

Une approche pour évaluer la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitiers selon leurs trajectoires de développement : le cas des agriculteurs familiaux d'Unaí – Brésil

Marcelo Nascimento de Oliveira

▶ **To cite this version:**

Marcelo Nascimento de Oliveira. Une approche pour évaluer la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitiers selon leurs trajectoires de développement : le cas des agriculteurs familiaux d'Unaí – Brésil. Sciences et techniques de l'agriculture. AgroParisTech, 2014. Français. NNT : 2014AGPT0025 . pastel-01067188

HAL Id: pastel-01067188
https://pastel.hal.science/pastel-01067188

Submitted on 23 Sep 2014

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.

ParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET TECHNOLOGIES
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY

AgroParisTech
INSTITUT DES SCIENCES ET INDUSTRIES DU VIVANT ET DE L'ENVIRONNEMENT
PARIS INSTITUTE OF TECHNOLOGY FOR LIFE, FOOD AND ENVIRONMENTAL SCIENCES

Ecole Doctorale ABIES
Agriculture
Agriculture
Alimentation
Food
Biologie
Biology
Environnement
Environment
Santé
Health

Doctorat ParisTech

T H È S E

pour obtenir le grade de docteur délivré par

L'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement

(AgroParisTech)

Spécialité : Zootechnie des Systèmes d'Élevage

présentée et soutenue publiquement par

Marcelo NASCIMENTO DE OLIVEIRA

le 12 Juin 2014

Une approche pour évaluer la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitiers selon leurs trajectoires de développement : le cas des agriculteurs familiaux d'Unaí – Brésil

Directeur de thèse : **Stéphane INGRAND**
Co-encadrement de la thèse : **Bernard TRIOMPHE**

Jury

M. Jean LOSSOUARN, Professeur Émerite, UMR SADAPT, AgroParisTech	Président
M. Julio César DAMASCENO, Professeur, Universidade de Maringá, Brésil	Rapporteur
M. Charles-Henri MOULIN, Professeur, UMR SELMET, Montpellier Supagro	Rapporteur
M. Philippe CHOTTEAU, Chef du Département Économie, Institut d'Élevage	Examinateur
M. Bernard TRIOMPHE, Directeur de Recherche, UMR INNOVATION, CIRAD	Examinateur
M. Stéphane INGRAND, Ingénieur de Recherche, UMR METAFORT, INRA	Examinateur

AgroParisTech
UMR METAFORT
63122 Saint-Genès-Champanelle

« Je cherche à semer l'optimisme et planter des graines de la paix et de la justice. Je dis ce que je pense, avec l'espoir. Je pense à ce que je fais, avec la foi. Je fais ce que je dois faire, avec amour. Je m'efforce d'être meilleur chaque jour, parce que la bonté est aussi apprise. Même quand tout semble s'écrouler, à moi de décider entre rire et pleurer, partir ou rester, abandonner ou combattre ; parce que j'ai découvert, dans le chemin incertain de la vie, que la chose la plus importante est de décider. »

Cora Coralina (1889 – 1985)

À mes parents, Cléia et Fabrício,
à mes sœurs, Denise et Sandra,
à mes neveux, Eduardo et Henrique,
avec mon amour et mon respect.

Remerciements

Cette thèse, à plusieurs reprises, était un exercice solitaire, où je n'avais que la compagnie de mes angoisses, de doutes, de questions. Mais aussi, il y avait un grand soutien durant ce processus, dans lequel plusieurs personnes ont fait partie de cette « aventure », à la fois au Brésil et en France.

Du côté brésilien :

en premier lieu, les responsables de mon engagement personnel et professionnel : les agriculteurs familiaux qui me montrent chaque opportunité à saisir, la volonté et le courage de surmonter tous les obstacles, toujours avec l'espoir dans leurs yeux ;

l'Embrapa Cerrados pour la possibilité d'effectuer ce travail de thèse, à travers des collègues et chefs de la recherche et du développement à l'Embrapa Cerrados, Fernando Antônio Macena da Silva et Claudio Takao Karia, toujours disponibles et avec un soutien constant ;

les collègues du Projet Unaí, José Humberto Valadares Xavier, Suênia Cibeli Ramos de Almeida, Artur Gustavo Müller, Fernando Antônio Macena da Silva, José Carlos Rocha, José Luiz Fernandes Zoby, Marcelo Leite Gastal, pour les moments de discussion, de réflexion et de fraternité ;

les collègues de l'Embrapa Cerrados Roberto Guimarães Júnior, pour son aide en tant que conseiller académique et membre du Comité de Pilotage de la thèse, et Juaci Vitoria Malaquias pour son soutien pour des analyses statistiques ;

le responsable de l'ITAMBÉ auprès de la Capul, José Henrique Pereira de Paiva, pour la disponibilité des données quantitatifs de production mensuel de lait de 24 agriculteurs familiaux de mon échantillon ;

ma famille, surtout mes parents Cléia et Fabrício, mes sœurs Denise et Sandra, mes neveux Eduardo et Henrique, ma grand-mère Branquinha, mes oncles, mes tantes, mes cousins et cousines, pour leur soutien affectif constant ;

mes amis franco-brésiliens Fausto Calaça, Edis Lima, Anderson Oliveira, Nicolas André et Bernard Reveille, pour le partage de bons moments culturels et gastronomiques à Paris et ailleurs ;

mes cousins Rosângela et Edson, Patrícia, Rosália, Janaína et Josemar Júnior, et mes amis Fausto, Xavier, Jansem et Rafael, pour avoir apporté de la chaleur brésilienne quand ils sont venus me rendre visite ;

mes amis Humberto, Xavier, Valéria, Georgethe, Flávio, Adriana et Adrian, Valéria et Luís Celso, Adriana et Vieira, Tina, Jansem, Erik, Adriano, Rafael, Paulo, Diogo, Luciana, Adelson Júnior, Mateus, Nicolau, Sérgio, Tãozinho, Luís Eduardo, Fabrícia et Mari, pour l'amitié et le soutien constante.

Du côté français :

les collègues du CIRAD, Eric Scopel, Eric Sabourin, Bernard Triomphe, Nathalie Cialdella et Marc Corbeels, pour le partenariat dans le Projet Unaí et de médiation avec l'AgroParisTech ;

les professeurs de l'AgroParisTech, Thierry Doré, pour m'avoir présenté l'UMR Métafort, et Elisabeth Maltese, pour m'avoir fait (re) découvrir la richesse de la langue française, et la sécretaire de l'ED ABIES Mme. Corinne Fiers, pour la disponibilité, la sympathie et l'éfficacité constante ;

l'UMR Métafort, l'équipe SELECT, en particulier les chercheurs de l'INRA, Benoît Dedieu, Nathalie Hostiou et Stéphane Ingrand, pour l'accueil ;

les encadrants de cette thèse, Stéphane Ingrand et Bernard Triomphe, pour le partage de leurs expériences, des moments de discussions riches, leur disponibilité pour l'encadrement ;

les membres du comité de pilotage de cette thèse, Stéphane Ingrand, Bernard Triomphe, Benoît Dedieu, Nathalie Cialdella et Roberto Guimarães Júnior ;

les membres du jury de cette thèse, professeur Jean Lossouarn (AgroParisTech), professeur Júlio César Damasceno (Universidade Estadual de Maringá), professeur Charles-Henri Moulin (Montpellier SupAgro), Philippe Chotteau (Institut d'Élevage), Stéphane Ingrand (INRA), Bernard Triomphe (CIRAD), pour leurs précieuses contributions et le temps consacré à l'évaluation de la thèse ;

les collègues du couloir de l'INRA, Xavier Coquil, Cyrille Rigolot, Samuel Roturier, Nathalie Hostiou, Cécile Fiorelli, Benoît Dedieu, Stéphane Ingrand, Claudine Tixier, Yanik Curier, Ludmila Couto Gomes, Maria Clara Melo Ferreira, Émilie Ollion, Michelle Borel, Lauriane Martinez, Jean-Yves Pailleux, Amandine Conrard, Matthieu Bouchon, pour les moments de vraie convivialité ;

la nouvelle géneration INRA couloir, Mewen et Méloé (Xavier et Clémentine), Arthur (Cyrille et Aiaka), Marcel (Samuel et Fanny), Lucie et Martin (Cécile et Rainer) ;

les collègues Claire Manoli et Cyrille Rigolot, pour les discussions autour du concept « vulnérabilité » , et les collègues de l'UMR Métafort, Équipe SELECT, Hélène Rapey, Sylvie Cournut, Sandrine Lagoutte, Lucie Goutennoire, Dominique Vollet ;

les doctorant(e)s de la JDD – SAD, en particulier Ophélie Robineau, Émilie Jamet, Émilie Ollion, Marion Sautier, Robin Villemaine, Etienne Polge, Sylvain Dernat, Raphael Belmin, Ludmila Couto Gomes, Quentin Toffolini, et les animateurs Bernadette Leclerc et Laurent Hazard, pour les moments de partage et de réflexion ;

les amis doctorants brésiliens Joel Santos Filho, Silvia Cristina Aguiar, Fernando Zawadsky, Ludmila Couto Gomes, Thais Devincenzi, Maria Clara Melo Ferreira et Rafaella Avelar, pour l'amitié et la bonne convivialité ;

les amis de l'INRA-Theix, Émilie, Inès, Hervé, Pepe, Lahlou, Sergio, Maguy, Sophie, Stéphanie, Jackline, Claudio, pour la connaissance et les bons moments pendant le café après le repas ;

les amis Benoît Dedieu, Sophie Prache et Maguy Eugène, pour m'avoir présenté la France historique et belle, capable de donner « papillon dans le cœur » ;

les amis franco-brésiliens que j'ai rencontrés à Clermont Ferrand, Joel et Toninha, Nena, Natália et Guillaume, Heitor et Émilie, Pierre Alain, Mário, Lucas et Hélène, Renata et Datta, Di et Daniel, François ;

Sandrine Lagoutte, pour la mise en forme de cette thèse.

Merci beaucoup.

Résumé

Les petits producteurs laitiers font face à de nombreux défis et risques dans l'établissement de leurs systèmes de production, dans un environnement hautement imprévisible marqué par les incertitudes du climat et du marché, par exemple. Mais les défis et les risques peuvent s'avérer encore plus grands quand ils développent leur système à partir de zéro (*ex nihilo*), une situation courante dans les zones frontières de l'agriculture et dans le cadre de la réforme agraire au Brésil. Trois concepts principaux sont utilisés pour évaluer la dynamique et la capacité d'adaptation des systèmes en fonction des objectifs à atteindre : la résilience, la flexibilité et la vulnérabilité. Cette thèse présente le concept de vulnérabilité lié à des trajectoires de développement de 24 systèmes de production pilotés par des agriculteurs familiaux d'Unaí, Minas Gerais. Nous proposons une évaluation de la vulnérabilité des systèmes de production de lait, basée sur 10 indicateurs construits sur la base des difficultés identifiées par les agriculteurs familiaux. Les indicateurs sont liés aux trois dimensions des trajectoires : dimension familiale (3 indicateurs), technique (4 indicateurs) et financière (3 indicateurs). Les valeurs d'indicateurs de vulnérabilité entre les différentes années pour le même événement (sècheresse en 2007 et 2011), montrent que la plupart des systèmes de production ont vu leur vulnérabilité baisser au fil du temps. Les indicateurs de vulnérabilité liés à la dimension de la famille sont très stables. Un système peut être vulnérable à la même perturbation dans une période et pas dans l'autre, et vice versa. En perspective de ce travail, nous envisageons de présenter les résultats aux agriculteurs et aux autres acteurs de la filière laitière d'Unaí, pour provoquer une discussion entre eux sur les moyens de "construire" un système de production performant sans augmenter la vulnérabilité du système.

Mots-clefs : trajectoire de développement, vulnérabilité, indicateurs, Brésil, production laitière, petits éleveurs.

Abstract

Small dairy farmers face many challenges and risks in developing their production systems, in a highly unpredictable environment marked by uncertainties in climate and market, for example. But the challenges and risks are even greater when they develop their system from scratch (*ex nihilo*), a common situation in agricultural frontier areas and in the context of land reform in Brazil. Three main concepts are used to assess the dynamics and adaptability of systems, depending on the objectives : resilience , flexibility and vulnerability. This thesis presents the concept of vulnerability related to trajectories of development, as it was applied to assess 24 smallholder farming systems in the region of Unaí (Minas Gerais, Brazil). We propose a framework to evaluate the vulnerability of milk production systems, based on 10 indicators derived from the types of “difficulties” faced along the farm development trajectory as identified by smallholder farmers. These 10 indicators relate to three key dimensions of a trajectory : the family dimension (3 indicators), the technical dimension (4 indicators) and the financial dimension (3 indicators). By comparing values of indicators of vulnerability between different years for the same disturbance (a drought which occurred both in 2007 and 2011), many production systems decreased level of vulnerability over time. There is a great stability of the indicators related to family dimension. The vulnerability of five production systems decreased between 2007 and 2011, but with different amplitudes. A system may be vulnerable to a given disturbance at one moment, not vulnerable at another moment, or vice versa. In the near future, we will present our results to farmers and other actors in the milk production chain in Unaí, with the hope of stimulating discussion among them about the best way to "build" a production system that performs well without increasing the vulnerability of the system.

Keywords: Trajectories of development, vulnerability, indicators, Brazil, milk production, smallholder farmers.

Resumo

Os pequenos produtores de leite enfrentam muitos desafios e riscos na criação de seus sistemas de produção, em um ambiente altamente imprevisível marcado por incertezas no clima e no mercado, por exemplo. Mas os desafios e os riscos são ainda maiores quando eles desenvolverem o seu sistema a partir do zero (*ex nihilo*), uma situação comum nas áreas de fronteira agrícola e no contexto da reforma agrária no Brasil. Três principais conceitos são utilizados para avaliar a dinâmica e a capacidade de adaptação dos sistemas, em função dos objetivos que se pretende: a resiliência, a flexibilidade e a vulnerabilidade. Esta tese apresenta o conceito de vulnerabilidade relacionada à trajetórias de desenvolvimento de 24 sistemas de produção de agricultores familiares de Unaí, Minas Gerais. Eu proponho uma avaliação da vulnerabilidade dos sistemas de produção de leite, baseada em 10 indicadores construídos com base nas dificuldades identificadas pelos agricultores familiares. Os indicadores estão ligados à três dimensões das trajetórias, a dimensão familiar (3 indicadores), a dimensão técnica (4 indicadores) e a dimensão financeira (3 indicadores). Ao comparar os valores dos indicadores de vulnerabilidade entre diferentes anos para o mesmo evento (seca em 2007 e 2011), a maioria dos sistemas de produção mostrou uma diminuição do nível de vulnerabilidade ao longo do tempo. Há uma grande estabilidade dos indicadores ligados à dimensão familiar. A vulnerabilidade de cinco sistemas de produção diminuiu entre 2007 e 2011, mas com diferentes amplitudes. Um sistema pode ser vulnerável a uma mesma perturbação em um período e não vulnerável em outro, ou vice-versa. Como perspectiva, vamos apresentar os resultados para os agricultores e outros atores da cadeia produtiva do leite em Unaí, visando proporcionar uma discussão entre os mesmos, para "construir" um sistema de produção que tenha um ótimo desempenho sem aumentar a vulnerabilidade do sistema.

Palavras chave: Trajetórias de desenvolvimento, vulnerabilidade, indicadores, Brasil, produção de leite, agricultores familiares.

Valorisation du travail de thèse

Publications dans des revues à comité de lecture

Oliveira, M.N.; Triomphe, B.; Rigolot, C.; Cialdella, N.; Ingrand, S. (submitted a). Assessing the vulnerability of smallholder dairy farming systems: a method based on dynamic indicators. Animal. Processus de revision en cours **(Chapitre 4)**

Communications orales dans des congrès

Oliveira, M.N. ; Triomphe, B. ; Cialdella, N. ; Ingrand. S. (2012). What are the strategies and steps to build-up a dairy system in a harsh environment ? The case of smallholder dairy farmers of Unaí – Brazil. In : 10th European IFSA Symposium : Producing and Reproducing farming systems. New modes of organisation for sustainable food systems of tomorrow, Aarhus (Denmark). **(Chapitre 4)**

Oliveira, M.N. ; Triomphe, B. ; Cialdella, N. ; Ingrand, S. (2013). Relationships between trajectories and vulnerability on smallholder dairy farms in Brazil. In: 64th Annual Meeting of the European Federation of Animal Science, Nantes (France). **(Chapitre 4)**

Communications dans des congrès

Oliveira, M.N. ; Xavier, J.H.V. ; Muller, A.G. ; Ingrand, S. (2012). Crop-livestock systems as strategy to renovate grazing in smallholder dairy farmers: a case study in Unaí – Minas Gerais. (2012). In : II International Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems (ICLS 2012), Porto Alegre (Brazil). **(Chapitre 4)**

SOMMAIRE

INTRODUCTION GENERALE..... 01

CHAPITRE 1 – Contexte de l'agriculture brésilienne, place de l'agriculture familiale – Définition de la problématique de recherche 05

L'histoire récente de l'agriculture brésilienne 06
1.1 - Le Cerrado brésilien 08
1.2 - Le contexte de l'agriculture familiale 12
1.2.1 - La place de l'agriculture familiale au Brésil 12
1.2.2 - Qu'est ce qu'un agriculteur familial ? 13
1.2.3 - L'importance de l'agriculture familiale au Brésil 14
1.2.4 - L'agriculture familiale en Minas Gerais 15
1.3 - Le panorama de la production laitière dans le monde et au Brésil 16
1.3.1 - Le contexte sectoriel de la filière laitière au Brésil 19
1.3.2 - Le contexte sectoriel de la filière laitière à Unaí 20
1.3.3 - Le bassin laitier d'Unaí 23
1.3.4 - Le « modèle technologique » de la Capul 24
1.4 - Le « Projet Unaí » comme lieu de recherche et de développement 26
1.4.1 - Projet Unaí – Phase 1 (2002 à 2008) 28
1.4.2 - Projet Unaí – Phase 2 (2007 à 2010) 29
1.4.3 - Projet Unaí – Phase 3 (2010 à 2014) 31
1.5 - Construire la problématique de recherche 32
1.5.1 - Identification de ma question de recherche 32

CHAPITRE 2 – La vulnérabilité des systèmes d'élevage, selon leur trajectoire : une façon de comprendre les choix des éleveurs face aux perturbations – Définition d'une stratégie de recherche 35

2.1 – Principes et applications de la notion de trajectoire pour comprendre la logique du changement 37
2.2 – La vulnérabilité : un concept pour caractériser les rélations entre un système et son environnement 39
2.2.1 – La liaison entre la vulnérabilité et la résilience 43
2.2.2 – L'analyse de la vulnérabilité 44
2.3 – Mobiliser le concept de vulnérabilité pour l'analyse des trajectoires de systèmes d'élevage 45
2.4 – Caractérisation des trajectoires 46
2.5 – Mesure de la vulnérabilité : le choix des indicateurs 48
2.5.1 – Caractéristiques générales des indicateurs 48

CHAPITRE 3 – Conception et mise en œuvre d'une démarche méthodologique pour analyser les trajectoires des systèmes de production de lait dans la municipalité d'Unaí (MG), au Brésil 51

3.1 – Contexte de la thèse : l'agriculture familiale insérée dans une filière organisée 52
3.2 – Construction de l'échantillon : des agriculteurs familiaux avec des systèmes de production de lait en construction 55
3.3 – Déroulement des entretiens auprès des 24 élevages sélectionnés 59
3.4 – L'évaluation de la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitiers 60

CHAPITRE 4 – Résultats de la caractérisation des trajectoires de développement et de la quantification de la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitier basée sur les indicateurs. 66

4.1 – Caractérisation des trajectoires de développement et la quantification de la vulnérabilité des systèmes d'élevage 67
4.1.1 – La diversité des trajectoires de développement liée à la dimension humaine (main d'œuvre) 67
4.1.2 – La diversité des trajectoires de développement liée à la dimension technique 69
4.1.3 – La diversité des trajectoires de développement liée à la dimension financière 74
4.1.4 – Quelles leçons de cette diversité par rapport à la vulnérabilité des systèmes ? 76
4.1.5 – Quantification de la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitier : des résultats basés sur deux moments de perturbation 77
4.2 – La valorisation des résultats sous la forme de publications dans des congrés et dans une revue à comité de lecture..... 79
4.2.1 – Présentation orale au congrès IFSA 2012 79
4.2.2 – Présentation orale au congrès EAAP 2013 88
4.2.3 – Communication dans le congrès ICLS 2012 89
4.2.4 – Publication dans des revues à comité de lecture (Animal) 94

CHAPITRE 5 – Discussion générale 116

5.1 – Une nouvelle façon d'évaluer la capacité d'adaptation 117
5.2 – Le rôle de l'acheteur – la Coopérative 119
5.3 – Comment « traduire » le concept de vulnérabilité poue les agriculteurs familiaux ? 120
5.4 – Une nouvelle méthode « potentielle » pour l'accompagnement 122
5.4.1 – La restitution comme moyen de mobilisation 123
5.4.2 – Quels indicateurs ? Pour quelle utilisation ? 124
5.4.3 – Place des éleveurs dans la recherche 125
5.4.4 – Limites de l'étude 126

CONCLUSION GENERALE 128

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 132

ANNEXES..... 148

Annexe A – Schéma opérationnel du projet « *Suivi et évaluation des espaces collectifs pour la construction sociale des marchés par l'agriculture familiale d'Unaí – MG* » 149
Annexe B – Questionnaire administré à 319 systèmes de production des agriculteurs familiaux d'Unaí – MG (Brésil) 150
Annexe C – Premier entretien auprès des 24 systèmes de production choisis à Unaí – MG..... 165
Annexe D – Deuxième entretien auprès des 24 systèmes de production à Unaí – MG..... 168
Annexe E – Troisième entretien auprès des 24 systèmes de production à Unaí – MG..... 169
Annexe F – Description visuelle et écrite des trajectoires de développement de 24 systèmes de production enquêtés à Unaí – MG 171

Liste des figures

Figure 1.1 – Fonds programmés et investis par le financement rural d'origine publique, par année agricole, pour les deux types d'agricultures au Brésil (l'agriculture familiale et l'agro-business), en millions de Real (R$)*. Source: MAPA (2013) 08

Figure 1.2 – Carte du Brésil avec la division en six biomes. Source: Scolforo (2008) 09

Figure 1.3 – Évolution de rendement des cultures dans le cerrado et dans le Brésil, pendant la période de 1990 à 2006. Source: Resck et al. (2008) 11

Figure 1.4 – La production de lait de vache (en 1000 tonnes) et le classement des 9 plus grands producteurs dans la période 2004-2011. Source: FAOSTAT (2013a) 17

Figure 1.5 – Prix payé au producteur au Brésil, par tonne de lait (US$) pour la période 1991-2011. Source: FAOSTAT (2013b) 18

Figure 1.6 – Prix estimatif à payer au producteur par tonne de lait (en Réal au Brésil et en Euro en Europe), pour la période 2013-2022. Source: OECD (2013) 20

Figure 1.7 – Carte du Brésil, avec la région du Cerrado en rouge et la municipalité d'Unaí dans l'État du Minas Gerais en vert. Source: Embrapa Cerrados 21

Figure 1.8 – Evolution de la production de lait (x 1000 litres), de 1990 à 2012, à Unaí – Minas Gerais. Source: IBGE (2013b) 22

Figure 1.9 – Evolution du nombre de vaches en production, de 2004 à 2012, à Unaí – Minas Gerais. Source: IBGE (2013b) 23

Figure 2.1 – Relations génériques entre la vulnérabilité, la perturbation, l'exposition et l'impact pour la transformation d'un système. Source: Gallopin (2006) 41

Figure 2.2 – Modération entre l'exposition et la sensibilité du système par la capacité d'adaptation. Source: Engle (2011) 42

Figure 2.3 - Les trois niveaux de l'évaluation d'une situation de vulnérabilité : l'interaction, le contexte et les trajectoires. Source: Delor & Hubert (2000) ... 46

Figure 2.4 – Exemple de cartographie visuelle utilisée pour améliorer la discussion avec les éleveurs. 48

Figure 3.1 – Représentation graphique après l´Analyse de Regroupements, de la base de données de 184 agriculteurs familiaux d'Unaí - MG 57

Figure 3.2 – Représentation graphique et la formule de transformation des valeurs d'origine des indicateurs de vulnérabilité (variant entre A et C), afin de les positionner sur une échelle de 0 à 1 (0 – le moins vulnérable, 1 – le plus vulnérable) 63

Figure 3.3 – Distribution des pluies (mm) dans les années 2007, 2011 et la moyenne de la période 1978-2012, dans la municipalité d'Unaí – MG, Brésil. Source: Embrapa Cerrados 64

Figure 4.1.1 – La production moyenne de lait par jour dans 18 systèmes de production, avec trois groupes, selon l'historique de la production entre 2005-2012. 72

Figure 4.1.2 – Les résultats globaux de la vulnérabilité de systèmes d'élevage laitier à Unaí, après la sécheresse 2007 (22 fermes) et en 2011 (24 fermes). 78

Figure 4.2.1 – Representation of the trajectory of the production system for farm 1D (4), since the moment of its installation in 2005.. 86

Figure 4.2.2 - Milk production of smallholder farmers 1D (4) and 2D (22), since 2005..... 86

Figure 4.2.3. Comparison of 10 indicators of vulnerability during the 2011 drought for 22 farms in Unaí, Brazil. 106

Figure 4.2.4. Changes in the vulnerability of 22 dairy farms of Unaí, Brazil, between the 2007 and 2011 droughts according to the three dimensions of development trajectory (work & workforce, technical set-up and financial set-up). 107

Figure 4.2.5. Changes in 3 indicators of vulnerability (Stocking rate, Feed autonomy and Income per capita) between the 2007 and 2011 droughts for 22 smallholder dairy farms in Unaí, Brazil. 108

Liste des tableaux

Tableau 1.1 – Distribution, par région au Brésil, des implantations des agriculteurs familiaux, selon le Recensement Agricole de 2006. 14

Tableau 1.2 - Evolution de la typologie des systèmes de production dans trois *assentamentos* de la réforme agraire dans la municipalité d'Unaí – MG entre 2002 et 2007 (% de contribution de chaque type). Source: Gastal et al. (2003); Levasseur (2007) 30

Tableau 2.1 – Comparaison de 7 méthodes d'analyse de trajectoires en termes de précision, de simplicité et de généralité. Source: Langley (1999) 39

Tableau 2.2 – Les critères utilisés pour caractériser les trajectoires des systèmes d'élevage laitier des agriculteurs familiaux, basés sur le récit et la cartographie visuelle. 47

Tableau 3.1 – Présentation du calendrier des étapes suivies pour la démarche générale de recherche. 53

Tableau 3.2 – Caractéristiques des dynamiques en cours concernant l'élevage dans la municipalité d'Unaí. 54

Tableau 3.3 – Liste de 24 élevages sélectionnés, après analyse statistique. 59

Tableau 3.4 – Les indicateurs de la vulnérabilité en fonction de la dimension des trajectoires (familiale, technique et financière). 61

Tableau 3.5 – Sources de difficultés réperés auprès les 24 agriculteurs familiaux, pendant le deuxième entretien, selon les trois dimensions de leurs trajectoires de développement. 62

Tableau 3.6 – Transformation pour la même échelle (entre 0 et 1), de l'indicateur ADA (Autonomie d'alimentation) de 24 systèmes de production dans deux perturbations (sécheresse en 2007 et 2011), à Unaí. 66

Tableau 4.1 – Diversité de 24 systèmes de production de lait des agriculteurs familiaux d'Unaí, entre leur installation (t0) et 2012. 68

Table 4.2.1 – Cluster analysis of smallholder farmers, based on Variable Milk Quantity (liters/month).. 82

Table 4.2.2 – Diversity of 24 smallholder farmers in Unaí.. 84

Table 4.2.3 – Sources of vulnerabilities identified by farmers, as related to installation, structuring of their production system and family.. 85

Table 4.2.4 – Diversity of 24 smallholder dairy farmers in Unaí district, Minas Gerais. 92

Table 4.2.5. Criteria used to characterise the development trajectories of smallholder dairy farming systems. 99

Table 4.2.6. Difficulties identified by smallholder dairy farmers along their past trajectory and vulnerability indicators (n=10), according to three key dimensions of farm trajectories..... 99

Table 4.2.7. Changes in key characteristics of 22 dairy farming systems of smallholder farmers in Unaí, Brazil, between farm establishment (t0) and 2012..... 104

Liste des abréviations

Capul – Coopérative Agropastorale d'Unaí Ltda.

CIRAD – Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CNA – Confédération de l'Agriculture et de l'Élevage du Brésil

CNPq – Conseil National de Développement Scientifique et Technologique

CONAB – Entreprise Nationale d'Approvisionnement

EMATER-MG – Institut d'Assistance Technique et de la Vulgarisation Rurale de Minas Gerais

Embrapa – Institut Brésilien de Recherche Agropastorale

Embrapa Cerrados – Centre de recherche éco-régional du cerrado (savane)

Embrater – Institut Brésilien pour l'Assistance Technique et de Vulgarisation en Milieu Rural

FACTU – Faculté des Sciences et de la Technologie d'Unaí

GTRA-UnB – Groupe de Travail sur l'Appui à la Réforme Agraire à l'Université de Brasília

IBGE – Institut Brésilien de Géographie et de Statistique

INCRA – Institut National de Colonisation et de la Réforme Agraire

Itambé – Coopérative Centrale des Producteurs Ruraux du Minas Gerais

MAPA – Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de l'Alimentation

MDA – Ministère du Développement Agraire

Pronaf – Programme National de Renforcement de l'Agriculture

STR – Syndicat des Travailleurs Ruraux d'Unaí

Glossaire

Année agricole – équivaut à 12 mois et comprend le cycle de production du type prédominant de l'agriculture dans une région donnée, à commencer par la préparation du sol pour le semis (généralement en septembre).

Assentado – l'agriculteur issu du processus de la réforme agraire, ayant obtenu l'usufruit, puis la propriété de sa terre après l'occupation et la légalisation.

Assentamento – l'installation légalisée de plusieurs familles dans le domaine de la réforme agraire, sur des terres expropriées, dont elles ont l'usufruit puis la propriété.

Capoeira – type de végétation secondaire qui se dégage de la coupe et du brûlage des forêts primaires et de l'abandon de la surface après le développement d'activités telles que l'agriculture et l'élevage.

Célibataire – les animaux qui ne nécessitent pas de soins au quotidien : les vaches qui ne sont pas en production, les génisses, les veaux, les taureaux.

Implantation – chaque unité de production dédiée totalement ou partiellement, aux activités agricoles, à la sylviculture et à l'aquaculture, sous réserve d'une administration unique : ou l'administrateur ou l'agriculteur.

Insertion favorable - l'accès au marché local pour la vente de produits de la propriété la plus intéressante (augmentation des revenus).

Macroprogrammes – outils de gestion pour l'opérationnalisation de programmation de l'Embrapa.

Meso région – une subdivision des états brésiliens que regroupe différentes municipalités dans une région géographique avec des similitudes économiques et sociales, qui sont à leur tour subdivisés en micro régions. Elle est utilisé à des fins statistiques et n'est donc pas une entité politique ou administrative.

Module fiscal – Une unité de mesure exprimée en hectares, fixée pour chaque municipalité, qui sert de paramètre pour la classification de la propriété rurale. Varie de cinq à 100 hectares dans l'ensemble du Brésil.

Politique publique – ensemble d'interventions, des programmes, des projets qui sont formulés, coordonnés et exécutés par l'initiative publique, l'Etat.

Valeur Totale de la production – comprend la production agricole (plantes et animaux de grande taille) de chaque municipalité, mesurée en R$ (Real).

Veranico – des périodes sèches pendant la saison des pluies, qui durent de une à trois semaines.

INTRODUCTION GENERALE

L'évolution des systèmes de production au cours des dernières décades a toujours été construite par une interaction entre, d'une part, les conditions agro-écologiques (type de sols, disponibilité d'eau, climat, etc.), et d'autre part, les conditions socio-économiques (crédit, endettement, marché, prix, etc.) et institutionnelles (changement de politiques publiques, etc.). Pour demeurer dans l'activité agricole, l'agriculteur est « invité » à innover, s'adapter, se reconfigurer, être flexible. Les changements qui se manifestent sont de l'ordre personnel, institutionnel, économique, technologique, sanitaire, climatique, pour ne citer qu'eux. Ces injonctions aux changements induisent une « sélection » des plus aptes, ceux qui répondent le plus rapidement aux différentes perturbations.

Les systèmes de production de lait sont un bon exemple de ce processus constant de changement. Les agriculteurs sont constamment invités à « s'adapter » aux nouvelles conditions du marché, aux prix, aux normes d'hygiène, aux nouveaux produits, aux fluctuations de la consommation de produits laitiers, au climat, et bien d'autres encore. Plusieurs hypothèses d'évolution sont envisageables pour les systèmes de production laitière, en fonction de facteurs tel que la concurrence mondiale pour les terres et l'eau, le changement climatique mondial, la suppression des quotas laitiers en Europe à partir de 2015, les acquisitions et les alliances stratégiques dans le secteur industriel et la commercialisation en Amérique du Sud, les changements dans les habitudes des consommateurs en termes de valeurs nutritionnelles et de pouvoir d'achat, en particulier au Brésil, les innovations dans la filière laitière, etc.

Les agriculteurs familiaux représentent plus de 80 % des 500 millions des petites exploitations dans le monde et fournissent environ 80 % de la nourriture consommée dans une grande partie du monde en développement, contribuant de manière significative à la réduction de la pauvreté et à la sécurité alimentaire (IFAD, 2013). Même avec toutes les perturbations qui se présentent en termes de fluctuations du marché, du prix payé aux agriculteurs, de la relation dépense-revenu, la production laitière par les agriculteurs familiaux est très importante et augmente de façon régulière. Au Brésil, les agriculteurs familiaux adoptent des stratégies pour adapter leurs systèmes afin de s'insérer dans une filière organisée (ce qui se traduit par la contractualisation avec une laiterie qui vient chez eux collecter le lait produit).

Lorsque l'agriculteur brésilien s'insère dans une filière très organisée et concurrentielle, il peut augmenter les volumes de lait vendus. Cependant, cette augmentation des volumes est contrainte par une faible disponibilité en main-d'œuvre et l'absence de sécurité institutionnelle (prix non garantis, notamment). La tension dérivant de la volonté d'augmentation des volumes et les attentes du marché n'est pas très facile à résoudre. Par ailleurs, la manière dont se déroule le processus correspondant au niveau des agriculteurs est assez floue. Plus particulièrement, se pose la question de savoir comment les agriculteurs familiaux se développent-ils tout en sécurisant leurs systèmes, dans des contextes où les politiques publiques de soutien n'existent pas ou peu ?

Pour répondre à cette question, cette thèse se propose d'analyser les trajectoires de développement depuis l'installation, d'agriculteurs familiaux fournisseurs d'une coopérative laitière, et qui se sont lancé dans l'agriculture, et dans l'activité laitière de différentes manières (en fonction du type et de l'effectif du troupeau, de la surface exploitée, de la production, des conditions financières, entre autres). La coopérative en question opère dans la municipalité d'Unaí, dans le nord-ouest de l'État du Minas Gerais, dans la savane brésilienne (Figure 1.7). Les agriculteurs familiaux adhérant à la coopérative obtiennent d'une part une grande sécurisation de leur système, puisque l'achat de leur production est garanti, mais ils doivent d'autre part mettre en œuvre des pratiques assurant une qualité microbiologique conforme à la réglementation sanitaire. Nous faisons l'hypothèse que les ressources financières limitées et d'autres contraintes de ces agriculteurs les amènent à imaginer des stratégies particulières pour minimiser les risques (dans le processus de production et pour pérenniser la commercialisation via la collecte par la laiterie).

L'approche que nous utilisons dans cette thèse peut se résumer de la manière suivante. D'abord, nous nous plaçons dans les conditions d'un environnement institutionnel caractérisé par l'incertitude, notamment économique, dans lequel évoluent des systèmes d'élevage laitiers récents, en construction, exposés aux perturbations. Ces conditions nous semblent propices à l'analyse des stratégies que ces éleveurs emploient pour minimiser la sensibilité de leur système d'élevage aux perturbations de différentes natures, et pour accroître leur capacité d'adaptation. Dans cette situation, nous proposons pour cette thèse un cadre d'analyse qui combine deux concepts : *la vulnérabilité* du système d'élevage, pour laquelle nous

faisons l'hypothèse que les éleveurs cherchent à la minimiser ; *la trajectoire* du système d'élevage, dont l'analyse permet une approche dynamique de l'impact des différentes perturbations entre la date d'installation (récente) des systèmes et la période actuelle.

Cette thèse s'inscrit dans la discipline « zootechnie de systèmes d'élevage », par le niveau d'organisation qu'elle traite (le système d'élevage) et par les concepts qu'elle mobilise. Elle est présentée en quatre chapitres, y compris les discussions et la conclusion générale. Le premier chapitre traite du contexte de l'agriculture brésilienne et la place de l'agriculture familiale dans ce scénario ainsi que la définition de la problématique de recherche. Le deuxième chapitre présente la définition de la stratégie de recherche et les concepts mobilisés, la trajectoire et la vulnérabilité. Dans le troisième chapitre, est exposée la démarche méthodologique construite pour la collecte et l'analyse des données. Le quatrième chapitre présente les résultats de l'utilisation du cadre d'analyse, en utilisant la même perturbation (sécheresse) dans deux années différentes (2007 et 2011), et la valorisation des résultats sous la forme de publications dans des congrés et dans une revue à comité de lecture. Et enfin, une discussion générale et la conclusion.

