TERRE

Superficie totale (ha)	SUA (ha)	S. des forêts (ha)	S. de la rizière (riz pluvial)	S. de la rizière (riz irrigué)	S. de la rizière (riz sur abattis-brûlis)	- S. du verger (ha)	S. des cultures maraîchères	S. des cultures de rente	S. du pâturage

3. TERRE INONDABLE

Superficie totale (ha)	SUA (ha)	S. des forêts (ha)	S. de la rizière (riz pluvial)	S. de la rizière (riz irrigué)	S. de la rizière (riz sur abattis-brûlis)	- S. du verger (ha)	S. des cultures maraîchères	S. des cultures de rente	S. du pâturage
Quelle est la cause ?.....									

4. PRODUCTION AGRICOLES

4.1 Production végétales

Riz pluvial (t)	Riz irrigué (t)	Riz sur abattis-brûlis	Maïs (t)	Autres (t)				

4.2. Production animales

Buffles	bovine	Cochons	Volailles	Chèvres	Poissons	autres	
Technique							

4.3. Machine agricole

Tracteur	motoculteur	Batteuse	Décortiqueuse					

5. VOIES DE COMMUNICATION ET INFRASTRUCTURE DE VILLAGE

Route bitumée	Route pierrée	Route en terre	École Quel niveau ?	Électricité Quand ?	Irrigation Quand ?	Eau Quand ?	Service de la santé	

6. ORGANISATION DE VILLAGE

Combien unité administration ?	Combien Groupe de producteur ?	Organisation des femmes (oui ou non)	Organisation des jeunes (oui ou non)	Organisation des vieillies (oui ou non)	Caisse villageois (oui ou non)	autres

7. INTERVENTION D'EXTERIEUR

Allocation des terres agricoles

Accès aux intrants.....

Services techniques (vétérinaires, protection des cultures, amélioration de la productivité rizicole)
.....

Construction de la route d'accès au marché

Accès aux crédits.....

Aides alimentaires.....

Quel est l'intervention du bureau de l'extension d'agriculture et forêt de district.....
.....

Quel est l'intervention du Centre de gestion de l'irrigation du barrage NM3
.....
.....

A votre avis, quels est le niveau eau de Nam Nyam avant et après le démarrage du barrage de Nam Mang?
.....
.....

A votre avis, quels sont les impacts physiquement positifs et négatif après le démarrage du barrage de Nam Mang?
(+).....

(-)

Grandes inondations dans les 5 dernières années

.....

Et quelle est la cause ?

8. HISTOIRE DU VILLAGES

Année de l'installation du village.....

Origine du village

.....

Raisons pour laquelle ils ont décidée le déplacement du village

.....

Annexe 2: Questionnaire auprès des agriculteurs



Questionnaire auprès des agriculteurs

Nom de village (.....)

Nom de l'informateur (.....)

Sexe de l'informateur (.....)

Nom du chef d'exploitation (.....)

Groupe ethnique (.....)

Religion (.....)

Nom de l'enquêteur (.....)

Code (.....)

Date.....mois.....année

Q3. Terre propriété

No	Type de la terre	Superficie (ha ou rai)	Irrigué ?	Structure du sol (peu inondable, inondable, très inondable, sujette à la sécheresse, et très sujette à la sécheresse)	Mode accès ?	quand ?	Location/hypothéqué	À qui ?	condition	Avez-vous assez terre pour les activités agricoles
	Rizière Abattis-brûlis Arbre fruitier maraîchage Cultures de rente Pâturage/prairie		Pompe=p Irrigation=I Autre=A		héritage=1 achat=2 Réclamation =3 Réservé=4 Gouvernement= G autre=5		Location=L Hypothéqué=H autres=A	Relatif=1 Villageois= 2 autre=3		
1										
2										

Q4. Surface agricole inondée

No	Type de la terre	Superficie inondée (ha ou rai)	Où est-elle votre parcelle ?	Depuis quand ayant inondation ? 1= 1 an 2= 2 ans 3= 3 ans . . .	D'où provient d'eau ?	Obtenez-vous les aides ? et par qui ? Quel type des aides ? satisfaites-vous ?	Pourriez-vous estimer le dommage d'inondation ? combien ? pourquoi ?	Quel est votre avis du lâcher eau du barrage de NM3 et quelle est votre proposition ?
	Rizière Abattis-brûlis Arbre fruitier maraîchage Cultures de rente pâturage/prairie				Pluies =1 Nam Nyam =2 Nam Ngum=3 autre=4			
1								
2								

Q5. Mode d'exploitation

	Type	Superficie (ha)	Nb parcelle	Durée de fiche	En propriété ou location/ Hypothéqué ?	Quand est-ce que commencez-vous cette activité ?	Sponsor par qui ?	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
	Rizière Abattis-brûlis Arbre Fruitier maraîchage C.de rente Pâturage/prairie				Possédé =1 location=2 hypothéqué=3 autre=4														
1																			

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Q6. Production agricole et la gestion

Q6.1. Production végétales

Activités agricole	Surface récolté (ha)	Produit (T/ Kg)	Gestion (kg)							
			vendu		Autoconso mation	provision			Stockage	
			Montant (kg)	Prix moyen/kg		A salarié	A cousin	autre	Semen ces	autre
Riz pluvial										
Riz irrigué										
Riz contre saison										
Abattis-brûlis										
Cultures maraîchères :										
Cultures de rente :										
autre										

Q6.2. Les outils agricoles

Type	Nb	cheval	Année achat et d'où vient d'argent ?	prix	Coût d'entretien 1 an	Durée de vie	solde	but
Motoculture								
Pomme moteur								
Charette								
houe								
pelle								
Marchette								
autres								

Q6.3. Coûts de production

Type de culture	quantité	Prix unitaire	Source de finance (soi-même=1 commerçant=2, autre=.....)	Remarque
Riz pluvial				
semences				
irrigation				
Labourer /essence				
Engrais				
Pesticide				
salarié				
transport				
Taxe				
Riz irrigué				
semences				
Charge irrigation				
Labourer /carburant				
Engrais				
Pesticide				
salarié				
Taxe				
Riz contre saison				
semences				
irrigation				
Labourer / carburant				
Engrais				
Pesticide				
salarié				

Abattis-brûlis				
semences				
carburant				
herbicides				
salarié				

Q7. Production élevage

Type d'animal	1 ^{ère} introduction			Nb à présent	Nb de vendu duré d'1 an/abattus	Prix de vent	Nb donnée aux héritiers	Nb mort	Vacciné ? combien fois/an	Mode d'élevage	Où est le pâturage
	Année de la pratique	Nb début de période	Mode d'acquisition (si achat, combien ?/héritage)								
Vache <1 an 1-3 ans 3-4 ans 4-10 >10 ans											
Buffle <1 an 1-3 ans 3-4 ans 4-10 >10 ans											
chèvre											

Cochon <2 mois 2-3 mois 3-4 mois 4-5 mois > 6 mois											
Canard											
Dindon <3mois = 3-6 mois - >6 mois											
Poulet <3mois = 3-6 mois - >6 mois											
œufs de poulet/ canard/ dindon*											

* Œufs destinés à la consommation et la vente (Poser question seulement sur le prix et les pièces produites)

Q7.1. Consommation intermédiaire d'élevage

Types d'animaux	Zoo sanitaire		Carburant		Service vétérinaire		Autres		
	Qté	Prix	Qté	Prix	Qté	Prix	Qté	Prix	Qté	Prix
- Bubalin										
- Bovin										
- Porcin										

- Volaille										
.....										
- Autres										
.....										

Q8. Activités extra-agricoles

Q8.1. produit forestier

	Type of NTFPs	Outils nécessaire ?	Année achat et combien ?	Quantité (kg)	Quelle période ?	Dépenses ?	Coupage de la production				
							vendu		autoconsommation	provision	
							quantité	Prix moyen		Cousin	Ouvrier
Plants	Champignons										
	Bambou										
	Légumes										
Animaux	poissons										
	Rat										

Q8.2 Autre activités non-agricoles

Type d'activité	Quand commencez-vous ?	fond d'installation	D'où vient la capitale ?	Revenu par mois	Où réalise votre activité en ?	Qui prise en charge ?	atout	désavantage
Collecteur								
Petits commerces								
Service décortiqué								
service Bus								
Salariés occasionnels								
Activités artisanales								
Transformation des produits agricoles								
Argent envoyé *								
autre								

* par membres de famille qui travaillent dans la ville ou à l'étranger

Q9. Dette and crédit dans votre foyer au mois de 3 ans passés

Nom prêteur	Relation	Année et moi de remboursement	Montant d'argent	Taux intérêts/m/a	Collatéral ou garantie	Actuel usage	condition	Montant impayé