CHAPITRE 1

Contexte de l'agriculture brésilienne, place de l'agriculture familiale - Définition de la problématique de recherche

Chapitre 1 – Contexte de l'agriculture brésilienne, place de l'agriculture familiale - Définition de la problématique de recherche.

Le Brésil dans les vingt dernières années a été remarquable sur la scène internationale, grâce à une grande stabilité économique intérieure et de la croissance soutenue de la production et de la productivité des activités agricoles, principalement dans la production de viande de bœuf et de poulet, de céréales telles que le soja et le maïs, de fruits comme l'orange ou la mangue, et enfin, de la production de lait. Aussi bien l'augmentation de la demande intérieure de produits alimentaires que celle des exportations de divers produits agricoles ont contribué à une hausse de cette activité, ce qui a provoqué un cercle vertueux. Parallèlement, pour venir soutenir cet effort, des politiques publiques ont été créés et / ou améliorées, visant à stimuler et renforcer les activités agricoles, telles que l'augmentation de la disponibilité du crédit, l'assistance technique et la recherche agricole, à titre d'exemples. Afin de contextualiser cette réalité et de présenter la problématique de recherche de cette thèse, ce chapitre contient cinq parties : (i) l'histoire récente de l'agriculture brésilienne et ses impacts dans la région du Cerrado ; (ii) le rôle de l'agriculture familiale dans ce contexte, l'importance et les acteurs de cette catégorie sociale ; (iii) la production de lait dans le monde et au Brésil, ainsi que la place de l'agriculture familiale dans cette activité ; (iv) l'historique et les résultats du « Projet Unaí », le projet de recherche-développement dans lequel s'inscrit la thèse et enfin, (v) la problématique de recherche dans le contexte présenté.

L'histoire récente de l'agriculture brésilienne

L'action de l'Etat brésilien au cours de la période militaire (1964-1984) a favorisé la grande propriété tout en générant des devises grâce à l'articulation entre l'expansion de la production agricole et le complexe agro-alimentaire, répondant aux besoins de l'offre intérieure et des exportations, en donnant la priorité à la production agricole et à l'agro-industrialisation destinée au marché étranger, par exemple le soja et, ainsi l'augmentation des exportations agricoles du pays, en favorisant la balance commerciale (Altafin, 2009).

Le gouvernement brésilien est intervenu massivement dans ce processus de modernisation de l'agriculture, avec la création en 1965 du Système National du Crédit Rural, les programmes de Colonisation Rurale, la naissance de l'Embrapa[1] en 1972, comme outil de recherche, et enfin l'Embrater[2], qui a été un institut de coordination des réseaux de vulgarisation agricole dans le pays.

Cette modernisation sélective, s'adressant principalement aux agriculteurs les plus grands, et aux grandes entreprises, avec une polarisation sur le secteur favorisé par les politiques publiques[3], engendra deux phénomènes : d'une part, l'apparition concomitante d'un large secteur exclu du processus de la croissance économique (les petits agriculteurs en particulier), et d'autre part, un accroissement des inégalités sociales tout en favorisant des régions plus que d'autres.

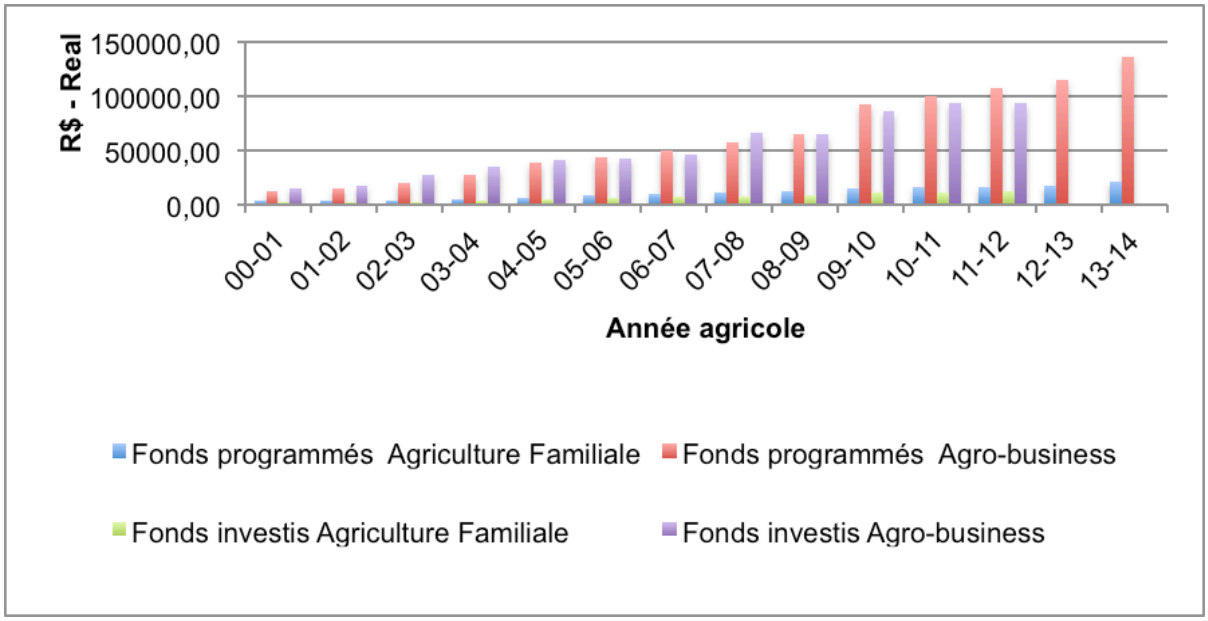
Encore aujourd'hui, cette dualité (deux ministères, deux ensembles de politiques publiques) persiste dans l'utilisation des ressources publiques pour le financement de l'agriculture brésilienne (Figure 1.1). Au cours des 14 dernières années agricoles[4], les ressources allouées pour le financement public de l'agriculture familiale, grâce à l'utilisation de lignes de crédit Pronaf[5] ont augmenté de 558%, et les ressources pour l'agro-business de 1 122 %.

Sur la base des données de 2006, on estime que 0,125 R$ étaient investi par l'Etat pour chaque ha de l'agriculture familiale, contre 0,208 R$ par ha pour l'agro-business. Ces chiffres constituent une bonne illustration du rapport de forces entre ces 2 secteurs, et montrent que la dualité historique dans l'agriculture brésilienne (l'agriculture familiale et l'agro-business) n'est toujours pas résolue à l'heure actuelle. Cela se reflète aussi dans l'affirmation de la représentante de l'agro-business au

[1] Institut Brésilien de Recherche Agropastorale.
[2] Institut Brésilien pour l'Assistance Technique et de Vulgarisation en Milieu Rural.
[3] Ensemble d'interventions, des programmes, des projets qui sont formulés, coordonnés et exécutés par l'initiative publique, l'Etat (Jones 1970, cité par Tonneau & Sabourin, 2007).
[4] Une année agricole équivaut à 12 mois et comprend le cycle de production du type prédominant de l'agriculture dans une région donnée, à commencer par la préparation du sol pour le semis (généralement en septembre).
[5] Programme National de Renforcement de l'Agriculture Familiale, créé en 1996, avec l'objectif de construire un modèle de développement durable pour les agriculteurs familiaux (Tonneau & Sabourin, 2007).

sein de la CNA[6], qui a suggèré que les producteurs à faible revenu ne doivent pas être concernés pour les politiques visant à augmenter la production, mais seulement par des politiques « *visant à l'éradication de la pauvreté et la promotion du bien-être social* » (França *et al.,* 2013).

Figure 1.1 – Fonds programmés et investis par le financement rural d'origine publique, par année agricole, pour les deux types d'agricultures au Brésil (l'agriculture familiale et l'agro-business), en millions de Real (R$)*.



* 1 Real = 0.32 Euro (18/04/2014)
Source: MAPA (2013)

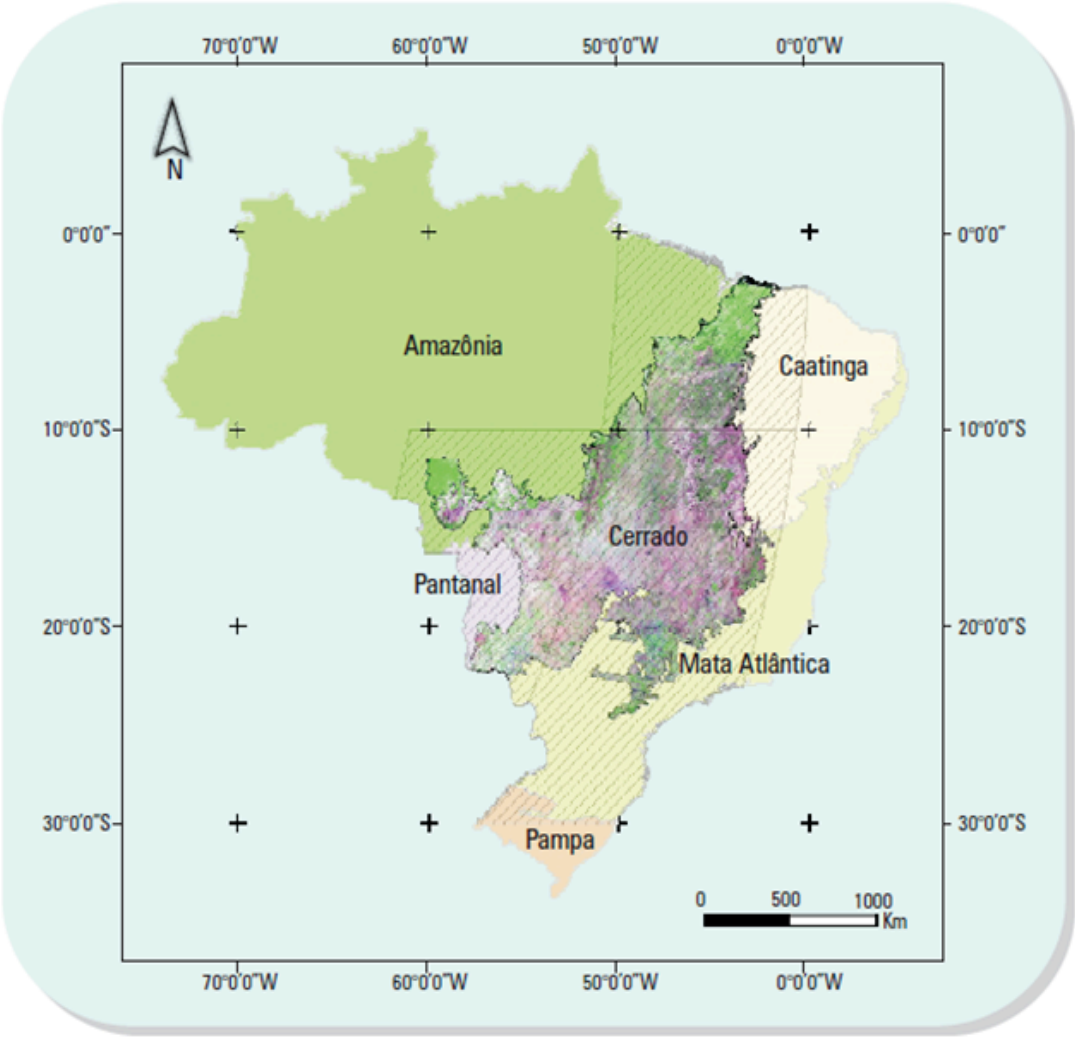
1.1 – Le Cerrado brésilien

Le Brésil a une superficie de 8 514 877 km^2, avec une diversité de biomes, définie principalement par le type de végétation présente (Figure 1.2). Nous avons six principaux biomes : le biome Amazonie (Amazônia, avec 49 % de la surface du Brésil) ; le Cerrado (avec 24 %) ; la Forêt Atlantique (Mata Atlântica, avec 13 %) ; la Caatinga (avec 10 %) ; la Pampa (avec 2 %) ; et le Pantanal (avec 2 % de la surface) (Sobiologia, 2013).

[6] Confédération de l'Agriculture et de l'Élevage du Brésil - est le forum national de discussions et les décisions des agriculteurs brésiliens de l' agro-business, agissant en permanence dans la défense de leurs droits et intérêts économiques et sociaux.

Selon l'Embrapa Cerrados[7], le cerrado occupe une superficie de 204 millions d'ha. On y recense environ 12 000 espèces de plantes, avec une faune riche, comptant environ 199 espèces de mammifères, 837 espèces d'oiseaux, 180 de reptiles, 150 d'amphibiens, 1 200 de poissons et 67 000 d'invertébrés. Le cerrado est la deuxième zone au monde en matière de biodiversité, surpassé seulement par l'amazonie.

Figure 1.2 – Carte du Brésil avec la division en six biomes.



Source : D'après Scolforo (2008)

Le climat dominant dans la région du Cerrado est tropical chaud subhumide, caractérisé par une forte saisonnalité des précipitations. Le climat est classé dans les catégories climatiques de Koppen comme Aw, avec un hiver sec (avril à

[7] Centre de recherche éco-régional dans le but de permettre des solutions technologiques compétitives et durables à l'agroalimentaire de la région du Cerrado, en vue de connaître, de préserver et d'utiliser rationnellement leur biodiversité (www.cpac.embrapa.br)

septembre) et un été chaud et humide (octobre à mars), selon Aquino *et al.* (2008). La pluviométrie moyenne annuelle est de 1500 ± 500 mm. Parfois il y a des périodes sèches pendant la saison des pluies, en particulier dans les mois de janvier et février, qui durent de une à trois semaines et sont appelées les « *veranicos* ». La température annuelle moyenne varie entre 21,3 et 27,2 º C.

Les sols de la région du cerrado sont profonds, bien drainés, avec une faible fertilité naturelle et une acidité élevée. La végétation peut être décrite en termes généraux, comme la savane parsemée d'une végétation typique de zones humides (« matas ciliares »). La région du cerrado se démarque en termes d'hydrologie, 8 des 12 principales régions hydrographiques brésiliennes reçoivent l'eau des rivières originaires de ce biome (Aquino *et al*., 2008).

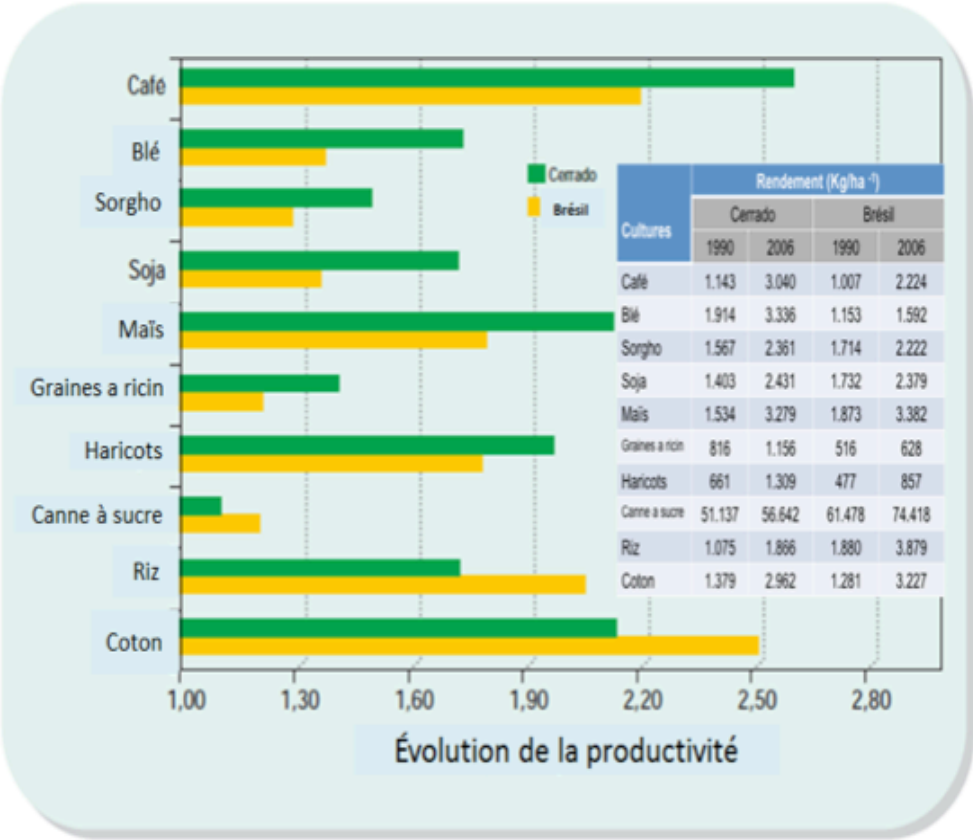
Dans le cerrado, l'agriculture s'est développée dans les zones de sols acides et peu fertiles. Le développement agricole du cerrado à partir des années 70 a été motivé par plusieurs facteurs (physiques, sociaux, économiques, technologiques), tels que : la facilité d'enlèvement de la végétation native, la température et l'ensoleillement adéquat, la topographie plane, le faible prix des terres, le développement des infrastructures, la présence de la recherche agricole, de l'assistance technique, le développement des politiques d'investissement ciblées avec des taux d'intérêt bonifiés, les problèmes rencontrés au sud dans l'agriculture intensive, et globalement, le marché en développement (Silva, 2013).

La savane brésilienne (cerrado) a été au centre du processus de modernisation de l'agriculture, afin de promouvoir une meilleure répartition du territoire due aux écarts démographiques et l'incorporation de nouvelles zones en production. Les diverses incitations liées au crédit rural orienté, l'assistance technique sélective, les incitations fiscales et autres subventions ont transformé l'image du cerrado, qui jusque-là était associée à celle de la biodiversité, en une image de « silo à grains », attirant ainsi les agriculteurs des autres régions du pays, principalement ceux originaires du Sud. Ces agriculteurs sont arrivés riches d'une expérience dans les cultures, et plus particulièrement celle du soja (Menezes *et al.,* 2013).

Des investissements considérables dans la recherche agricole, les infrastructures, le conseil technique, le crédit rural, entre autres, ont été réalisés au cours des 40

dernières années. Aujourd'hui, le cerrado brésilien contribue fortement à la production agricole nationale, et la productivité des différentes cultures a beaucoup augmenté au cours des 2 dernières décades, comme illustré dans la Figure 1.3. Les principales productions agricoles du cerrado sont issues de 61 millions d'ha de pâturages, 14 millions d'ha de cultures annuelles (soja, maïs, riz, blé, haricots, etc.), 3,5 millions d'ha de cultures pérennes (café, arbres fruitiers et forestiers). Cela représente en proportion de la production nationale brésilienne à hauteur de 60 % du soja, 59 % du café, 45 % des haricots, 44 % du maïs, 81% du sorgho, 42 % des bovins, 55 % de la production nationale de viande (Faleiro & Farias Neto, 2008).

Figure 1.3 – Évolution de rendement des cultures dans le cerrado et dans le Brésil, pendant la période de 1990 à 2006.



Cultures	Rendement (Kg/ha⁻¹)			
	Cerrado		Brésil	
	1990	2006	1990	2006
Café	1.143	3.040	1.007	2.224
Blé	1.914	3.336	1.153	1.592
Sorgho	1.567	2.361	1.714	2.222
Soja	1.403	2.431	1.732	2.379
Maïs	1.534	3.279	1.873	3.382
Graines a ricin	816	1.156	516	628
Haricots	661	1.309	477	857
Canne a sucre	51.137	56.642	61.478	74.418
Riz	1.075	1.866	1.880	3.879
Coton	1.379	2.962	1.281	3.227

Source : D'après Resck *et al.*, 2008.

1. 2 – Le contexte de l'agriculture familiale

Nous vivons un dilemme en Amérique Latine et dans les Caraïbes, en termes de contribution de l'agriculture familiale à la production agricole. D'un côté il s'agit d'une activité économique avec un grand potentiel pour l'approvisionnement alimentaire et la réduction du chômage, la réduction de la pauvreté et de la malnutrition parmi les familles les plus vulnérables dans les zones rurales. D'un autre côté, les systèmes de production actuels se caractérisent souvent par de faibles productivités et une insertion faible du point de vue commercial et socio-économique (CEPAL FAO IICA, 2013).

C'est plus particulièrement au Brésil que l'activité agricole est présentée comme un secteur pluriel, diversifié, auquel participent de grands agriculteurs, mais aussi des milliers de petites et moyennes exploitations agricoles de la réforme agraire et des communautés traditionnelles (França *et al.,* 2013). Cela nous amène à réfléchir à la complexité de l'intégration de ces petites et moyennes exploitations dans le «paysage» brésilien.

1.2.1 – La place de l'agriculture familiale au Brésil

L'agriculture familiale au Brésil est encore un sujet de polémique entre les différentes disciplines de recherche, en particulier en sociologie rurale (Altafin 2009 ; Schneider, 2003 ; Tinoco, 2010 ; Wanderley, 2013), mais ce n'est pas mon intention de décrire toutes les discussions qui ont alimenté ce débat au fil des ans.

Avant les années 1990, l'utilisation du terme agriculture familiale au Brésil était presque inexistant, car les expressions couramment utilisées pour décrire ces catégories sociales étaient petit producteur, producteur de subsistance ou producteur à faible revenu. En raison des luttes du mouvement syndical par des augmentations de crédit, de prix, des formes différenciées de la commercialisation, la mise en œuvre de la réglementation constitutionnelle de la sécurité sociale en milieu rural, entre autres, ces désignations ont progressivement cédés leur place pour celle d'agriculture familiale, qui a également modifié l'identité syndicale autour de la notion de travailleurs ruraux. (Schneider & Niederle, 2008). Il faut dire

qu'aujourd'hui, l'agriculture familiale est socialement reconnue et légitimée au Brésil, avec des politiques publiques spécifiques.

Le Département du Développement Rural, lié au MAPA[8], a été créé en 1996. En 1998, il est devenu le MDA[9], assumant le rôle de création et de gestion des politiques spécifiques pour le développement rural et l'agriculture familiale. Le MAPA a poursuivi sa politique dirigée vers l'agriculture familiale, en intégrant des éléments incontournables comme la commercialisation des produits dans les règlements (santé, qualité), la législation sur la santé, la recherche (par l'Embrapa) et l'approvisionnement (par la Conab[10]).

Cette structuration par le gouvernement fédéral mène à une situation de séparation des politiques sectorielles (développement rural, agricole, sociale et environnementale) et des politiques de spécialisation en fonction de leurs utilisateurs (distinction de l'agriculteur familial, de l'agriculteur issu de la réforme agraire, des producteurs agricoles employeurs ou des entreprises, etc...).

1.2.2 – Qu'est-ce qu'un agriculteur familial?

L'agriculteur familial est défini comme celui qui assure la gestion de ses biens avec sa famille, en utilisant principalement le travail de sa propre famille dans les activités économiques de sa propriété (Wanderley, 2013). La surface de la propriété ne doit pas dépasser quatre modules fiscaux[11], et le revenu doit principalement provenir des activités économiques liées à la propriété elle-même. Par rapport à l'agriculteur de l'agro-business, pour qui le seul objectif est de maximiser la rentabilité, l'agriculteur familial cherche à réduire les risques en diversifiant la production (CEPAL FAO IICA, 2013).

[8] Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de l'Alimentation.
[9] Ministère du Développement Agraire.
[10] Entreprise Nationale d'Approvisionnement.
[11] Une unité de mesure exprimée en hectares, fixée pour chaque municipalité, qui sert de paramètre pour la classification de la propriété rurale, compte tenu des facteurs suivants: 1 - le type prédominant de ferme dans la municipalité; 2 - les revenus de l'exploitation courante; 3 – les autres participations dans la municipalité qui, bien que n'étant pas prédominantes, sont importantes en fonction du revenu et de la zone utilisée; 4 - La notion de propriété de la famille. Varie de cinq à 100 hectares dans l'ensemble du Brésil (MDS, 2013).

1.2.3 – L'importance de l'agriculture familiale au Brésil

Le Recensement Agricole de 2006 (França *et al*., 2009) a identifié 4 367 902 implantations[12] d'agriculteurs familiaux, représentant 84,4 % du total des 5 175 489 implantations du Brésil, dont une majorité se trouve dans le Nord-Est, et dans une moindre mesure dans le Sud et le Sud-Est du pays (Tableau 1.1). Ensemble, ils représentent 80 millions d'ha, soit 24 % de la surface agricole. De cette surface, 45 % étaient couverts par des pâturages, 24 % par des bois, des forêts ou de l'agroforesterie, et enfin, 22 % par des cultures.

Tableau 1.1 – Distribution, par région au Brésil, des implantations des agriculteurs familiaux, selon le Recensement Agricole de 2006.

Région	État	Nombre d' implantations des agriculteurs familiaux	%
Nord	Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins	413 101	9,5
Nord-Est	Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe	2 187 295	50,0
Sud-Est	Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo	699 978	16,0
Sud	Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul	849 997	19,5
Centre-Ouest	Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul	217 531	5,0
Total	27	4 367 902	100

Source : França *et al.* (2009).

La population brésilienne vivant dans les zones rurales était de 31,3 millions de personnes en 2006, soit 16,7 % de la population totale. La taille moyenne des exploitations familiales était de 18 ha, en comparaison avec les 310 ha des exploitations non familiales (agro-business). Sur les 4,3 millions d'exploitations en agriculture familiale, 3,2 millions d'agriculteurs, soit 75 % étaient propriétaires, et

[12] Chaque unité de production dédiée totalement ou partiellement, aux activités agricoles, à la sylviculture et à l'aquaculture, sous réserve d'une administration unique: ou l'administrateur ou l'agriculteur. Indépendamment de sa taille, sa forme juridique ou sa situation en milieu urbain ou rural, avec l'objectif de produire pour la subsistance et / ou pour vendre (França *et al.,* 2009).

cultivaient presque 90 % des surfaces. Par ailleurs, 170 000 producteurs ont déclaré un accès à la terre sans titre définitif de propriété. 691 000 producteurs ont un accès temporaire ou précaire à la terre, soit en tant que locataires (196 000), soit en tant qu'associés (126 000), soit en tant que simples occupants (368 000), selon França *et al*., (2009).

En ce qui concerne l'occupation de la main-d'œuvre dans l'agriculture, les données de França *et al.* (2009) montrent que l'agriculture familiale était responsable de 13 048 855 des emplois dans l'agriculture, soit 79 % du total des emplois au Brésil. Les résultats révèlent également qu'il y avait en moyenne 5,0 personnes occupées pour 100 ha par rapport à la superficie totale du pays. Dans les exploitations familiales, cette moyenne s'élève à 15,4 personnes par 100 hectares de superficie totale et dans l'agro-business, elle n'est que de 1,7 personnes pour la même surface, soit 9 fois moins. Dans les exploitations familiales, les enfants et les adolescents représentent 7,4 % du total des personnes occupées. Dans l'agro-business, ce ratio est de 3,6 %.

Les chiffres de la participation de l'agriculture familiale à la production végétale et animale au Brésil sont considérables : 87 % de la production de manioc, 70 % de la production de haricots, 46 % de la production de maïs, 38 % de café, 34 % de riz, 16 % de soja, 58 % de lait de vache, 59 % de porcs, 30 % de la viande bovine (França *et al.,* 2009). Les données montrent également que l'agriculture familiale était responsable de 38 % de la valeur totale de la production au Brésil, même si chaque exploitation produisait en moyenne 9 fois moins en valeur qu'une exploitation de l'agro-business (respectivement 14 000 et 126 000 R$). Plus de 1,7 millions d'agriculteurs familiaux au Brésil ont déclaré avoir reçu d'autres revenus que celui obtenu dans leur exploitation, en particulier les retraites et les pensions (65 %) et les salaires issus d'une activité en dehors de la propriété (24 %).

1.2.4 – L'Agriculture Familiale en Minas Gerais

Le Minas Gerais est l'un des 27 états du Brésil, il est situé dans la région sud-est du pays. C'est le quatrième état ayant la plus grande superfície (586 528 km^2) et le

deuxième en nombre d'habitants (20 593 366 habitants), selon l'IBGE[13]. L'Etat de Minas Gerais se distingue comme l'état qui produit le plus de lait au Brésil, et de nombreuses familles vivent de cette activité.

En 2006, l'Etat de Minas Gerais comptait 437 415 exploitations familiales, soit 10 % du total du Brésil et 79 % du total des exploitations recensées dans l'Etat. Ces exploitations cultivaient 8 845 883 ha, soit 11 % du total du Brésil et 27% de l'Etat. L'agriculture familiale de Minas Gerais était responsable de 1 177 116 emplois, soit 61 % du total lié à l'agriculture de l'État. L'agriculture familiale était responsable de 32 % de la valeur totale de la production[14] des exploitations de Minas Gerais (França *et al*., 2009).

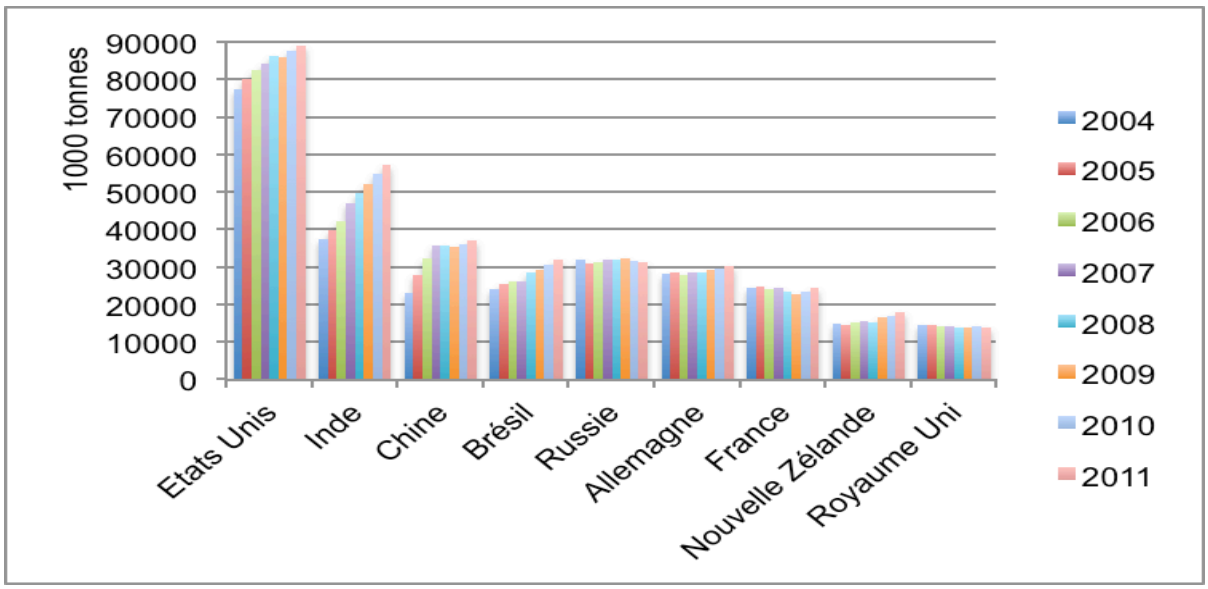
La production issue des exploitations de l'agriculture familiale dans la production végétale et animale au Minas Gerais représente : 84 % de la production de manioc, 32 % de la production de haricots, 47 % de la production de maïs, 32 % de café, 44 % de riz, 3 % de soja, 45 % de la production de lait de vache, 31 % de porcs, 34 % de bovins. La valeur brute de la production annuelle était de 675 R$ / ha pour les exploitations de l'agriculture familiale et 541 R$ / ha pour les exploitations de l'agro-business (França *et al.,* 2009).

1.3 – Le panorama de la production laitière dans le monde et au Brésil

Dans la première décennie du 21ème siècle des changements considérables ont eu lieu en ce qui concerne la production et la consommation de produits laitiers dans le monde (Figure 1.4), en grande partie en raison de la demande accrue de l'ensemble des pays émergents. L'augmentation de la consommation, à la fois de nature privée comme stimulée par des politiques publiques, a une forte influence sur la filière laitière en Amérique Latine et dans les Caraïbes, en particulier pour les centaines de milliers de petits et moyens producteurs (FAO, 2013).

[13] Institut Brésilien de Géographie et de Statistique.
[14] Comprend la production agricole (plantes et animaux de grande taille) de chaque municipalité, mesurée en R$ (Real).

Figure 1.4 – La production de lait de vache (en 1000 tonnes) et le classement des 9 plus grands producteurs dans la période 2004-2011.



Source : FAOSTAT (2013a).

Les exploitations laitières sont caractérisées par des processus de construction et de structuration diversifiés, et donc elles présentent différents niveaux de développement du système productif et des facteurs de production. Ceci souligne l'importance de comprendre cette évolution pour mener des recherches et des techniques adaptées à ces situations (Hostiou *et al.,* 2006).

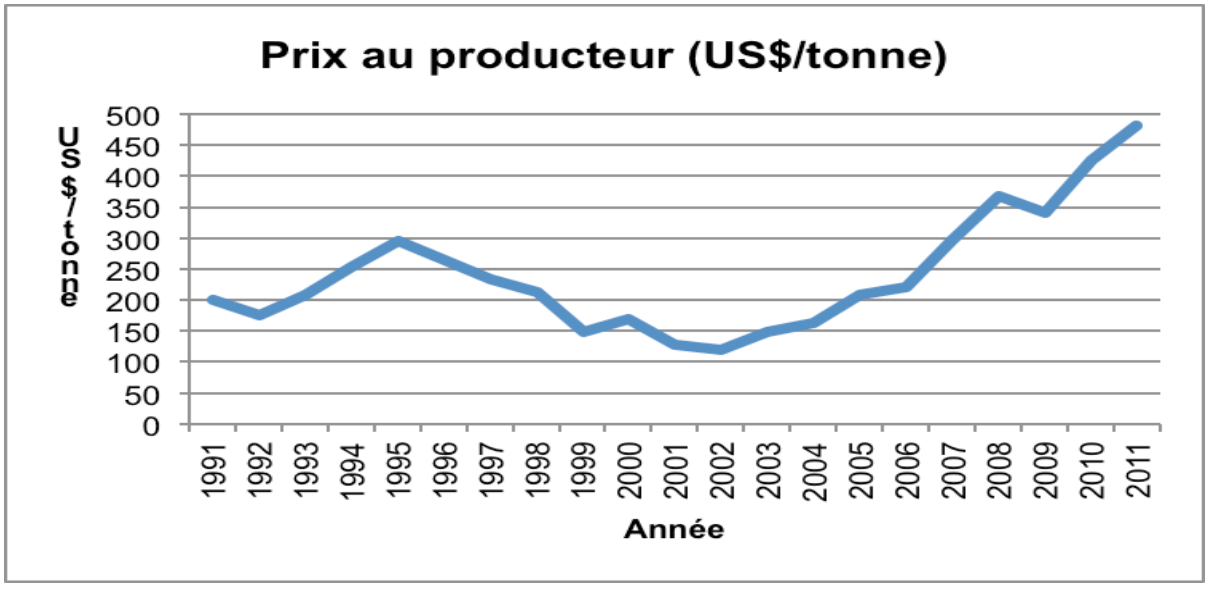
Les systèmes intensifs de production laitière se caractérisent plus précisément, par une intensification de l'utilisation de la production des ressources permanentes et la consommation de produits issus de l'extérieur de la propriété (la ration, les déchets industriels, les produits pharmaceutiques). On constate aussi une augmentation de l'usage de la force de travail, mais dans une proportion moindre que l'augmentation de la formation de ressources permanentes et de la consommation d'intrants externes (Norder, 2006).

Tout au long des années 1990, l'économie brésilienne a subi plusieurs transformations, dont certaines ont eu un impact direct sur le secteur des produits laitiers, telles que : la déréglementation du secteur laitier après 46 ans de contrôle de l'Etat, la libéralisation du commerce extérieur brésilien, la création du Marché Commun du Sud – Mercosul, l'introduction de nouveaux produits laitiers, la diffusion

de nouvelles méthodes de stockage, de refroidissement et le transport du lait, l'augmentation de la part de marché des entreprises multinationales dans la transformation et la commercialisation du lait, les innovations technologiques dans la composition et l'entretien du troupeau laitier, l'augmentation de la consommation par habitant de lait et de ses produits transformés, la diversification de produits laitiers consommés (Hunt *et al.,* 2009).

Les données de la FAO montrent une augmentation considérable du niveau moyen des prix des produits laitiers dans le monde, et en particulier au Brésil (Figure 1.5), à partir de 2007. Certains facteurs expliquent ce phénomène : la croissance économique des pays émergents (Brésil, Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud) ; la perte de la valeur du dollar face aux autres monnaies ; l'utilisation de céréales pour la production de biocarburants (FAOSTAT, 2013b). L'augmentation de la production est permise à la fois par l'augmentation de la productivité du troupeau et par l'augmentation du nombre d'animaux en production. Dans les deux cas, des changements de techniques et de pratiques sont observés.

Figure 1.5 – Prix payé au producteur au Brésil, par tonne de lait (US$) pour la période 1991-2011.



Source : FAOSTAT (2013b).

1.3.1 – Le contexte sectoriel de la filière laitière au Brésil

La filière laitière au Brésil se caractérise encore aujourd'hui principalement par son hétérogénéité, en particulier au niveau de la production. D'un côté existent de grandes exploitations commerciales, très performantes, avec des technologies de pointe et une production journalière qui dépasse 60 000 litres (Zoccal & Carneiro, 2008). D'un autre côté, on a des exploitations de subsistance, avec un niveau de production quotidienne moyenne inférieure à 10 litres, une productivité et une rentabilité faibles. Les situations intermédiaires avec des exploitations non spécialisées prédominent.