Annexe 3 : Tableau des villages dans la zone d'étude

N°	Nom		Maisonnée/ Ménage/ foyer	Population		
	laotien	Français		Total	Homme	Femme
1	ໂພນໂຮງ- ນາຝ້າຍ	Phonhong-Nafay	254	1 115	540	575
2	ປາກຫາງ	Pakhang	207	976	499	477
3	ພະທາວ	Phathao	169	757	420	337
4	ນາແພງ	Napheng	330	1 433	711	722
5	ນາຫວ້າ	Nava	407	2 038	1 019	1 019
6	ນ້ຳຫຍ້າມ	Nam Nyam	168	1 185	609	576
7	ພູເຂົາຄວາຍໃ ໝ່	Phoukhaokhouay- mai	140	870	468	402
8	ໂພນແກ້ວ	Phonkeo	139	575	350	225
9	ໄຮຢອນ	Haiyon	249	1 279	578	701
10	ໜອງພົງ	Nongphong	275	1 497	743	754
11	ນາແກ້ວ	Nakèo	236	1 426	665	761
12	ໂພນຄຳ	Phonkham	357	1 650	841	809
ລວມ		Total	2 931	14 801	7 443	7 358

Source: à partir le recensement du district de Thourakhom 2009/10

Annexe 4: Tableau le regroupement de village dans la vallée de la Nam Nyam

N°	Villages avant le groupement	Villages après le groupement	N°groupe de village pour le développement (GVD)
1	Phonhong-Nafay	Phonhong	II
2	Vatthat		
3	Pakhang		
4	Nakang		
5	Phathao		
6	Napheng	Napheng	III
7	Phakho		
8	Nava		
9	Phonmouang		
10	Nam Nyam		
11	Phoukhaokhouay-Mai		
12	Phonkeo	Phonkeo	
13	Nongphong-Neua	Nongphong	IV
14	Nongphong-Tai		
15	Haiyon-Kao	Haiyon	
16	Haiyon-Mai		
17	Sapheu		
18	Nakèo	Nakèo	V
19	Natao		
20	Phonkham (Naveun ou Nayè)	Phonkham	
21	Namou		
22	Nalong		
23	Sivilay (Phonpao et Natai)		

Annexe 5: Nombre d'agriculteur irrigant et de surface irriguée dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3 entre (2005/2006 à 2008/2009)

No	Ban-Villages	Na Xèng-saison sèche (2005-06)		Na Pi - Saison des pluies (2006-2007)		Na Xèng-saison sèche (2008-2009)		Na Pi - Saison des pluies (2008-2009)	
		Nb de familles	Nb d'ha	Nb de familles	Nb d'ha	Nb de familles	Nb d'ha	Nb de familles	Nb d'ha
1	Nava + (<i>khoum</i> Phonmouang)	68	133,20	219	233,22	219	202,00	220	233,00
2	Napheng + (<i>khoum</i> Phakho)	81	233,12	225	468,06	299	378,00	408	451,00
3	Phonkeo	83	100,00	115	164	61	181,00	85	197,00
4	Phathao	61	126,60	85	197,67	83	183,00	115	164,00
5	Nam Nyam	45	38,40	45	85,63	45	43,00	45	85,00
6	Pakhang + (<i>khoum</i> Nakang)	94	184,50	223	385,01	223	354,00	188	271,00
7	Phonhong Nafay + (<i>khoum</i> Vathat)	61	100,22	139	219,32	185	285,00	243	418,00
8	Haiyon (<i>khoum</i> Sapheu)	15	15,00	20	135	35	70,00	35	135,00
9	autres villages (Tanpioa+Boungphao+Keun+Sikhounmouang)	111	139,42	115	202,22	115	202,63	119	246,63
Total		619,00	1 070,46	1 186,00	2 090,13	1 265,00	1 898,63	1 458,00	2 200,63

Source: Centre assistance technique de Nam Mang 3, 2009

Annexe 6: Différentes phases de projet de la construction des canaux d'irrigation dans la vallée de Nam Nyam

Phases	Longueur du canal d'irrigation	Nb hectare irrigué en saison sèche (ha)	Coût de projet (million US\$)	Bailleur de fond
Phase 1 (2002-2005)	17 km de canal secondaire	1200	2,8	Électricité du Laos (EDL)
Phase 2 (2008-2012)	27 km de canal secondaire	2900	6,3	Gouvernement Lao par la prêle de la banque EXIM de Chine
Phase 3 (2012-2015)	Construire deux réservoirs dans la Nam Pot et Nam Hang	1560	8,2	Gouvernement Lao par la prêle de la banque EXIM de Chine
Total		5 660	17,3	

Annexe 7 : Calculs résultats économiques de *hai* sur la friche courte

Production moyenne/ha

	Riz (kg)	Citronnelle (kg)	Citrouilles (kg)	Maïs (épis)	Manioc (kg)	Piment (kg)
Rendement de riz et culture associés	1 400	50	30	150	150	5
Prix unitaire	2 600	1 500	2 000	500	500	5 000
Total	3 640 000	75 000	60 000	75 000	75 000	25 000
Produit brut (kip)	3 950 000					
Produit brut (\$)	465					

* Taux de change 1 dollar américain = 8 500 Kips

Consommations intermédiations

Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire (kip)	Coût/ha (kip)	Pourcentage
Semences de riz	55	kg	3 000	165 000	18,19
Citronnelle	12	kg	1 000	12 000	1,32
Citrouille	0,5	kg	50 000	25 000	2,76
Maïs	0,5	kg	50 000	25 000	2,76
Manioc	200	Bouture	150	30 000	3,31
Piment	50	Plantule	1 000	50 000	5,51
Service de battage	25	Sac	8 000	200 000	22,05
Essen pour les transportations et déplacements au champ	20	litre	8 000	160 000	17,64
Herbicide	2	boîte	120 000	240 000	26,46
Total				907 000	100,00
Total (\$)				107	

Annexe 7 (suite) : Calculs résultats économiques de hai sur la friche courte

Amortissement d'outillage familial

Outils	Quantité	Prix unitaire (kip)	Montant (kip)	Durée de vie (an)	Amortissement (kip/an)	Pourcentage
Machette	2	50 000	100 000	4	25 000	17,57
Houe	1	30 000	30 000	5	6 000	4,22
Binette	3	15 000	45 000	3	15 000	10,54
Faucille	3	15 000	45 000	4	11 250	7,91
Panier à dos	1	50 000	50 000	5	10 000	7,03
Pulvérisateur manuel	1	200 000	250 000	5	50 000	35,15
Chariot	1	250 000	250 000	10	25 000	17,57
Total					142 250	100,00
Total (\$)					17	

Annexe 8: Calculs résultats économiques de *na theung* inondable d'exploitation (type 3)

Production moyenne/ha

Types de rizières	Rdt/ha	Unité	Prix unitaire (kip)	Total (kip)	PB/ha (\$)
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	2 700	kg		6 750 000	794

* Taux de change 1 dollar américain = 8 500 Kips

Consommations intermédiaires

Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire (kip)	Coût/ha (kip)	%
Semences	80	kg	4 000	320 000	15,74
Préparation la pépinière et labour & hersage (carburant)	45	litre	9 000	405 000	19,92
Engrais pour la pépinière	10	kg	5000	50 000	1,23
Engrais chimiques après le repiquage	1	Sac	250000	250 000	19,68
Service de battage	49	Sac	8 000	392 000	20,86
Transports	5	litre	9 000	45 000	2,21
Entretien motoculteur	2	fois	200000	400 000	14,76
			Total	1 862 000	100,00
			Total (\$)	219	

Amortissement d'outillage familial

Outils	Quantité	Prix unitaire (kip)	Montant (kip)	Durée de vie (an)	Amortissement (kip/an)	%
Machette	3	50 000	150 000	5	20 000	2,14
Houe	2	50 000	100 000	5	20 000	2,14
Pelle	2	50 000	100 000	5	20 000	2,14
Faucille	10	20 000	200 000	5	10 000	1,07
Motoculteur	1	8 000 000	8 000 000	10	800 000	85,41
Grenier	1	2 000 000	2 000 000	15	66 667	7,12
Total					936 667*70%	100
Total (\$)					77	

Annexe 9 : Calculs résultats économiques de na xèng sur na loum d'exploitation (type 3)

Production moyenne/ha

Types de rizières	Rdt/ha	Unité	Prix unitaire (kip)	Total (kip)	PB/ha (\$)
<i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	3 500	kg	2 400	8 400 000	988

* Taux de change 1 dollar américain = 8 500 Kips

Consommations intermédiaires

Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire (kip)	Coût/ha (kip)	%
Semences	90	kg	4 000	360 000	16,47
Labour & hersage (carburant)	30	litre	9 000	270 000	14,41
Engrais pour la pépinière (46 00 00)	10	kg	6000	60 000	2,29
Engrais (16 20 00)	2	Sac	250000	500 000	22,87
Charge irrigation	6	Rai	15000	90 000	5,49
Service de battage	64	Sac	8 000	512 000	23,42
Transports (carburant)	9	litre	9 000	81 000	2,88
Entretien motoculteur	2	fois	150000	300 000	13,72
Total				2 173 000	100
Total (\$)				256	

Amortissement d'outillage familial

Outils	Quantité	Prix unitaire (kip)	Montant (kip)	Durée de vie (an)	Amortissement (kip/an)	%
Machette	3	50 000	150 000	5	20 000	2,14
Houe	2	50 000	100 000	5	20 000	2,14
Pelle	2	50 000	100 000	5	20 000	2,14
Faucille	10	20 000	200 000	5	10 000	1,07
Motoculteur	1	8 000 000	8 000 000	10	800 000	85,41
Grenier	1	2 000 000	2 000 000	15	66 667	7,12
Total					936 667* 30%	100
Total (\$)					33	

Annexe 10 : Calculs résultats économiques de la culture hors-sol de champignons

Production moyenne de 1000 sachets de champignons

Types de culture	Rdt/1000	Unité	Prix unitaire (kip)	Total (kip)	PB/1000 sacs (\$)
Culture des champignons de 1000 sacs, avec un taux de germination 90%.	675	kg	8000-12000	6 750 000	794

* Taux de change 1 dollar américain = 8 500 Kips

Consommations intermédiaires

Désignation	Quantité	Unité	Prix unitaire (kip)	Coût/1000 sacs (kip)	%
Sachet plastiques	10	paquet	10 000	100 000	5,00
Son de riz	200	kg	5 000	1 000 000	50,00
Brisure de riz	150	kg	3 000	450 000	22,50
Charge électricité pour pomper l'eau	5	mois	5 000	25 000	1,25
Sciure	250	kg	500	125 000	6,25
levure	10	sac	20 000	200 000	10,00
Chaux	10	kg	10 000	100 000	5,00
Total				2 000 000	100
Total (\$)					235

Amortissement d'outillage familial

Outils	Quantité	Prix unitaire (kip)	Montant (kip)	Durée de vie (an)	Amortissement (kip/an)	%
Cabane en bois	1	300 000	300 000	3	100 000	67,42
Arrosoir	1	30 000	30 000	3	10 000	6,74
Couvert	100	100	10 000	2	5 000	3,37
Fuit métallique	1	100 000	100 000	3	33 333	22,47
				Total	148 333	100
				Total (\$)	17	

Annexe 11 : Calculs résultats économiques les élevages avicoles (grande taille, de type intensif)

* Conduite et performances zootechniques de poules	
Alimentation	Riz de paddy, son de riz, brisure de riz et l'aliment concentré
Santé	Pas de vaccination ou soin particulier
Reproduction:	Age de la mise à la reproduction est 6-8 mois et âge à la réforme des femelles est à 2,5 ans
Durée de vie	<u>Intervalles entre mises bas: 3,5 cycles de 4 mois par an (1-2 semaines de ponte, 1 mois d'incubation, 1 mois suivi des petits)</u> 3 ans, et durée de reproduction est 2 ans, correspondre un taux de renouvellement de 50% par an
Mode de vente	Vente tardive : 4 mois, atteint : 1,5 à 2 kg
* Performance économiques	
Nombre de couvée par an	Une poule fait 7 couvées sur 2 ans, donc en moyenne 3,5 couvées/an (avec l'alimentation plus riche que celle de la conduite précédemment)
Nombre d'œuf par couvée	13 œufs par couvée
Taux d'œuf fécondé:	2 /13 œufs non fécondés/couvée = 15 %
Taux de mortalité	2meurt par couvée = 2/11, soit 18%
Nombre de poussin restant à élever	11* 82 % /couvée = 9 poussins * 3,5 couvées = 32 poussins
Nombre de femelle retirée	Il faut retirer de la vente une poule tous les 2 ans
Produit Brut (PB) par femelle et par an :	3,53\$/kg * 1,5 kg * 32 = 169 \$
* Consommations intermédiaires	
Alimentation: Poussins	Son de riz: en moyenne 1,5 kg/jour * 120 jours pour 21 poules/an = 30*0,18 \$/kg = 5 \$ Brisure de riz : 1 kg/jour * 30 jour = 30 kg * 0,24 \$/kg = 7\$ \$ Aliment concentré: 1 kg/jour*15 jours=15 kg*0,6=9\$
Poule	Son de riz: 0, 2 kg/jour * 365 jours = 36,5 kg*0,18 \$/kg =13 \$ Riz de Paddy: 0,03 kg/jour*365 jours=* 29\$=3\$
* Consommations intermédiaires =	16 \$/mère/an
* Valeur ajoutée brut (VAB=VAN) par poule et par an	Les amortissements par mère suitée sont quasi nuls, donc la valeur ajoutée brut est identique à la valeur ajoutée nette = 153\$

Annexe 11 (suite) : Calculs résultats économiques les élevages avicoles (grande taille, de type intensif)

* Conduite et performances zootechniques de canne et canard	
Alimentation Santé Reproduction: Durée de vie de la canne Mode de vente	Son et brisure de riz Pas de vaccination ou soin particulier Age de la mise à la reproduction est 10 mois à 1 an et âge à la réforme des femelles est à 2-3 ans <u>Intervalles entre mises bas: 4 cycles de 3 mois par an (1-2 semaines de ponte, 1 mois de couvaision, 2 semaines suivi des petits et 1-2 mois libre et durée de la fécondation)</u> 3 ans, et durée de reproduction est 2 ans, correspondre un taux de renouvellement de 50% par an Vente tardive : 4-6 mois, 1,5-2 kg
* Performance économiques	
Nombre de couvée par an Nombre d'œuf par couvée Taux d'œuf fécondé: Taux de mortalité Nombre de canetons restant à élever/an Nombre de femelle retirée Produit Brut (PB) par femelle et par an :	Une canne fait 8 couvées sur 2 ans, donc en moyenne 4 couvées/an 15 œufs par couvée 2 /15 œufs non fécondés/couvée = 13 % 3 canetons meurt par couvée =3/13, soit 23 % 13 * 77 %/couvée = 10 canetons * 4 couvées = 40 canetons Il faut retirer de la vente une canne tous les 2 ans (2,00 \$/kg *2 kg/tête *40 canards/an)= 160 \$
* Consommations intermédiaires, vente canetons de 4 mois	
Alimentation: Canetons Canne Consommations intermédiaires =	Son de riz: en moyenne 2,5 kg/jour *120 jours pour 28 canetons/an= 90*0,18 \$/kg = 16 \$ Brisure de riz : 1,8 kg/jour * 1 mois = 30 kg * 0,24 \$/kg =7\$ Aliment concentré: 1,5 kg/jour*1 mois= 30 kg*0,7\$=21 Son de riz: 0,2 kg/jour * 365 jours = 73 kg*0,18 \$/kg = 13 \$ Riz de Paddy: 0,05 kg/jour*365 jours=36,5 kg*0,3\$= 11\$ 24 \$/canne suitée/an
Valeur ajoutée brut (VAB), vente de caneton	Les amortissements par mère sont quasi nuls, donc la valeur ajoutée brut est identique à la valeur ajoutée nette =136 \$.

VAN/jour de travail

Du fait de ces soins, le temps de travail est augmenté : il est de deux heures par jour, soit 91 HJ/an.

Annexe 11 (suite) : Calculs résultats économiques les élevages avicoles (grande taille, de type intensif)

* Conduite et performances zootechniques de dindons	
Alimentation	Son de riz, brisure de riz et l'aliment concentré
Santé	Pas de vaccination ou soin particulier
Reproduction:	Age de la mise à la reproduction est 1 an pour les femelles et 18 mois pour les mâles et âge à la réforme des femelles est à 3 ans <u>Intervalles entre mises bas:</u> 3 cycles de 4 mois par an (1-2 semaines de ponte, 1 mois d'incubation, 1,5 mois suivi des petits)
Durée de vie	3-4 ans, et durée de reproduction est 2,5 ans, correspondre un taux de renouvellement de 30 % par an
Mode de vente	Vente tardive : 6-8 mois, atteint : 3-4 kg
* Performance économiques	
Nombre de couvée par an	Une dinde le fait 6 couvées sur 2 ans, donc en moyenne 3 couvées/an
Nombre d'œuf par couvée	15 œufs par couvée
Taux d'œuf fécondé:	3/15 œufs non fécondés/couvée = 20 %
Taux de mortalité	3 meurt par couvée = 3/12, soit 25%
Nombre de dindonneaux restant à élever	12 * 75 % /couvée = 9 dindonneaux * 3 couvées = 27 dindonneaux
Nombre de femelle retirée	Il faut retirer de la vente une dinde tous les 3 ans
Produit Brut (PB) par femelle et par an :	4,12\$/kg * 3,5 kg * 27 = 389 \$
* Consommations intermédiaires	
Alimentation: dindonneaux	Son de riz: en moyenne 2,5 kg/jour * 150 jours pour 21 dindonneaux/an = 30 * 0,18 \$/kg = 5 \$ Brisure de riz : 1,5 kg/jour * 30 jour = 45 kg * 0,24 \$/kg = 11 \$ Aliment concentré: 1,4 kg/jour * 30 jours = 45 kg * 0,7 = 32 \$
Dinde	Son de riz: 0,3 kg/jour * 365 jours = 110 kg * 0,18 \$/kg = 20 \$ Riz de Paddy: 0,1 kg/jour * 365 jours * 0,3 \$ = 11 \$
* Consommations intermédiaires =	36 \$/dinde suitée/an