Le secteur se caractérise également par une grande dispersion géographique des producteurs, qui sont présents pratiquement dans toutes les 558 micro régions considérées par l'IBGE. Cette dispersion augmente les coûts de production et de transaction, elle rend aussi difficile l'organisation et la sensibilisation et diminue le pouvoir de négociation des petits producteurs avec les autres acteurs de la filière, en particulier pour les intrants. La modernisation technologique est également très difficile dans cette situation (Resende *et al*., 2007).

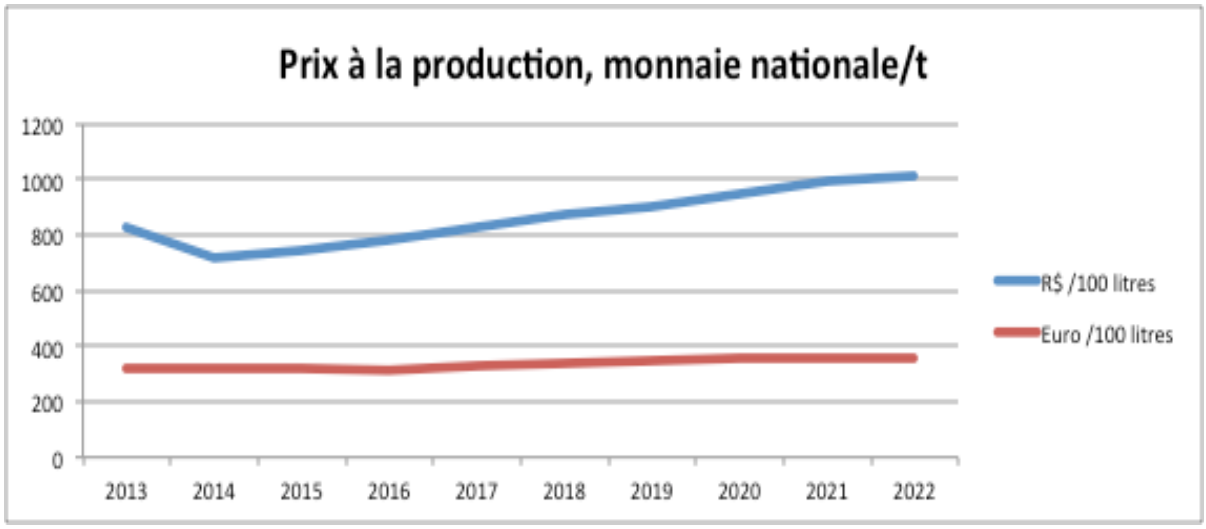
Le Brésil a produit 32 096 millions de tonnes de lait en 2011, soit une augmentation de près de 33 % par rapport à 2004. Les données pour 2010 (IBGE, 2013a) montrent que le rendement moyen était de 1340 litres par vache en production et par an, mais avec de grandes disparités selon les systèmes de production dans le pays. Par exemple, dans l'État de Santa Catarina (dans la région Sud du Brésil), la moyenne était de 2 432 litres par vache en production et par an, alors qu'elle était de 312 litres seulement dans l'État de Roraima (dans la région Nord du Brésil. La différence moyenne entre les États du Brésil montre qu'il existe encore des possibilités d'augmentation de la production grâce à la productivité (par vache et par hectare). La plupart de la production brésilienne de lait (67 %), provient des exploitations dont l'activité principale est l'élevage (Gregolin, 2004).

Le lait peut être produit sur tout le territoire national, et sa production repose sur le pâturage, qui offre un coût inférieur par rapport au système de zéro pâturage. Il existe un grand potentiel pour produire du lait moins cher et être compétitif sur le marché international. Selon la CEPAL FAO IICA (2013), la consommation de produits laitiers frais par habitant au Brésil est faible (75,7 kg par habitant et par an

en 2012) par rapport à l'Uruguay (156,9 kg par habitant et par an). L'activité de production de lait restera attractive à l'horizon 2013-2022, selon les estimations de l'OECD (2013). En effet, le montant devant être payé au producteur a tendance à augmenter au Brésil plus qu'en Europe (Figure 1.6), en prenant en considération les fluctuations respectives des monnaies.

La production de lait a par ailleurs une grande capacité à absorber de la main-d'œuvre. Elle revêt une importance stratégique pour les agriculteurs familiaux, notamment dans le revenu mensuel permettant aux ménages d'améliorer les conditions de vie pour nourrir la famille. Cela contribue de manière significative à la sécurité alimentaire (Carvalho *et al*., 2012).

Figure 1.6 – Prix estimatif à payer au producteur par tonne de lait (en Réal au Brésil et en Euro en Europe), pour la période 2013-2022.



Source : OECD (2013).

1.3.2 – Le contexte sectoriel de la filière laitière a Unaí

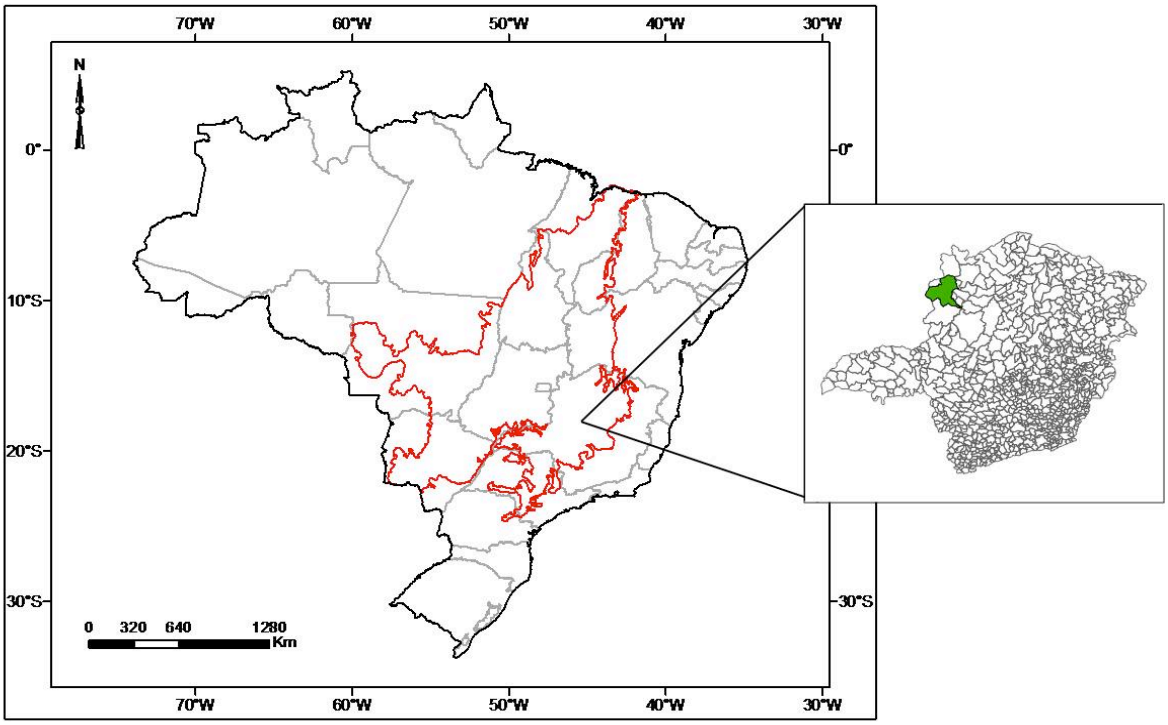
Le Minas Gerais est le plus important producteur de lait du Brésil, avec une production totale de 8.388 millions de tonnes en 2010 qui représentait 27,3% de la production nationale (IBGE, 2013b). Les principales régions laitières du pays se situent dans l'État du Minas Gerais. Parmi les vingt premières meso régions[15]

[15] Une subdivision des États brésiliens qui regroupe différentes municipalités dans une région géographique avec des similitudes économiques et sociales, qui sont à leur tour subdivisés en micro régions. L'IBGE a été créé et est utilisé à des fins statistiques et n'est donc pas une entité politique ou administrative.

productrices de lait au Brésil, neuf sont dans le Minas Gerais (Embrapa, 2006). Dans le Nord-Ouest du Minas Gerais, le volume de production a augmenté de 111 % sur la période 1990-2004 (Oliveira *et al*., 2009), passant de 3,7 % de la production totale de l'Etat en 1990 à 5,1% en 2004 (Pinheiro, 2007). Le rendement était de 1540 litres / vache en production / an, soit un peu au dessus de la moyenne nationale.

La municipalité d'Unaí fait partie de la méso région Nord-Ouest du Minas Gerais (Figure 1.7). Elle concentre un grand nombre d'exploitations familiales pour lesquelles la vente de lait est une des principales sources de revenus (Oliveira *et al*., 2009). Selon les informations du Syndicat des Travailleurs Ruraux d'Unai (STR), la municipalité compte environ 4 000 exploitations familiales parmi les agriculteurs de la réforme agraire et les communautés traditionnelles, *acampados*, entre autres.

Figure 1.7 – Carte du Brésil, avec la région du Cerrado en rouge et la municipalité d'Unaí dans l'État du Minas Gerais en vert.

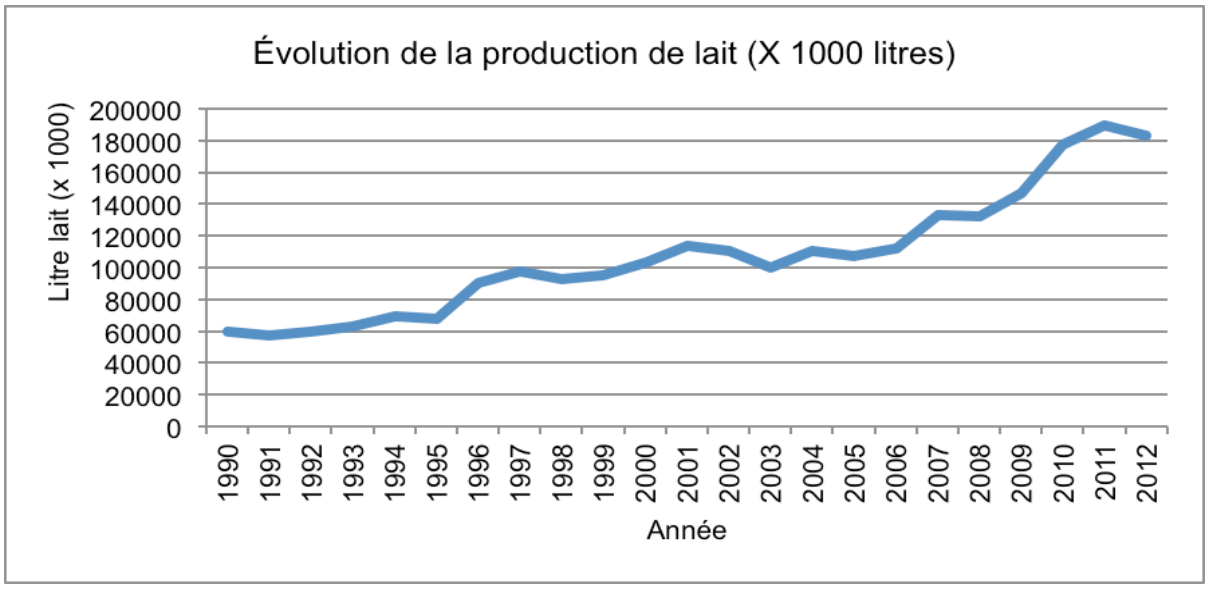


Source : Embrapa Cerrados

Unaí a une forte dynamique dans la production annuelle de lait, comme le montre la Figure 1.8., pour la période de 1990 à 2012. L'effectif de vaches laitières en

production et la quantité de lait produite ont fortement augmenté dans la région, particulièrement entre 2004 et 2012 (Figure 1.9), de même que le nombre de litres de lait par vache en moyenne (3,68 en 2004 à 5,22 en 2012). La filière laitière est caractérisée par une très grande variabilité dans l'activité principale, la surface occupée, la taille des troupeaux et également par le volume de lait produit, le niveau de la technologie adoptée et l'organisation politique que les agriculteurs possèdent dans cette activité (Gregolin, 2004). La réalité d'Unaí n'est pas différente du Brésil en général, où peu de producteurs produisent beaucoup et de nombreux producteurs produisent peu, avec des conséquences économiques et sociales dans le territoire.

Figure 1.8 – Evolution de la production de lait (x 1000 litres), de 1990 à 2012, à Unaí – Minas Gerais.

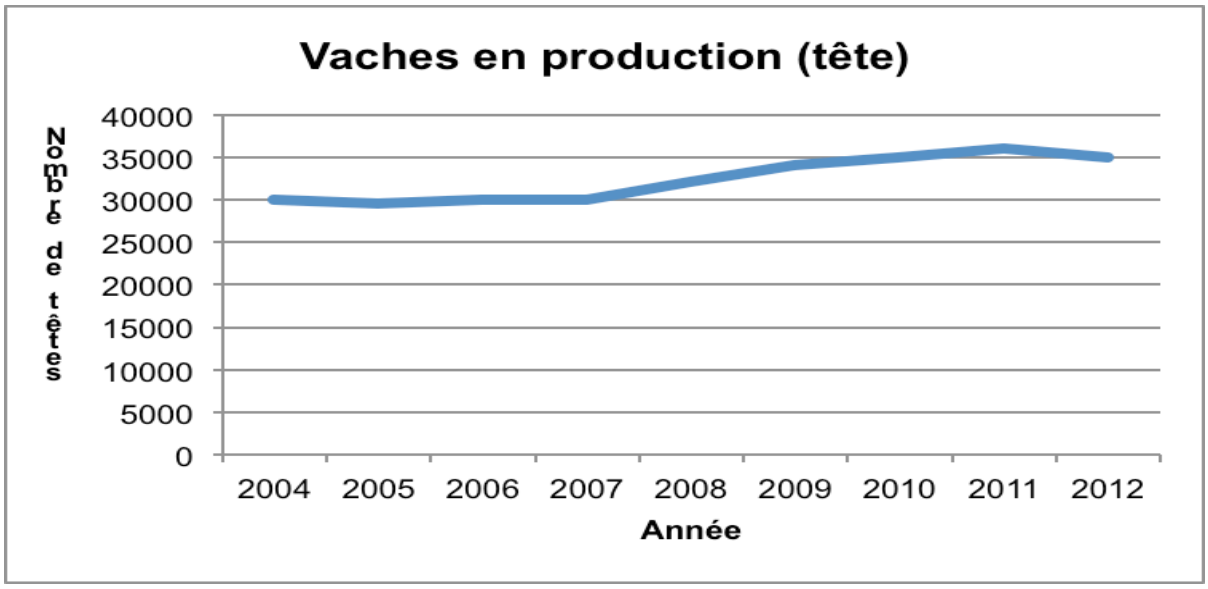


Source: IBGE (2013b).

Dans la région d'Unaí, selon les données de l'IBGE (2008), l'existence d'un marché local pour le lait contribue à la mise en place de cette activité dans 54 % des 3 596 exploitations agricoles (environ 1 942 propriétés). La population d'Unai était de 77 565 personnes en 2010, et devrait atteindre 81 693 en 2013, et 80 % des habitants habitaient dans les zones urbaines. La surface du territoire est de 8 447 km^2, avec une densité de population de 9,18 habitants par km^2. L'Indice Municipal de Développement Humain (IDHM) est en croissance constante : il est passé de 0.447 en 1991 à 0,651 en 2000 et à 0,736 en 2010. Le taux d'analphabétisme de la

population est en baisse : il est passé de 12,8 % en 2000 à 8,8 % en 2010 (IBGE, 2013b).

Figure 1.9 – Evolution du nombre de vaches en production, de 2004 à 2012, à Unaí – Minas Gerais.



Source : IBGE (2013b)

1.3.3 – Le bassin laitier d'Unaí

Le principal opérateur de la production laitière à Unaí est la Capul[16] qui a récolté 290 000 litres par jour en moyenne dans le mois de novembre/2013, dans un rayon de 200 km, couvrant d'autres municipalités voisines d'Unaí. La Capul s'articule avec Itambé[17], par une formule appelée "intégration industrielle" où les producteurs sont des partenaires et des fournisseurs à une industrie (la Capul) qui possède une usine de transformation, et sont directement liés à la distribution (Itambé). Dans ce cas, la Capul vend 90 % du lait collecté à Itambé, et les 10 % restants sont traités sous la forme de beurre, de fromage mozzarella, entre autres, pour la commercialisation locale. Le système Capul / Itambé à Unaí comprend 1221 points de collecte du lait, et compte 45 associations qui regroupent environ 900 producteurs, et 1 176 producteurs individuels (informations personnelles). Dans ce

[16] Coopérative Agropastorale d'Unaí Ltda. Avec 49 ans d'existence et centrée sur la coopération, la Capul est aujourd'hui l'un des plus grands actionnaires de l'Itambé - Coopérative Centrale des Producteurs Ruraux du Minas Gerais. Source: www.capul.coop.br

[17] La plus grosse coopérative laitière au Brésil, et compte 31 coopératives qui regroupent environ 8000 familles qui produisent du lait. Source: www.itambe.com.br

cas, la relation entre le système Capul / Itambé avec les producteurs se fait par une adhésion (*matrícula*), une association peut avoir une seule « *matrícula* » et plusieurs producteurs peuvent commercialiser ensemble la production laitière avec la coopérative.

Le bassin de production laitière, en plus de l'aspect quantitatif de la production de lait, offre une réelle possibilité d'échanges sociaux entre les différentes acteurs. La politique de subvention aux producteurs en fonction de la quantité de lait vendue et la qualité microbiologique du lait, appliquée par les acheteurs (coopératives laitières et autres) a servi à la fois à stimuler la production et aussi comme inhibiteur de cette expansion, compte tenu des coûts de la technologie impliquée. Pour les agriculteurs familiaux, individuellement, il y a de sérieuses contraintes financières pour l'intégration des équipements, en particulier pour le réservoir de refroidissement (tank à lait) dans la propriété, le transport en vrac du produit et le respect de la législation sur les indicateurs de qualité (Gregolin, 2004).

Pour entrer comme fournisseur à la Capul, la condition nécessaire est d'avoir un réservoir de refroidissement (tank à lait) à proximité du lieu de traite, pour maintenir de bonnes qualités microbiologiques au produit. La Capul offre des opportunités de ventes facilitées aux producteurs concernés, en imputant la charge par des prélèvements sur le paiement du lait. Il existe aussi des tanks à lait collectifs, qui nécessitent une plus grande organisation des producteurs pour maintenir la qualité du produit livré.

1.3.4 – Le « modèle technologique » de la Capul

La Capul, a mis au point un «modèle technologique» (Bernard *et al*., 2011), qui favorise l'intensification des pratiques d'élevage laitier, via une incitation à l'utilisation de l'insémination artificielle avec la semence de taureaux de races européennes (moins adaptés aux conditions de l'environnement), ou celle de l'achat de génisses (avec beaucoup de race Holstein), entre autres. Le but est d'augmenter la production de lait par jour, avec des objectifs de collecte de 400 000 litres par jour, nécessaires pour justifier une structure de transformation de lait en poudre permettant de rentabiliser l'expédition de la production vers d'autres usines de

l'Itambé (Goiânia – GO, Goiás et Uberlândia – MG , les plus proches, distants d'environ 400 km de Unaí).

La Capul met à disposition des agriculteurs qui effectuent le paiement avec la production de lait différents biens et des services, tels que machinerie, nourriture pour la famille et le bétail, produits vétérinaires, assistance technique personnalisée. D'une part, cela facilite la gestion de l'exploitation, parce que l'agriculteur peut y trouver la plupart de ses besoins en équipements et services (machinerie, nourriture pour la famille et le bétail, produits vétérinaires, l'assistance technique personnalisée). D'autre part, cela conduit à une dépendance croissante à l'égard de la Capul pour les agriculteurs qui ne se soucient pas de la gestion de leur budget, puisque le prix du lait est déterminé par des contingences externes à leur propriété. En particulier, si le producteur ne maîtrise pas l'augmentation de ses coûts de production, son revenu net peut devenir insuffisant et compromettre la pérennité de son élevage.

Depuis 2002, la Capul offre à ses membres le Projet « Educampo », qui vise à promouvoir l'éducation des populations rurales, à travers de la gestion et du conseil technique au service du développement de son activité et de la croissance économique de l'entreprise partenaire, s'étendant en avantages pour la filière. Ce projet s'adresse aux agriculteurs qui ont une production supérieur à 300 litres de lait par jour.

Et depuis 2010, la Capul s'est engagée dans le Projet « Balde Cheio » dont l'objectif general de ce projet est de promouvoir le développement durable de l'élevage laitier. Il s'adresse aux agriculteurs produisant moins de 300 litres par jour, qui ont le lait comme principale activité économique, dont le travail sur la propriété est réalisé par la famille. Les agriculteurs intéressés s'engagent à appliquer les techniques et les conseils offerts et à co-financer les coûts de leur participation à ce projet, selon la taille des exploitations, la taille du troupeau et le niveau de production (Source : www.capul.coop.br).

1.4 – Le «Projet Unaí» comme lieu de recherche et de développement

L'Embrapa (Institut Brésilien de Recherche Agropastorale), crée en 1973, opère par le biais des Unités de recherche, des services et des Unités administratives, présents dans presque tous les Etats de la fédération, dans de nombreux biomes différents. Sa mission est de développer des solutions via la recherche, le développement et l'innovation d'une agriculture durable pour le bénéfice de la société brésilienne (Source : www.embrapa.br). Dans un scénario de développement agricole, certains groupes d'agriculteurs familiaux ont eu accès à l'ensemble du processus de l'évolution technologique et l'entrée sur de nouveaux marchés. Cependant, une grande partie des agriculteurs familiaux n'ont pas pu bénéficier de ces avantages, car ces logiques de gestion de la propriété et de l'échelle de production ont été, et demeurent, les principaux facteurs qui ont retardé la modernisation de l'agriculture dans ces dernières décennies. Au sein de l'Embrapa, certains groupes de chercheurs ont tenté de créer des alternatives pour la production de nouvelles connaissances de manière appropriée aux conditions des agriculteurs familiaux qui sont restés exclus de l'accès aux voies technologiques et de financement (Flores, 2009).

L'Embrapa Cerrados est une des 47 Unités de l'Embrapa, qui a été créée en 1974 et travaille depuis 1980 sur la thématique de l'agriculture familiale en partenariat avec d'autres institutions de recherche, des organismes de développement agricoles et des organisations de producteurs. Depuis 2002, l'Embrapa Cerrrados mène en partenariat avec diverses institutions un projet de recherche-développement dans la municipalité de Unaí– MG. Ce projet a été baptisé « Projet Unaí ».

À la base, la municipalité d'Unaí a été occupée par la végétation de type cerrado et campo cerrado. Actuellement, le cerrado est limité aux sommets sous la forme de *capoeira*[18] ou forêt secondaire. Le lait comme une génération de revenus pour une part importante des agriculteurs dans la municipalité d'Unaí, est associé à un certain nombre de caractéristiques physiques, géographiques, foncières, économiques et

[18] Type de végétation secondaire qui se dégage de la coupe et du brûlage des forêts primaires et de l'abandon de la surface après le développement d'activités telles que l'agriculture et l'élevage.

sociales, qui font de cette municipalité un espace propice à l'activité (Gregolin, 2004).

Une caractéristique de ce projet est qu'il ne provient pas directement d'une demande de la part des organisations des agriculteurs familiaux. Son origine réside dans l'importance croissante de la réforme agraire dans la réalité brésilienne, et de la nécessité d'innover pour soutenir le secteur de l'agriculture familiale en général. Plus précisément, l'idée du projet est née de la rencontre entre les équipes de chercheurs de l'Embrapa Cerrados et du GTRA – UnB[19] lors de l'exécution d'un projet pour la formation des techniciens et des *assentados*[20]. L'objectif était d'établir une collaboration avec les agriculteurs de la réforme agraire, pour promouvoir le développement axé sur ce segment, à partir de méthodes participatives. Les domaines concernés étaient le développement technologique, l'organisation des agriculteurs et l'insertion dans le marché, avec un processus éducatif pour la formation professionnelle des agents de développement (Xavier *et al*., 2009).

Le « Projet Unaí » a bénéficié de financements via trois projets successifs financés au sein du Macroprogramme 06[21], qui ont été menés depuis 2002, intitulés respectivement : 1) "*L'adaptation et l'utilisation d'un dispositif méthodologique participatif pour soutenir le développement durable de la réforme agraire*", terminé en avril 2008 ; 2) "*Systèmes de production diversifiés visant à la transition agro-écologique dans le contexte de petits producteurs des assentamentos*[22] *de la réforme agraire dans la municipalité de Unaí, Minas Gerais* ", terminé en septembre 2010 et ; 3) "Suivi *et évaluation des espaces collectifs pour la construction sociale des marchés pour les agriculteurs familiaux d'Unaí - MG*", avec la fin prévue pour août 2014.

[19] Groupe de Travail sur l'Appui à la Réforme Agraire à l'Université de Brasília.
[20] L'agriculteur issu du processus de la réforme agraire, ayant obtenu l'usufruit, puis la propriété de sa terre après l'occupation et la légalisation.
[21] Les macroprogrammes ont des caractéristiques spécifiques en ce qui concerne la structure de leurs équipes et de leurs arrangements institutionnels, répondre aux divers besoins de l'Embrapa et sont des outils de gestion pour l'opérationnalisation de programmation. Macroprogramme 06 – Appui au développement de l'agriculture familiale et le développement durable en milieu rural (Source: www.embrapa.br)
[22] L'installation légalisée de plusieurs familles dans le domaine de la réforme agraire, sur des terres expropriées, dont elles ont l'usufruit puis la propriété.

En plus du partenariat entre l'Embrapa Cerrados et l'Université de Brasília (GTRA – UnB), d'autres institutions ont participé aux actions de recherche-développement, au financement et à l'exécution d'actions sur le terrain. Dans le domaine de la recherche-développement et de la formation, il s'est agi du Cirad[23], la Factu[24], l'Université de Brasilia (à travers la Faculté de l'Éducation et la Faculté d'Agronomie et de Médecine Vétérinaire), l'École d'Agriculture Juvêncio Martins Ferreira (École Agricole); dans le domaine du transfert de technologie il s'est agi de l'Emater MG[25] (bureau d'Unaí). Dans le domaine du financement, cela a concerné l'Incra[26], le CNPq[27], le MDA, en plus de l'Embrapa et du Cirad. Enfin, pour la logistique locale, ont participé le STR[28], la Capul, l'École Agricole et la Factu. Toutes les institutions nommées ci-dessus ont participé d'une façon directe ou indirecte à la mise en œuvre des différents projets de recherche-développement dont la description suit.

1.4.1 – Projet Unaí – Phase 1 (2002 à 2008)

Quatre axes structurent la première phase du projet («*Adaptation et utilisation d'un dispositif méthodologique participatif pour soutenir le développement durable de la réforme agraire*») : l'aspect méthodologique, le renforcement organisationnel, le processus de production et de commercialisation, et la formation continue. Ces axes ont été croisés, en veillant à la cohérence et à la réalisation des objectifs et des aspirations des agriculteurs concernés. Les lignes de base de la recherche et du développement du projet en question ont été organisées en quatre plans d'action :

1) le renforcement des organisations sociales. Nous avons commencé avec le principe que, par le renforcement de l'organisation, les agriculteurs inclus dans la réforme agraire auraient de plus grandes possibilités de mise en valeur des *assentamentos*. Par conséquent, les actions ont été développées principalement dans des contextes collectifs par le biais du Syndicat des Travailleurs Ruraux, l'association ou des groupes d'intérêt des agriculteurs ;
2) l'appui technologique grâce à l'utilisation d'un réseau de référence (RER). L'objectif était de consolider les connaissances sur la réalité des agriculteurs, ainsi que les différentes directions et les stratégies adoptées dans les

[23] Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement.
[24] Faculté des Sciences et de la Technologie d'Unaí.
[25] Institut d'Assistance Technique et de la Vulgarisation Rurale de Minas Gerais.
[26] Institut National de Colonisation et de la Réforme Agraire.
[27] Conseil National de Développement Scientifique et Technologique.
[28] Syndicat des Travailleurs Ruraux d'Unaí.

différents secteurs productifs (Bonnal *et al*., 1994). Dans les trois assentamentos, la constitution de cet instrument a permis d'alimenter les discussions sur les alternatives technologiques, sociales et organisationnelles ;

3) la gestion des ressources naturelles et de la fertilité des sols. L'expérimentation technologique dans ce domaine est devenue un point de rencontre pour des discussions sur les adaptations technologiques pour résoudre les problèmes observés et identifiés par les agriculteurs au cours des PEP (Plan Stratégique Participatif) et au sein des réseaux de références ;
4) l'insertion favorable au marché. L'un des plus grands défis des agriculteurs en matière de réforme agraire est de gérer plusieurs alternatives possibles pour l'intégration au marché. Cette action visait à comprendre non seulement les marchés dans lesquels ils avaient déjà pris position, comme le lait, mais aussi à identifier des alternatives avec d'autres ressources disponibles, comme le « pequi » et le « baru » (plantes natives de la savane brésilienne).

1.4.2 – Projet Unaí – Phase 2 (2007 à 2010)

La deuxième phase du projet (« *Systèmes de production diversifiés visant à la transition agro-écologique dans le contexte de petits agriculteurs de la réforme agraire dans la municipalité d'Unaí – MG* ») avait comme objectif de promouvoir la transition vers l'agro-écologie pour les systèmes de culture à base de maïs, des haricots, de manioc et de fourrage en permettant aux producteurs de la réforme agraire d'atteindre un niveau de productivité agricole satisfaisant, tout en restant compatible avec l'utilisation durable des ressources naturelles.

Les diagnostics dans les *assentamentos* concernés ont confirmé la faible productivité du maïs, en grande partie en raison des mauvaises dates de semis et du développement excessif des mauvaises herbes, principalement dû à l'utilisation du labour avec le tracteur qui favorise leur développement.

Le projet a développé des technologies alternatives à faible coût, comme l'utilisation de semoirs de semis direct et de cultures de couverture, servant de bio-engrais, installées sans labour et l'organisation sociale pour favoriser l'insertion dans le marché local. Dans le cas de la production laitière, nous avons obtenu une meilleure

utilisation de ressources mieux adaptées (comme le manioc), à la fois pour la consommation humaine et pour l'alimentation animale, permettant de réduire les coûts de production du lait. Mais d'autre part, des lacunes dans les connaissances pour une utilisation par les agriculteurs subsistent, telles que : les moyens d'obtenir une plus grande diversification dans l'accès au marché (principalement local) ou encore les moyens les plus efficaces de réduire les intrants dans les systèmes de production et enfin les moyens pour l'accès des agriculteurs familiaux aux politiques publiques.

Plusieurs problèmes ont été identifiées au cours des deux premiers projets : le cas de l'insertion des familles dans les marchés pour les produits agricoles dans les trois assentamentos de la réforme agraire étudiés dans le projet, une plus grande dépendance à l'égard des apports extérieurs dans l'agriculture et enfin, l'intensification grandissante de l'élevage laitier, refletée par l'évolution de la typologie des systèmes de production (Tableau 1.2).

Tableau 1.2 - Evolution de la typologie des systèmes de production dans trois *assentamentos* de la réforme agraire dans la municipalité d'Unaí – MG entre 2002 et 2007 (% de contribution de chaque type).

	Assentamentos							
	Jibóia		Santa Clara		Paraíso		Total	
Type	2002	2007	2002	2007	2002	2007	2002	2007
A	46,7	22,0	17,9	13,0	7,3	6,0	22,2	13,8
B	46,7	39,0	3,5	6,0	17,1	6,0	22,2	17,9
C	3,3	6,0	53,6	14,0	45,9	18,0	35,4	12,5
D	3,3	33,0	25,0	67,0	29,7	70,0	20,2	55,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Source : Gastal *et al.*, 2003 ; et Levasseur, 2007.

Type A : Les producteurs sans bétail, avec des cultures de subsistance, forte dépendance de la vente de la main-d'oeuvre et des revenus non agricoles.
Type B : Les éleveurs avec les bovins destinés à la consommation, les cultures de subsistance, forte dépendance de la vente de la main-d'oeuvre et des revenus non agricoles.
Type C : Les éleveurs avec les bovins peu intensifs, avec des ventes de lait, les cultures de subsistance, dépendance modérée de la vente de la main-d'oeuvre et des revenus non agricoles.
Type D : Les éleveurs avec les bovins avec des ventes de lait (augmentation de la production), l'agriculture de subsistance et peu ou pas de vente de la main-d'oeuvre et revenus non agricoles.

Dans le cas particulier du lait de vache, le marché local nécessite une norme minimale de qualité qui n'est pas toujours atteinte par les agriculteurs. Ceci et d'autres problèmes sont liés à des questions telles que :

i) les structures organisationnelles déficientes (entre les agriculteurs et leurs communautés locales), la fragilité des actions des autorités municipales, provinciales et fédérales, responsables de la mise en œuvre effective des projets de réforme agraire au Brésil ;
ii) la timidité des actions collectives pour permettre l'insertion dans le marché.

1.4.3 – Projet Unaí – Phase 3 (2010 à 2014)

Les résultats des deux phases précédentes du Projet Unai ont montré que les *assentamentos* suivis avaient des systèmes de production qui devennaient plus durables, puisque l'activité de production de lait assurait des flux de trésorerie plus importants. Quand ces flux sont insuffisants, les agriculteurs doivent recourir à la vente du travail et à la fourniture de services, ce qui représente un risque élevé, parce qu'il n'y a aucune garantie d'une demande constante pour eux (Gastal *et al*., 2003 ; Xavier *et al*., 2007).

Cette évolution des systèmes de production suivis modifie le type dans lequel l'unité de production est classée (Tableau 1.2), indiquant des changements importants dans la structure et dans le fonctionnement des systèmes. Cependant, la hausse observée dans la production de lait a été réalisée avec un fort accroissement de la dépendance aux intrants (Oliveira *et al*., 2008).

Une troisième phase du Projet Unai («*Suivi et évaluation des espaces collectifs pour la construction sociale des marchés pour les agriculteurs familiaux d'Unaí - MG*») a commencé en 2010 (Annexe A). Cette phase du projet a permis d'élargir les travaux aux exploitations familiales traditionnelles présentes à Unaí, en sus de celles concernées par le processus de la réforme agraire. Les objectifs généraux de ce projet sont de produire des informations techniques, sociales et économiques pour soutenir la construction de stratégies permettant une insertion favorable[29] des agriculteurs familiaux d'Unaí aux marchés. Plus spécifiquement, il s'agit de :

[29] L'accès au marché local pour la vente de produits de la propriété la plus intéressante (augmentation des revenus).

(i) construire et/ou accompagner des processus individuels et collectifs d'insertion aux marchés ;
(ii) produire et/ou adapter des technologies sociales pour l'aide à l'insertion favorable dans les marchés ;
(iii) construire les processus sociaux (individuels et collectifs) de relation avec les marchés (Müller, 2010).

Pour cette raison, cette phase a été guidée par les deux questions de recherche suivantes : (1) Quelles sont les relations de l'agriculture familiale d'Unaí avec les marchés, leurs liens et leurs formats ? (2) Quelles sont les conditions organisationnelles et productives essentielles pour atteindre la construction sociale des marchés pour les agriculteurs familiaux d'Unaí ?

1.5 – Construire la problématique de recherche

Dans cette section, je présente comment j'ai construit ma problématique de recherche, en prenant en compte l'ensemble du contexte présenté ci-dessus (la production laitière dans le cerrado par les agriculteurs familiaux). L'étude a été menée dans la municipalité d'Unaí, dans l'État du Minas Gerais.

1.5.1 – Identification de ma question de recherche

La filière laitière au Brésil présente plusieurs intérêts pour les agriculteurs familiaux : elle fournit un revenu mensuel, garantit l'achat de la production par les usines de transformation, habituellement via les coopératives. Le marché laitier est porteur et devrait le rester dans les prochaines années : le prix payé au producteur a augmenté ces dernières années et va continuer à le faire, la consommation moyenne par habitant augmente, et avec elle la nécessité d'augmenter la production.

Cependant, certains aspects méritent une attention particulière : tout d'abord la demande accrue de la qualité du produit commercialisé, notamment microbiologique, nécessite des adaptations des agriculteurs et / ou des changements dans le système de production, puis les aspects liés à l'intensification

et / ou la spécialisation du système de production pour répondre à la demande croissante de la production, comme la spécialisation du troupeau, ensuite l'offre accrue de la qualité et de la quantité du fourrage, l'adaptation aux normes de santé et d'environnement et pour finir l'adaptation aux événements météorologiques inattendus telles que les longues périodes de sécheresse, des *veranicos*, de fortes pluies, et bien d'autres phénomènes.

Dans le cadre de ce scénario, ma thèse vise à comprendre comment les agriculteurs familiaux construisent une activité de production laitière dans un environnement incertain comme décrit avant, et comment ces mêmes agriculteurs s'y prennent pour assurer la pérennité de leurs systèmes, tout en augmentant leur production laitière totale.

Ce travail a été réalisé avec un groupe d'agriculteurs familiaux caractérisés par une forte dynamique de croissance de la production de lait (intensification, spécialisation de la production laitière), tandis que les aspects structurels (machines, équipements, structures, entre autres) et les stratégies adoptées (augmentation et spécialisation du troupeau, formation et augmentation de fourrage, entre autres) n'ont pas encore été stabiliséés.

Les agriculteurs familiaux impliqués dans la filière laitière dans la municipalité d'Unaí diffèrent des autres sous plusieurs aspects, y compris les caractéristiques de leurs systèmes de production (terre, capital, travail, sources de revenus) et les relations qu'ils développent avec d'autres agriculteurs familiaux, ainsi qu'avec le marché. Certaines propriétés dépendent de l'assistance technique, tandis que d'autres ne le font pas. Pour construire leurs systèmes de production laitière à partir de zéro (*ex nihilo*), quelques agriculteurs familiaux d'Unaí s'appuient à la fois sur leurs connaissances empiriques et sur le modèle technique promu par la coopérative laitière locale (Bernard *et al*., 2011).

La question de recherche que j'ai traitée dans la thèse est la suivante :

Quelles sont les stratégies utilisées par les agriculteurs familiaux pour sécuriser leurs systèmes de production de lait au cours de leurs trajectoires de développement ?

Les hypothèses que j'ai retenues pour traiter cette question sont :

(i) Il existe différentes trajectoires de développement des systèmes de production de lait en construction ;

(ii) A ces différentes trajectoires de développement sont associées différentes capacités d'adaptation face aux risques (plus de capacité d'adaptation entraînant moins de risques) ;

(iii) Les trajectoires de développement sont déterminées par les choix des éleveurs, lesquels visent à sécuriser leurs systèmes de production (c'est-à-dire, les rendre moins vulnérables).

L'intérêt général est de comprendre le processus mis en œuvre pour augmenter et / ou diminuer la capacité d'adaptation du système en question (système de production de lait), basé sur la gestion de la propriété et tous ses éléments, en analysant la prise de décision de l'agriculteur familial. D'une manière spécifique, nous voulons produire des connaissances qui contribuent à alimenter la réflexion et capacité des agriculteurs familiaux impliqués dans notre recherche à réduire la vulnérabilité de leurs systèmes de production, sur la base de la gestion des facteurs de production (terre, travail et capital). Nous avons misé sur la participation des agriculteurs familiaux à la recherche pour construire des outils d'évaluation et de réflexion de leurs systèmes de production.

CHAPITRE 2

La vulnérabilité des systèmes d'élevage, selon leur trajectoire : une façon de comprendre les choix des éleveurs face aux perturbations – Définition d'une stratégie de recherche

Chapitre 2 – La vulnérabilité des systèmes d'élevage, selon leur trajectoire : une façon de comprendre les choix des éleveurs face aux perturbations – Définition d'une stratégie de recherche.

La ferme (et donc, l'exploitation d'élevage) est le niveau d'organisation et de la gestion principale où les décisions, les choix stratégiques et les actions techniques sont effectuées (Van Cauwenbergh *et al*., 2007). Les chercheurs utilisent différents concepts pour analyser les propriétés des systèmes en situation de changement : la résilience (Darnhofer, 2010 ; Dedieu & Ingrand, 2010 ; Folke, 2006 ; Holling, 2001), la flexibilité (Astigarraga & Ingrand, 2011 ; Darnhofer *et al*., 2010 ; Moulin *et al*., 2008 ; Nozières *et al*., 2011), et la vulnérabilité (Adger, 2006 ; Alary *et al*., 2011 ; Gallopin, 2006 ; Smit & Wandel, 2006 ; ten Napel *et al*., 2011). En général, la capacité d'adaptation est considérée comme favorisant une certaine stabilité du système (structurelle, de fonctionnalité, entre autres) face à des changements et des perturbations (Sauvant & Martin, 2010).

Il existe des problèmes spécifiques que les agriculteurs familiaux ont à résoudre, s'ils développent leur système de production à partir de zéro (*ex nihilo*), comme c'est le cas de la plupart des *assentados* de la réforme agraire au Brésil. Ils doivent aussi faire face aux mêmes événements imprévisibles que les agriculteurs établis depuis plus longtemps, tels que des fluctuations climatiques interannuelles, les fluctuations du prix du lait et des intrants. Mais ils ont à faire face aussi au manque de compétences en agriculture des responsables de l'exploitation (qui sont souvent des « débutants » avec peu de formation spécifique), et au défi de la mise en cohérence des différentes composantes du système productif, relevant aussi bien du travail et de la main-d'œuvre, des dispositifs techniques et financiers, et qui sont souvent à construire de toutes pièces. Dans de telles conditions, je fais l'hypothèse que ces systèmes récents sont plus vulnérables que les plus anciens.

Je considère dans ma thèse que l'analyse des trajectoires de ces systèmes en construction permet de comprendre comment et quand au cours de leur développement les agriculteurs font des choix dans les chemins suivis par le système au fil du temps (Ryschawy *et al*., 2012 ; Cialdella *et al*., 2009). Ainsi, je propose d'associer les deux notions de trajectoires et de vulnérabilité pour traiter de

la capacité d'adaptation des systèmes d'élevage (Magnan *et al*., 2012). Je fais l'hypothèse que la combinaison des deux peut être utile pour évaluer les processus dynamiques en jeu dans les systèmes d'élevage, en particulier dans le cas des nouveaux systèmes, pour lesquels la trajectoire doit être « pensée sans expérience antérieure » dans des conditions difficiles.

L'objectif de ce chapitre est double : (i) présenter le cadre théorique d'analyse des trajectoires des systèmes d'élevage du point de vue de leur vulnérabilité ; (ii) présenter la façon dont je mobilise ce cadre à l'aide d'indicateurs pour évaluer la vulnérabilité de systèmes d'élevage en cours de construction, dans un contexte d'agriculture familiale.

2.1 – Principes et applications de la notion de trajectoire pour comprendre la logique du changement

L'analyse des trajectoires consiste à reconstituer l'histoire et la logique de l'évolution des systèmes de production et de leurs relations avec un marché organisé (Hostiou *et al*., 2006). L'analyse de l'évolution de l'exploitation doit inclure à la fois les facteurs individuels, liés à des caractéristiques spécifiques de la ferme, et les facteurs collectifs, liés à l'environnement socio-économique, lequel varie au fil du temps (García-Martínez *et al*., 2009). Les trajectoires de développement sont le résultat de choix faits par les agriculteurs dans leurs systèmes de production, qui tiennent compte de la situation socio-économique, les conditions environnementales, culturelles, les opportunités, les projets personnels et collectifs de la famille.

Les trajectoires ont été utilisées pour caractériser l'évolution dans les systèmes famille – propriété (Moulin *et al*., 2008 ; Rueff *et al*., 2012); les questions socio-historiques (Lamine, 2011) ; la typification quantitative (Iraizoz *et al*., 2007) ; la dynamique de fermes (García-Martínez *et al*., 2009 ; Magnani, 2010 ; Ryschawy *et al*., 2012) ; le processus de l'évolution des pratiques (Bernard, 2010 ; Chantre *et al*., 2010) ; la gestion (Oiry *et al*., 2010 ; Langley, 1999) ; le mouvement de modèles stratégiques pour des chemins (Cialdella *et al*., 2009) ; et le processus de changement stratégique et de changements dans l'utilisation des terres (Madelrieux *et al*., 2002).

Ryschawy *et al*. (2012) ont analysé la diversité des trajectoires agricoles entre 1950 et 2005 dans les Coteaux de Gascogne (sud-ouest français), avec l'objectif d'identifier la diversité des parcours qui ont permis la survie des systèmes de polyculture-élevage et les forces motrices de cette survie. Dans l'étude de Rueff (2012), l'analyse des trajectoires a permis d'améliorer la compréhension de la dynamique des systèmes de culture sur un territoire et sur une période à long terme couvrant plusieurs générations. Bernard (2010) a cherché à comprendre en profondeur les stratégies et les pratiques des agriculteurs et leur impact sur la performance de l'exploitation. Chantre *et al.* (2010) ont mobilisé la notion de trajectoire pour identifier les moyens de soutenir les changements dans les pratiques agricoles dans un contexte d'injonction politique de réduction de l'utilisation des pesticides. Suite à l'analyse des trajectoires, Cialdella *et al*. (2009) ont souligné la difficulté de considérer la production de bétail sans l'aide d'autres sources de revenus et financement, et l'importance de la main-d'œuvre pour l'avenir des systèmes agricoles alpins. Madelrieux *et al.* (2002) ont reconstruit et ont représenté un processus de changement stratégique lié à la résolution des problèmes du travail et les changements identifiés dans l'utilisation des terres dans ces processus.

Moulin *et al.* (2008) proposent une méthode dont le but est de construire une chronique des exploitations d'élevage basée sur les mots et la mémoire de l'agriculteur. Cette chronique représente la succession de périodes considérées comme relevant d'une certaine cohérence, séparées par des périodes de changements. Il s'agit alors d'identifier les invariants, qui sont les éléments sur lesquels l'éleveur se repose pour procéder aux changements. Les périodes identifiées comme cohérentes sont considérées comme des phases relativement stables dans la trajectoire, où les objectifs de l'agriculteur et l'organisation des activités restent, dans une certaine mesure, inchangées. Cela permet aussi de distinguer des changements de moindre ampleur, progressifs, par opposition à des changements exceptionnels et profonds, qui permettent d'identifier le passage d'une période à une autre. Moulin *et al.* (2008) soulignent aussi l'intérêt de cette méthode pour comparer plusieurs fermes entre elles en termes de trajectoires, et constatent une coévolution entre les pratiques des éleveurs et l'environnement de leur élevage.

La précision, la généralité et la simplicité sont les trois critères proposés par Langley (1999) pour comparer différentes méthodes d'analyse des trajectoires (Tableau 2.1). Certaines méthodes sont basées sur des données quantitatives, tandis que d'autres reposent sur une plus grande abstraction. La simplicité est relative au nombre d'éléments et / ou de relations inscrites dans la génération d'une explication des trajectoires observées. Les théories simples avec un bon pouvoir explicatif peuvent effectivement être préférées aux théories complexes qui expliquent peut-être un peu trop.

Tableau 2.1 – Comparaison de 7 méthodes d'analyse de trajectoires en termes de précision, de simplicité et de généralité.

Méthode	Précision	Simplicité	Généralité
	Haut	Bas	Bas
Récit 'Grounded theory' 'Temporal bracketing' Cartographie visuelle Stratégie de synthèse Quantification Simulation sur ordinateur	⇧	⇩	⇩
	Bas	Haut	Haut

Source : D'après Langley, 1999 (p.706).

Le compromis existe entre la précision des données recueillies et le niveau d'information des résultats qu'elles permettent de produire (Langley, 1999). Lorsque les résultats sont précis et fidèles à la trajectoire analysée, ils sont généralement difficiles à généraliser, mais à l'inverse, quand ils ne font que résumer la trajectoire initialement analysée, ils sont généralement faciles à généraliser (Oiry *et al*., 2010). Les sept méthodes décrites par Langley (1999) ne sont pas nécessairement exclusives et peuvent donc être combinées.

2.2 – La vulnérabilité : un concept pour caractériser les relations entre un système et son environnement

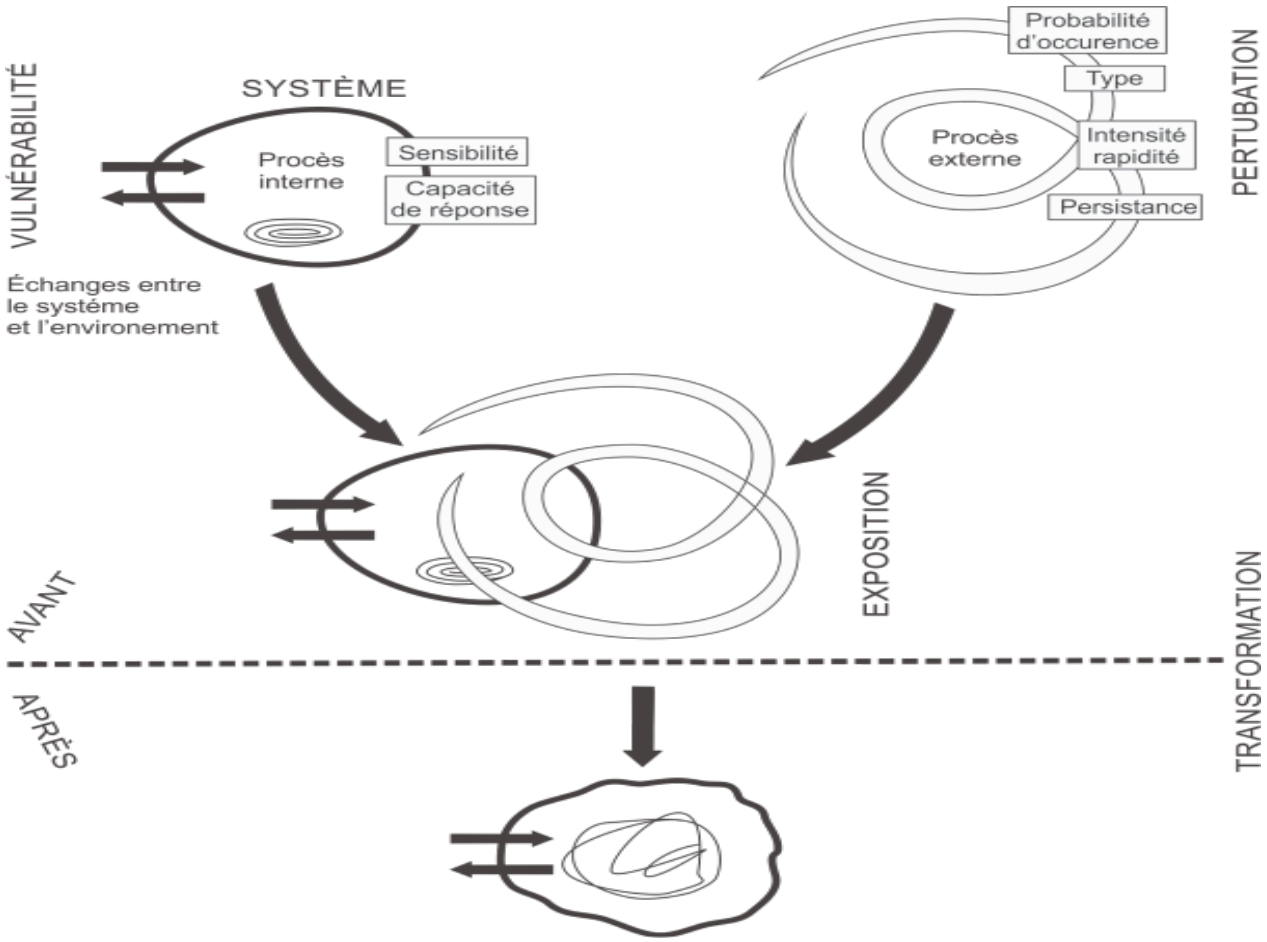
Le concept de vulnérabilité a été mobilisé au départ pour l'étude des risques naturels (Janssen *et al*., 2006). Un autre domaine d'application est la justice sociale, tandis que d'autres encore abordent la vulnérabilité et la résilience dans un objectif de

réduction des risques (Vogel *et al.,* 2007). Globalement beaucoup de travaux ont mobilisé le concept de vulnérabilité. Ils concernent différentes disciplines, telles que l'économie, la géographie, la psychologie ; et différents champs de pratique professionnelle, tels que la recherche des risques et des catastrophes, la pauvreté et le développement, la sécurité alimentaire, l'écologie politique (Pearson *et al*., 2011). Dans la classification d'Adger (2006), développée par O'Brien *et al*. (2004), une caractéristique clé est de savoir si la vulnérabilité est elle-même l'objet de l'analyse (les résultats sont la vulnérabilité), ou si elle sert pour comprendre le processus d'apprentissage et d'adaptation (la vulnérabilité contextuelle).

Selon Agder (2006), le concept de vulnérabilité peut être défini par une combinaison de trois composants : (i) l'exposition (la contrainte à laquelle un système est exposé) ; (ii) la sensibilité, et (iii) la capacité d'adaptation. Les caractéristiques de l'exposition comprennent l'ampleur de la contrainte, ainsi que sa fréquence, sa durée et son extension spatiale. La sensibilité est la mesure de la perturbation générée dans un système par la contrainte (Gallopin, 2006). La capacité d'adaptation est la capacité d'un système à évoluer tout en s'adaptant aux risques environnementaux et à élargir la gamme de ses réponses adaptatives (Adger, 2006). La vulnérabilité est déterminée par l'occurrence et la nature de l'interaction entre un sous-système social (ou humain) et un sous-système écologique (ou environnemental). Par exemple, un système (une ville, une communauté humaine, un écosystème) peut être potentiellement vulnérable à une certaine perturbation, mais exister sans problème dans la mesure où il n'est pas exposé à cette perturbation (Gallopin, 2006).

Selon Metzger *et al.* (2005), l'exposition est la nature et le degré auquel les écosystèmes sont soumis aux changements environnementaux ; la sensibilité est le degré auquel un système humain-environnement est affecté, soit négativement ou positivement, par le changement de l'environnement ; la capacité d'adaptation reflète le potentiel de mise en œuvre des mesures d'adaptation planifiées et concerne donc les tentatives humaines délibérées pour s'adapter ou faire face au changement, et non à l'adaptation autonome.

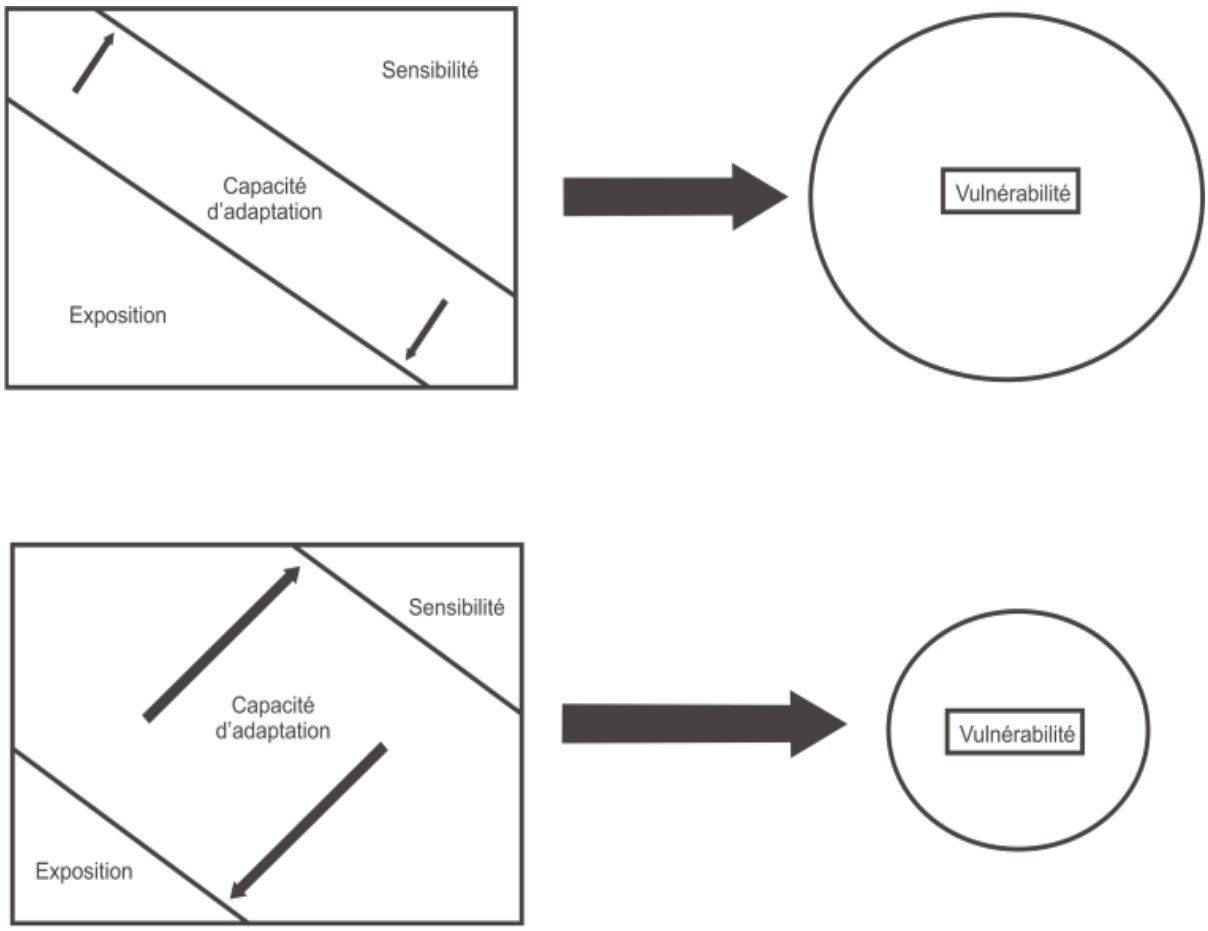
Figure 2.1 – Relations génériques entre la vulnérabilité, la perturbation, l'exposition et l'impact pour la transformation d'un système.



Source : D'après Gallopin (2006), p.296.

La capacité d'adaptation contribue à réduire la vulnérabilité. Engle (2011) montre comment la capacité d'adaptation joue un rôle essentiel dans la détermination de la vulnérabilité d'un système (Figure 2.2), car elle provoque de la modération entre l'exposition et la sensibilité du système. En raison de sa position unique comme étant mise en forme par l'action humaine et comme ayant une influence à la fois sur les éléments biophysiques et sociaux d'un système, la capacité d'adaptation est considérée comme critique pour réduire la vulnérabilité. La capacité d'adaptation est généralement considérée comme la capacité à absorber les chocs et à réduire les pertes résultant de dangers potentiels, qui comprend la capacité de planifier, préparer, faciliter, d'apprendre et de mettre en œuvre des stratégies connexes pour réduire la vulnérabilité (Klein *et al*., 2003).

Figure 2.2 – Modération entre l'exposition et la sensibilité du système par la capacité d'adaptation.



Source : D'après Engle (2011), p.650.

Un système peut être vulnérable à certaines perturbations et pas à d'autres (Gallopin, 2006). Ce qui est vulnérable dans une période n'est pas nécessairement vulnérable (ou vulnérable de la même manière) à d'autres périodes, et en outre, certaines expositions et sensibilités se développent plus ou moins lentement au fil du temps (Smit & Wandel, 2006). La vulnérabilité est également considérée comme le potentiel de changement ou de transformation du système lorsqu'il est confronté à une perturbation (Figure 2.1). Certaines de ces perturbations se produisent régulièrement et ont peu d'impact sur le système. D'autres perturbations sont rares, mais peuvent avoir des effets dévastateurs sur le système (ten Napel *et al*., 2011). L'adaptation ne se produit pas instantanément, la relation entre la capacité d'adaptation et la vulnérabilité dépend de façon cruciale des délais et des risques (Brooks *et al*., 2005).

Selon Hufschmidt (2011), il n'existe pas de théorie universelle de la vulnérabilité. Le développement de la recherche sur la vulnérabilité a été profondément façonné par deux domaines de recherche : l'école « écologiste humaine» ou «le paradigme du comportement» (l'élément de base est l'ajustement humain aux catastrophes naturelles, qui est compris comme une activité humaine visant à réduire l'impact négatif des risques naturels), et le «paradigme structurel» (axé sur le contexte social, économique, culturel et politique de personnes dans leur condition de vie de tous les jours).

2.2.1 – La liaison entre la vulnérabilité et la résilience

Certains auteurs définissent la vulnérabilité comme le revers de la médaille, ou l'antonyme, de la résilience (Berkes *et al*., 2003). Cependant, ce n'est pas du tout clair, car de toute évidence, un système résilient est moins vulnérable qu'un système non-résilient, mais cette relation n'est pas nécessairement symétrique (Gallopin, 2006).

Le concept de résilience a été introduit par Holling en 1973 dans le domaine de l'écologie (Janssen *et al*., 2006). La résilience est entendue comme la résistance d'un système aux chocs, dans le cas de chocs soudains qui mettent en danger le système, comme la mobilisation des bonnes ressources qui permettent sa reconfiguration, ou dans une vision plus ample, comme la capacité d'un système à garder, c'est à dire, d'être capable de faire face aux perturbations dans tous les stades du cycle d'adaptation (Dedieu & Ingrand, 2010). Une différence fondamentale réside dans le fait que la résilience s'applique à la préservation du comportement du système tel qu'il est exprimé par son état en restant dans le domaine considéré d'attraction, alors que la vulnérabilité se réfère à des transformations qui peuvent aller au-delà d'un seul domaine, d'un seul état d'équilibre (Gallopin, 2006).

Les travaux traitant de la résilience et de la vulnérabilité sont tous liés à la façon dont les systèmes réagissent aux changements. Toutefois, les échelles spatiales d'analyse diffèrent souvent entre les deux communautés. Les recherches sur la résilience ont eu tendance à considérer les échelles écologiquement bornées de l'écosystème et du paysage. Les recherches sur la vulnérabilité, en revanche,

tendent à considérer les échelles socialement définies de la famille, de la communauté, de la région et de la nation (Miller *et al*., 2010). L'existence de nombreuses interconnexions peut améliorer la résilience des systèmes socio-écologiques à grande échelle par la dilution et la distribution de l'impact de forts changements dans les éléments individuels sur d'autres éléments du système (Young *et al*., 2006).

La vulnérabilité et la résilience ont des éléments d'intérêts communs - les chocs et contraintes rencontrées par le système socio-écologique, la réponse du système, et la capacité d'adaptation (Adger, 2006). La vulnérabilité et la résilience constituent des thèmes de recherche différents, mais qui se chevauchent (Turner II, 2010). Une façon simple et ludique de distinguer l'intérêt à travailler avec la résilience ou la vulnérabilité est proposé par Thomas (2008), où il dit que le concept de vulnérabilité incite à trop regarder la moitié vide de la bouteille, la résilience invite à en regarder la moitié pleine.

2.2.2 – L'analyse de la vulnérabilité

La vulnérabilité d'un système (des personnes, des lieux, entre autres) est un phénomène complexe qui est défini par une longue histoire d'interactions humaines et environnementales. Pour la gestion efficace de la vulnérabilité dans un monde dynamique et imprévisible, il faudra plus que des outils d'analyse simples, il faudra un changement fondamental dans la manière dont les décideurs locaux, régionaux et nationaux abordent les problèmes de ressources et de développement (Luers, 2005).

L'état de l'art conceptuel de la vulnérabilité exprime des idées similaires (par exemple, le risque, la sensibilité et la fragilité) ou inverses (par exemple, la résilience, la capacité d'adaptation, et la stabilité), selon Hinkel (2011). La vulnérabilité n'est pas toujours quelque chose de négatif. Il est possible de parler d'une vulnérabilité positive dans les cas où le changement conduit à une transformation bénéfique tels que l'émergence d'un groupe social donné, la disparition de la pauvreté chronique ou l'effondrement d'un régime oppressif (Gallopin, 2006).

Selon Hinkel (2011), six propositions pour l'évaluation de la vulnérabilité peuvent être faites : (i) identifier des cibles d'atténuation ; (ii) identifier des personnes, des régions ou des secteurs particulièrement vulnérables ; (iii) la sensibilisation du changement climatique ; (iv) apporter des fonds d'adaptation à des régions, des secteurs ou des groupes de personnes vulnérables ; (v) surveiller les performances de la politique d'adaptation ; et (vi) mener des recherches scientifiques.

Füssel (2007) propose une façon d'analyser les facteurs de vulnérabilité en distinguant deux dimensions indépendantes : la source de la vulnérabilité (interne vs externe) et le domaine de la connaissance (socio-économique vs biophysique). Ensemble, les quatre catégories définissent le profil de vulnérabilité d'un système d'exploitation particulier à une perturbation spécifique à un moment donné dans le temps.

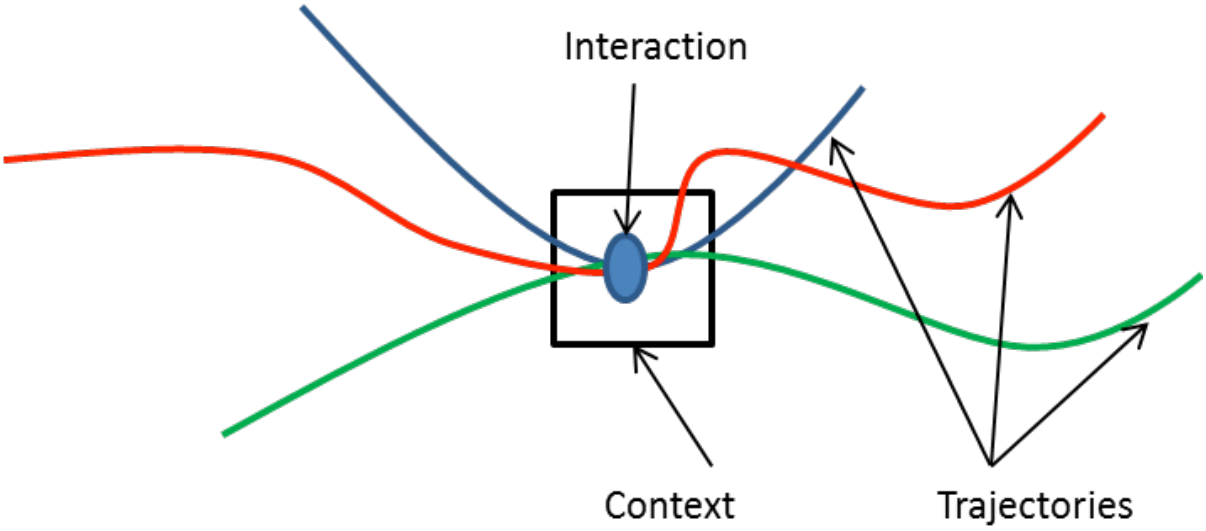
2.3 – Mobiliser le concept de vulnérabilité pour l'analyse des trajectoires de systèmes d'élevage

Pour qualifier la trajectoire des systèmes, j'ai choisi de mobiliser les résultats et les cadres d'analyse des travaux portant sur la vulnérabilité, cela afin d'analyser les relations entre le système et son environnement et de comprendre les moyens que l'agriculteur peut mettre en œuvre face à des événements inattendus. Avec la nécessité croissante de développer des systèmes d'élevage plus durables, le nombre et le niveau des exigences sur la fonction du système sont en augmentation. A titre d'exemple, les exploitations mixtes polyculture-élevage sont des systèmes complexes et l'évaluation des impacts des changements sur ces systèmes ne peut pas être couverte par une démarche de recherche unique (Udo *et al*., 2011).

Delor & Hubert (2000) fournissent une base combinant vulnérabilité et trajectoire (Figure 2.3). Ils ont identifié trois niveaux d'évaluation d'une situation de vulnérabilité sociale : (i) celui de la trajectoire sociale (trajectoires), (ii) celui de la trajectoire du contexte social (contexte), et (iii) celui sur lequel deux ou plusieurs trajectoires se croisent (interaction).

Par trajectoire sociale, les auteurs entendent que chaque individu passe par différentes phases de son parcours de vie, mais que plusieurs personnes peuvent partager une partie de la même trajectoire (raison pour laquelle elle est qualifiée de «sociale»). Ce cadre méthodologique met en évidence deux principaux axes d'analyse : (i) le même événement peut modifier deux trajectoires de différentes manières, en fonction de la vulnérabilité de chacun, et (ii) une trajectoire donnée peut être modifiée différemment par le même événement, selon le contexte (Delor & Hubert, 2000).

Figure 2.3 - Les trois niveaux de l'évaluation d'une situation de vulnérabilité : l'interaction, le contexte et les trajectoires. Ici, trois trajectoires différentes interagissent dans le même contexte.



Source : D'après Delor & Hubert (2000), p. 1559.

Malgré le fait qu'il proviennent de différentes disciplines et de différents contextes d'usage, les deux cadres (Figures 2.1 et 2.3) ont des éléments communs : la perturbation, l'interaction, l'exposition et les processus de transformation. Toutes les caractéristiques des processus externes présentées par Gallopin (2006), telles que la probabilité d'occurrence, le type, l'ampleur, l'intensité, la vitesse et la persistance, peuvent être utilisées pour analyser les sources de perturbation.

2.4 – Caractérisation des trajectoires

Pour mon propos, j'ai considéré que les trajectoires pouvaient être analysées à travers trois dimensions : i) le travail et la main-d'œuvre disponibles pour l'élevage,

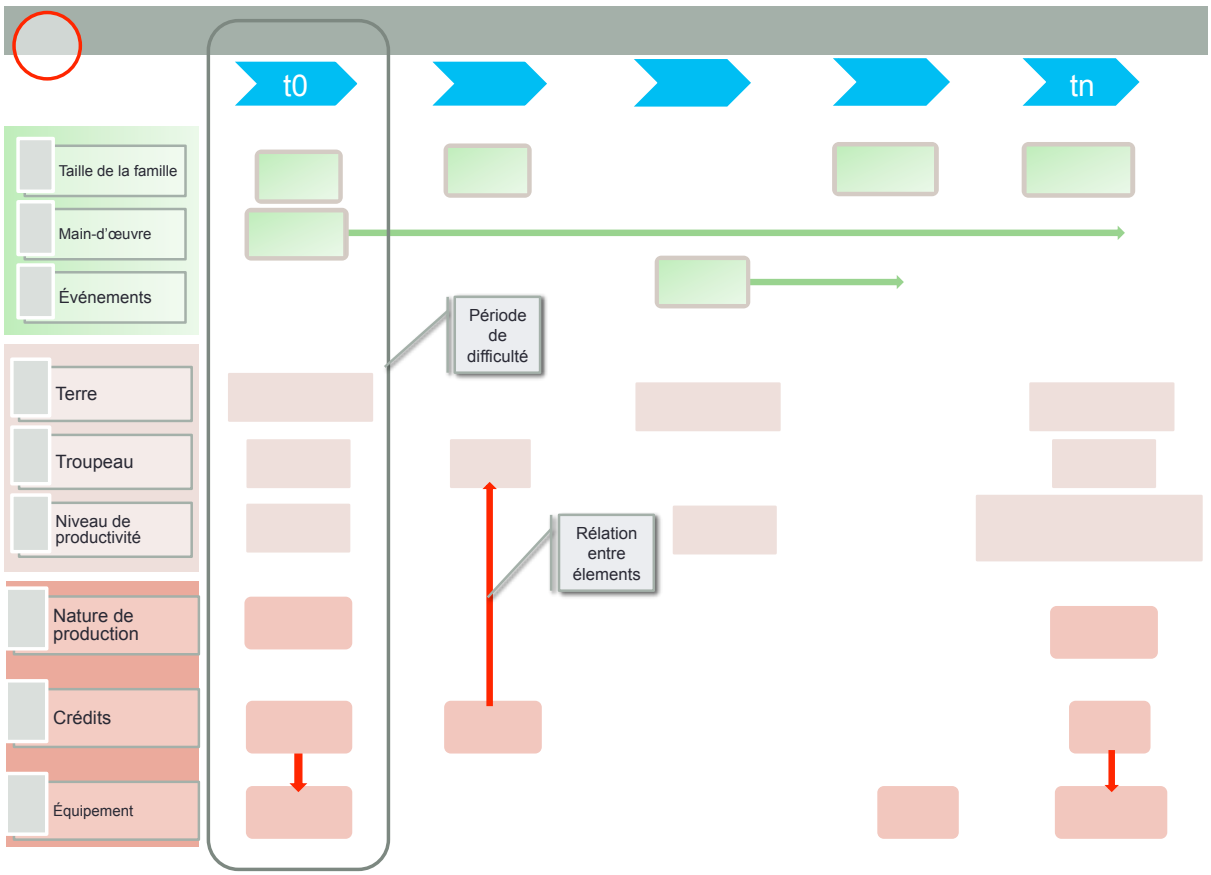
ii) les dimensions techniques de l'activité d'élevage et, iii) les dispositifs financiers mobilisés par les éleveurs (Tableau 2.2). J'ai par ailleurs décidé de combiner deux des stratégies proposées par Langley (1999): le récit, pour capturer le plus d'informations possibles sur l'évolution des systèmes d'élevage, et la cartographie visuelle (Figure 2.4), pour faciliter les discussions avec les agriculteurs et recueillir des renseignements supplémentaires.

Tableau 2.2 – Les critères utilisés pour caractériser les trajectoires des systèmes d'élevage laitier des agriculteurs familiaux, basés sur le récit et la cartographie visuelle.

Dimensions	**Paramètres**	**Caracteristiques**
Famille	Taille de la famille	Membres de la famille (t_0 … $t_{maintenant}$)
	Main-d'œuvre	Membres effectifs de la famille dans le système polyculture-élevage, le nombre d'employés (dans une phase donnée de la trajectoire du système d'élevage)
	Événements	Maladies, sortie de la propriété, mariage, autres
Technique	Terre	Taille, arrangement, changement d'utilisation des terres, % des pâturages
	Troupeau	Taille du troupeau, évolution du nombre de génisses et de vaches, race, nombre de vaches en production
	Niveau de productivité	Quantité de la production laitière (saison de pluies et saison sèche), évolution de la production laitière
Financier	Nature de production	Produits (évolution, diversification), prix (saisons pluvieuses et sèches)
	Crédit	Type (public, privé, finances propres), objectifs, montant, périodes
	Équipement	Type, objectifs, période de l'achat, paiement

Cette représentation d'une trajectoire nous permet de suivre les changements structurels et l'évolution des objectifs des agriculteurs familiaux pour leurs systèmes de production. Cependant, un défi important de l'analyse des trajectoires est l'interprétation de la succession et les liens entre les événements et l'évolution du système.