* Valeur ajoutée brut (VAB=VAN) par poule et par an	Les amortissements par mère sont quasi nuls, donc la valeur ajoutée brut est identique à la valeur ajoutée nette = 353\$
---	--

Annexe 12 : Calculs résultats économiques l'élevage de porc-porc naisseur (race blanche-*mu phan*)

* Conduite et performances zootechniques de porc	
Alimentation	Son de riz, sous-produits (manioc, légumes et maïs)
Santé	Moins fréquence vaccination ou soin particulier
Reproduction:	Age de la mise à la reproduction est 1 an et âge à la réforme des femelles est à 7 ans
Durée de vie	<u>Intervalles entre mises bas</u> : 2_cycles de 4 mois de grossesse par an (1 mois d'allaitement et 1 mois de repos chacun) 7 ans, et durée de reproduction est 6 ans, correspondre un taux de renouvellement de 16 % par an
Mode de vente	porcelet après sevrage : 45 jours
* Performance économiques	
Nombre de portée par an	Une truie fait 12 portées sur 6 ans, donc en moyenne 2 portées/ an
Nombre d'œuf par portée	8 porcelets par portée
Taux de mortalité	2 meurts par portée = 2/8, soit 25%
Nombre de porcelet restant à élever	8 * 75 % /portée = 6 porcelets * 2 portées = 12 porcelets
Nombre de femelle retirée	Il faut retirer de la vente une truie tous les 4 ans
Produit Brut (PB) par femelle et par an :	29 \$/porcelet * 12 = 348 \$
* Consommations intermédiaires	
Alimentation: Porcelets	Son de riz: en moyenne 4 kg/jour * 15 jours pour 16 porcelets/an = 60 * 0,18 \$/kg = 11 \$
Service reproduction	1 porcelet par portée = 2 porcelets * 18 \$ = 48 \$
Truie	Son de riz: 1 kg/jour * 365 jours = 182,5 kg * 0,18 \$/kg = 33 \$ Légumes et tubercules: 1 kg * 365 = 730 kg
* Consommations intermédiaires =	90 \$/truie/an
* Amortissement	Porcherie et les matériaux = 12 \$/an
* Valeur ajoutée brut (VAB) par mère	258 \$/mère
* Valeur ajoutée Nette (VAN) par mère	247 \$/mère
VAN/jour de travail	Il faut accorder plus d'une heure par jour à cette conduite d'élevage (pour une comme pour deux mères), soit 50 HJ/ an = 5 \$

* Taux de change 1 dollar américain = 8 500 Kips, en 2010

Annexe 13 : Calculs résultats économiques l'élevage de caprin - au pâturage enclos

* Conduite et performances zootechniques de caprin	
Alimentation	Paille de riz, herbes, parcoure naturel...
Santé	Pas vaccination ou soin particulier
Reproduction:	Age de la mise à la reproduction est 1 an 18 mois et âge à la réforme des femelles est à 7 à 8 ans
Durée de vie	<u>Intervalles entre mises bas: 7,5 mois</u> (5 mois de grossesse 1,5 mois d'allaitement et 1 mois de repose chacun) 8 ans, et durée de reproduction est 7 ans, corresponde un taux de renouvellement de 14 % par an
Mode de vente	Chèvre de 6-9 mois
* Performance économiques	
Nombre de portée par an	Une chèvre fait 11 portées sur 7 ans, donc en moyenne 1,6 portées/ an
Nombre par portée	1 ou 2 chèvre par portée
Taux de mortalité	2 ou 3 meurts = 2/22, soit 10%
Nombre de chèvre restant à élever	22 * 90 % /portée = 20 chèvres
Nombre de femelle retirée	Il faut retirer de la vente une truie tous les 8 ans
Produit Brut (PB) par femelle et par an :	20 chèvres* 59\$ = 185 \$
* Consommations intermédiaires	
Corde	50 m *1000 kips = 6\$/an
Vaccination	Pas des faits de vaccination
* Consommations intermédiaires	
=	12\$/chèvre/an
* Valeur ajoutée brut (VAB)=VAN par mère	Les amortissements par mère sont quasi nuls, donc la valeur ajoutée brut est identique à la valeur ajoutée nette = 179\$/mère
VAN/jour de travail	Cette conduite d'élevage, elle demande environ 23 HJ/an = 8 \$

* Taux de change 1 \$= 8500 kips

Annexe 14 : Calculs résultats économiques l'élevage de bovin - en parcours semi-libre

* Conduite et performances zootechniques de bovin	
Alimentation	Gardiennage et piquet
Santé	Vaccination ou pas de soin particulier
Reproduction:	Age de la mise à la reproduction est 3-4 ans et âge à la réforme des femelles est à 12 ans
Durée de vie	Intervalles entre vêlages: un an et demi 14 ans , et la durée de reproduction est 10-11 ans , corresponde un taux de renouvellement du troupeau 10 % par an
Mode de vente 1	Vente des mâles de 2 -3 ans et garde toutes les femelles pour le renouvellement des reproductrices
* Performance économiques	
Nombre vêlage	1,5 ans/fois
Taux de mortalité 5%	$0,05 * 6,6 \text{ veaux} = 6,3 \text{ veaux}$
Nombre vache restant à élever/an	6 veaux
Produit Brut (PB) par femelle et par an :	$[(250 \text{ \$/taureaux } 2 \text{ ans} * 3 \text{ taureaux})] + [(200 \text{ \$/mère suivée } * 3 \text{ mère})/10 =$
* Consommations intermédiaires	
Corde	Corde pour attacher: $3\$/\text{kg} * 2 \text{ kg} = 6 \text{ \$}$
Sel	$0,23 \text{ \$/kg} * 12\text{kg}/\text{an} = 3 \text{ \$}$
Vaccine	$0,6 \text{ \$/fois} * 2 \text{ fois} = 1 \text{ \$}$
Consommations intermédiaires =	10 \\$/mère/an
Amortissement	12\\$
Valeur ajoutée brut (VAB)	130\$.
Valeur ajoutée nette (VAN)	118\$.
VAN/jour de travail	Une heure par jour le temps de travail pour la surveillance et l'ouverture de la porte de la cabane en saison des pluies et aussi une heure pour la surveillance et pour ramener les bœufs à l'étable en saison sèche durant la période de vaine pâture des chaumes de riz, soit environ 45 HJ/an pour une mère suivée = 3\\$

* Taux de change 1 \\$ = 8500 kips

Annexe 15: Caractérisation du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3

Réservoir:

- . 82 km² - superficie bassin hydrographique (Nam Nyong et Houay Khouang)
- . 132 Mm³ ruissellement annuel
- . 750 masl- niveau maximal (Full Supply Level) et 742 masl niveau minimal de réservoir
- . 59 x 106 m³ -capacité de stockage
- . 45 x 106 m³- volume utilisé pour la production
- . 10 km² - surface de réservoir au niveau maximal (area at FSL)

Barrage sur la Nam Nyong en béton

- . 28 m - hauteur de barrage
- . 151 m- longueur de barrage
- . 754 masl -hauteur
- . 1 030 m³/s -Vanne d'évacuation ouverte (open spillway) au milieu

Barrage secondaire:

- . 20 m - hauteur du barrage secondaire ou digue (Saddle Dam -earth fill) pour la prise d'eau
- . 436 m - longueur
- . 755 masl -hauteur

Centrale électrique (powerhouse): Tunnel et galerie

- . 512 m - longueur de tunnel
- . 1,8 x 2,2 m - taille de tunnel
- . 10 m³/s - débit d'eau

Type de conduite forcée

- . 0,95 x 1,8 m - Diamètre de canal
- . 3,150 m - longueur de canal
- . 9 m³/s- l'eau entre dans la turbine
- . 40 MW - Capacité installée: Turbine Pelton (2 x 20MW)
- . 138 et 140 GWh/par an- capacité de production

Ligne de transmission

- . 115 KV - tension
- . 35 km - Longueur à la sous-station de Khoksa-Ad, avec double circuit

Bassin de régulation:

- . 0,2 km² - surface au niveau maximal
- . 202 masl- niveau maximal
- . 0,23 x 10⁶ m³ -Volume de stockage actif (Active Storage Volume)
- . 76 m- largeur de la digue du bassin de régulation et 9 m de hauteur
- . 22 m³/s - déversoir vers la Nam Tèng

Irrigation:

- . 2,3 km - longueur de canal d'irrigation en béton et 2 m - largeur de canal
- . 4,7 m³/s- débit d'eau prévu pour le canal d'irrigation en béton
- . 11,50 m³/s -débit d'eau de 2 déversoirs à la Nam Tèng et Nam Nyam
- . 15 km- canal primaire en terre
- . 12 km- canal secondaire ou auxiliaire
- . 3 - 3,6 m³/s - débit d'eau au canal d'irrigation en terre après canal béton
- . 2900 ha surface irriguée estimée

Source: à partir EDL, 2004 et le site web d'EDL-Gen, 2016

Annexe 16: Caractérisation du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2

Réservoir:

- . 2000 km² - superficie bassin hydrographique
- . 4700 Mm³ - moyen ruissellement annuel
- . 305 masl- niveau maximal (Full Supply Level) et 270 masl niveau minimal de réservoir
- . 11 MCM -capacité de stockage
- . 8 MCM- volume actif
- . 25 Km² - surface de réservoir au niveau maximal (area at FSL)

Barrage sur la Nam Lik en béton

- . 103 m - hauteur de barrage
- . 330 m- longueur de barrage
- . 407 m - longueur de tunnel déversoir (spillway)
- . 5,5 x 4 m- diamètre

Conduite forcée:

- . 113/119 m - longueur de la chute d'eau
- . 5,5 x 4 m- diamètre

Centrale électrique (powerhouse):

- . 100 MW - Capacité installée: Turbine Francis 2 unités (2 x 50MW)
- . 435 GWh/par an- capacité de production
- . 115 KV - double ligne de transmission circuit à la substation de Khoksaad

Ligne de transmission

- . 115 KV - Tension
- . 28 km - longueur

Développeur:

- . 20 %- EDL (Électricité du Laos)
- . 80 % - CWE (China Water and Energy Corporation)

Source: à partir le site web du "Department of Energy Business>Powering Prgress", 2016

[<http://poweringprogress.org>]

Liste des abréviations et des mots locaux

Abréviations

AEC	Communauté économique de l'ASEAN (Asean Economic Community)
AFD	Agence Française de Développement
AFTA	Free Trade Area
ANASE :	Association des nations de l'Asie du Sud-Est (Association of SouthEast Asian Nations)
BAD/BASD :	Banque Asiatique au Développement (Asian Development Bank)
BH-NM3 ou NM3	Barrage hydroélectrique de Nam Mang 3
BH-NL1-2	Barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2
BPA	Banque de promotion agricole
CASE ou CNRS	Centre Asie du Sud-est
CAT-NM3	Centre d'Assistance Technique agricole de Nam Mang 3
CCL	CCL Comité de Coopération avec le Laos
CI	Consommations intermédiaires
CIRAD :	Le centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
CWE	Compagnie China International Water and Electric Corporation
DAFEO	Bureau de vulgarisation de l'agriculture et des forêts du district (District Agriculture and Forestry Extension Office)
EDC	Électricité du Cambodge
EDL	Électricité du Lao
EDL-Gen	Électricité du Lao-Generation Public Company
EIE	Évaluation des impacts environnementaux (Environmental Impact Assesment, EIA)
FAN	Faculté d'agriculture de Nabong
FSE	Faculté des Sciences de l'environnement
GMS	Région du Grand Mékong (Greater Mekong Subregion)
GWh	Gigawatt heure
Ha ou ha	Hectare
HJ	Homme Jour
KV	Kilovolt
IDH	Indice de développement humain
IDE	Investissement direct étranger
INRAF	Institut National de la Recherche Agronomique et Forestière (National Agricultural and Forestry Research Institute, NAFRI)
IRRI :	International Rice Research Institute aux Philippines (International Rice research Institute)
JICA	Agence japonaise de coopération internationale (Japanese International Cooperation Agency)

LAK/Kip	Monnaie de la République Démocratique Populaire Lao (Lao Kip)
LFNC	Lao Front for National Construction
MAF	Ministère d'agriculture et des forêts
MOU	Accord Mémorandum (Memorandum of Understanding)
MONRE	Ministère des ressources naturelles et de l'environnement (Ministry of Natural Resources and Environment)
MRC	Commission du Mékong (Mekong River Commission)
MW	Mégawatt
NBCA-PKK	Réserve Nationale de Biodiversité du Phou Khao Khouay (National Biodiversity Conservation Areas)
NME :	Nouveau mécanisme économique
NGPES	Stratégie de croissance et d'élimination de la pauvreté (National Growth and Poverty Eradication Strategy)
NNRB	Projet de développement du bassin de la Nam Ngum (The Nam Ngum River Basin Development Sector Project)
NPEP	Programme national d'élimination de la pauvreté (National Poverty Eradication Programme)
NT2	Barrage hydroélectrique de Nam Theun 2
NTPC	Nam Theun 2 Power Company
OMC :	Organisation Mondiale de Commerce
ONG :	Organisation non - gouvernementale
PAFA	Projet d'appui à la faculté d'agriculture de Nabong
PAFO	Département de l'agriculture et des forêts provinciales (Provincial Agriculture and Forestry Office)
PAS	Plan d'action social (Social Consequences and Social Action Plan)
PB	Produit Brut
PDDP	Projet de Développement rural du District de Phongsaly
PGE	Plan de gestion environnemental (Environmental Consequences and Environmental Management Plan, EMP)
PICRI	Partenariats Institutions-Citoyens pour la Recherche et l'Innovation
PI-BD	Périmètres irrigués de barrages de dérivation
PI-NM3	Périmètre irrigué de Nam Mang 3
PIB :	Produit intérieur brut
PMA :	Pays les moins avancés
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
PPK	Phou Khao Khouay ou la montagne de Khao Khouay
PPRL	Parti Populaire Révolutionnaire Lao
PRODESSA	Projet de développement du sud de la province de Xainyabouly
RAF	Revenu Agricole
RDP Lao	République Démocratique Populaire Lao, (Laos)
SHDP	Projet de développement petit exploitant (Smallholder Development Project)
THB	Barrage hydroélectrique de Nam Theun-Hinboun
THB.Exp	Barrage hydroélectrique de Nam Theun-Hinboun de la phase expansion

ULg	Université de Liège
UNL	Université nationale du Laos
USD	Dollar des États-Unis d'Amérique (United States Dollar)
VAB	Valeur Ajoutée Brute
VAN	Valeur Ajoutée Nette
WREA	l'Agent des ressources l'eau et l'environnement (Lao Water Resources and Environment)

Mots locaux

<i>Ban/ban</i>	Village
<i>beung</i>	Étang
<i>bouak nam/bouak</i>	Cuvette
<i>boun ban</i>	Fête de village
<i>Hai/hai</i>	Riziculture sur abattis- brûlis
<i>houay/kout/hong</i>	Ruisseaux
<i>Kao/kao</i>	Ancien (ne)
<i>khong meung</i>	Canal d'irrigation
<i>khong nyai ou khong mai</i>	Canal primaire ou canal principal
<i>khong xoi</i>	Canal secondaire
<i>khong sai kai</i>	Canal tertiaire
<i>khaô tjaô</i>	Riz ordinaire
<i>khaô nioa</i>	Riz gluant
<i>koum ban</i>	Groupe de village pour le développement(<i>GVD</i>)
<i>khoun/(Kh.)</i>	Quartier ou hameau
<i>koum nyoi</i>	Sous group
<i>koum xao na</i>	Group d'agriculteur
<i>koum phou xom xai nam</i>	Groupe utilisateur d'eau (Water User Group ,WUG)
<i>Mai/mai</i>	Nouveau/nouvelle
<i>meuang</i>	District ou Canton
<i>nam /mée nam</i>	Eau ou rivière
<i>na</i>	Rizièrè
<i>na heua</i>	Rizièrè abandonnée
<i>na khôk/na nôk</i>	Rizièrè dans la zone écologique de la forêt claire ou rizièrè en position haute
<i>na khem houay/khem nam</i>	Rizièrè à l'arrière des berges
<i>na kà kip diao</i>	Système de Riziculture Intensive (System of Rice Intensification, SRI)
<i>na nong/na thâm /na loum</i>	Rizièrès des bas-fonds inondables
<i>na pi</i>	Rizièrè en saison des pluies ou rizièrè pluvial
<i>na xèng</i>	Riz de bas-fond de la saison sèche la culture de riz contre-saison
<i>na theung /na thông</i>	Rizièrès en position moyenne

<i>na tine phou</i>	Rizière piedmont
<i>nong</i>	Lac
<i>noi-nyai</i>	Petit (e)-Grand (e)
<i>neua -tai</i>	Nord-Sud
<i>nyar</i>	Herbes
<i>nyar kha</i>	Herbes à paillote ou <i>Imperata cylindrica</i>
<i>Pâ/pà</i>	Forêt
<i>pà dong</i>	Forêt dense
<i>pà laô</i>	Forêt broussailleuses ou friches arbustives
<i>pà khôk</i>	Forêt claire et herbacée
<i>pà xà</i>	Forêt cimetièrre ou cimetièrre
<i>pà khang ou khang</i>	Terres en friche ou friches juxtaposées aux rizières destinées au pâturage
<i>phon/nôn</i>	Butt ou colline
<i>souane</i>	Jardins
<i>souane khoua</i>	Jardin potager ou jardin de cuisine
<i>souane mak mai/souane mai hai mark</i>	Jardin des arbres fruitiers ou verger
<i>souane phak</i>	Cultures de légumes et potagères
<i>souane khaô</i>	Jardin de riz ou abattis-brûlis
<i>thieng na /teing hai</i>	Abri rizicole/ abri au champ abattis-brûlis