Figure 2.4 – Exemple de cartographie visuelle utilisée pour améliorer la discussion avec les éleveurs.



2.5 – Mesure de la vulnérabilité : le choix des indicateurs

Contrairement à d'autres attributs d'un système (tels que la taille ou le revenu), la vulnérabilité ne se réfère pas à un phénomène observable ou facilement quantifiable (Hinkel, 2011 ; Adger, 2006). Aucune procédure normalisée n'existe pour mesurer la vulnérabilité, qualitativement ou quantitativement (Hufschmidt, 2011). J'ai choisi dans ma thèse d'évaluer la vulnérabilité des systèmes d'élevage en développant des indicateurs relevant des 3 dimensions de la trajectoire, évoquées dans le paragraphe précédent.

2.5.1 – Caractéristiques générales des indicateurs

Un indicateur peut être défini comme une « *variable qui fournit des informations sur d'autres variables qui sont difficiles d'accès ; il peut être utilisé comme un point de repère pour prendre une décision* » (Gras *et al.*, 1989). Les indicateurs constituent

une approche pour rendre compte des concepts théoriques de fonctionnement. Le choix des critères dépend du contexte de l'évaluation (Lebacq *et al*., 2012). Les indicateurs doivent être clairs, lisibles, et faciles à comprendre et à interpréter pour les utilisateurs finaux (Meul *et al*., 2008). Un indicateur peut être développé pour différents objectifs tels que l'évaluation *ex ante* des actions, dans une phase de planification, l'évaluation *ex post* de l'action à la fin ou au cours de sa mise en œuvre, l'aide à la décision en temps réel de conduire le système, la communication (Bockstaller *et al*., 2008). Une caractéristique essentielle d'un indicateur est sa capacité à résumer les principaux aspects du système. Alors que les indicateurs sont principalement considérés comme quantitatifs, puisque l'une de leurs principales fonctions est de quantifier les changements, il est admis que les indicateurs qualitatifs sont également des outils utiles (Fernandes & Woodhouse, 2008).

Selon Hinkel (2011), le développement d'indicateurs de vulnérabilité implique deux défis uniques : (i) la difficulté de définir exactement l'entité vulnérable (ou système), et (ii) l'aspect prospectif de la vulnérabilité qui est le résultat du processus que les humains engagent activement. Hinkel (2011) mentionne également trois types d'indicateurs selon la méthode utilisée pour les définir : (i) la déductive, basée sur la théorie existante, (ii) l'inductive, basée sur des observations, et (iii) la normative, fondée sur des valeurs de jugement. Pour être transparents et crédibles, les indicateurs devraient être définis en trois étapes : (i) la contextualisation pour en déterminer l'usage, les échelles et les parties prenantes impliquées dans l'évaluation ; (ii) la comparaison des indicateurs basés sur différents critères, notamment la disponibilité des données ; et (iii) la sélection d'un ensemble minimal, uniforme et suffisant d'indicateurs (Lebacq *et al*., 2012).

Les indicateurs peuvent représenter le résultat d'une mesure, le résultat d'un simple calcul basé sur une combinaison de données, ou le résultat d'une simulation dérivée d'un modèle complexe. Les choix de l'échelle, de la fonction de score et de la valeur sont subjectifs, dépendent de considérations pratiques, et peuvent faire l'objet de discussion. Dans tous les cas, ces choix doivent être explicites et transparents (Bockstaller *et al*., 2008).

Pour une interprétation correcte, un indicateur doit appartenir à un ensemble cohérent et complet (Niemeijer & de Groot, 2008). Augmenter le nombre d'indicateurs est complexe dans la pratique car cela provoque la redondance de l'ensemble des indicateurs et rend l'interprétation et la communication des résultats plus difficiles (Bockstaller *et al*., 2008). L'identification des corrélations entre les indicateurs pourrait également aider l'utilisateur dans le processus de sélection d'un ensemble minimal, cohérent et suffisant d'indicateurs (Lebacq *et al*., 2012). En ce qui concerne l'échelle temporelle, les indicateurs peuvent être utilisés pour surveiller l'état du système à plusieurs moments dans le temps ou à le comparer à une valeur de référence (Van Cauwenbergh *et al*., 2007). Il est important de spécifier le type d'utilisateurs finaux de l'évaluation, car il est peu probable que les mêmes indicateurs seront choisis si les utilisateurs finaux sont des scientifiques, des agriculteurs, des décideurs ou des consommateurs (Bockstaller *et al*., 2008).

Une fois qu'une batterie d'indicateurs est définie, il s'agit de savoir comment les agréger afin de fournir, dans mon cas, une évaluation globale de la vulnérabilité des systèmes d'élevage. Je propose de résumer les indicateurs sous une forme graphique, après avoir réalisé une transformation des valeurs de chacun des indicateurs de telle sorte qu'ils puissent tous être reportés sur une échelle négative de la vulnérabilité (« moins vulnérable, c'est mieux »).

CHAPITRE 3

Conception et mise en œuvre d'une démarche pour analyser les trajectoires des systèmes de production de lait dans la municipalité d'Unaí (MG), au Brésil

Chapitre 3 – Conception et mise en œuvre d'une démarche pour analyser les trajectoires des systèmes de production de lait dans la municipalité d'Unaí (MG), au Brésil

3.1 – Contexte de la thèse : l'agriculture familiale insérée dans une filière organisée

Ma thèse s'intègre dans un projet brésilien plus large, qui s'appelle « *Suivi et évaluation des espaces collectifs pour la construction sociale des marchés par l'agriculture familiale d'Unaí – MG* », présenté dans le Chapitre 1. Une des actions liées au projet s'intitule « *Diagnostic des trajectoires d'intensification laitière et restitution pour les agriculteurs familiaux* ». L'ensemble du projet est piloté par l'Embrapa et se déroule sur la période allant de septembre 2010 à août 2014. La démarche utilisée pour la thèse est présentée dans le Tableau 3.1.

Cette thèse a porté sur les trajectoires de développement des systèmes de production laitière en construction par les agriculteurs familiaux, dans la municipalité d'Unaí. L'analyse des trajectoires, a consisté tout d'abord en une reconstitution de l'histoire, puis à la logique de l'évolution des systèmes de production, ainsi que leurs relations avec un marché organisé et compétitif (Hostiou *et al*., 2006). Dans mon cas, j'ai sélectionné un acteur important sur le marché local, une coopérative laitière (la Capul), responsable des achats, du transport et de la transformation de la production laitière (voir détails dans le Chapitre 1). Tout d'abord, je rappelle que dans le cadre de cette thèse les trajectoires de développement sont le résultat de choix faits par les agriculteurs dans leurs systèmes de production, qui tiennent compte de la situation socio-économique, les conditions environnementales, culturelles, les opportunités, les projets personnels et collectifs de la famille.

Une fois reconstituée la trajectoire de développement de chaque système d'élevage, j'ai essayé d'établir une relation entre les pratiques des agriculteurs et la capacité d'adaptation du système d'élevage face à des risques et incertitudes qui peuvent survenir. La capacité d'adaptation plus ou moins grande de ce système d'élevage est liée aux perturbations d'ordre technique, économique, environnemental, de la

famille, qui peuvent se produire tout au long de la trajectoire, alors que le système est à un niveau de vulnérabilité plus ou moins grande.

Tableau 3.1 – Présentation du calendrier des étapes suivies pour la démarche générale de recherche.

Activité	Lieu	Période
Caractérisation globale des systèmes de production	Brésil	juin à octobre 2010
Définition du problème et de la stratégie de recherche	France	octobre 2010 à mars 2011
Premier COPIL (Comité de Pilotage)	France	février 2011
Analyse des données, définition de l'échantillon, premier et deuxième passage en fermes (entretien)	Brésil	mars à juillet 2011
Analyse des données des deux passages	France	août 2011 à janvier 2012
Deuxième COPIL	France	septembre 2011
Troisième passage (entretien)	Brésil	février et mars 2012
Analyse des données, rédaction	France	avril à décembre 2012
Présentation orale au Symposium IFSA	Danemark	juin et juillet 2012
Troisième COPIL	France	octobre 2012
Rédaction de l'article	France	janvier à juillet 2012
Présentation orale à la Réunion EAAP	France	août 2013
Rédaction (article et manuscrit de la thèse)	France	septembre à décembre 2013
Rédaction (manuscrit de la thèse)	Brésil	janvier à février 2014
Rédaction (article et manuscrit de la thèse)	France	mars à mai 2014
Soutenance de la thèse	France	juin 2014
Restitution	Brésil	juillet et août 2014

Les agriculteurs familiaux impliqués dans la filière laitière dans la municipalité d'Unaí diffèrent les uns des autres par plusieurs aspects, et en particulier par les caractéristiques de leur système de production (terre, capital, main-d'œuvre, sources de revenus), ainsi que par les relations qu'ils développent avec les autres producteurs, avec le marché, ou l'assistance technique. Pour construire son système de production laitière, chaque agriculteur familial d'Unaí s'appuie à la fois sur sa connaissance empirique et sur le « paquet technique » promu par la coopérative laitière locale (Bernard *et al*., 2011). L'environnement socio-économique, dans lequel les agriculteurs familiaux sont acteurs, est marqué par l'absence ou un accès restreint à des mesures et dispositifs de sécurité tels que les prix non garantis, l'absence d'assistance technique, entre autres. Le Tableau 3.2 donne quelques caractéristiques de la municipalité d'Unaí, afin de comprendre le contexte dans lequel les agriculteurs familiaux opèrent.

Tableau 3.2 – Caractéristiques des dynamiques en cours concernant l'élevage dans la municipalité d'Unaí.

Paramètres	Caractéristiques
Types d'élevage	Extensif, Intensif, Mixte
Produits d'origine animale	Lait > Viande
Dynamique écologique	Défrichage de la végétation naturelle pour la production de grains et pâturages, perte de fertilité des sols, dégradation des pâturages, érosion
Dynamique sociale	Urbanisation rurale (faible disponibilité de main-d'œuvre jeune due à la migration vers la ville, principalement), augmentation de la scolarisation
Dynamique économique	Développement rapide du secteur de la petite production laitière, augmentation du pouvoir d'achat, diminution de la pauvreté
Contexte social	Augmentation de l'IDH (Index de Développement Humain), augmentation de la population urbaine par rapport à la population rurale, électrification progressive en milieu rural
Contexte écologique	Cerrado brésilien (deux saisons distinctes : saison des pluies et saison sèche)
Contexte économique	Libéral, possibilité de crédit, le marché pour la production régionale

3.2 – Construction de l'échantillon : des agriculteurs familiaux avec des systèmes de production de lait en construction

J'ai commencé mon travail de terrain par le recueil d'informations primaires sur un échantillon représentatif des exploitations agricoles familiales de la municipalité d'Unaí, entre juin à décembre 2010. En considérant une population de 4000 exploitations pour l'agriculture familiale à Unaí et une erreur d'échantillonage tolérable de 5 %, l'échantillon pour ce diagnostic initial se composait de 319 agriculteurs au hazard, conformément à des procédures décrites par Barbeta (2002) pour le calcul d'échantillonnage de populations. L'objectif a été d'actualiser la typologie des systèmes de production dans la municipalité et d'évaluer les modifications en cours. Les informations concernant les 319 exploitations ont été réalisées avec le soutien du collectif de recherche du projet et des stagiaires (Müller, 2010).

Le questionnaire utilisé pour ce travail (Annexe B) était structuré en 9 items qui étaient les suivants : (i) la caractérisation de la famille nucléaire, (ii) les types de main-d'œuvre (familiale, employée) dans le système de production, (iii) les structures de la ferme et des bâtiments, (iv) la distribution et les formes d'utilisation des terres, (v) la liste des cultures, (vi) la production et la destination des productions, (vii) le troupeau (taille des troupeaux de bovins, de porcs et de volailles), (viii) les sources de trésorerie (de la production et des ventes), (ix) les dépenses (les principaux produits achetés pour le fonctionnement de l'établissement et le maintien de la famille).

Les données extraites des 319 questionnaires ont été analysées avec le logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Par la suite, seules ont été retenues les 184 exploitations (soit 58 % de notre échantillon initial) ayant la production de lait comme activité. A partir de cette selection, toutes les analyses subséquentes pour définir les types d'agriculteurs ont utilisé la base de données constituée avec les données des 184 exploitations. Trois variables ont été créées afin d'effectuer une typologie pour définir des groupes plus homogènes d'agriculteurs, et par la suite être en mesure de mieux caractériser le groupe sur une série de variables quantitatives.

Les trois variables créées sont liées à trois facteurs de production de la propriété, à savoir le foncier, le travail et le capital.

1. Variable **LeiteTerra** = (nombre de litres de lait vendus par an + nombre de litres de lait consommés par an) / (taille, en hectares, de la propriété)
2. Variable **LeiteTrab** = (nombre de litres de lait vendus par an + nombre de litres de lait consommés par an) / (nombre de travailleurs familiaux + nombre de travailleurs permanents + nombre de travailleurs temporaires)
3. Variable **LeiteVaca** = (nombre de litres de lait vendus par an + nombre de litres de lait consommés par an) / (nombre de vaches dans la propriété)

Une analyse des composantes principales (Dimension Reduction – Factor) a été réalisée avec SPSS, dans l´objectif d´analyser la contribution de chaque variable pour faire le groupement. Les résultats sont :

Variable	**Total**	**% de la Variance**
LeiteTerra	2,070	**68,988**
LeiteVaca	0,521	17,353
LeiteTrab	0,410	13,659

La corrélation entre les variables est la suivante :

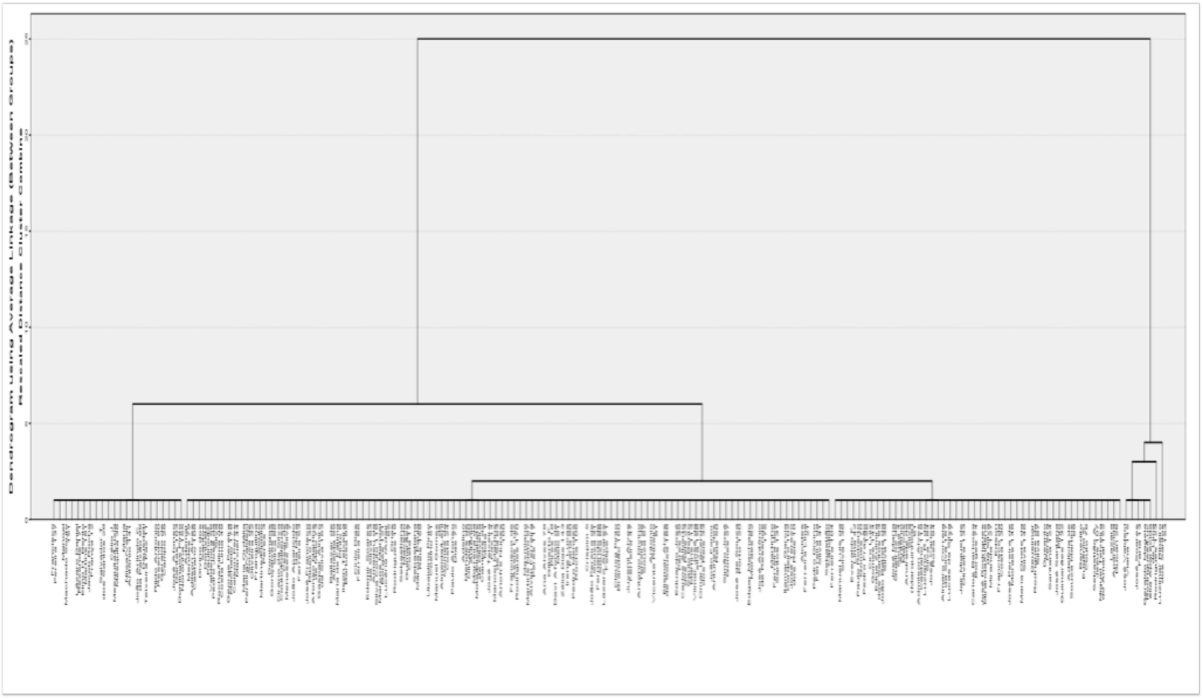
Variables	LeiteVaca	LeiteTrab	LeiteTerra
LeiteVaca	1,000	0,484	0,579
LeiteTrab	0,484*	1,000	0,541
LeiteTerra	0,579*	0,541*	1,000

*Significatif à 0,01.

Etant entendu que la variable LeiteTerra contribuée pour 68,98 % à la variance totale, nous avons procédé à une analyse de regroupements, aussi connue sous le nom d'analyse de conglomérats ou bien d'analyse de classement ou encore cluster analysis (Hierarchical cluster et K-Means Cluster) avec cette variable. L'objectif était de construire des groupes composés d'observations homogènes entre elles sur la variable LeiteTerra et différents entre eux (Alves *et al*., 2007). Quatre groupes ont ainsi pu être différenciés (voir tableau ci-dessous et Figure 3.1).

Variable	Cluster (Groupe)			
	1 (Très élevé)	**2 (Moyen)**	**3 (Faible)**	**4 (Élevé)**
LeiteTerra (litres / ha / an)	6318,67	1517,93	514,05	3130,68
Nombre d'exploitations	6	48	107	23

Figure 3.1 – Représentation graphique après l´Analyse de Regroupements, de la base de données de 184 agriculteurs familiaux d'Unaí - MG



Après la formation de quatre groupes, au sein de chaque groupe ont été observées certaines caractéristiques telles que le type de communauté dont l'exploitation fait partie, si proviennent d'un assentamento de la réforme agraire ou d'une communauté traditionnelle.

Cluster (Groupe)	Type de Communauté		Total
	Réforme agraire	**Traditionnelle**	
1	4	2	6
2	35	13	48
3	54	53	107
4	12	11	23
Total	105	79	184

Une autre caractéristique observée était la présence de réservoir de lait sur la propriété, comme il est un équipement clé pour la commercialisation du lait par la coopérative.

Y a-t-il un réservoir de tank à lait sur la propriété?	**Cluster (Groupe)**				Total
	1	**2**	**3**	**4**	
OUI	4	34	63	20	122
NON	2	14	44	3	62
Total	6	48	107	23	184

On a ensuite réalisé une Analyse de Correspondances. La conception générale de l'Analyse de Correspondances (AC), entre autres avantages, est que, à l'intérieur d'elle, se permet l'inclusion de variables catégoriques, appropriées pour des données nominales. L'AC sur notre échantillon a montré une même tendance de distribution des variables, en ne discriminant pas celles qui pouvaient expliquer les groupes créés. Un des points importants de cette technique est qu'il n'y a pas d'exigence de normalité pour la réponse étudiée, et en conséquence, les essais statistiques ici ne sont pas utilisés (Alves *et al*., 2007). En visant à décrire mieux les groupes, une analyse de Régression Logistique Ordinale a été effectuée. Cette technique est moins touchée que l'analyse discriminante par les inégalités de variance/covariance au long des groupes, et peut traiter facilement avec des variables indépendantes catégoriques (Hair *et al*., 2005). La précision des variables quantitatives et qualitatives utilisées a été de 83,15 %, en démontrant que la variable LeiteTerra a réussi à créer les groupes (clusters), en conservant la variabilité entre eux.

Pour constituer mon échantillon final sur la base de 4 groupes identifiés, j'ai utilisé la méthode de l'échantillonnage intentionnel (Field, 2009), en retenant six exploitations retenues dans chaque groupe, sur la base du nombre d'exploitations trouvé dans le groupe 1. Afin de garder la proportion quant à l'origine des agriculteurs familiaux dans chaque groupe, quatre agriculteurs familiaux des assentamentos de la réforme agraire et deux agriculteurs familiaux des communautés traditionnelles ont été retenus dans les groupes 1 et 2 ; alors que dans les groupes 3 et 4, il s'est agi de trois agriculteurs familiaux des assentamentos de la réforme agraire et trois agriculteurs familiaux des communautés traditionnelles. Au total, j'ai donc sélectionné 24 élevages (Tableau 3.3) pour lesquels des entretiens spécifiques pour la thèse ont été réalisés auprès des responsables (le couple, le producteur ou la productrice, selon le cas).

Tableau 3.3 – Liste de 24 élevages sélectionnés, après analyse statistique.

Ferme	Producteur	Lieu*	Surface (ha)	Tank à lait
1	Altino Viana de Souza	ARA São Sebastião	7,5	Collectif
2	Geraldo M. Rodrigues	ARA Santa Clara	17,0	Individuel
3	José Soares Faria	COT Sucuri	5,0	Individuel
4	José Valdeci Viana	ARA Renascer	30,0	Individuel
5	Fernando H. R. Silva	COT Pico	33,0	Individuel
6	Luzimar R. dos Santos	ARA Bálsamo	30,0	Collectif
7	Abel da Conceição Souto	ARA São João Batista	17,0	Individuel
8	Pedro Ribeiro Frazão	ARA Jibóia	19,7	Collectif
9	José Rodrigues Miranda	ARA Boa União	28,0	Collectif
10	Roberto de M. Barbosa	COT Ruralminas	56,0	Collectif
11	Erevaldo F. Lima	COT Caraíbas	30,0	Collectif
12	Agmar A. Medeiros	ARA Bálsamo	21,0	Individuel
13	Paulo Afonso Dias	ARA São João Batista	22,0	Collectif
14	Santos Gonçalves Pereira	ARA Santa Clara	25,0	Collectif
15	José da Silva Porto	ARA Jibóia	17,0	Collectif
16	José Teixeira Paz	COT Sucuri	24,0	Collectif
17	Iracema Araújo Mesquita	COT Vereda	26,0	Individuel
18	Adedino M. de Oliveira	COT Caraíbas	63,0	Individuel
19	Ione Eva Gonçalves	ARA Papamel	29,0	Collectif
20	Célio José de Mesquita	COT Barra do Córrego	27,0	Individuel
21	Edmar S. de Almeida	ARA Jibóia	27,0	Individuel
22	Deusdedi Teixeira Paz	COT Sucuri	59,0	Individuel
23	Rildo Antônio Rezende	ARA Renascer	57,0	Individuel
24	José Afonso Dantas	COT Capão do Arroz	28,0	Individuel

*ARA – Assentamento de la réforme agraire; COT - Communauté traditionnelle

3.3 – Déroulement des entretiens auprès des 24 élevages sélectionnés

Les entretiens dans les 24 élevages se sont déroulés sur trois passages (Tableau 3.1), et ont combiné la collecte de données qualitatives et quantitatives. Le premier passage entre mai et juin 2011 a donné lieu à un entretien semi-structuré (Annexe C), pour permettre de construire la trajectoire des systèmes d'élevages laitiers à partir des informations portant sur trois registres : le travail et la main-d'œuvre, la conduite technique et les aspects financiers (Tableau 2.3, Chapitre 2). Le début de la trajectoire de développement (t0) correspond à la date d'installation dans la propriété de chaque agriculteur familial (le couple, le producteur ou la productrice, selon le cas).

Après avoir représenté graphiquement chaque trajectoire de développement sur la base des informations recueillies, j'ai fait un deuxième passage (Annexe D) en juillet 2011 avec deux objectifs principaux : 1) valider les éléments représentant la trajectoire de l'élevage considéré ; 2) interroger spécifiquement chaque producteur (le couple, le producteur ou la productrice, selon le cas) sur le ou les moment(s) où ils ont ressenti des difficultés au cours de la trajectoire depuis leur installation. J'ai utilisé avec mes interlocuteurs le mot « difficulté » en tant que correspondant à la notion de vulnérabilité, qui était ma plus grande préoccupation. Pour le public avec lequel j'ai travaillé, le mot « difficile » est beaucoup plus facile à comprendre et beaucoup plus proche des situations réelles vécues que le mot « vulnérable ».

La manière de poser les questions conditionne aussi le fait que la réponse obtenue soit satisfaisante. Les questions présentées visaient plus spécifiquement à comprendre (i) ce qui a créé cette difficulté, ce qui en a été à l'origine (ii), ce qui a permis de résoudre le problème (iii), ce qui, a posteriori, aurait pu être fait pour éviter la difficulté (et s'ils ont mis en place ces solutions ensuite).

Le troisième et dernier passage a eu lieu entre février et mars 2012 (Annexe E) : il avait pour objectif de recueillir des données sur la conduite technique du système d'élevage laitier depuis 2005, ainsi que de confirmer des informations déjà collectées durant les deux premiers entretiens. J'ai également utilisé en parallèle des données quantitatives provenant de la coopérative laitière pour la période de janvier 2005 à février 2012, afférante aux livraisons mensuelles de lait, à la qualité du lait livre et au prix payé, données qui sont disponibles pour la plupart des agriculteurs familiaux enquêtés (18 agriculteurs). Le choix de l'année 2005 correspond à la disponibilité concomitante des données de l'évolution du troupeau et de la surface de fourrage dans les élevages et des données quantitatives fournies par la coopérative laitière.

3.4 – L'évaluation de la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitiers

J'ai proposé dix indicateurs pour mesurer la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitier (Tableau 3.4), aux moments où ils subissent une perturbation (cf deuxième passage des enquêtes). Pour chaque indicateur il y avait une

hypothèse derrière, pour placer l'indicateur par rapport au sens de la vulnérabilité. Ces dix indicateurs ont été créés sur la base de deux critères : (i) la déduction, basée sur la théorie existante, et (ii) l'induction, basée sur les déclarations des éleveurs au sujet des moments de difficulté dans leurs trajectoires pendant le deuxième entretien (Tableau 3.5).

Tableau 3.4 – Les indicateurs de la vulnérabilité et ses composantes de la vulnérabilité en fonction de la dimension des trajectoires (familiale, technique et financière).

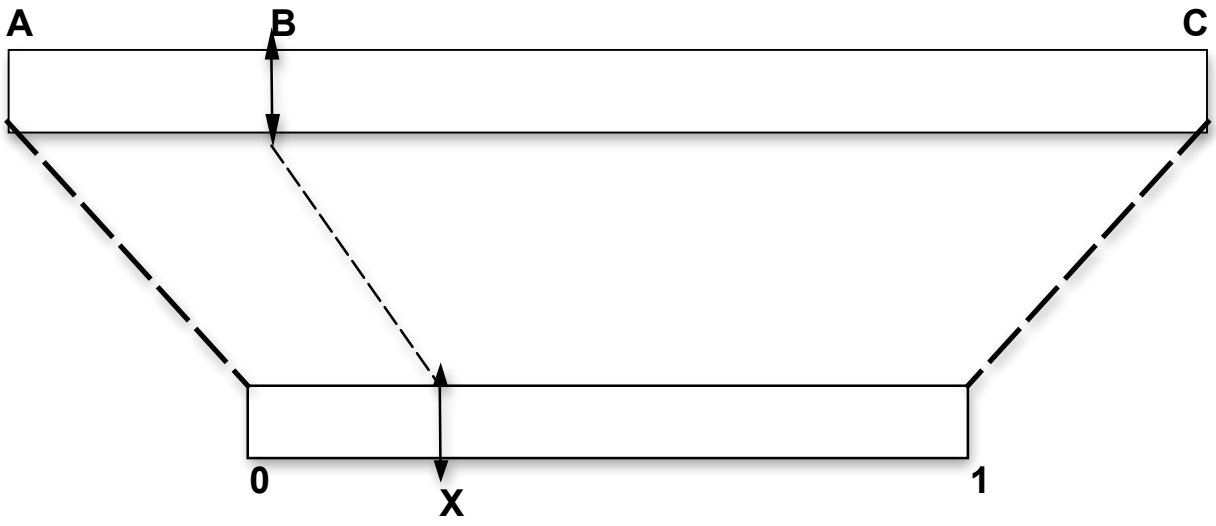
Dimension de la trajectoire	Indicateur de vulnérabilité (composante de la vulnérabilité)	Méthode de calcul
Familiale	SMO – Saturation de main-d'œuvre (Sensibilité)	membres de la famille de l'activité de l'élevage / membres de la famille dans la ferme Échelle : L'homme et la femme = 1,0 chaque ; Les enfants = 0,5 chaque
	COM – Compétences des agriculteurs (Capacité d'adaptation)	durée (années) dans l'activité de l'élevage, l'éducation, l'apprentissage Échelle : 0 = > 15 ; 0,25 = entre 11 et 15 ; 0,5 = entre 6 et 10 ; 0,75 = entre 1 et 5 ; 1 = 0
	SAA – Santé de l'agriculteur (Exposition)	âge moyen du couple, l'état de santé, les travailleurs Échelle : 0 = entre 16 et 25 ; 0,33 = emtre 26 et 40 ; 0,66 = entre 41 et 65 ; 1 = > 65
Technique	CHA – Chargement (Capacité d'adaptation)	nombre d'animaux / surface agricole
	ADA – Autonomie d'alimentation (Capacité d'adaptation)	nombre de vaches / surface fourragère
	RDT – Réserve de terres (Exposition)	% surface de terres en dehors de la ferme
	SCU – Surface cultivée (Sensibilité)	% de la surface déboisée / surface de la ferme
Financière	AAM – Accès au marché (Exposition)	nombre d'années que l'agriculteur est lié au marché Échelle : 0 = > 15 ; 0,25 = entre 11 et 15 ; 0,5 = entre 6 et 10 ; 0,75 = entre 1 et 5 ; 1 = 0
	DDR – Diversification des revenus (Capacité d'adaptation)	% du revenu de l'activité de l'élevage
	RPC – Revenu *per capita* (Sensibilité)	revenus (activité d'élevage + autres) / nombre de membres de la famille

Tableau 3.5 – Sources de difficultés réperés auprès les 24 agriculteurs familiaux, pendant le deuxième entretien, selon les trois dimensions de leurs trajectoires de développement.

Dimension	Source de Difficulté	Dimension	Source de Difficulté
Famille	Manque d'eau pour la famille	**Technique X Financière**	Manque d'assistance technique et machines
Famille X Technique	Manque de structure physique pour la famille et le troupeau		Manque de ressources et machines pour formation de pâturage
	Maladie du mari		Prix bas du lait / élevé des intrants
	Maladie de la femme		Difficulté de mobilisation d'Investissement dans l'achat de foncier
Technique	Manque de MO	**Financière**	Manque de ressources financières
	Difficulté pour engager MO		Difficulté pour paiement de crédits
	Perte (décès) de troupeau		Insolvabilité
	Diminution de la production dans la période sèche	**Financière X Famille**	Vente forcé de MO hors EA
	Manque d'eau pour le troupeau		Manque de revenu mensuel

Sur la base des données recueillies au cours des trois passages de 24 systèmes de production, les données fournies par Itambé, et les questions opérationnelles (en particulier le temps), les indicateurs ont été limités à 10. J'ai privilégié des indicateurs quantitatifs afin de pouvoir évaluer et comparer la vulnérabilité des systèmes. Cela me permet de les représenter sous forme graphique. Pour ce faire, j'ai procédé à une transformation des valeurs initiales afin qu'elles suivent toutes une échelle de 0 à 1 (formule présentée sur la Figure 3.2), où le 0 représente la valeur associée au cas le moins vulnérable de l'échantillon et le 1 la valeur associée au cas le plus vulnérable. Je mesure donc la vulnérabilité relative, et non pas absolue des systèmes sur mon échantillon, sur le principe de la méthode proposée par Girard *et al.* (2001). Pour tester les indicateurs, je les ai calculés au moment de deux perturbations (*veranicos*) liées à la sécheresse de 2007 et 2011 (Figure 3.3), identifiées par les éleveurs comme un moment difficile (pendant les passages pour construire les trajectoires de développement).

Figure 3.2 – Représentation graphique et la formule de transformation des valeurs d'origine des indicateurs de vulnérabilité (variant entre A et C), afin de les positionner sur une échelle de 0 à 1 (0 – le moins vulnérable, 1 – le plus vulnérable).



$$X = (B - A) / (C - A)$$

Où:

A = la valeur la plus faible obtenue pour un indicateur donné parmi les 24 systèmes de production analysés ;

B = valeur obtenue pour l'exploitation analysée, avant transformation ;

C = la valeur la plus élevée obtenue pour un indicateur donné ;

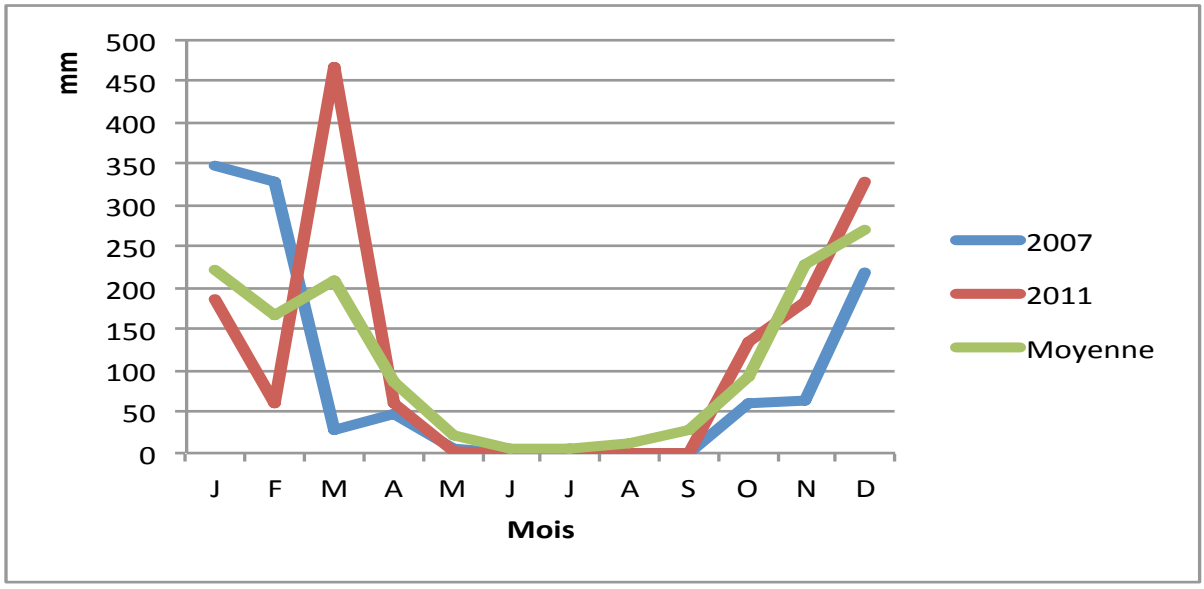
0 = la valeur la plus faible dans l'échelle après transformation ;

X = la valeur relative recherchée ;

1 = la valeur la plus élevée après transformation.

Voici ce que donne cette transformation dans le cas de l'indicateur ADA (Autonomie d'alimentation) calculé pour deux moments de perturbation analysés (sécheresse en 2007 et 2011). A noter que les systèmes de production 1 et 24 ne sont pas analysés dans la perturbation par la sécheresse de 2007, car ils ont été établis après cet événement (Tableau 3.6).

Figure 3.3 – Distribution des pluies (mm) dans les années 2007, 2011 et la moyenne de la période 1978-2012, dans la municipalité d'Unaí – MG, Brésil.



Source : Embrapa Cerrados

La surface fourragère a été obtenue en sommant les surface de pâturage, de surface de canne à sucre, et d'ensilage, disponibles tant sur l'exploitation que en dehors (cas d'agriculteurs qui louent des terres pour la production de fourrage). J'ai considéré comme le plus vulnérable le système de production avec la valeur la plus élevée pour le ratio nombre de vaches / surface fourragère. En effet, cela veut dire que la pression sur la ressource fourragère est la plus forte.

Pour chaque indicateur, une étude a été menée sur la base de la méthode de calcul pour définir le sens de la vulnérabilité. Comme indiqué précédemment, pour l'indicateur ADA (Autonomie d'alimentation), la valeur la plus faible correspond au système le moins vulnérable et, par conséquent, la valeur la plus élevée des systèmes analysés, correspondant au système le plus vulnérable à cet indicateur (même sens). Le même raisonnement s'applique aux indicateurs SMO (Saturation de main-d'œuvre), SAA (Santé de l'agriculteur), CHA (Chargement), RDT (Réserve de terres) et SCU (Surface cultivée).

Pour les indicateurs COM (Compétences des agriculteurs), AAM (Accès au marché), DDR (Diversification des revenus) et RPC (Revenu *per capita*) le sens de l'indicateur

est inversé, c'est à dire, plus la valeur de l'équation est grande, moins le système es vulnerable. Dans ce cas, la formule précédente doit être modifiée de la manière suivante :

$$X = 1 - (\text{la valeur trouvée})$$

Tableau 3.6 – Transformation pour la même échelle (entre 0 et 1), de l'indicateur ADA (Autonomie d'alimentation) de 24 systèmes de production dans deux perturbations (sécheresse en 2007 et 2011), à Unaí.