Liste des tableaux

Tableau 1 : Objets, concepts et emboîtement d'échelles	26
Tableau 2 : Différentes catégories de reliefs	52
Tableau 3 : Résumé des caractérisations le zonage agro-écologique dans la zone d'étude	62
Tableau 4 : Appartenance administrative des surfaces en % du NBCA-PKK.....	152
Tableau 5 : Prix des fils de rotin selon la taille et le poids.....	155
Tableau 6: La pratique de la riziculture en saison sèche par type d'exploitation.....	187
Tableau 7 : Les besoins en eau d'irrigation à chacune des deux saisons	188
Tableau 8: L'inondation des rizières en saison des pluies par type d'exploitation.....	197
Tableau 9 : Résumé de caractéristiques liées aux pratiques culturales sur riziculture d'abattis-brûlis	216
Tableau 10 : Résultats économiques annuels d'une riziculture sur abattis-brûlis en \$/an.....	217
Tableau 11: Différents types de rizière dans la vallée de la Nam Nyam	218
Tableau 12 : Comparaison des variétés utilisées en riziculture en saison des pluies.....	221
Tableau 13 : Résumé des rendements de différents types de rizières comparés aux différentes catégories d'exploitations.....	235
Tableau 14 : Résultats économiques annuels des différents types de rizières	236
Tableau 15 : Résultats économiques annuels de <i>na van</i> , en \$/an.....	241
Tableau 16: Surfaces destinées à la culture de riz utilisant de l'eau d'irrigation en 1998/99 et en 2010/11(en mille ha).....	242
Tableau 17 : Rendement et résultats économiques annuels de <i>na xèng</i> pour différent type de rizière.....	252
Tableau 18: Résultats économiques pour la culture des champignons, en \$/cycle.....	256
Tableau 19: Jardins domestiques.....	256
Tableau 20: Résultats économiques des jardins domestiques.....	259
Tableau 21: Jardins de berges	260
Tableau 22: Résultats économiques des jardins de berges.....	266
Tableau 23: Principaux types d'élevage entre 1999 et 2011.....	268
Tableau 24: Résultats économiques actuels pour les élevages avicoles, en \$/an.....	273
Tableau 25: Résultats économiques actuels pour les élevages porcins, en \$/an.....	279
Tableau 26: Résultats économiques annuels de l'élevage caprin, en \$/an	282
Tableau 27: Calendrier de la conduite d'un élevage de type semi-libre	287
Tableau 28: Calendrier du stockage et de la distribution des pailles de riz en fonction des périodes de déficit fourrager.....	288
Tableau 29: Résultats économiques annuels en \$/an pour les élevages de bovins et de bubalins, en \$/an.....	290
Tableau 30 : Productivité horaire des activités de collecte et résultats économiques.....	295
Tableau 31: Résultats économiques annuels par type d'exploitation en fonction du temps consacré à ces activités, par type d'exploitation.	296
Tableau 32 : Exploitations sans rizière avec <i>hai</i> -culture sur abattis-brûlis, (sous type 1.2). 305	
Tableau 33 : Résultats économiques annuels, pour les exploitations de sous-type 1.2 (en \$/actif/an).....	306
Tableau 34 : Taille et composition des petites exploitations (type 2).....	311
Tableau 35 : Taille des systèmes de culture et d'élevage, dans le cas des petites exploitations possédant un peu plus de rizière et du gros bétail (sous type 2.3).....	312

Tableau 36 : Résultats économiques annuels, modèle pour les exploitations de type 2 (en \$/actif/an).....	313
Tableau 37: Composition des systèmes de culture et d'élevage d'exploitations moyennes principalement rizicoles (type 3).....	320
Tableau 38 : Taille et composition des systèmes de culture et d'élevage, pour les exploitations de sous type 3.3	321
Tableau 39 : Résultats économiques annuels, pour les exploitations de type 3 (en \$/actif/an).	323
Tableau 40: Grandes exploitations diversifiées	327
Tableau 41 : Taille et composition des systèmes de culture et d'élevage, modèle pour les exploitations de type 4	328
Tableau 42 : Résultats économiques annuels, modèle des exploitations de type 4 (en \$/actif/an).....	330
Tableau 43: Résumé des caractéristiques techniques et économiques des différents systèmes de production	332

Liste des figures

Figure 1 : Précipitations et températures pour la station de Napheng (2005-2009).....	51
Figure 2 : Nombre d'agriculteurs irriguant et surface totale irriguée dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3 (2005/06 à 2008/09).	177
Figure 3 : Calendrier de travail dans le cas de l'abattis-brûlis sur friche courte, en HJ/ha. ...	214
Figure 4 : Calendrier de travail pour le jardin de riz associé avec d'autres cultures sur friche courte, en HJ/ha.	214
Figure 5: Calendrier de travail <i>na khôk</i> (rizière en position haute) et <i>na theung</i> (rizière en position moyenne non-inondable), pour des agriculteurs ayant un motoculteur (pour 1 ha).	232
Figure 6: Calendrier de travail des <i>na tine phou</i> (rizière piedmont) et <i>na khem houay</i> (rizière à l'arrière des berges), pour des agriculteurs ayant un motoculteur (pour 1 ha).....	232
Figure 7: Calendrier de travail des <i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable) et <i>na loum</i> (rizière des bas fonds inondable), pour des agriculteurs ayant un motoculteur (pour 1 ha).	233
Figure 8: Calendrier de travail de <i>na thâm ou na nong</i> (rizière en position basse soumise à la forte crue), pour des agriculteurs ayant un motoculteur (pour 1 ha).	234
Figure 9 : Comparaison du coût de travail du sol, avec motoculteur en location service ou en propriété.....	237
Figure 10: Calendrier de travail des rizicultures en semis direct à la volée (<i>na van</i>), (pour 1 ha).....	240
Figure 11 : Calendrier de travail de la riziculture de contre saison en HJ/ha (le cas sans motoculteur).....	251
Figure 12 : Calendrier de travail des rizicultures de contre saison en HJ/ha (le cas avec le motoculteur).....	251
Figure 13: Calendrier de travail de la culture des champignons en HJ pour 1000 sacs de champignons.....	255
Figure 14: Calendrier de travail des jardins domestiques en saison sèche, en HJ/ha	258
Figure 15: Calendrier de travail des jardins domestiques en saison des pluies, en HJ/ha	259
Figure 16: Calendrier de travail du jardin de légumes divers sur les berges du canal d'irrigation, en HJ/ha.....	263
Figure 17: Calendrier de travail des jardins en monoculture de <i>phak khao thong</i> et <i>phak nok</i> sur les berges du canal d'irrigation, en HJ/ha.....	264
Figure 18: Calendrier de travail des jardins de légumes divers sur les berges de mares, d'étangs ou de rivières, en HJ/ha.....	265
Figure 19 : Calendrier de travail pour une exploitation de sous type 1.2, en HJ/actif.....	305
Figure 20 : Décomposition de la VAB d'une exploitation de sous type 1.2, en \$/actif/an.....	306
Figure 21 : Calendrier de travail pour une exploitation de sous type 2.3, en HJ/actif.....	312
Figure 22: Décomposition de la VAB/actif du sous type 2.3 en \$/an.....	313
Figure 23: Assolement des exploitations du sous type 3.3	321
Figure 24: Calendrier de travail pour une exploitation de type 3.3, en HJ/actif.....	322
Figure 25: Décomposition de la VAB/actif du type 3.3, en \$/an.....	323
Figure 26: Assolement des exploitations de type 4, modèle.....	328
Figure 27: Calendrier de travail pour une exploitation de type 4, en HJ/actif.....	329
Figure 28: Décomposition de la VAB/actif du type 4, en \$/an.....	329

Figure 29: Revenu agricole par actif en fonction des surfaces cultivées par actif, pour les différents types d'exploitations modélisés.	333
Figure 30: Schéma impact de projet avec et sans projet	337
Figure 31: Situation avec et avant projet.....	337
Figure 32: Situation avant et après projet.....	338
Figure 33: Comparaison des scénarios avec et sans projet	338
Figure 34: Évolution des surfaces irriguées dans le scénario "avec et sans projet" en saison sèche (SS)	348
Figure 35: Évolution des surfaces irriguées dans le scénario "avec et sans projet" en saison des pluies (SP).....	349

Liste des cartes

Carte 1: République Démocratique Populaire Lao, (Laos)	i
Carte 2 : Barrages hydroélectriques au Laos et dans le bassin du Mékong	6
Carte 3: Localisation des deux vallées étudiées en aval du barrage hydroélectrique	15
Carte 4 : Délimitation des villages de la zone d'étude	44
Carte 5 : Localisation de la vallée de la Nam Nyam	46
Carte 6 : Géographie de la zone d'étude	48
Carte 7 : Zone d'étude (reliefs, hydrologie, villages et voies de communication)	53
Carte 8 : Réseaux hydrographiques de la zone d'étude	56
Carte 9 : Répartition de zonage dans l'ensemble de la zone d'étude	61
Carte 10 : Réserves Nationales de biodiversité du Laos	153
Carte 11: Composition du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	164
Carte 12: Regroupement de village dans zone d'étude	166
Carte 13: Hameaux ou (Kh= <i>khoum</i>) et village dans zone d'étude	168
Carte 14: Déplacement de village dans le réservoir du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	173
Carte 15 : Périmètres irrigués de Nam Mang 3, barrages de dérivation et villages bénéficiaires	176
Carte 16 : Zone inondée dans la vallée de Nam Nyam durant la saison des pluies	192
Carte 17: Localisation des villages enquêtés en dehors de la zone d'étude	341
Carte 18: Barrage de dérivation avec le scénario sans projet	346
Carte 19: Comparaison des villages déplacés avec la situation avec et le scénario sans projet	352
Carte 20: Zones inondées avec la situation avec projet et le scénario sans projet	355
Carte 21 : Les barrages hydroélectriques étudiés	368
Carte 22 : Le projet multi-usages de Nam Mang 3	370
Carte 23 : Localisation du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	374
Carte 24 : Les composantes clés du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	375
Carte 25 :Le barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2 dans le bassin de Meuang Feuang. ..	386
Carte 26 : Les villages en amont et en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	393
Carte 27 : Villages du bassin de Nam Lik en aval du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2	398