Ferme	Données d'origine (B)						Données transformées (X)	
	2007			2011				
	NV*	SF**	ADA	NV*	SF**	ADA	2007	2011
1	-	-	-	10	9	1,1111	-	0,8331
2	25	30	0,8333	23	28	0,8214	0,5185	0,5502
3	8	13,5	0,5926	18	16,5	1,0909	0,3045	0,8133
4	30	29,5	1,0169	42	42	1,0000	0,6817	0,7246
5	30	61	0,4918	50	62	0,8065	0,2149	0,5355
6	29	23	1,2609	50	39	1,2821	0,8986	1
7	9	11	0,8182	11	30	0,3667	0,5051	0,1061
8	11	8	1,3750	17	13,6	1,2500	1	0,9687
9	8	25	0,3200	17	25	0,6800	0,0622	0,4121
10	18	50,5	0,3564	18	54,8	0,3285	0,0946	0,0688
11	7	28	0,2500	22	29,5	0,7458	0	0,4763
12	11	16,5	0,6667	20	32,5	0,6154	0,3704	0,3489
13	13	18,2	0,7143	16	18,2	0,8791	0,4127	0,6065
14	6	16,8	0,3571	10	17,3	0,5780	0,0952	0,3125
15	16	15,5	1,0323	4	15,5	0,2581	0,6953	0
16	3	4,5	0,6667	6	6,2	0,9677	0,3704	0,6931
17	10	14,5	0,6897	15	16,5	0,9091	0,3908	0,6358
18	12	37	0,3243	24	54	0,4444	0,0661	0,1820
19	30	42	0,7143	35	50	0,7000	0,4127	0,4316
20	21	33	0,6364	15	33	0,4545	0,3434	0,1919
21	10	27	0,3704	31	29	1,0690	0,1070	0,7919
22	10	39	0,2564	42	39,5	1,0633	0,0057	0,7864
23	7	18	0,3889	12	38	0,3158	0,1235	0,0564
24	-	-	-	24	38	0,6316	-	0,3648

* Nombre de vaches (têtes)

** Surface fourragère (hectares)

CHAPITRE 4

Résultats de la caractérisation des trajectoires de développement et de la quantification de la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitier basée sur les indicateurs.

Chapitre 4 – Résultats de la caractérisation des trajectoires de développement et de la quantification de la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitier basée sur les indicateurs.

Ce chapitre présente les résultats de l'utilisation du cadre d'analyse proposé, la caractérisation des trajectoires de développement des 24 systèmes de production de lait, ainsi que la quantification de la vulnérabilité de ces systèmes, sur la base de deux perturbations analysées, la sécheresse de 2007 et 2011. Il est divisé en deux parties: la première avec l'ensemble des résultats et une seconde avec les publications qui ont eu lieu lors du déroulement de la thèse.

4.1 – Caractérisation des trajectoires de développement et la quantification de la vulnérabilité des systèmes d'élevage

Pour caractériser les trajectoires de développement des 24 systèmes de production choisis pour cette étude, j'ai retenu 9 paramètres pour traiter des trois dimensions qui me semblaient importantes à considérer dans le cadre de ma problématique de sécurisation (Tableau 2.2), à savoir la dimension humaine (main-d'œuvre), la dimension technique et la dimension financière. Les résultats de caractérisation des trajectoires de développement des 24 systèmes de production avec ces 9 paramètres (Annexe F) démontrent clairement qu'il existe différentes trajectoires de développement des systèmes de production de lait en construction. Ceci était un préalable important au test de ma première hypothèse selon laquelle les éleveurs ont différentes stratégies de déroulement de trajectoire, en lien avec la sécurisation de leur système. L'ancienneté des systèmes de production varie entre 3 à 43 ans (Tableau 4.1). La production de lait (litres / jour) est un autre facteur très variable : il peut croître beaucoup (+ 228 % par an pour la Ferme 23), ou même baisser (- 6 % pour la Ferme 19).

4.1.1 – La diversité des trajectoires de développement liée à la dimension humaine (main d'œuvre)

Concernant la main d'œuvre familiale disponible, la taille de la famille est variable et cela est perçu comme très important par les personnes rencontrées, vis-à-vis de la sécurisation des systèmes : (i) un seul responsable dans 3 fermes ; (ii) un couple, dans 7 fermes ; (iii) le couple avec des enfants d'âge scolaire (ne participant pas aux

activités de production sur la propriété, ou participant seulement ponctuellement à des périodes spécifiques), dans 9 fermes ; (iv) le couple responsable de la propriété ou d'autres membres de la famille qui participent à différentes activités (pas seulement liées à la production de lait), dans 5 fermes. Cette variabilité correspond aux situations rencontrées dans des élevages laitiers européens (Cournut & Hostiou, 2010) et il ressort des travaux de ces auteurs qu'il existe des relations fortes entre la configuration du collectif de travail et les modalités de conduite du troupeau et du système d'élevage en particulier.

Tableau 4.1 – Diversité de 24 systèmes de production de lait des agriculteurs familiaux d'Unaí, entre leur installation (t0) et 2012.

Ferme	Age de la ferme (y)[1]	Surface (ha)		Vaches		Production de lait (l/j)		
		Total	Production de lait[2]	t0	2012	t0	2012	Productivité / an[3]
1	4	7,5	6,0	4	10	25	100	100,00
2	19	17,0	13,0	3	23	10	128	67,37
3	25	5,0	3,5	2	18	4	110	110,00
4	7	30,0	21,0	30	42	300	480	22,86
5	5	33,0	32,0	30	50	250	425	34,00
6	17	30,0	23,0	10	50	60	514	50,39
7	10	17,0	12,0	5	11	10	65	65,00
8	11	19,5	17,2	2	17	15	158	95,76
9	15	28,0	27,0	3	17	10	185	123,33
10	22	56,0	55,8	6	18	20	203	46,14
11	8	30,0	26,5	7	22	18	178	123,61
12	25	21,0	16,5	9	20	10	130	52,00
13	10	22,0	21,2	8	16	15	28	18,67
14	19	25,0	24,0	5	10	10	108	56,84
15	14	17,0	16,5	6	4	20	16	- 5,71
16	8	24,0	6,2	1	6	9	60	83,33
17	43	26,0	16,5	2	15	8	40	11,63
18	34	63,0	38,0	2	24	5	179	105,29
19	10	29,0	19,0	10	35	70	48	- 6,86
20	13	27,0	24,0	10	15	100	103	7,92
21	10	27,0	23,0	3	17	45	296	65,78
22	17	59,0	40,0	4	42	15	499	195,69
23	9	57,0	39,5	2	12	16	329	228,47
24	3	28,0	23,0	8	24	70	345	164,29

[1] Nombre d'années depuis le début de la ferme.

[2] Surface dediée pour la production laitière (ha).

[3] Évolution (%) entre t0 et 2012 (2012*100 / t0) / y.

Dans mon cas d'étude, en dehors de la famille, la sécurisation passe pour certains agriculteurs par l'embauche d'employés (6 fermes), en particulier pendant la saison sèche (de mai à octobre), lorsque les activités liées à la fourniture d'alimentation aux troupeaux augmentent. En effet, c'est la période où il y a un déficit d'herbe au pâturage, et les agriculteurs ont recours à la canne à sucre, *capineira* ou à l'ensilage (maïs ou sorgho) pour nourrir leur troupeau. Cependant, la plupart des agriculteurs recourent exclusivement au travail familial, pour lequel chaque membre est responsable d'une tâche spécifique en lien avec la production de lait (traite, alimentation des veaux, alimentation des vaches, lavage du matériel après la traite, coupe et préparation de la canne à sucre, entre autres). Les femmes jouent un rôle important dans l'activité de production de lait (elles prennent notamment en charge l'alimentation des vaches et des veaux, l'organisation du matériel dans la salle de traite, la traite), et tiennent la direction de deux fermes (fermes 17 et 19).

Mes résultats montrent que pour ces systèmes encore fragiles (en construction), il est primordial de veiller à l'équilibre entre le volume des activités nécessaires à la conduite du système et la capacité de travail des membres de la famille qui participent à ces activités. Sinon, l'augmentation des coûts liés à l'embauche d'un tiers pour les activités risque d'être rédhibitoire. Ainsi, selon un des éleveurs (ferme 20), embaucher un tiers tous les jours pour une aide pendant la période sèche (où l'activité augmente en raison de la gestion de l'alimentation du troupeau) a un coût équivalent à 55 litres de lait (en février 2012). Autrement dit, pour justifier la main-d'œuvre supplémentaire, la quantité de lait produite doit s'accroître de 55 litres / jour, ce qui est énorme en proportion de la production totale des élevages (Tableau 4.1).

4.1.2 – La diversité des trajectoires liée à la dimension technique

La conduite alimentaire du troupeau est également différente selon les systèmes de production. La plupart des agriculteurs utilisent la canne à sucre comme base principale, car elle a un coût moindre que l'ensilage, et offre la possibilité de maintenir la culture plus de 3 ans sur la même surface. L'ensilage est utilisé dans les systèmes de production qui peuvent mobiliser des ressources financières à très court terme pour financer le chantier de récolte (8 fermes) ou qui utilisent sporadiquement la plantation de maïs et / ou de sorgho associé à l'herbe pâturée (5 fermes). L'ensilage a l'avantage de demander moins de temps de travail pour les

agriculteurs que la canne à sucre, ce qui constitue un critère important de choix, même s'il revient plus cher. Mais il demeure que ce choix se justifie pour les systèmes de production les plus intensifiés.

La proportion de surface totale de l'exploitation dédiée à la production fourragère (pâturage, canne à sucre, capineira, maïs et sorgho pour l'ensilage) est également très variable selon les systèmes de production, et est perçue comme un facteur clé de sécurisation des systèmes fourragers ; elle peut même atteindre près de 100 % (dans 1 ferme). Dans 10 fermes, plus de 80 % de la surface est dédiée aux fourrages. D'autres ont encore la possibilité d'augmenter la production de fourrage sur leur propre propriété, puisqu'elles en sont (au moment de mes enquêtes) à seulement 25 à 70 % de la surface allouée à l'alimentation du troupeau (9 fermes). Cette capacité à augmenter la surface fourragère des exploitations sans en augmenter la taille totale a été observée dans des élevages extensifs européens, mais en races allaitantes (Astigarraga & Ingrand, 2011), cette augmentation ayant permis de maintenir un chargement faible tout en accroissant la taille du cheptel (le faible chargement étant mentionné dans cette étude comme un levier pour diminuer la sensibilité du système aux aléas climatiques). Ainsi, il est important de considérer, en miroir de la production de fourrage, la taille du troupeau qui sera alimenté par cette production (de la même manière que précédemment, quand j'ai évoqué l'équilibre entre quantité de travail et main-d'œuvre disponible). En outre, les éleveurs apprennent à maintenir des marges de manœuvre, tenir compte de l'occurrence de perturbations possibles liées au climat, et qui peuvent diminuer le potentiel de production fourragère pour le bétail. Ces diverses manières d'utiliser les terres conduisent à une composition adaptée de l'alimentation animale et à une diversité dans la capacité des agriculteurs familiaux à gérer les déficits de ressources alimentaires en saison sèche (Thornton *et al*., 2007). Une stratégie mise en œuvre par les agriculteurs qui ne peuvent pas produire assez de fourrage pour le troupeau sur leur propriété, parfois due à un manque de cohérence du système à un instant t (difficulté d'accroître les surfaces et le cheptel de façon strictement parallèle), est de louer des terres à l'extérieur. Ces locations peuvent être utilisées

pour le troupeau «célibataire[30]», soit pendant la saison des pluies (10 fermes) ; soit pendant la saison sèche (3 fermes) ; ou encore servir à la production générale de fourrage, comme la canne à sucre et l'ensilage (7 fermes).

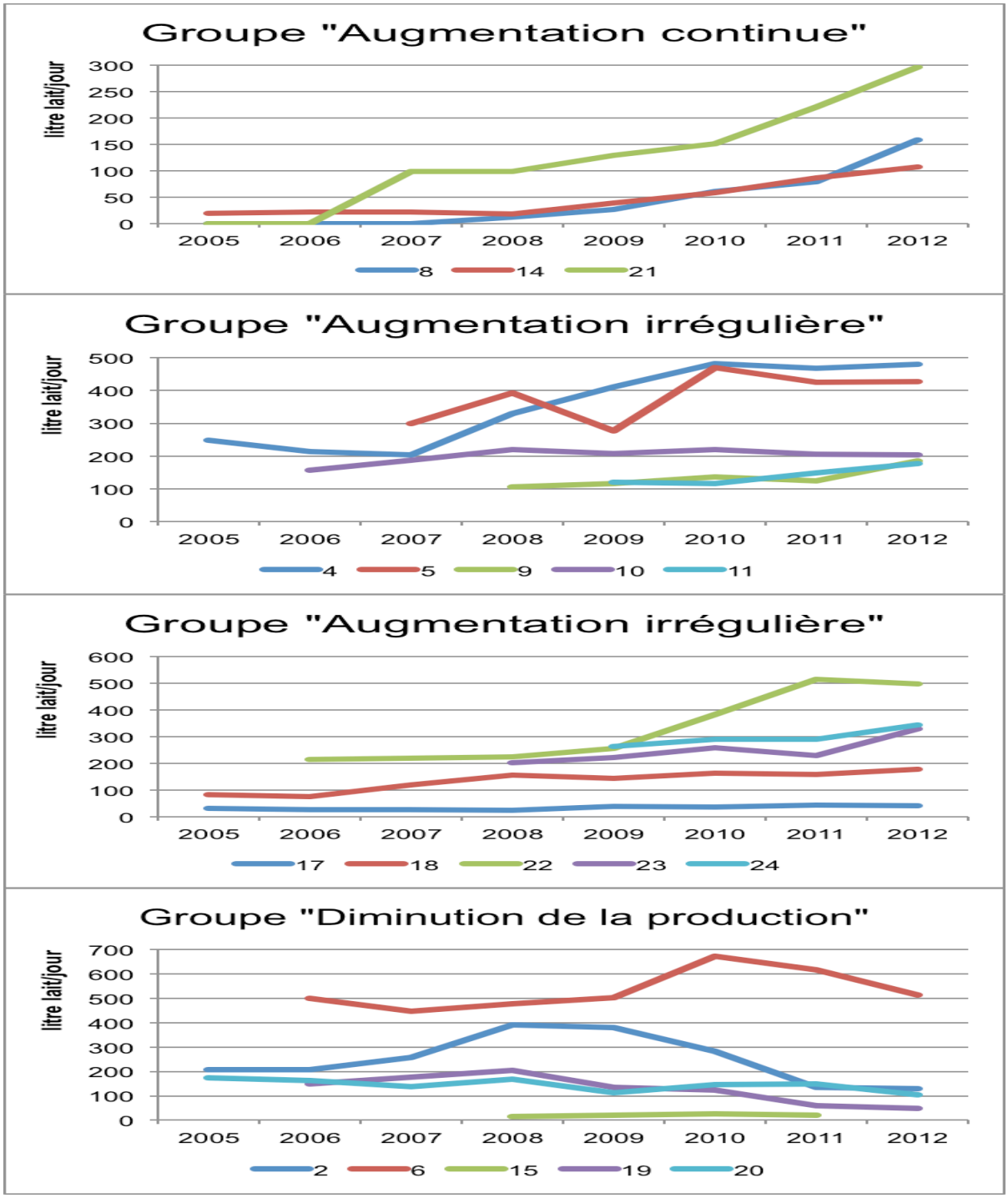
La dynamique de constitution du troupeau apparaît donc comme un facteur clé de différenciation des systèmes de production, en lien avec la stratégie de sécurisation du système. La possibilité de commercialiser le lait est un moteur très puissant du développement des cheptels (Carvalho *et al*., 2012), par exemple en fonction de la proximité plus ou moins grande des routes d'accès. Dans mon échantillon, certains systèmes ont commencé avec seulement une vache (1 ferme), et d'autres jusqu'à 30 vaches (2 fermes), conduisant à des niveaux différents de production de lait dès le début de la trajectoire de développement. Dans 12 fermes, en début de trajectoire, la production de lait a été initialement utilisée pour produire du fromage et pour l'autoconsommation, et cela pour des raisons diverses, telles que le manque d'électricité pour l'installation d'un tank de refroidissement du lait, l'absence de ce tank de refroidissement de lait, une production insuffisante pour justifier la livraison de lait à la coopérative. Onze autres éleveurs ont, quant à eux, commercialisé leur lait par la coopérative depuis leur création.

J'ai pu disposer des données fiables de production de lait commercialisée par mois auprès de la coopérative pour la période allant de janvier 2005 à février 2012 pour 18 éleveurs. Pour les 6 autres, la livraison mensuelle de lait n'était pas contrôlée et, par conséquent, les informations les concernant, risquant d'être inexactes, n'ont pas été analysées ici. Certains agriculteurs ayant utilisé un tank à lait collectif n'ont pas pu enregistrer la production mensuelle de lait livrée ; d'autres agriculteurs n'ont pas conservé les tickets de contrôle mensuel du tank à lait après le paiement effectué par la coopérative. En observant l'évolution sur la période 2005-2012 de la production moyenne de lait par jour de ces 18 systèmes de production (Figure 4.1.1), je distingue trois groupes : (i) une augmentation continue de la production dans 3 fermes; (ii) une augmentation irrégulière, selon les années, pour la majorité

[30] Les animaux ne nécessitant pas de soins au quotidien : les vaches qui ne sont pas en production, les génisses, les veaux, les taureaux.

des systèmes de production (10 fermes); (iii) une diminution de la production dans 5 fermes.

Figure 4.1.1 – La production moyenne de lait par jour dans 18 systèmes de production, avec trois groupes, selon l'historique de la production entre 2005-2012.



Dans une des fermes (nº 19), la courbe connaît une baisse au moment où la responsable du système de production est tombée malade. Son fils l'a remplacée, mais il n'a eu ni la motivation ni la connaissance suffisante dans l'activité laitière, pour maintenir la production. En outre, le troupeau a commencé à montrer des problèmes de santé (mammites). Des animaux ont été vendus, entraînant la réduction de la production de lait (2011 essentiellement) et, par conséquent, une diminution des revenus correspondants. Ce scénario peut apparaître au premier abord comme générateur de vulnérabilité pour le système, alors qu'en fait, en lien avec l'évolution du contexte, il s'est avéré constituer un bon exemple d'une « *vulnérabilité positive* » telle que proposée par Gallopin (2006). En effet, pendant la période concernée, il y eu un « *veranico* » majeur à la saison des pluies (fin janvier et début février). Durant cet épisode, les pâturages n'ont pas suffi pour alimenter le troupeau. Comme l'éleveur de la ferme 19 a diminué son troupeau, il a pu produire du fourrage sous forme d'ensilage de maïs, qu'il a vendu aux voisins intéressés, ce qui lui a permis de compenser la diminution des revenus liés à la production de lait et d'augmenter ainsi les revenus totaux de la propriété. Sans la réduction du troupeau, une telle compensation n'aurait pas été possible.

La race des animaux au sein du troupeau est également variable parmi les 24 systèmes de production, ainsi qu'à l'intérieur d'un même système. Le croisement synthétique entre les races Holstein (*Bos taurus*, pour 5/8) et Gir (*Bos indicus*, pour 3/8), forme le Girolando : en fait, on trouve ce croisement à des degrés divers de sang (1/2, ¾, 7/8, 15/16). Ce croisement est promu par la Capul, car il combine les bons niveaux de productions de lait de qualité apportées par la race Holstein, avec la rusticité et la longévité de la race Gir, qui a aussi des aptitudes laitières. Dans les troupeaux des 24 systèmes de production, en plus du Girolando, on trouve aussi le Gir, le Guzerá, le Jersey, et surtout des croisements, souvent conçus en vue de l'utilisation future de la progéniture : si le but est d'avoir des mères pour renouveler le troupeau, les éleveurs utilisent des races avec un potential laitier élevé (habituellement des taureaux, ou bien l'achat de semence de taureaux Holstein) ; si le but est de vendre des veaux pour la production de viande, les éleveurs choisissent plutôt des taureaux zébu de race Nélore.

Les pratiques de traite diffèrent aussi selon les élevages. Selon la race de vaches en production, le veau reste à côté (zébu) ou pas (races européennes) au moment de la traite. Une quantité de lait est réservée aux veaux destinés ultérieurement à entrer dans le troupeau. Habituellement, ce travail revient aux femmes ou encore aux enfants, s'ils participant aux activités sur la propriété.

Parmi les équipements utilisés, le tank de refroidissement du lait est une condition de base pour que la coopérative puisse collecter du lait dans des conditions de température et de stockage adéquats. Le prix payé au producteur prend en compte la qualité microbiologique du lait, via des critères tels que la numération bactérienne totale (CBT), le pourcentage de cellules somatiques (% CS), et aussi les teneurs en matières grasses et en protéines (TB et TP). Les agriculteurs reçoivent une prime ou sont au contraire pénalisés lors de la fixation des prix, en fonction des valeurs de chaque élément obtenues par des analyses effectuées par la coopérative. Certains agriculteurs se regroupent pour utiliser des tanks à lait collectifs, utilisés dans 6 fermes de mon échantillon. Dans ce cas, il y a un temps supplémentaire pour le transport du lait jusqu'au tank. Par exemple, dans la ferme 21, la traite a lieu deux fois par jour, avec un temps de trajet total ferme-tank à lait de 2 heures par jour.

Dans le domaine de la conduite technique, l'élément principal considéré par les éleveurs comme contribuant à la sécurisation de leur système est la disponibilité d'une quantité suffisante de fourrages pour le troupeau. Si une perturbation (telle qu'une sécheresse) réduit cette disponibilité, les éleveurs sont amenés à acheter de la canne à sucre ou de l'ensilage. Dans de nombreux cas, ils ne disposent pas de réserves de trésorerie pour couvrir cette dépense. Ils peuvent aussi être amenés à vendre une partie de leur troupeau, sans être forcément en mesure d'en tirer un prix correct. Cette pratique visant à décapitaliser temporairement afin de traverser une situation de crise en pérennisant le système est courante dans d'autres contextes, par exemple en Amazonie brésilienne (Carvalho *et al*., 2012) ou encore en Afrique (Diouf *et al*., 2010).

4.1.3 – La diversité des trajectoires liée à la dimension financière

L'utilisation des financements pour la production de lait fait également l'objet de différentes options, selon la valeur maximale des crédits possibles, l'objectif visé

(pour financer l'infrastructure, les intrants, le troupeau, l'achat d'équipement), de l'agent financier (gouvernement fédéral, gouvernement de l'État, coopérative, secteur privé), des modalités de remboursement, entre autres. La Capul joue un rôle important dans le processus de financement, car elle permet à ses adhérents d'effectuer des achats (matériel vétérinaire, alimentation équilibrée, articles d'épicerie pour la famille, équipement, entre autres), dont le coût sera prélevé en plusieurs fois sur le paiement du lait. Parmi les 24 systèmes de production, 17 ont utilisé cette stratégie à un stade ou à un autre de leur trajectoire, et le cas échéant plus d'une fois à des fins différentes (achat de matériel, achat d'intrants pour le troupeau, achat d'intrants pour l'agriculture, nourriture ou biens pour la famille). 14 éleveurs ont utilisé le financement prévu dans le programme « Rural Rápido » qui, comme son nom l'indique, est rapide à mettre en place en vue notamment du financement des intrants pour la production de grains ou la rénovation des pâturages. Le délai du remboursement est jusqu'à un an, et une fois réalisé, l'agriculteur peut acquérir d'autres financements (par exemple, pour le financement du Pronaf C – Investimento), les agriculteurs familiaux ont jusqu'à 8 ans d'étalement des paiements, et ils commencent à rembourser le financement que dans la sixième année). Les agriculteurs familiaux du secteur de la réforme agraire bénéficient quant à eux de financements spécifiques qui leurs sont réservés, via les différentes modalités du Pronaf, comme le Pronaf A, A / C, C, D, E, Custeio (www.rbma.org.br).

La dimension financière est cruciale pour la pérennité du système de production. Si l'agriculteur familial ne veille pas à assurer un équilibre satisfaisant entre les recettes et les dépenses, il peut fortement compromettre sa capacité à investir et à s'adapter aux nouvelles réalités du marché. Les résultats obtenus (présentés dans le Chapitre 4) montrent un manque de marge de manœuvre évident, parmi les critères financiers retenus, qui touche l'ensemble des 24 systèmes de production. Les éleveurs perçoivent ce manque de marge de manœuvre comme une source importante de difficultés, surtout quand ils ne disposent pas de « réserves » pour gérer les urgences, c'est-à-dire de trésorerie pour faire face aux perturbations éventuelles. C'est pourquoi ils n'ont parfois pas d'autres solutions que de vendre une partie du troupeau pour s'adapter à une perturbation donnée. Cela contredit une maxime que nous entendons souvent de la part de ceux qui travaillent dans la production laitière : « *le lait est le salaire et le veau est l'épargne* ». Dans ce cas, le

nombre d'animaux est un critère pour l'analyse de la vulnérabilité selon Diouf *et al*. (2010), qui estiment que le nombre d'animaux est inversement proportionnel à la vulnérabilité.

4.1.4 – Quelles leçons peut-on tirer de cette diversité par rapport à la vulnérabilité des systèmes ?

Cette diversité de situations dans les trajectoires des systèmes de production m'a permis de valider ma deuxième et troisième hypothèse liées à la question de recherche, qui étaient respectivement : i) à différentes trajectoires de développement des systèmes sont associées différentes capacités d'adaptation face aux risques (plus de capacité d'adaptation entraînant moins de risques) ; ii) les trajectoires de développement sont déterminées par les choix des éleveurs, lesquels visent à sécuriser leurs systèmes de production (c'est-à-dire, à les rendre moins vulnérables). Une fois ces hypothèses validées, j'ai pu en déduire que les agriculteurs familiaux procédaient de différentes façons pour développer leurs systèmes de production. Ainsi, la construction d'une trajectoire particulière (Annexe F) prend en compte les connaissances, les opportunités et les possibilités du moment pour décider « vers où aller ». Cela rejoint les résultats des travaux menés sur les stratégies à long terme des éleveurs, qui déterminent les « chemins » suivis en fonction des objectifs à atteindre ou des affinités des éleveurs vis-à-vis des dimensions à développer dans leur système (Chantre *et al*., 2010 ; Cialdella *et al*., 2009 ; Rueff *et al*., 2012).

Mais ce large éventail de possibilités pour la construction des trajectoires de développement m'interroge : les trajectoires sont-elles le résultat de l'adaptation des agriculteurs aux changements de l'environnement, du marché et de la technologie ? Les choix sont-ils vraiment juste des choix, ou des opportunités qui surgissent au moment d'une difficulté ? Dans le fond, ce qui est en question ici, c'est de savoir quel est le but principal d'un agriculteur familial quand il a à faire des choix, visant à donner forme et substance à son système de production. Les stratégies pour se donner les moyens de faire des choix sont différenciées, car elles prennent en compte l'histoire de chaque agriculteur familial, qui a appris à chaque fois qu'il a rencontré des difficultés. Selon Young *et al*. (2006), nous vivons dans un monde où les liens entre les systèmes biophysiques et sociaux à travers l'espace et le temps

produisent une dynamique surprenante et de nouvelles propriétés émergentes. Par exemple, un agriculteur qui choisit d'utiliser des taureaux de race Nélore dans le troupeau, m'amène à conclure qu'il n'a pas l'intention de spécialiser son système de production, mais qu'il attend des recettes importantes dans la vente de veaux. Et ce même agriculteur, avec ce revenu supplémentaire, a la possibilité d'améliorer son système, soit en augmentant le troupeau ou en améliorant le niveau génétique des vaches en production.

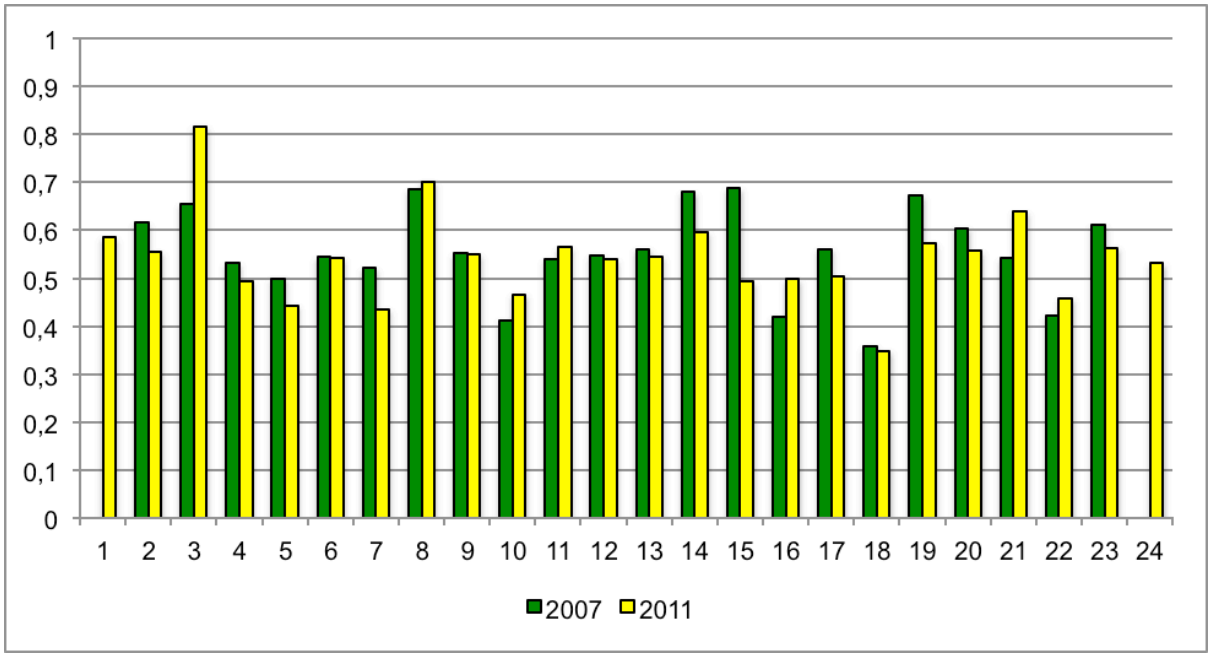
4.1.5 – Quantification de la vulnérabilité des systèmes d'élevage laitier : des résultats basés sur deux moments de perturbation

Une fois les 10 indicateurs créés sur la base des informations des agriculteurs familiaux et aussi des données climatologiques, j'ai utilisé la même perturbation dans deux moments distinctes pour évaluer le dispositif d'analyse qui a été présenté autrefois. Les moments de la sécheresse de 2007 et 2011 ont été utilisés, depuis l'apparition de ce phénomène, la production de fourrage pendant la saison de pluies pour produire de la nourriture pour le troupeau au cours de la période de sécheresse est compromise. Cette situation semblait l'endroit idéal pour «tester» la capacité d'adaptation des systèmes de production.

À l'occasion de la sécheresse en 2007, les systèmes de production 1 et 24 n'ont pas été établies encore système de production de lait. C'est la raison que les chiffres de 2007 sont positionnés à zéro (pour ne pas dire qu'ils étaient les moins vulnérables). Dans la Figure 4.1.2 nous pouvons voir que le comportement des systèmes de production varie entre les deux occurrences de sécheresse (2007 et 2011). Cela nous montre que nous avons différentes capacités d'adaptation, ce qui nous permet de confirmer une fois de plus la deuxième hypothèse, nous avons dû répondre à la question de recherche, dans lequel les différentes trajectoires de développement sont associées à différentes capacités d'adaptation. Dans cette figure, nous pouvons observer trois situations différentes: dans la ferme 3 une augmentation considérable de la vulnérabilité entre 2007 et 2011; la ferme 15 a diminué la vulnérabilité entre les événements; et dans la ferme 18 la vulnérabilité c'est maintenu basse en l'occurrence de le même événement à deux dates distinctes.

L'important est d'observer les trajectoires de développement de chaque ferme pour comprendre les changements par rapport à l'ampleur de la vulnérabilité. Un aperçu de la valeur totale des 10 indicateurs nous permet d'observer les changements «soudaine», mais en observant le comportement des valeurs individuelles des indicateurs nous permet de comprendre l'ampleur des changements et la direction dans laquelle ces changements sont suivent. Dans le cas de la ferme 3, l'agriculteur familial a décidé d'augmenter le troupeau, avec intérêt d'accroître la production de lait. Mais comment il a une surface limitée à accroître la production de fourrage pour le cheptel, il a été obligé de louer une autre surface à proximité, et avec cette augmentation des dépenses sur la production de fourrage, même avec l'augmentation de la production de lait, le montant reçu n'était pas suffisant pour établir un bilan positif sur les revenus de la propriété. Ce cas montre clairement la relation négative entre la capacité d'adaptation et de la vulnérabilité, comme le montre la Figure 2.2.

Figure 4.1.2 – Les résultats globaux de la vulnérabilité de systèmes d'élevage laitier à Unaí, après la sécheresse 2007 (22 fermes) et en 2011 (24 fermes).



4.2 – La valorisation des résultats sous la forme de publications dans des congrés et dans une revue à comité de lecture

4.2.1 – Présentation orale au congrès IFSA 2012 (Aarhus – Danemark)

What are the strategies and steps to build-up a dairy system in a harsh environment? The case of smallholder dairy farmers of Unaí – Brazil.

M. N. Oliveira [1,2], B. Triomphe[3], N. Cialdella[3], S. Ingrand[2]

[1]EMBRAPA – Brazilian Agriculture Research Corporation, Embrapa Cerrados, Rodovia BR 020, km 18, Caixa Postal 08223, Planaltina – DF, Brazil
[2]INRA – French National Institute for Agricultural Research, Clermont Ferrand – Theix, UMR Metafort, Saint-Genes-Champanelle, 63122, France
[3]CIRAD – Agricultural Research for Development – UMR Innovation,
Bâtiment 15, 73 rue Jean-François Breton, Montpellier, 34398, Cedex 5, France

Keywords: smallholder farmers, milk production, vulnerability, Brazil, trajectories.

Abstract

In the district of Unaí (Minas Gerais, Brazil), smallholder farmers face numerous challenges such as restricted access to land, capital and labor, weak collective organization and climatic constraints. Yet, they are eager to access local markets to sustain their livelihoods and are ready to adapt their production systems in different ways to overcome the above constraints and achieve their insertion in existing productive supply chains. The dairy sector offers them an unique opportunity to achieve their goals. To understand how smallholder farmers in Unaí inserted themselves in the dairy sector, we interviewed 24 small holder farmers that deliver milk for the local cooperative. Our aim was to analyse the trajectories they followed from installation up to now to build specialized dairy production systems. Trajectories differ in terms of the feeding strategies and sources of feed for cows in the dry periods; of the breeds used for milk production; of the sources of financial resources for investment in the production system; of the relative synchronization of milk production in dry and wet periods, among others. This variability is related to how much smallholder farmers try to provide security to their systems, and in doing so, decrease its vulnerability both to internal and external events.

Introduction

The dairy sector is marked by a significant degree of volatility, explained for the low level of world-wide supplies and interchanges in terms of low production and consumption in general (Belhenniche et al., 2010). The fluctuation of the prices of milk market and the economic output can be harmful to the farmers who are still in the process of building their production system. This increases the economic risk for the family, with a bigger sensitivity of the system to the risks when the goals according to system specifications are not yet reached.

The present paper deals with the different ways smallholder farmers use to cope with risks and uncertainties (Darnhofer, 2010) in a context where there are no public policies offering them a safety net to correct eventual damages caused by an unpredictable event such as droughts, drops in milk prices or increases in input prices.

Our study focuses on the trajectories of dairy production systems being developed by smallholder farmers in the Unaí district, located in the Cerrados region in Brazil. Analysing trajectories in our case consisted of reconstituting the history and the logic of the evolution of the farming systems and their relations with an organized and competitive local milk cooperative. Smallholder farmers involved in the milk supply chain differ one from the other on several aspects, including the characteristics of their production system (land, capital, workforce, sources of income) and the relationships they develop with the others small holder farmers, the market, or technical assistance. To build their dairy production system, smallholder farmers in Unaí rely both on their empirical knowledge and on the technical dairy package, or components thereof, promoted by the local milk cooperative (Bernard et al., 2010). The socio-economic environment in which they operate is marked by the absence of, or a restricted access to, measures and safety devices typically found in developed countries, such as public technical assistance, insurance devices and supportive public policies.

The aim of the present study is to generate decision support and tools that may help smallholder farmers to choose and follow accurate strategies for the development of their dairy systems, based on a better understanding of the consequences of alternative choices along the trajectory (Branch, 2010). It may also help the local milk cooperative in formulating policies better suited to smallholder farmers, who represent an increasing fraction of the cooperative membership and milk production.

Our main research question is: "What are the strategies and the corresponding practices of the small holder farmers which aim at giving safety to the dairy production systems they are developing?"

We use the concept of vulnerability as part of our theoretical background. Vulnerability can be defined as the degree to which a system is susceptible to and is unable to cope with adverse effects (Adger, 2006). The key parameters of vulnerability are the stress to which a system is exposed, its sensitivity, and its adaptive capacity. By focusing on these three aspects, three kinds of risk have to be taken into account: (1) risk of exposure to a crisis; (2) risk of incapacity to deal with the stress, crisis or shocks; and (3) risk of severe consequences, in the form of crises, risks or shocks (Hogan and Marandola Jr, 2005). A system can be vulnerable to certain disturbances and not to others (Gallopin, 2006). What is vulnerable in one period is not necessarily vulnerable (or vulnerable in the same way) in the next period, and some exposures and sensitivities may develop slowly over time (Smit and Wandel, 2006). The concept of vulnerability appears especially relevant to analyse the situation of dairy farming systems which are under construction in a high unpredictable context (social, technical, economical).

Material and Methods

For this study, we interviewed 24 heads of families (both husband and wife). The initial population was constituted by 319 smallholder farmers who were selected randomly among the 4.000 smallholder farms existing in the district of Unaí, as part of a diagnosis study carried out by Embrapa (Brazilian Agriculture Research Corporation) in 2010. The first criterion for the selection of the 24-farm sub-sample was to have milk production as the main economic activity of the property, which applied to 184 smallholder farms of the initial sample. We then used a cluster analysis to identify homogeneous groups of small holder farmers based on variables related to productivity level, i.e. milk production per ha, milk production per cow, and milk production per worker. Four groups were thus identified (Table 4.2.1), mostly related to relative level of milk production per unit of land (which we assume to be related to the relative vulnerability of the system). We then selected randomly six farms per group in order to make a detailed qualitative analysis of securing/safety trajectories and small holderfarmer's strategies.

Table 4.2.1 – Cluster analysis of smallholder farmers, based on Variable Milk Quantity (liters/month).

Variable	Cluster (Groups)			
	1	2	3	4
Milk Quantity (liters/month)	6300	3100	1500	500
Number of Properties	6	23	48	107

Successive interviews were conducted in each farm. The first interview aimed at building an initial reconstitution of the trajectories over time. The beginning of a trajectory was taken as the moment of installation of each family farmer on the property. The second interview consisted mostly of a discussion with the small holder farmers about a simplified representation of the trajectory we had formulated after the first interview. The discussion focused on confirming the main events, collecting missing information and identifying moments of greater difficulty small holder farmers had perceived during the trajectory. The description of those moments was for us a way to assess the sources of vulnerability of the system, from the small holder farmer's point of view.

Three groups of variables were used to represent in a visual way the simplified trajectory of a given farm (Figure 4.2.1). The first group centers on work related variables such as availability and use of family labor on and off farm. The second group includes variables related to the use land and functioning of livestock system (farm size, area under different crops or land uses, size of the herd and levels of milk production). The third group consists of variables linked to capital and investments in the milk production system (products, credit and equipment).

After developing visual representation of the 24 individual trajectories, we analysed and compared them one with another. We also took advantage of quantitative data from the milk cooperative about the monthly milk deliveries, the milk quality and prices paid to the smallholder farmers, which are available for most smallholder farmers from 2005 to the present.

Results and Discussions

The structural characteristics of the 24 small dairy production systems are diversified (Table 4.2.2). Different strategies can be observed among the 24 smallholder farmers with respect to increasing the size of their herd, and as a consequence, the

pace at which they increase milk production over time. There is also a link between this latter and the use of specialized dairy breeds. The proportion of the farm area dedicated to milk production does not have much relation with the amount of milk produced (Table 4.2.1 and 4.2.2). This is because smallholder farmers use different strategies for feeding their herd during the dry season, when feeding is a major constraint. While every farm surveyed use pasture during the rainy season, during the dry season, some smallholder farmers rely on sugar cane while others rely on silage of maize or sorghum.

The feeding strategy during the dry season depends on the availability of workforce and on the size of the herd to be fed in the dry season, as well as on the financial resources available to cover the cost of making silage. The advantage of the silage is that it has high protein content and it is easy to distribute to the cows to compensate for the lack of grass. The disadvantage is the high cost required for its preparation over a very short period, especially for those, a vast majority, who need to hire silage equipment or tractors. For its part, the use of the sugar cane is much cheaper than silage, but requires much labor for cutting, milling and distributing to the cows. The diversity of those feeding practices during the dry season can be the relied to speed of increase of the herd size, in relationship with the availability of work force in the farm as far as level of equipment.

The sources of vulnerabilities identified by smallholder farmers during the second interview (Table 4.2.3) are also diverse: they related to factors linked to the family, to the initial installation on the farm and also to the gradual structuring of the production system. At the time of installation, the vulnerability of the system is due mainly to the lack of everything, and the organizing of the priorities for the temporal structuration of the production system, as many structural elements are missing. For example, smallholder farmers invest heavily in terms of labor to create or improve pastures, but they also have to sell their workforce off farm to compensate for the limited income they can generate through milking a few cows which they may have difficulties in feeding. This same dilemma applies to the following stages, during which small holder farmers try to structure their system step by step, until a "threshold" corresponding to a whole system from a qualitative point of view is

reached, even if the quantitative objectives in terms of levels of milk production are not yet reached.

Table 4.2.2 – Diversity of 24 smallholder farmers in Unaí.

Small holder farmers	Years[1]	Surface (hectares)			Number of cows		Milk production (l/d)		
		Total	Cattle[2]	% Cattle[3]	Beginning[4]	Today[4]	Beginning	Today	
								Rainy[5]	Dry[6]
1A (1)*	4	7,5	6,0	80	4(4)	10(10)	25	100	90
1B (2)	19	17,0	13,0	76	3(3)	23(12)	10	100	100
1C (3)	25	5,0	3,5	70	2(2)	18(12)	4	110	110
1D (4)	7	30,0	21,0	70	30(25)	42(34)	300	600	600
1E (5)	5	33,0	32,0	97	30(20)	50(35)	250	650	550
1F (6)	17	30,0	23,0	77	10(7)	50(38)	60	500	600
2A (19)	10	29,0	19,0	65	10(10)	35(13)	70	250	90
2B (20)	13	27,0	24,0	89	10(5)	15(10)	100	150	150
2C (21)	10	27,0	23,0	85	3(3)	17(17)	45	350	200
2D (22)	17	59,0	40,0	68	4(4)	42(34)	15	590	590
2E (23)	9	57,0	39,5	69	2(2)	12(10)	16	150	150
2F (24)	3	28,0	23,0	82	8(8)	24(20)	70	300	300
3A (7)	10	17,0	12,0	70	5(2)	11(10)	10	95	80
3B (8)	11	19,5	17,2	87	2(2)	17(11)	15	80	50
3C (9)	15	28,0	27,0	96	3(2)	17(12)	10	200	110
3D (10)	22	56,0	55,8	100	6(6)	18(14)	20	220	220
3E (11)	8	30,0	26,5	88	7(5)	22(13)	18	230	230
3F (12)	25	21,0	16,5	79	9(5)	20(18)	10	130	130
4A (13)	10	22,0	21,2	100	8(2)	16(6)	15	60	30
4B (14)	19	25,0	24,0	96	5(3)	10(8)	10	100	60
4C (15)	14	17,0	16,5	97	6(4)	4(1)	20	16	16
4D (16)	8	24,0	6,2	26	1(1)	6(5)	9	60	30
4E (17)	43	26,0	16,5	63	2(2)	15(13)	8	70	70
4F (18)	34	63,0	38,0	60	2(1)	24(13)	5	200	140

1 – Number of years since installation on the current farm.
2 – Hectares used for livestock production.
3 – Percentage of the farm area dedicated to dairy production.
4 – Total number of cows (number of lactating cows)
5 – Rainy season (usually between October and March).
6 – Dry season (usually between April and September).
* - Numbers in parentheses correspond to the trajectories of Annex F.

Figure 4.2.2 represents the monthly milk production over the period January 2005 (or January 2006) to today for 2 contrasted farms. In each case, it was used as a didactic resource to discuss with the farmers the evolution of their milk production. For farm 1D, there are two distinct periods according to the milk production: (1) from January 2005 to May 2008, with a low and rather steady monthly milk production

around 6 000 liters per month (200 l/day); and (2) from May 2008 until now, with high but very oscillating monthly production around 15 000 liters per month (500 l/day). For farm 2D, the evolution of milk production is less drastic, with an increase in production from 2010, which coincided with the purchase of 10 specialized dairy cows.

Table 4.2.3 – Sources of vulnerabilities identified by farmers, as related to installation, structuring of their production system and family.

Groups	Sources of vunerabilities
Installation of the system of production	Lack of physical infrastructure for the family and the flock
	Sale of workforce
	Lack of water for the flock
	Lack of financial resources
	Loss (death) of cows
	Lack of workforce
	Lack of monthly income
Structuring of the system of production	Lack of technical assistance and equipment (such as tractor, milking parlour, milk tank…)
	Insolvency
	Lack of water for the flock
	Reduction in milk production during the dry season
	Difficulty to engage workforce
	Investment in the purchase of land
	Low prices of milk low and high prices of inputs
	Difficulty for repayment of loans
	Lack of resources and machines for formation of pasture
Family	Sickness of the husband
	Sickness of the wife
	Lack of water for family (for washing, cooking)

Overlapping Figure 4.2.2 with the trajectory of the system of production described in Figure 4.2.1 shows that the increase of the herd size and of the area under pastures explains well the evolution of the milk production.

Sources of vulnerability for Farm 1D include the current quality of the pastures given the size of their herd. However, sugar cane can be used when the amount of silage is not sufficient. Another source of vulnerability corresponds to two periods of drought (October 2007 and January - February 2011), which coincided with a decline of the milk production. This same factor applies to farm 2D.

Figure 4.2.1 – Representation of the trajectory of the production system for farm 1D (4), since the moment of its installation in 2005.

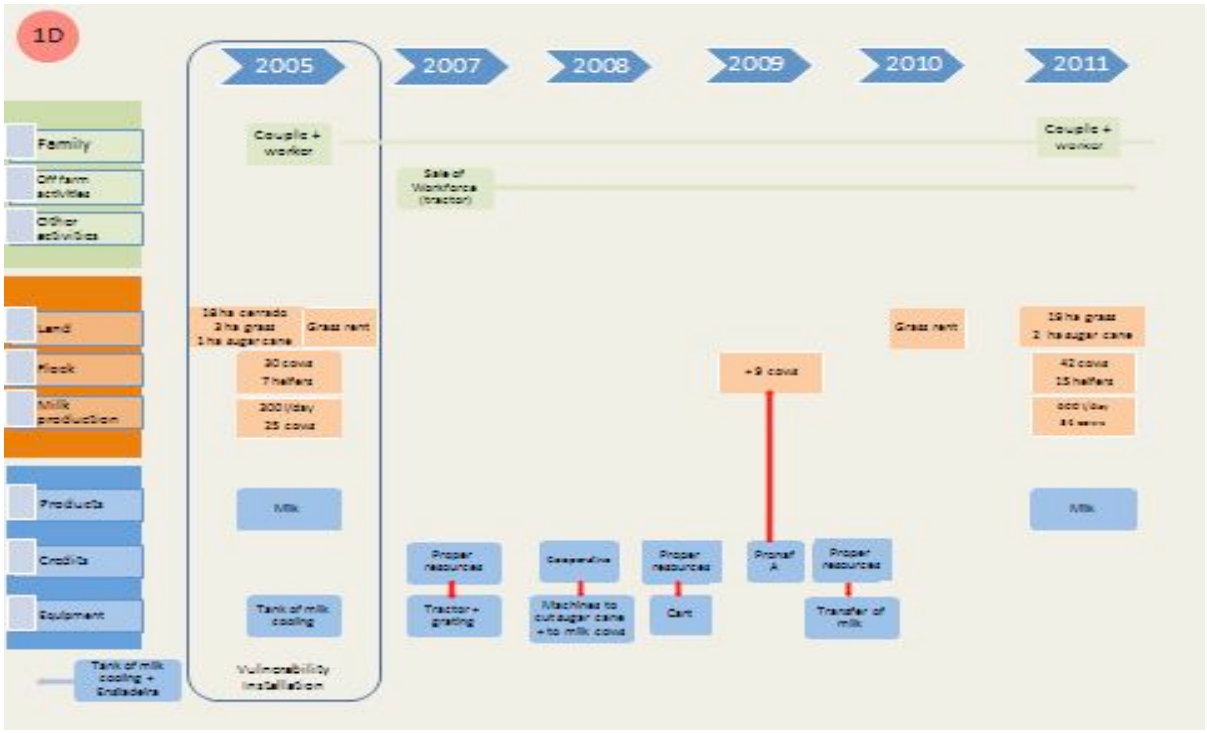
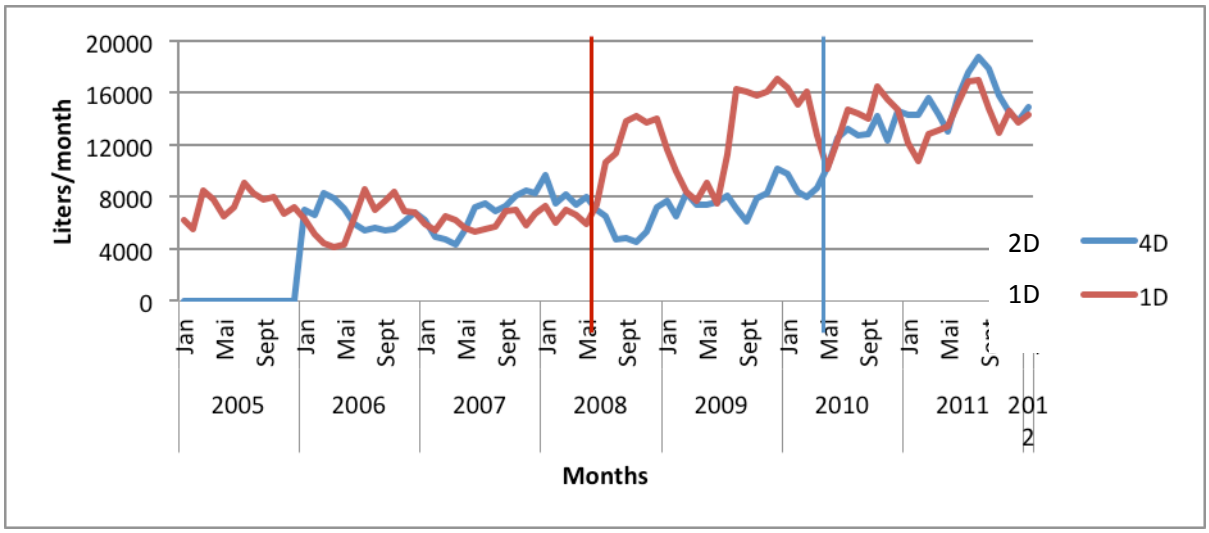


Figure 4.2.2 - Milk production of small holder farmers 1D (4) and 2D (22), since 2005.



Conclusions and perspectives

Our study shows that smallholder farmers in the Unaí district have been developing their dairy production systems starting with contrasted states of the production structure and levels of production at the time of their installation. In a majority of

cases however, the first steps in building up a dairy production system are to increase the herd size, increase the area under pastures and improve pasture quality. Changes in land use mostly aim at improving cows' feeding during the dry season. These developments are crucial to ensure an attractive level of milk sold – for the smallholder farmer and the cooperative – and with a relative regularity over the year. Acquiring specialized milking equipment and improving the genetics of the herd seem to be a second fundamental step, but in relation with family workforce or capacity to employ workers.

Over the years smallholder farmers faced several difficulties which can be considered as sources of vulnerability for the production system: they include trade-offs in the use of the workforce, challenges in accessing credits, or difficulties in feeding their herd during droughts. Despite those difficulties however, they moved forward, and almost all the 24 smallholder farmers interviewed wish to keep increasing their milk production and become even more specialized.

The next step of the study is to confront our interpretation on what are both the causes and the solutions for the different sources of vulnerabilities that we identified, as well as the relation between speed of changes and emergence of vulnerability. We aim then validating in a conceptual modeling approach different pathways to build small dairy systems. This will allow to assess the best ways of minimizing the risk of vulnerability throughout the trajectory by taking into account specific situations (workforce, status of the system when an unexpected event occurs, among others). We also intend to discuss our results within focus groups made of the 24 smallholder farmers involved in the study, as well as with the technicians of the local cooperative and other smallholder dairy farmers, not included in our sample.

References

ADGER, W.N. 2006. Vulnerability. Global Environmental Change 16, 268-281.

BELHENNICHE, G.; TRÉGUER, S.; CORDIER, J. 2010. Contractualisation et élevages laitiers: le comportement des éleveurs face au risqué de prix. In: Colloque "Agir en situation d´incertitude" – Session 4: L´approche assurantielle comme réponse à l´incertitude. INRA CIRAD, Montpellier, 22-24 novembre 2010. 1 CD-ROM.

BERKES, F.; COLDING, J.; FOLKE, C. 2003. Introduction. Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change / edited by Fikret Berkes, Johan Colding, and Carl Folke. p. 1 – 29.

BRANCHE, R. 2010. Les mers de l´incertitude: Diriger em lâchant prise. Éditions du Palio, 2010. 221 p.

BERNARD, J.; Le GAL, P-Y.; TRIOMPHE, B.; HOSTIOU, N.; MOULIN, C.H. 2010. Involvement of small-scale dairy farms in an industrial supply chain: when production standards meet farm diversity**.** Animal, p. 1-11, 2010. (doi: 10.1017/S1751731110002478)

DARNHOFER, I. 2010. Stratégies pour assurer la capacité d´adaptation d´une exploitation agricole: pistes théoriques. In: Colloque "Agir en situation d´incertitude" – Session 1: Les representations de l´incertitude. INRA CIRAD, Montpellier, 22-24 novembre 2010. 1 CD-ROM.

GALLOPIN, G.C. 2006. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. Global Environmental Change 16, 292 – 303.

HOGAN, D. J.; MARANDOLA JR., E. 2005. Towards an interdisciplinar conceptualisation of vulnerability. Population, Space and Place, 11, p. 455-471.

SMIT, B.; WANDEL, J. 2006. Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change 16, 282 – 292.

4.2.2 – Présentation orale au congrès EAAP 2013 (Nantes – France)

Relationships between trajectories and vulnerability on smallholder dairy farms in Brazil.

M. N. Oliveira[1, 2, 3], B. Triomphe[2], N. Cialdella[2], S. Ingrand[3]

[1]Embrapa – Brazilian Agriculture Research Corporation, Embrapa Cerrados, Rodovia BR 020, km 18, Caixa Postal 08223, Planaltina – DF, Brazil.

[2]Cirad – Agricultural Research for Development – UMR Innovation, Bâtiment 15, 73 rue Jean-François Breton, Montpellier, 34398, Cedex 5, France.

[3]Inra – French National Institute for Agricultural Research, Clermont Ferrand – Theix, UMR Métafort, Saint-Genes-Champanelle, 63122, France.

Abstract:

In a context of limited supply of family agriculture products to the local market, mainly due to problems in delivery quantity and regularity, smallholder farmers adopt different strategies to adapt their farming system in order to enter into an organized and competitive supply chain. Within this framework, we interviewed 24 farmers in the municipality of Unaí (Brazilian Cerrados), which deliver varying amounts of milk to the local cooperative. We first described the different trajectories of each farmer. Then, we built some indicators to compare the vulnerability of each system vis-à-vis different events (identified by the farmers themselves). The trajectories of milk production systems appeared to differ among farms as a function of strategies and sources of supply in periods of drought; breeds of dairy cattle; sources of funds for investment in the productive system; production peaks milk at different periods, among others. The variability observed in the trajectories of milk production systems is linked to different technical choices and management practices, and leads to a greater or lesser capacity of the systems to cope with unpredictable events. We propose to assess this capacity by using a set of indicators based on the concept of vulnerability, i.e. the capacity to adapt to exogenous and endogenous shocks. We show that the same disturbance has not the same effect on the farming system according to its previous trajectory (including workforce, money and technical management).

4.2.3 – Communication dans le congrès ICLS 2012 (Porto Alegre – Brésil)

Crop-livestock systems as strategy to renovate grazing in smallholder dairy farmers: a case study in Unaí – Minas Gerais.

M. N. Oliveira[1]; J.H.V. Xavier[1]; A.G. Müller[1]; S. Ingrand [2,3,4,5]

[1] EMBRAPA – Brazilian Agriculture Research Corporation, Embrapa Cerrados, Rodovia BR 020, km 18, Caixa Postal 08223, Planaltina – DF, Brazil

[2] INRA – UMR1273 Métafort, F-63122 Saint-Genes Champanelle, France

[3] AgroParisTech, UMR Métafort, F-63170 Aubière, France

[4] Clermont Université, VetAgro Sup, UMR Métafort, F-63370 Lempdes, France

[5] Irstea, UMR Métafort, F-63170 Aubière, France

Introduction

The milk producers and industries must be more proactive to adapt themselves to the evolution of the markets, inputs, conditions of demand, fluctuations in the prices and an increasing pressure for the quality, security and traceability of its products (FAO, 2010). The presented scene is associated with the uncertainties and risks in the environment, where the smallholder dairy farmers have to develop sustainable strategies to adapt their systems of production. The individuals evolve in an uncertainty environment that can defy its status at any time. Each individual has its proper internal dynamics that we have to learn to know to determine where it can act to guide its evolution. The farmers are invited thus to an adaptation effort (Lemery et al., 2005).

Our study focuses on the trajectories of dairy production systems being developed by smallholder farmers in the Unaí district, Brazil. To analyze trajectories consists in reconstituting the history and the logic of the evolution of the farming systems and their relations with an organized and competitive local milk cooperative (Hostiou et al., 2006). In the Unaí district, located in the savanna region in Brazil (Minas Gerais), milk production involves approximately 2,500 farms. About 25% of these farms are specialized in milk production, and are responsible for 70% of the total collect of the local cooperative, on average 340.000 l/day. Smallholder farmers in the Unaí district have been developing their dairy production systems starting with contrasted states of the production structure and levels of production at the time of their installation (inception). In a majority of cases however, the first steps in building up a dairy production system are to increase the herd size, increase the area under pastures and improve pasture quality. Changes in land use mostly aim at improving cows' feeding during the dry season. These developments are crucial to ensure an attractive level of milk sold – for the smallholder farmer and the cooperative – and with a relative regularity over the year (Oliveira et al., 2012). In this sense, the crop-livestock system can be an interesting alternative for achieving such goals, and it can be defined as the rotation, intercropping and diversification, or succession of activities of agriculture and livestock within the rural property of harmonic form, constituting a same system, in such a way that there are benefits to both (Alvarenga and Noce, 2005). The purpose of this article is to analyze the role of crop-livestock system in a formation of smallholder dairy systems in Unaí district.

Materials and Methods

The initial population was constituted by 319 smallholder farmers who were selected randomly among the 4.000 smallholder farms existing in the district of Unaí, as part of a diagnosis study carried out by Embrapa Cerrados in 2010. The first criterion for the selection was to have milk production as the main economic activity of the property, which applied to 184 smallholder farms of the initial sample. We then used a cluster analysis to identify homogeneous groups of smallholder farmers based on variables related to productivity level, i.e. milk production per ha, milk production per cow, and milk production per worker. Four groups were thus identified, mostly related to relative level of milk production per unit of land. We then selected randomly six farms per group in order to make a detailed qualitative analysis of trajectories and smallholder farmer's strategies. Successive interviews were conducted in each farm, and we interviewed 24 heads of families (both husband and wife). The first interview aimed at building an initial reconstitution of the trajectories over time. The beginning of a trajectory was taken as the moment of installation of each family farmer on the property (inception). The second interview consisted to present and to discuss with the smallholder farmers about a visual mapping representing the trajectory that we had formulated after the first interview.

Results and Discussion

The process of intensification and specialization of milk production is varied. Smallholder farmers involved in the milk supply chain differ with others in several aspects, including the characteristics of their production system (Table 4.2.4) and the relationships that they develop with the others smallholder farmers, with the market, with or without technical assistance. To build ex nihilo their dairy farming system, smallholder farmers in Unaí rely both on their empirical knowledge and on the technical dairy package, promoted by the local milk cooperative (Bernard et al., 2010).

Smallholder farmers use different strategies for feeding their herd during the dry season, when feeding is a major constraint. While every farm surveyed use pasture during the rainy season, during the dry season, some smallholder farmers rely on sugar cane while others rely on silage of maize or sorghum. There are different strategies in land use, among the 24 farmers (Table 4.2.4). Ten smallholder farmers use crop-livestock integration to enlarge and/or renovate the pastures. It is

emphasized that this strategy has been used by smallholder farmers for all types of production systems identified (Table 4.2.4), i.e., there is no relation with the level of intensification and/or specialization. The use of tillage system, with the existing pasture drying, and applying fertilizer to maize production, is a strategy used by 2 smallholder farmers. The purpose of the production of grains is diverse and can mostly be used for small animals (pigs, chickens), or sold still green, as in the case of maize, and taking advantage of the plant to feed the cows. The smallholder farmers pointed as source of difficulties the lack of financial resources and machinery for the formation of pastures, and the crop-livestock system, for some of them, is an alternative that provides cost reduction, even in a situation of shortage.

Table 4.2.4 – Diversity of 24 smallholder dairy farmers in Unaí district, Minas Gerais.

Small holder farmers	Years[1]	Surface (hectares)			Strategies for land use	
		Total	Cattle[2]	% Cattle[3]	Rainy Season	Dry Season
1A (1)	4	7,5	6,0	80,00	Grazing	Grazing
1B (2)	19	17,0	13,0	76,47	Grazing	Grazing
1C (3)	25	5,0	3,5	70,00	Grazing	Grazing
1D[4] (4)	7	30,0	21,0	70,00	Sorghum (silage)	Grazing
1E[4] (5)	5	33,0	32,0	96,96	Maize + sorghum (silage)	Grazing
1F[4] (6)	17	30,0	23,0	76,66	Maize (silage)	Grazing
2A (7)	10	17,0	12,0	70,58	Grazing	Grazing
2B[4] (8)	11	19,7	17,2	87,30	Maize (grain/silage)	Grazing
2C (9)	15	28,0	27,0	96,43	Grazing	Grazing
2D (10)	22	56,0	55,8	99,64	Grazing	Grazing
2E (11)	8	30,0	26,5	88,33	Grazing	Grazing
2F (12)	25	21,0	16,5	78,57	Grazing	Grazing
3A (13)	10	22,0	21,2	96,96	Grazing	Grazing
3B[4] (14)	19	25,0	24,0	96,00	Maize (grain)	Grazing
3C[4] (15)	14	17,0	16,5	97,05	Maize (grain)	Grazing
3D (16)	8	24,0	6,2	25,83	Grazing	Grazing
3E[4] (17)	43	26,0	16,5	63,46	Maize (silage/grain)	Grazing
3F (18)	34	63,0	38,0	60,31	Grazing	Grazing
4A (19)	10	29,0	19,0	65,51	Grazing	Grazing
4B[4] (20)	13	27,0	24,0	88,88	Maize (silage)	Grazing
4C (21)	10	27,0	23,0	85,18	Grazing	Grazing
4D[4] (22)	17	59,0	40,0	67,79	Maize + sorghum (silage)	Grazing
4E (23)	9	57,0	39,5	69,29	Grazing	Grazing
4F[4] (24)	3	28,0	23,0	82,14	Maize (sells grains, use plants to cows)	Grazing

1 – Number of years since installation on the current farm.
2 – Hectares used for livestock production.
3 – Percentage of the farm area dedicated to dairy production.
4 – Smallholder farmers that use crop livestock systems as strategy to reform grazing.
* - Numbers in parentheses correspond to the trajectories of Annex I.

Conclusions

Smallholder farmers in the Unaí district have been developing their dairy production systems starting with contrasted states of the production structure and levels of production at the time of their installation. Ten farmers use as a strategy to optimize the resources (land, labor and capital) an association crop-livestock system, with different purposes for grain production (silage, grain). Changes in land use mostly aim at improving cows' feeding during the dry season. These developments are crucial to ensure an attractive level of milk sold – for the smallholder farmer and the cooperative – and with a relative regularity over the year. The focus, in the smallholder farmer view, is the grassland formed, and not the grain production.

References

ALVARENGA, R.C.; NOCE, M.A. 2005. Integração lavoura e pecuária. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16 p.

BERNARD, J.; LE GAL, P-Y.; TRIOMPHE, B.; HOSTIOU, N.; MOULIN, C.H. 2010. Involvement of small-scale dairy farms in an industrial supply chain: when production standard meet farm diversity**.** Animal :1-11. (doi: 10.1017/S1751731110002478)

EMBRAPA GADO DE LEITE. 2012. [online] http://www.cnpgl.embrapa.br/

FAO. 2010. Status of and Prospects for Smallholder Milk Production – A Global Perspective, by T. Hemme and J. Otte. Rome. 186 p.

HOSTIOU, N.; VEIGA, J.B.; TOURRAND, J-F. 2006. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. RER, Rio de Janeiro, vol. 44, n 02, 2006. p. 295-311.

LEMERY, B.; INGRAND, S.; DEDIEU, B.; DÉGRANGE, B. 2005. Agir en situation d´incertitude: le cas des éleveurs de bovins allaitants. Économie Rurale, nº 288, juillet/aout 2005. p. 57-69.

OLIVEIRA, M.N., TRIOMPHE, B.; CIALDELLA, N.; INGRAND, S. 2012. What are the strategies and steps to build-up a dairy system in a harsh environment? The case of smallholder dairy farmers of Unaí – Brazil. [online] http://www.ifsa2012.dk/downloads/WS3_3/Oliveira.pdf

4.2.4 – Publication dans des revues à comité de lecture

Oliveira, M.N[1,2,3a]; Triomphe, B[2]; Rigolot, C[3,4,5,6]; Cialdella, N[2]; Ingrand, S[3,4,5,6]. Assessing the vulnerability of smallholder dairy farming systems: a method based on dynamic indicators (submitted a Animal).

[1]*Embrapa – Brazilian Agriculture Research Corporation, Embrapa Cerrados, Rodovia BR 020, km 18, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970, Planaltina – DF, Brazil*

[2] *Cirad, UMR Innovation, F-34398 Montpellier, Cedex 5, France*

[3] *Inra, UMR1273 Métafort, F-63122 Saint-Genes Champanelle, France*

[4] *AgroParisTech, UMR Métafort, F-63170 Aubière, France*

[5] *Clermont Université, VetAgro Sup, UMR Métafort, F-63370 Lempdes, France*

[6] *Irstea, UMR Métafort, F-63170 Aubière, France*

[a]*Present address: Embrapa Cerrados, Rodovia BR 020, km 18, Caixa Postal 08223, CEP 73310-970, Planaltina – DF, Brazil*

Corresponding author: Marcelo Nascimento de Oliveira. E-mail: marcelo.nascimento-oliveira@embrapa.br

Short title: Assessing vulnerability of dairy systems

Abstract

Researchers have developed three major concepts to assess dynamics, changes and adaptive capacity of systems, depending on the objectives pursued: resilience, flexibility and vulnerability. In this paper, we propose a method to assess the vulnerability of smallholder dairy farming systems using quantitative indicators and compare the relative vulnerability of farmers within a sample. This assessment is particularly relevant for systems that operate under significant constraints in developing countries and for which development has to be planned without knowing much previous history. Smallholder dairy farmers in developing countries face many challenges and risks when developing their livestock systems, as they operate in a highly unpredictable environment marked by a random succession of climate events, market shocks and animal health threats, among other challenges. Such sources of vulnerability are even higher when dairy farmers develop their systems *ex nihilo* and simultaneously organise many components of their operations, a situation common

in agricultural frontiers and in the context of agrarian reform in Brazil. We propose 10 quantitative indicators to assess the vulnerability of smallholder dairy systems related to work and workforce and technical and financial set-ups of such systems, with the ability to dynamically characterise the difficulties farmers encounter during their development. We applied the method to a sample of 22 smallholder dairy farming systems in the Unaí region (Brazilian Cerrados). Results reflect the impact of droughts they experienced in 2007 and 2011. We discuss various aspects of using this method, and the potential to use vulnerability assessment as a tool (1) to help smallholder farmers make better decisions about intensifying milk production and (2) to engage in dialogue with local development actors, including a milk cooperative, about the type of support they can provide to smallholder farmers.

Keywords: vulnerability, dairy systems, smallholder farmers, Brazil, indicators

Implications

We propose a method to assess the vulnerability of livestock farming systems along their development trajectories by calculating 10 quantitative indicators linked to three dimensions: work and workforce, technical set-up and financial set-up. Assessing vulnerability evaluates relations between a system and its environment and helps understand how farmers may respond to environmental variations. Our method is based on relative indicators within a sample of farms (standardisation), which enables single or aggregate indicators to be compared. It can also compare two moments in the development trajectory of the same farm and, therefore, analyse subsequent changes in a system as a function of its adaptive capacity.

Introduction

Farmers must cope with many types of mostly unpredictable disturbances in their environment (e.g., climate, diseases and economic markets). The ability to cope is particularly crucial for environmentally-friendly systems (e.g., agro-ecological, organic and other "sustainable" farming systems). It is even more crucial for farms that operate in countries where there are no or few public policies or support systems and services to mitigate the adverse effects of unpredictable events. According to IFAD (2013), smallholders throughout the world face specific challenges in their attempts to adapt to changing contexts compared to larger, more

resource-endowed farmers. They have restricted access to advisory services, and their small size constitutes a weakness in itself. Some farmers, particularly in tropical areas, are fairly new to farming, having settled only recently and with production systems that have not yet stabilised. At the same time, they possess little previous experience and knowledge in coping with unpredictable events.

Three major concepts are used to assess the dynamics, changes and adaptive capacity of farming systems depending on the objectives pursued: resilience (Gunderson, 2000; Holling, 2001; Dedieu and Ingrand, 2010), flexibility (Moulin *et al*., 2008; Darnhofer *et al*., 2010; Astigarraga and Ingrand, 2011) and vulnerability (Adger, 2006; Gallopin, 2006; ten Napel *et al*., 2011). However, none of these authors offer a quantitative method to assess the adaptive capacity of a single farming system or to compare the abilities of different systems to cope with a perturbation in the environment.

The concept of vulnerability has its roots in the study of natural hazards and their consequences for humans (Janssen *et al*., 2006). Many alternative frameworks exist for conceptualising vulnerability that differ based on the focus of the analysis and the academic disciplines and professional fields of their proponents (Pearson and Langridge, 2011). According to Adger (2006), vulnerability can be defined as a combination of three components: (i) exposure (the stress to which a system is exposed), (ii) sensitivity, and (iii) adaptive capacity. Characteristics of exposure include the magnitude of external stresses, frequency, duration and the spatial extent of the hazard. Sensitivity is the degree to which a system is modified or affected by an internal or external disturbance or set of disturbances (Gallopin, 2006). Adaptive capacity is a system's ability to evolve while adjusting to environmental hazards and to expand the range of variability with which it can cope (Adger, 2006). While recommending the use of the above concepts, few quantitative methods exist to assess the adaptive capacity of a given farming system or to compare the abilities of different systems to cope with a perturbation in the environment.

The aim of this paper is to present a method that quantifies the vulnerability of any system to a disturbance and is based on relatively simple quantitative indicators identified on the basis of difficulties faced by smallholder farmers during the development trajectory of their dairy systems. To illustrate how this method can be

used, we applied it to a sample of smallholder dairy farmers in the Unaí region (Brazilian Cerrado).

Material and Methods

Case study: Brazilian smallholder dairy farmers faced with climatic vulnerability

The study was performed in the district of Unaí (Minas Gerais) located in the Brazilian Cerrado. The origin of smallholder dairy farms in Unaí is diverse: some were inherited, others purchased, and many were established under the settlement policies of agrarian reform. For the last kind, a typical step following establishment is clearing forest. Next follows milk production and sale to a neighbouring large-scale local cooperative, which operates in a highly dynamic and competitive sector at regional and national levels (Bernard *et al*., 2011). Most newly-settled farmers developed their dairy systems from scratch as they had to design and establish, almost simultaneously and over a short period, the components of their dairy system (Lemery *et al*., 2005). These activities include building the herd, installing pastures (the main source of forage for Unaí smallholder farmers) and inserting themselves in the market, all while acquiring the skills and experience required of dairy farmers.

Even though they have access to credit to develop their farms, they also operate under significant constraints, such as a relatively poor rural infrastructure (e.g., few good roads, unreliable electricity supply, little access to education and healthcare) and little or no access to technical assistance, insurance and public support. Under such conditions, dairy systems might be particularly vulnerable to external shocks such as drought and market fluctuations and to internal shocks such as family illness or flaws in building their systems. Such circumstances make them suitable candidates to test our method, which quantifies their vulnerability.

We studied a sample of 22 smallholder farms that represent the diversity of access to land, labour and capital that dairy systems in the Unaí region have. Mean annual rainfall in Unaí is 1248 mm, and mean annual temperature is 24.4ºC (IBGE, 2008). Rainfall is concentrated from October to March, and a dry season occurs from April to September. Occasionally, a phenomenon known as veranico occurs, which is the complete lack of rain for a several days. This dry period, which most recently occurred in the region in 2007 and 2011, is sometimes drastic and can significantly decrease pasture growth. It thus constitutes a source of vulnerability affecting all dairy farm systems in the region.

Assessing vulnerability of farming systems by focusing on their development trajectories

Farm development trajectories have been used for different purposes, such as to describe evolution in family-property systems (Moulin *et al*., 2008; Rueff *et al*., 2012), socio-historical issues (Lamine, 2011), quantitative typification (Iraizoz *et al*., 2007), farm dynamics (García-Martínez *et al*., 2009; Ryschawy *et al*., 2013), changing practices (Bernard *et al*., 2011), management (Langley, 1999; Oiry *et al*., 2010), movement from strategic patterns to paths (Cialdella *et al*., 2009), and the process of strategic change and changes in land use (Madelrieux *et al*., 2002). They are particularly useful in dynamic assessment and comparison of the behaviour of newly established farming systems because they provide the opportunity to build systems less sensitive to potential challenges.

Data collection

To analyse trajectories, we used a 2-step survey to reconstitute the history and logic of the evolution of the smallholder farming systems and their relations with the local large-scale milk cooperative (Hostiou *et al*., 2006; Bernard *et al*., 2011). During step 1 (June/July 2011), we used a semi-structured questionnaire to characterise the main features of the 22 farms in a semi-quantitative manner (Langley, 1999). Main features included the initial situation at the time the farm was established (*t0*), the current situation, and the changes that had occurred between these 2 moments. Changes related to three key dimensions of dairy systems were characterised: work and workforce, technical set-up and financial set-up (Table 4.2.5). These were used to produce a visual representation (Langley, 1999) of the 22 farm trajectories, which allowed us to follow the structural changes in dairy farms over time. We also identified specific events (or periods) in farm trajectories that farmers perceived as particularly critical and difficult (Table 4.2.6), which we considered as reasonable and practical proxies for identifying sources and periods of vulnerability. For each such event, farmers were asked: (i) what contributed to creating the difficulty; (ii) what they did to manage the difficulty; (iii) what their reaction would be if this problem were to occur again; and iv) if at that time they thought they had chosen the best way to manage the difficulty. During step 2 (February/March 2012) data collection on the 22 farms was performed to fill in any remaining gaps left over from step 1 and to validate the key findings and events from step 1.