Liste des schémas

Schéma 1: Le concept de système de culture	29
Schéma 2 : Les trois pôles du système d'élevage	30
Schéma 3 : Différents niveau d'informateurs	36
Schéma 4 : Coupe géologique schématique de la vallée de la Nam Nyam	49
Schéma 5: Transect de la vallée de la Nam Nyam	60
Schéma 6 : Schéma de l'utilisation des sols de la zone 1 (piémont du Phou Khao Khouay) ..	65
Schéma 7 : Schéma de l'utilisation des sols de la zone 2 (plaine rizicole)	75
Schéma 8: Utilisation des sols dans la zone 3 et 4	83
Schéma 9: Résumé du processus de différenciation socio-économique des agriculteurs de vallée de la Nam Nyam de 1770 à 1995.	137
Schéma 10 : Répartition de la surface irriguée dans la vallée de la Nam Nyam	182
Schéma 11: Résumé du processus de différenciation socio-économique des agriculteurs de vallée de la Nam Nyam de 1770 à nos jours	205
Schéma 12: Organigramme du Bureau de gestion du périmètre irrigué de Nam Mang 3 (2005- 2009)	244
Schéma 13: Organigramme du Centre d'assistance technique de Nam Mang 3 (depuis 2010)	245
Schéma 14: Amortissement économique du capital fixe	299
Schéma 15: Les différentes étapes du calcul du revenu agricole familial	301
Schéma 16: Enquête sur le terrain par échantillon raisonnable en deux groupes	342
Schéma 17: Résumé de la différenciation socio-économique des agriculteurs de vallée de la Nam Nyam avec le scénario avec projet et sans	363
Schéma 18 : Principe du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 (système trans-bassin) ..	372
Schéma 19 : Principe du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2	387

Liste des photos

Photo 1 : Parcelle de culture de manioc au piémont du Phou Khao Khouay.....	54
Photo 2 : Parcelle défrichée sur la butte pour la plantation de <i>Jatropha</i>	55
Photo 3 : Hong Pheng se jetant dans la Nam Nyam.....	57
Photo 4 : Nam Nyam au piémont du Phou Khao Khouay	66
Photo 5 : <i>khang</i> pâturé, clôturé en bois et fils barbelés.....	67
Photo 6 : <i>khang</i> non clôturé libre d'accès pour le gros bétail	68
Photo 7 : Parcelle d'hévéas	69
Photo 8 : Parcelle de culture associée sur le piémont	70
Photo 9 : Rizières du piémont non irriguées en saison sèche.....	71
Photo 10 : Culture de maïs doux (<i>Zea mays</i>) dans les rizières de la berge du canal.....	72
Photo 11 : Débordement de la Nam Nyam	73
Photo 12 : Tapis herbeux continus clôturés et juxtaposés aux rizières	76
Photo 13 : Rizières basses en saison des pluies	77
Photo 14 : Rizière moyenne servant de vaine pâture en saison sèche.....	78
Photo 15 : Culture de concombres sur la berge du canal d'irrigation	79
Photo 16 : Pépinières de palmiers et légumes de l'entreprise Tong Thai	81
Photo 17 : Friche clôturée	84
Photo 18 : Tapis herbacé non clôturé	85
Photo 19 : Pâturage arboré clôturé	85
Photo 20 : Bouture de <i>Jatropha</i> attendant la plantation.....	86
Photo 21 : Parcelle de culture sur abattis-brûlis sur la butte	87
Photo 22: Rizière haute en saison sèche.....	88
Photo 23 : Rizière haute abandonnée	88
Photo 24 : Parcelle de <i>phak khao thong</i> associée avec d'autres légumes, à côté d'une maison	90
Photo 25 : la riziculture de contre-saison au bord de la Nongphong	93
Photo 26 : Rizière abandonnée en saison des pluies	93
Photo 27 : Rizière sèche inondable en saison des pluies.....	94
Photo 28 : <i>na heua</i> abandonnée il y a plus de 2 ans.....	95
Photo 29 : Canal traversant les rizières inondables en position moyenne (<i>na theung</i> inondable)	96
Photo 30 : Parcelles de cultures sur la berge du canal en saison sèche.....	97
Photo 31 : Forêt claire au fond de l'image	97
Photo 32 : Marché de Napheng à 7 h 00 du matin	142
Photo 33 : Canal de drainage aménagé en 1976.....	143
Photo 34 : Route en terre reliant <i>ban Haiyon</i> à <i>Tanpiao</i>	145
Photo 35 : Villageois venant chercher des rotins sauvages dans NBCA-PKK.....	155
Photo 36: Bureau de gestion du PI-NM3	175
Photo 37 : Barrage de dérivation en béton sur la Nam Tèng	178
Photo 38 : Barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam.....	178
Photo 39 : Station de pompage sur la Nam Nyam	179
Photo 40 : Deuxième station de pompage sur la Nam Nyam.....	180
Photo 41 : Barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam.....	180
Photo 42 : Barrage de dérivation en béton sur la Nam Nyam.....	181
Photo 43 : La digue retenant l'eau de l'étang de Sa ngan et le canal d'irrigation en béton....	181
Photo 44 : La construction du réseau de canaux d'irrigation en béton	184

Photo 45 : L'un des ponts bâti grâce au projet.....	185
Photo 46 : Construction de la route d'accès au plateau de Phou Khao Khouay	185
Photo 47: Atmosphère du soir du marché agricole de Napheng,	186
Photo 48 : Inondation de la rizière au début de la saison des pluies	193
Photo 49: Inondation de la rizière dans la plaine de Napheng	193
Photo 50 : Inondation au début de la saison des pluies	194
Photo 51 : Inondation de la route nationale n°10	194
Photo 52 : La route nationale n°10 à la traversée de <i>ban</i> Napheng.....	194
Photo 53 : Rizière abandonnée servant à la pêche	196
Photo 54: Parcelle de deux semaines après le repiquage une tige de semis.....	200
Photo 55: Parcelles de pâturage du Centre technique de l'agriculture pour les semences d'herbes de cultivé avec des semences de fourrage sélectionnées dans le district de Thourakhom.....	201
Photo 56: Riziculture d'abattis-brûlis de friche courte d'environ 6 ans.....	210
Photo 57 : Balles de riz dans les casiers de <i>na khôk</i>	223
Photo 58 : Premier labour de casier rizicole de <i>na theung</i> inondable (rizière en position moyenne inondable)	225
Photo 59 : Dépiquage des plantules de riz dans la pépinière pour repiquer <i>na khôk</i>	226
Photo 60 : Repiquage du riz sur <i>na thâm</i> ou <i>na nong</i> (rizière basse soumise au forte crue) .	227
Photo 61 : Tas de riz situé en bordure d'un casier rizicole de <i>na loum</i>	230
Photo 62: Canal tertiaire creusé par les agriculteurs	246
Photo 63 : Sac d'engrais chimiques, le plus utilisé dans la zone d'étude,	248
Photo 64 : Récolte de <i>na xèng</i> sur <i>na thâm</i> ,	250
Photo 65: Atelier de culture de champignon.....	254
Photo 66: Parcelle de <i>phak khao thong</i> dans le casier rizicole sur les berges du canal d'irrigation.....	261
Photo 67: Parcelle de haricot long dans le casier rizicole sur les berges de mares (au fond de photo).....	262
Photo 68: Un des élevages de grande taille (poules, canards et dindons mangent ensemble)	272
Photo 69: Élevage de caprin au piquet dans une rizière en saison sèche.	281
Photo 70 : Vaine pâture de bovins en fin de saison sèche attachés avec une corde dans les casiers rizicoles en position moyenne non-inondable	286
Photo 71: Une maison d'une famille " sans terre".....	304
Photo 72: Échantillon de semences de riz d'une exploitation agricole de sous type 3.2, à envoyer au centre de production de semences de riz pour un contrôle de qualité.....	319
Photo 73: Commerçant venant au village pour acheter les nattes et revendre plus tard au marché en ville (<i>ban</i> Keun et Vientiane).....	356
Photo 74 : Barrage de 28 mètres de haut sur la Nam Nyong	376
Photo 75 : Digue en terre compressée (ou barrage secondaire) d'une hauteur de 19 m.....	376
Photo 76 : Digue pour dériver l'eau du Houay Khouang au réservoir de Nam Mang 3	376
Photo 77 : Centrale électrique du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	377
Photo 78 : Le bassin de régulation du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	378
Photo 79 : Vanne entre le bassin de régulation et le canal d'irrigation en béton.....	378
Photo 80 : Premier déversoir dans le canal en béton vers la Nam Tèng.....	379
Photo 81 : Deuxième déversoir dans le canal en béton pour lâcher l'eau dans la Nam Nyam	379
Photo 82 : Village opérateur du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3.....	381
Photo 83 : Vue du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2	388
Photo 84 : Route construite grâce au projet du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2.....	399
Photo 85 : La zone de construction, située juste derrière le barrage	400

Photo 86 : <i>ban</i> Phonsavath, le village déplacé par la mise en eau du barrage de Nam Ngum 2	401
Photo 87 : Arrière du barrage situé sur la Nam Nyong.....	403
Photo 88 : La Nam Lik durant la période de mise en eau, en aval du barrage.....	404
Photo 89 : Tanks pour la prise d'eau dans la Nam Tèng par système gravitaire	409
Photo 90 : Deux puits de forage au village PKKy-mai financés par le projet du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	409
Photo 91 : Couleur de l'eau 6 mois après la mise en route du barrage	414
Photo 92 : Inondation de rizières à l'arrière de la berge de la Nam Lik	415
Photo 93 : Une vue aérienne du réservoir de la Nam Lik 1-2 à <i>ban</i> Naxèng.....	417

Liste des annexes

Annexe 1: Questionnaire auprès des autorités du village	463
Annexe 2: Questionnaire auprès des agriculteurs	469
Annexe 3 : Tableau des villages dans la zone d'étude	481
Annexe 4: Tableau le regroupement de village dans la vallée de la Nam Nyam.....	483
Annexe 5: Nombre d'agriculteur irrigant et de surface irriguée dans le périmètre irrigué de Nam Mang 3 entre (2005/2006 à 2008/2009)	485
Annexe 6: Différentes phases de projet de la construction des canaux d'irrigation dans la vallée de Nam Nyam	487
Annexe 7 : Calculs résultats économiques de <i>hai</i> sur la friche courte.....	489
Annexe 8: Calculs résultats économiques de <i>na theung</i> inondable d'exploitation (type 3)...	491
Annexe 9 : Calculs résultats économiques de <i>na xèng</i> sur <i>na loum</i> d'exploitation (type 3) ..	493
Annexe 10 : Calculs résultats économiques de la culture hors-sol de champignons	495
Annexe 11 : Calculs résultats économiques les élevages avicoles (grande taille, de type intensif).....	497
Annexe 12 : Calculs résultats économiques l'élevage de porcine-porc naisseur (race blanche- <i>mu phan</i>).....	503
Annexe 13 : Calculs résultats économiques l'élevage de caprin - au pâturage enclos	505
Annexe 14 : Calculs résultats économiques l'élevage de bovin - en parcours semi-libre	507
Annexe 15: Caractérisation du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3	1
Annexe 16: Caractérisation du barrage hydroélectrique de Nam Lik 1-2.....	511

Title : Socio-economic impact assessment downstream of hydropower infrastructures: the case of the Nam Mang 3 hydropower dam in Laos

Keywords: Laos, dam, hydropower, impact evaluation, agrarian system, social differentiation, rural development

Abstract: Since two decades, hydropower projects are multiplying in Laos. These projects are often criticized in the media and civil society organizations for their negative social and environmental impacts, which can also generate regional geopolitical tensions in Southeast Asia. In this sensitive context, our interest has focused on rural populations downstream of hydropower dams; these populations are often ignored by compensation programs reserved for displaced populations from upstream. The objective of the research is to identify and assess the socio-economic effects in the Nam Nyam Valley (Vientiane Province, Lao PDR), downstream of the Nam Mang 3 hydropower dam. A current diagnostic-analysis of the agrarian system of the valley, together with a characterization of the recent evolution was conducted by household surveys in different villages. The diachronic study of agrarian dynamics and understanding the links of causality enabled us to model a counterfactual scenario to isolate, by difference with the current situation (scenario "with project"), the specific effects of the dam. In parallel, a similar approach was employed downstream of the Nam Lik 1-2 hydropower dam in the Meuang Feuang basin (Vientiane province, Lao PDR) in order to compare with the results of the Nam Nyam Valley, to better characterize the specific effects of hydropower infrastructure developments.

As a result, the evolution of agrarian systems in the valleys downstream depends on the combination, variable over time, of several political, economic, demographic, environmental, technical, social, *etc.* factors. A hydropower dam, like the one of Nam Mang 3 is part of complex and continuous dynamics of transformation; its impact is not only the sole cause of changes affecting the communities. The socio-economic effects influence over time a much larger population downstream than upstream, even if the media attract the attention on punctual displacement of villages (and their compensation) to fill the reservoir.

The hydropower dam project effects differ according to phases (construction, reservoir filling, and operation) and social categories, depending on the investment capacities, adaptation and networks of each category. The socio-economic impact downstream is not assumed to be correlated with the size of hydropower dam, but its design and mode of water management are the key criteria of the importance of negative externalities.

The massive investments in these projects have also positive effects for the local population, such as the development of local infrastructure, which open up villages and provide access to public services and markets. However, these positive externalities mainly concern well-off villagers disposing of capital and networks to benefit of new opportunities, while poor families are more vulnerable to changes in the political, environmental, technical and socio-economic context. Thus, hydropower dams contribute to increased socio-economic differentiation in villages downstream, with the poor left out of the profits from the energy export.

Titre : Évaluation de l'impact socio-économique en aval des aménagements hydroélectriques :
Exemple du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3 au Laos

Mots-clés : Laos, barrage, hydroélectricité, évaluation d'impact, système agraire, différenciation sociale, développement rural

Résumé : Depuis deux décennies, les projets de barrages hydroélectriques se multiplient au Laos. Ces projets sont souvent décriés dans les médias, par la société civile pour leurs impacts sociaux et environnementaux négatifs, qui peuvent être également la cause de tensions géopolitiques régionales en Asie du Sud-est. Dans ce contexte délicat, notre intérêt s'est porté sur les populations rurales en aval de barrages hydroélectriques, souvent ignorées des programmes de compensation réservés aux populations déplacées vers l'amont. L'objectif de la recherche est d'identifier et mesurer les effets socio-économiques dans la vallée de la Nam Nyam (Province de Vientiane, RDP Lao), en aval du barrage hydroélectrique de Nam Mang 3. Une analyse-diagnostic du système agraire actuel de la vallée, ainsi qu'une caractérisation de son évolution récente a été menée à partir d'enquêtes auprès de paysans de différents villages. L'étude diachronique des dynamiques agraires et la compréhension des liens de causalités nous a permis de modéliser un scénario contrefactuel pour isoler, par différence avec la situation actuelle (scénario « avec projet »), les effets spécifiques du barrage. En parallèle, une approche similaire a été retenue en aval du barrage de Nam Lik 1-2 à Meuang Feuung (Province de Vientiane, RDP Lao) afin de comparer les résultats de la vallée de la Nam Nyam, pour mieux caractériser les effets spécifiques des aménagements hydroélectriques.

Il en résulte que l'évolution des systèmes agraires des vallées situées en aval dépend de la combinaison, variable au cours du temps, de nombreux facteurs politiques, économiques, démographiques, environnementaux, techniques, sociaux, *etc.* Un barrage hydroélectrique, comme celui de Nam Mang 3, s'inscrit dans des dynamiques complexes et continues de transformation ; son seul impact n'est pas l'unique cause des changements affectant les sociétés villageoises. Les effets socio-économiques affectent durablement une population beaucoup plus nombreuse en aval qu'en amont, même si le caractère médiatique du déplacement ponctuel de villages pour la mise en eau d'un réservoir concentre l'attention (et les compensations).

Les effets du barrage hydroélectrique diffèrent selon les phases du projet (construction, remplissage du réservoir, opération) et les catégories sociales, en fonction des capacités d'investissement, d'adaptation et des réseaux de chacun. Si l'impact socio-économique en aval ne semble pas corrélé à la taille de l'aménagement hydroélectrique, sa conception et le mode de gestion de l'eau sont des critères déterminants de l'importance des externalités négatives.

Les investissements massifs dans ces projets ont également des effets positifs pour les populations locales, comme le développement des infrastructures locales, qui désenclavent les villages et permettent l'accès aux services publics et aux marchés. Cependant, ces externalités positives concernent principalement les villageois aisés possédant le capital et les réseaux pour saisir les nouvelles opportunités, tandis que les familles pauvres sont plus vulnérables aux changements de contextes politique, environnemental, technique et socio-économique.

Ainsi, les barrages hydroélectriques contribuent à l'augmentation de la différenciation socio-économique dans les villages en aval, avec les plus pauvres laissés en marge des bénéfices tirés de l'exportation de l'énergie.