Table 4.2.5. Criteria used to characterise the development trajectories of smallholder dairy farming systems.

Dimensions	Parameters	Features
Work & workforce	Family size	Family members (t_0 … $t_{present}$)
	Workforce	Family members in crop-livestock system, number of employees
	Events	Illness, work off of the property, marriage, others
Technical set-up	Land	Size, land-use change, % pastures
	Herd	Size, evolution of number of heifers and cows, breed, number of cows in production
	Productivity level	Quantity of milk produced (rainy and dry seasons), change in milk production over time
Financial set-up	Nature of production	Products (evolution, diversification), prices (rainy and dry seasons)
	Credit	Type (public, private, own finances), objectives, amount, periods
	Equipment	Kind, objectives, period of purchase, payment

Table 4.2.6. Difficulties identified by smallholder dairy farmers along their past trajectory and vulnerability indicators (n=10), according to three key dimensions of farm trajectories.

Dimension of trajectory	Difficulties	Vulnerability indicators
Work & workforce	Sales of workforce off-farm Lack of water for family (for washing, cooking) Difficulty in engaging workforce Lack of workforce Illness of the husband/wife	SAW - Saturation of workforce FSK - Farmer skills FHE - Farmer health
Technical set-up	Lack of technical assistance Lack of equipment (tractor, milk tank, etc.) Lack of physical infrastructure (land, fences, water for the herd) Reduction in milk production during the dry season Loss (death) of cows Lack of resources and equipment for creating pasture	STR - Stocking rate FEA - Feed autonomy LRE - Land reserve CAR - Cultivated area
Financial set-up	Insufficient monthly income Low price of milk and high price of inputs Insolvency, lack of financial resources, difficulty in repaying loans	ATM - Access to market DIC - Diversification of income IPC - Income per capita

Data analysis

The concept of vulnerability was made operational by developing and estimating suitable indicators that could characterise and quantify the dimensions of vulnerability previously mentioned (Adger, 2006; Hinkel, 2011; Hufschmidt, 2011). To be considered suitable, indicators had to reflect (or monitor) the changing state of the farming system over time (Van Cauwenbergh *et al*., 2007) and be sensitive to the sources of vulnerability identified and perceived by the farmers themselves. To keep the assessment operational yet also consider the main dimensions of trajectories, we developed 10 quantitative, fairly easy-to-measure vulnerability indicators which, when used together, assess the overall level of vulnerability of a system. Three relate to the work and workforce, four to the technical set-up and three to the financial set-up of a given farm trajectory (Table 4.2.6). The 10 quantitative indicators were calculated as follows:

SAW (Saturation of workforce) = Number of family members in livestock activity / Number of family members involved in farming (% of full time activity).
Scale used: Man or woman = 1.0; Child = 0.5.
Relation to vulnerability: high saturation of the workforce makes a farm vulnerable because when a shock occurs, family members have little time available to reallocate to manage it or invest in remedial activities.

FSK (Farmer skills) = Years in livestock activity (education, experience).
Scale used: 0 (>15 years); 0.25 (11-15 years); 0.5 (6-10 years); 0.75 (1-5 years); 1 (0 years).
Relation to vulnerability: as farmers improve their skills and experience, they are more likely to know how to manage a shock.

FHE (Farmer health) = Mean age of a farm couple and their farm's workers.
Scale used: 0 (16-25 years); 0.33 (26-40 years); 0.66 (41-65 years); 1 (>65 years).
Relation to vulnerability: the younger the couple and the employees, the greater the probability of the health necessary for milk production activities.

STR (Stocking rate) = Number of animals / farm area (ha).

Relation to vulnerability: as the stocking rate increases, the pressure on pastures increases, making the farm sensitive to any decrease in pasture productivity, as occurs during drought.

FEA (Feed autonomy) = Number of cows / area of feed production (ha).
Relation to vulnerability: the less feed produced per cow, the more vulnerable the system.

LRE (Land reserve) (%) = Area of land outside the farm (ha) / farm area (ha).
Relation to vulnerability: the higher the percentage of the area outside the property, the greater the expense to the system (rent, time spent), making it more vulnerable.

CAR (Cultivated area) (%) = Area of farm deforested / farm area (ha).
Relation to vulnerability: the lower the percentage of farm area deforested, the greater the possibility of converting new areas of the property to forage production, making it less vulnerable.

ATM (Access to market) = Number of years milk has been sold to the cooperative.
Scale used: 0 (>15 years); 0.25 (11-15 years); 0.5 (6-10 years); 0.75 (1-5 years); 1 (0 years).
Relation to vulnerability: as farmers increase the years of connection with the cooperative, they build technical knowledge, interpersonal relationships and linkages, which they can use to reduce vulnerability.

DIC (Diversification of income) (%) = Percentage of income outside livestock activity.
Relation to vulnerability: if the farmer has another source of income besides milk production, he or she has a greater probability of enduring difficult times.

IPC (Income per capita) (R$/person) = Total income (livestock + other) / Number of family members.
Relation to vulnerability: the higher the income per capita, the less the system is vulnerable.

Like Girard *et al*. (2001), we opted to compare vulnerability of the 22 farms in our sample in a relative manner. Specifically, the vulnerability assessed with our method is sample-dependent, which allows for meaningful comparisons among farms and consideration of the specific context in which sampled farms operate (e.g., neighbouring farms, soils and climate, main characteristics of farming systems in the region, public policies). While absolute vulnerability could also be calculated, doing so would be more complex, since it might be difficult to find universal, context-neutral indicators. Mostly, it could produce trivial results that reflect obvious differences among farm contexts (e.g., socio-economic environment, farm size, climate) rather than meaningful differences among farms. Doing so might also have little relevance for using the vulnerability assessment as a tool to support farmers and actors on the ground. The method of Girard *et al*. (2001) also combines quantitative and qualitative indicators which farmers considered important for explaining why and how difficulties were encountered along their trajectory.

To generate relative indicators, we standardised results by giving values of 0 and 1 to the lowest and highest values of each indicator in the sample, respectively. We then standardised values of indicators for each farm from 0-1 using the following formula:

$$X = (B – A) / (C – A)$$

Where:

A = the lowest value of a given indicator in the sample

B = the value of the same indicator for a given farm

C = the highest value of a given indicator in the sample

X = the standardised value (from 0-1)

Zero and one represent the lowest and highest levels of vulnerability observed in the sample, respectively. This formula was applied to the SAW, FHE, STR, FEA, LRE and CAR indicators, which have a positive relation with vulnerability (low values indicate low levels of vulnerability). For the FSK, ATM, DIC and IPC indicators, which have an inverse relation to vulnerability, we subtracted their standardised values from 1 to consistently interpret and compare all indicators. After standardisation, indicators could be averaged for a given dimension (work and workforce, technical set-up or financial set-up) or for all three dimensions.

To illustrate the relevance and behaviour of the 10 quantitative indicators, we calculated them at two occurrences of a perturbation cited as significant by Unaí smallholder farmers: a significant drought which affected all farms in our sample in 2007 and 2011. In 2007, rainfall in March-April was only about 25% of the 294 mm 35-year average (1978-2013), which significantly decreased pasture growth. In 2011, a dry spell occurred in January-February (248 mm vs. 387 mm on average), which was followed by heavy rainfall in March (469 mm vs. 208 mm on average). Again, pasture growth was affected. The 44 values of each indicator (22 each in 2007 and 2011) for all farms were combined into a single sample and standardised, which allowed us to assess differences in relative vulnerability between the two years.

Results

Trajectories

The starting points and trajectories of the 22 farms varied, resulting in diverse final situations from structural (Table 4.2.7) and functional viewpoints. In most cases, the initial steps taken to build dairy farming systems were common among farmers: they increased herd size, pasture area and pasture quality. Changes in land use mostly aimed to improve the feeding of cows during the dry season. Taking these steps was crucial for both the smallholder farmers and the cooperative to ensure that the farmer could sell a sufficient amount of milk and maintain relatively constant milk production throughout the year. After reaching an initial threshold, acquiring specialised milking equipment and improving herd genetics seemed the next fundamental steps. However, this was constrained by the availability of the family workforce and the capacity to employ outside workers (Oliveira *et al.,* 2012).

The starting number of cows at t0 was low in most cases, as farms were fairly new (5-43 years old) compared to the situation found in multi-generational farms in Europe. Different strategies were observed for increasing herd size (increase ratio from 0 to 12), introducing specialised dairy breeds and, as a consequence, increasing milk production over time, which reached 230% per year on Farm 22 (Table 4.2.7).

Regarding trajectories, two main types of processes were distinguished: i) intensification or specialisation of milk production, which occurred on farms where milk production was the only business activity from the outset, and ii) diversification, performed by farmers who opted to diversify their sources of income, even if their

main objective was to only produce milk after several years. Sources of income included renting their workforce off-farm as temporary labour on other farms or in urban activities, crop production, or charcoal production from the wood taken from their farmland (which allowed them to create pastures).

Table 4.2.7. Changes in key characteristics of 22 dairy farming systems of smallholder farmers in Unaí, Brazil, between farm establishment (t0) and 2012.

Farm	Age of property (y)[1]	Area (ha)		Cows		Milk production (l/day)		
		Total	Milk production[2]	t0	2012	t0	2012	Productivity /year[3]
1	19	17.0	13.0	3	23	10	128	67.3
2	25	5.0	3.5	2	18	4	110	110.0
3	7	30.0	21.0	30	42	300	480	22.8
4	5	33.0	32.0	30	50	250	425	34.0
5	17	30.0	23.0	10	50	60	514	50.3
6	10	17.0	12.0	5	11	10	65	65.0
7	11	19.5	17.2	2	17	15	158	95.7
8	15	28.0	27.0	3	17	10	185	123.3
9	22	56.0	55.8	6	18	20	203	46.1
10	8	30.0	26.5	7	22	18	178	123.6
11	25	21.0	16.5	9	20	10	130	52.0
12	10	22.0	21.2	8	16	15	28	18.6
13	19	25.0	24.0	5	10	10	108	56.8
14	14	17.0	16.5	6	4	20	16	- 5.7
15	8	24.0	6.2	1	6	9	60	83.3
16	43	26.0	16.5	2	15	8	40	11.6
17	34	63.0	38.0	2	24	5	179	105.2
18	10	29.0	19.0	10	35	70	48	- 6.8
19	13	27.0	24.0	10	15	100	103	7.9
20	10	27.0	23.0	3	17	45	296	65.7
21	17	59.0	40.0	4	42	15	499	195.6
22	9	57.0	39.5	2	12	16	329	228.4

[1]Number of years from establishment of the farm until 2012.

[2]Area used for milk production (ha).

[3]Productivity per year (%) between t0 and 2012 ([2012 productivity * 100 / t0 productivity] / y).

Sources of vulnerability

The difficulties mentioned by smallholder farmers (Table 4.2.6) were diverse: they affected the work and workforce, technical management of the farm and its financial situation. Many farmers tended to identify the beginning of their trajectory (establishment) as a particularly crucial period during which they typically

experienced vulnerability, mainly due to the lack of almost everything, and their need to set harsh priorities to develop their production system.

Once the milk production system was established, other difficulties were cited during some phases of the trajectory, which were significant and negative to the extent that they hindered milk production. Among other difficulties, farmers experienced a lack of public services or resources to hire private technical assistance, difficulty in engaging a workforce to increase the herd and milk production, and difficulty in paying for the credit used to establish the production system.

Assessing vulnerability

Values of the 10 quantitative indicators showed significant variability among the 22 farms in 2011 (Fig. 4.2.3) and 2007. The estimated vulnerability seemed generally higher for the work & workforce and financial set-up dimensions than for the technical set-up dimension (Fig. 4.2.4). Between 2007 and 2011, overall relative vulnerability increased by 8.5%, with the largest contribution (34%) coming from increased vulnerability in the technical set-up dimension. Conversely, vulnerability fell by 2.6% in the financial set-up dimension, largely due to an increase in milk prices during this period.

Farm 2 is an example of a vulnerable system for most of the indicators (Fig. 4.2.3). It rapidly intensified between 2007 and 2011, which increased its technical vulnerability, especially for the stocking rate (STR), feed autonomy (FEA) and land reserve (LRE). A combination of factors may explain this increased vulnerability: the area of the property (5 ha) is the smallest of the sample. As the farmer opted to increase milk production, he increased forage production. To do so, he rented pasture land, which increased his expenses. Milk production increased, but not enough to increase the income per capita.

Conversely, Farm 17 was generally less vulnerable than the others, especially in terms of skills (FSK), access to the market (ATM) and for all technical indicators (CAR, FEA, STR and LRE). It is one of the older farms in the sample (37 years vs. 16 years on average) and one of the largest (63 ha and 24 cows, vs., respectively, a mean of 30 and 46 for the whole sample).

Figure 4.2.3. Comparison of 10 indicators of vulnerability during the 2011 drought for 22 farms in Unaí, Brazil.

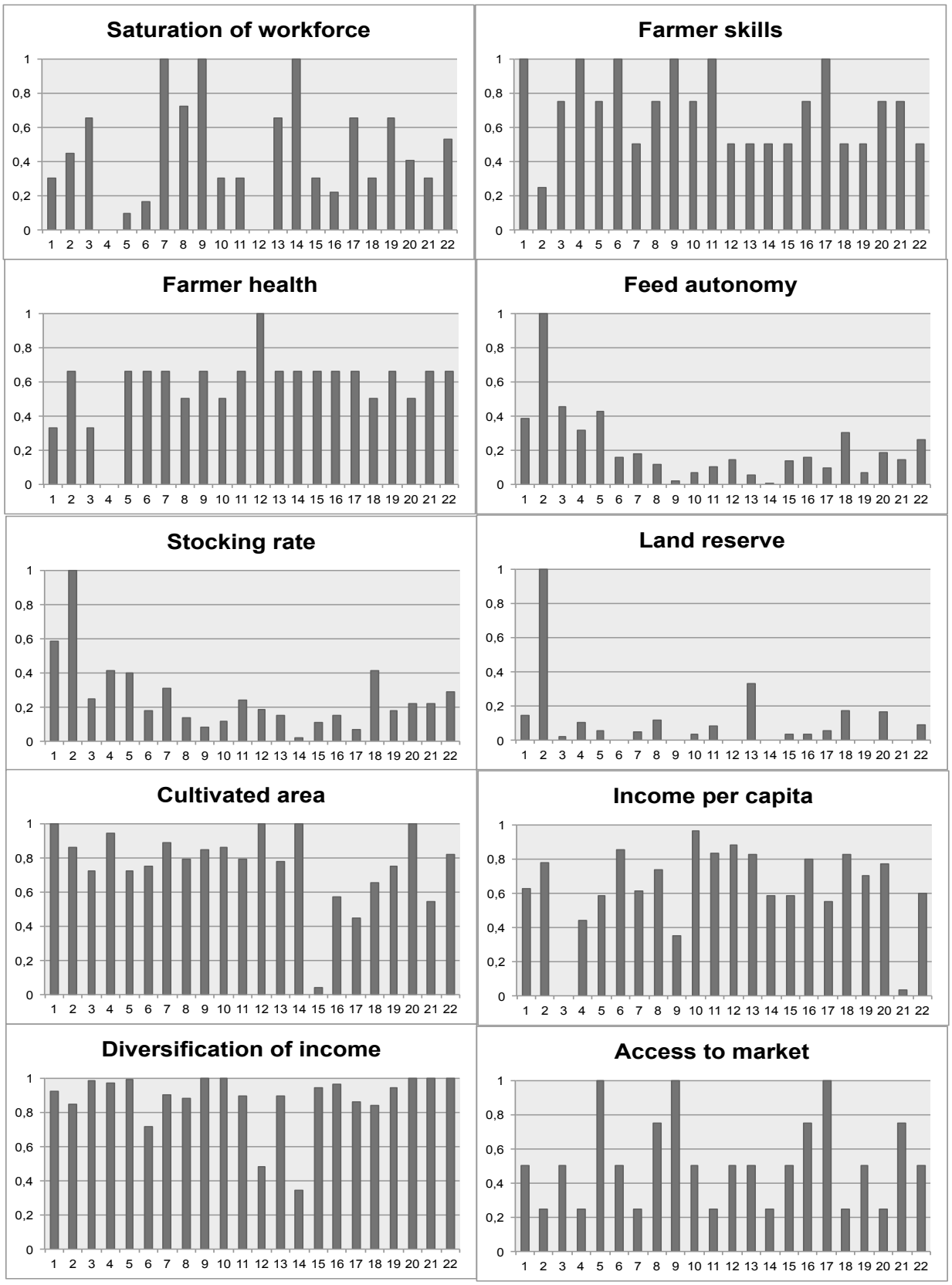
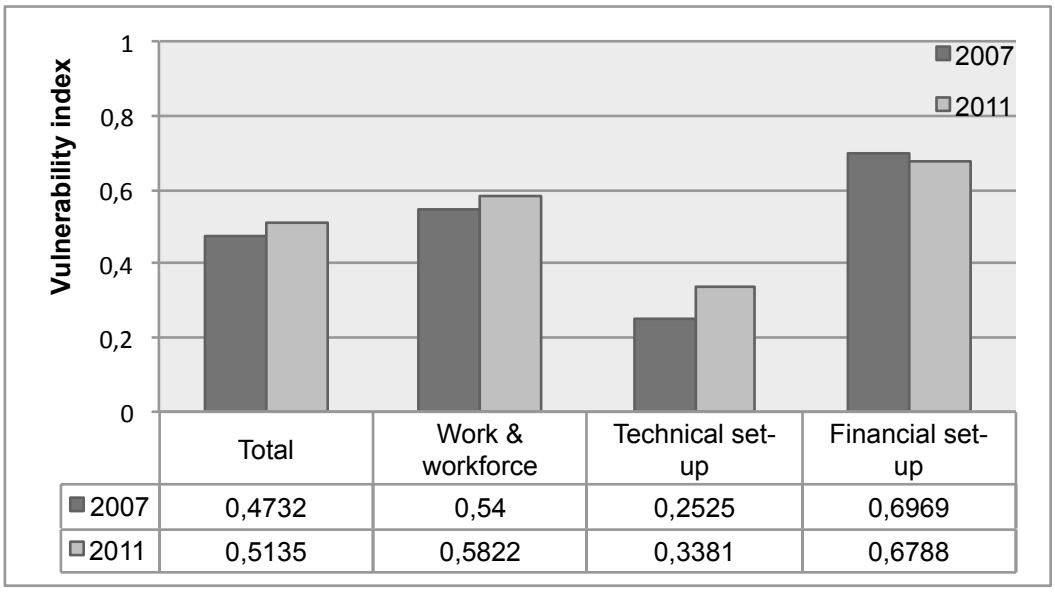


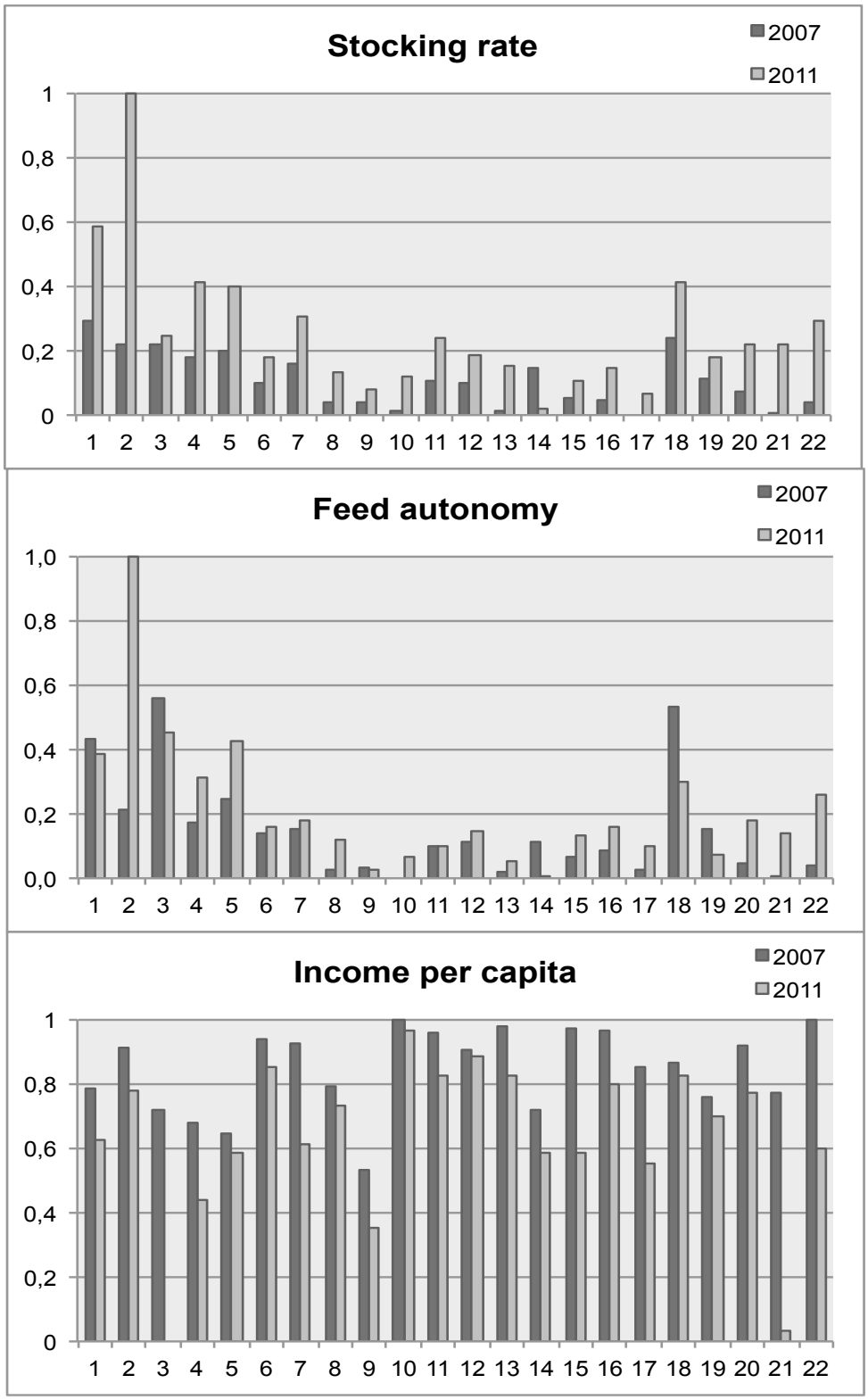
Figure 4.2.4. Changes in the vulnerability of 22 dairy farms of Unaí, Brazil, between the 2007 and 2011 droughts according to the three dimensions of development trajectory (work & workforce, technical set-up and financial set-up).



	Total	Work & workforce	Technical set-up	Financial set-up
2007	0,4732	0,54	0,2525	0,6969
2011	0,5135	0,5822	0,3381	0,6788

When comparing the values of indicators for stocking rate (STR), feed autonomy (FEA) and income per capita (IPM) for the droughts of 2007 and 2011 (Fig. 4.2.5), most systems seem to have been able to slightly decrease their vulnerability over time, whether they were specialising (e.g., Farms 3 and 10) or intensifying (e.g., Farms 12, 18 and 20). The vulnerability related to the technical set-up of the 5 farms decreased differently among farms between 2007 and 2011. Farm 20 experienced low vulnerability in its technical set-up and did not undergo much change in management practices between 2007 and 2011. Conversely, Farm 18 decreased its vulnerability between 2007 and 2011 as a result of a change in production orientation. In 2011, the farmer became ill and was replaced by a family member with less interest in milk production (in this case the source of vulnerability was the farmer's illness). Drought (the source of vulnerability analysed) decreased forage production, which eventually led to the sale of cows, decreased milk production, and increased availability of forage per head. In a drought context, what would appear as a scenario of vulnerability proved to be a good example of a "positive vulnerability" (Gallopin, 2006). During the drought, while Farm 18 decreased its herd size, it produced maize silage and sold it to neighbours. This new revenue partly offset the decreased revenues from milk production. This compensation would not have been possible had the herd size not been reduced.

Figure 4.2.5. Changes in 3 indicators of vulnerability (Stocking rate, Feed autonomy and Income per capita) between the 2007 and 2011 droughts for 22 smallholder dairy farms in Unaí, Brazil.



Vulnerability due to financial set-up of Farms 3 and 12 decreased between 2007 and 2011 because of increased milk production on Farm 3 (+10 cows in 2008) and increased sugar cane area on Farm 12 (+2 ha in 2008). Interestingly, these modifications occurred as a direct consequence of the drought in 2007, which illustrates that there are different ways to adjust a system to make it less sensitive to unpredictable events.

Discussion

Analytical construction of a farm's development trajectory needs to consider the knowledge, opportunities and possibilities of the moment to decide "where to go". Farmers must make choices when designing strategies and practices to make their systems less vulnerable to unpredictable events. Results obtained by Chantre *et al* (2010), Cialdella *et al* (2009) and Rueff *et al* (2012) confirmed farmers' long-term strategies, goals and affinities for determined "paths" followed in their systems. The visual mapping approach we performed seems appropriate, especially for contexts in which available farm data are relatively scarce, because it provides a fairly simple yet simultaneous representation of types of information that help facilitate dialogue with farmers about dimensions of their farms' dynamics (Jones *et al.*, 2009).

The periods that farmers perceived as "difficult", as defined in our survey, corresponded well to periods of disturbance. Hence, using such difficulties as entry points constitutes a valid yet fairly simple way of assessing vulnerability as farmers perceive it. This concept is not easy to translate into operational terms. It would probably be counter-productive to use more precise or more academic translations that farmers might not be able to readily grasp and might have subsequent difficulties in using to explain their capacity to adapt and react to disturbances affecting their production systems.

Choosing to express vulnerability indicators in relative terms, as a function of the variability present in the sample, has several advantages, as it allows rapid comparison of indicators and farms. However, it requires that sufficient variability in vulnerability be present at the time the sample is chosen, otherwise values for vulnerability indicators will vary little, and hence the comparison among farms might not identify small differences.

Assessing vulnerability within a framework of farm trajectories allowed us to relate changes in measured vulnerability indicators to specific changes that occurred

over time in a farm's structure and conditions. This was especially useful since the structure and functioning of dairy farms in Unaí developed rapidly. This kind of dynamic assessment approach based on fairly simple indicators may be of interest not only to researchers but also to development actors in the dairy sector. For example, it could be adapted and used to support farmers as they develop milk production by showing how relations between the area of forage per head or the percentage of total feed produced on the farm helps them adapt to disturbances. Regardless of the usefulness of an indicator-based vulnerability approach, researchers should probably refrain from trying to anticipate all system adaptations that might be necessary, since many are unpredictable. However, doing so for frequently occurring disturbances may facilitate the learning process of those concerned and save them from committing costly mistakes in designing their dairy systems (Duru et al., 2012).

Conclusion

In this article we proposed a method to assess the vulnerability of dairy farming systems based on a set of quantitative indicators that are based on farmers' perceptions about sources of vulnerability that directly affect them. Combined with a reconstitution of farm trajectories, our method dynamically analyses vulnerability over time as farms develop and adapt in response to a succession of farmer choices and perturbations which affect them. As shown by O'Brien *et al.* (2004), vulnerability is dynamic and may change over time as underlying structures and conditions change. Adopting an extended timeframe also makes it easier to differentiate among various sources of vulnerability and to explain how smallholder farmers solve the problems and meet the challenges they encounter after exposure to a given disturbance.

We applied the method to a sample of Brazilian smallholder dairy farms that, given the conditions of their establishment and the context in which they operate, were considered to be sensitive to perturbations and, consequently, vulnerable. Our analysis showed that while smallholder dairy systems of Unaí were vulnerable, they did not appear to be vulnerable to the same degree over the course of their trajectories. Their sensitivities and adaptive capacities increased or decreased over time, and in different dimensions. This result seems to indicate that, overall, smallholder farmers in Unaí may find it difficult to maintain low vulnerability.

To move beyond simply diagnosing sources of vulnerability *ex-post*, and following the recommendations of Metzger *et al.* (2005), we intend to pursue our research by testing how and when the set of indicators developed in this study could be used to enrich the dialogue between farmers and technical advisors or researchers. Our aim will be to help farmers develop productive or even optimal production systems with low vulnerability to different types of expected disturbances.

Discussing vulnerability and its dynamics may lead farmers to reconsider the practices and goals of their production systems and reflect better on the trade-offs they face between quickly increasing the quantitative performance of their dairy systems and maintaining low vulnerability. This could help the cooperative, where farmers deliver their milk, to design specific measures (such as adapted training modules and advisory services) to better support farmers during intensification or specialisation.

Our approach needs to be developed further by assessing a variety of vulnerability sources and by applying and adapting it to other contexts in which vulnerability may be a relevant factor. But as it stands, it already offers a useful initial platform for assessing vulnerability in a quantitative manner, something which was missing until now.

Acknowledgements

We thank the Brazilian Agriculture Research Corporation (Embrapa) and the French ANR SYSTERRA program as part of the project O2LA (Organismes et Organisations Localement Adaptés, ANR-09-STRA-09) for funding this study. We are grateful to all smallholder dairy farmers in Unaí who gave their time and shared their knowledge during this research. We also thank the two anonymous reviewers for their very valuable comments and insights.

References

Adger WN 2006. Vulnerability. Global Environmental Change 16, 268-281.

Astigarraga L and Ingrand S 2011. Production flexibility in extensive beef farming system. Ecology & Society 16, 7. Retrieved October 18, 2012, from http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art7/

Bernard J, LeGal PY, Triomphe B, Hostiou N and Moulin, CH 2011. Involvement of small-scale dairy farms in an industrial supply chain: when production standards meet farm diversity. Animal 5, 961-971.

Chantre E, Cerf M, Le Bail M 2010. Diagnostic agronomique des trajectoires de changements de pratiques en vue de la réduction d'utilisation de pesticides en grande culture: Cas de la Champagne Berrichonne de l'Indre. In: Colloque SFER: La réduction des pesticides, ENS Lyon, 11-12 March 2010, 18p. http://www.sfer.asso.fr/index.php/sfer_asso/les_colloques_thematiques/les_colloques_passes/actes_la_reduction_des_pesticides_enjeux_modalites_et_consequences

Cialdella N, Dobremez L and Madelrieux S 2009. Livestock farming systems in urban mountain: differentiated paths to remain in time. Outlook on Agriculture 38, 127-135.

Darnhofer I, Bellon S, Dedieu B and Milestad R 2010. Adaptiveness to enhance the sustainability of farming systems. A review. Agronomy for Sustainable Development 30, 545-555.

Dedieu B and Ingrand S 2010. Incertitude et adaptation: cadres théoriques et application à l´analyse de la dynamique des systèmes d´élevage. INRA Productions Animales 23, 81-90.

Duru M, Felten B, Theau JP, Martin G 2012. A modelling and participatory approach for enhancing learning about adaptation of grassland-based livestock systems to climate change. Reg Environ Change, 12, 739-750. doi: 10.1007/s10113-012-0288-3.

Gallopin GC 2006. Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. Global Environmental Change 16, 292-303.

Garcia-Martínez A, Olaizola A and Bernués A 2009. Trajectories of evolution and drivers of change in European mountain cattle farming systems. Animal 3, 152-165.

Girard N, Bellon S, Hubert B, Lardon S, Moulin C-H and Osty P-L 2001. Categorising combinations of farmers' land use practices: an approach based on examples of sheep farms in the south of France. Agronomie 21, 435-459.

Gunderson LH 2000. Ecological resilience – in theory and application. Annual Review of Ecology and Systematics 31, 425-439.

Hinkel J 2011. "Indicators of vulnerability and adaptive capacity": Towards a clarification of the Science-policy interface. Global Environmental Change 21, 198-208.

Holling CS 2001. Understanding de complexity of economic, ecological, and social systems. Ecosystems 4, 390-405.

Hostiou N, Veiga JB and Tourrand J-F 2006. Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. Revista de Economia e Sociologia Rural 44, 295-311.

Hufschmidt G 2011. A comparative analysis of several vulnerability concepts. Natural Hazards 58, 621-643.

IBGE 2008. Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Retrieved December 6, 2012, from http://www.sidra.ibge.gov.br

IFAD 2013. Smallholders, food security, and the environment. International Fund for Agricultural Development (IFAD). Retrieved July 15, 2013, from www.ifad.org/climate/resources/smallholders_report.pdf

Iraizoz B, Gorton M and Davidova S 2007. Segmenting farms for analysing agricultural trajectories: A case study of the Navarra region in Spain. Agricultural Systems 93, 143-169.

Janssen MA, Schoon ML, Ke W and Börner K 2006. Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change. Global Environmental Change 16, 240-252.

Jones NA, Perez P, Measham TG, Kelly GJ, d'Aquino P, Daniell KA, Dray A, Ferrand N 2009. Evaluating participatory modeling: developing a framework for cross-case analysis. Environmental Management 44: 1180-1195. doi: 10.1007/s00267-009-9391-8

Langley A 1999. Strategies for theorizing from process data. Academy of Management. The Academy of Management Review 24, 691-710.

Lamine C 2011. Transition pathways towards a robust ecologization of agriculture and the need for system redesign. Cases from organic farming and IPM. Journal of Rural Studies 27, 209-219.

Lemery B, Ingrand S, Dedieu B and Dégrange B 2005. Agir en situation d'incertitude: le cas des éleveurs de bovins allaitants. Économie Rurale 288, 57-69.

Madelrieux S, Dedieu B and Dobremez L 2002. Modifications de l´utilisation du territoire lorsque des éleveurs cherchent à résoudre leurs problèmes de travail. Fourrages 172, 355-368.

Metzger MJ, Leemans R and Schröter D 2005. A multidisciplinary multi-scale framework for assessing vulnerabilities to global change. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 7, 253-267.

Moulin C-H, Ingrand S, Lasseur J, Madelrieux S, Napoleone M, Pluvinage J and Thénard V 2008. Comprendre et analyser les changements d´organisations et de conduit de l´élevage dans un ensemble d´exploitations: propositions méthodologiques. In L´élevage en mouvement: Flexibilité et adaptation des exploitations d´herbivores. (eds. Dedieu B, Chia E, Leclerc B, Moulin C-H and Tichit M), pp. 181-196. Éditions Quae, Versailles, France.

O'Brien K, Sygma L and Haugen JE 2004. Vulnerable or resistent ? A multi-scale assessment of climate impacts and vulnerability in Norway. Climatic Change 64, 193-225.

Oiry E, Bidart C, Brochier D, Garnier J, Gilson A, Longo M-E, Mendez A, Mercier D, Pascal A, Perocheau G, Tchobanian R 2010. Propositions pour un cadre théorique unifié et une méthodologie d´analyse des trajectoires des projets dans les organisations. Management & Avenir 36, 84-107.

Oliveira MN, Triomphe B, Cialdella N and Ingrand S 2012. What are the strategies and steps to build-up a dairy system in a harsh environment? The case of smallholder dairy farmers of Unaí – Brazil. Retrieved July 15, 2013, from http://www.ifsa2012.dk/downloads/WS3_3/Oliveira.pdf

Pearson L and Langridge J 2011. Interpretive review of conceptual frameworks and research models that inform Australia's agricultural vulnerability to climate change. Environmental Modelling & Software 26, 113-123.

Ryschawy J, Choisis N, Choisis J-P and Gibon A 2013. Paths to last in mixed crop-livestock farming: lessons from an assessment of farm trajectories of change. Animal 7, 673-681.

Rueff C, Choisis J-P, Balent G and Gibon A 2012. A preliminary assessment of the local diversity of family farms change trajectories since 1950 in a Pyrenees Mountains Area. Journal of Sustainable Agriculture 36, 564-590.

ten Napel J, van der Veen AA, Oosting SJ and Groot Koerkamp PWG 2011. A conceptual approach to design livestock production systems for robustness to enhance sustainability. Livestock Science 139, 150-160.

Van Cauwenberg N, Biala K, Bielders C, Brouckaert V, Franchois L, Garcia Cidad V, Hermy M, Mathijs E, Muys B, Reijnders J, Sauvenier X, Valckx J, Vanclooster M, van der Veken B, Wauters E and Peeters A 2007. SAFE – a hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. Agriculture, Ecosystems & Environment 120, 229-242.

CHAPITRE 5
DISCUSSION GÉNÉRALE

Chapitre 5 – Discussion générale

Tout d'abord, je rappelle la question de recherche que j'ai traitée dans la thèse et pour laquelle je vais discuter la méthode employée et les principaux résultats obtenus :

« Quelles sont les stratégies utilisées par les agriculteurs familiaux pour sécuriser leurs systèmes de production de lait au cours de leur trajectoire de développement ? »

Pour répondre à cette question, j'ai proposé et utilisé une méthodologie, avec l'objectif de représenter et d'analyser les trajectoires de développement de 24 systèmes de production de lait, choisis pour être représentatifs de la diversité des systèmes familiaux présents sur ma zone d'étude. La méthode d'analyse proposée par Langley (1999) a été retenue comme base de réflexion, en combinant le récit et la cartographie visuelle. L'objectif était de caractériser la dynamique des systèmes de production depuis l'installation de l'agriculteur familial et de sa famille sur sa propriété jusqu'en février 2012, date du dernier entretien auprès des éleveurs. Je me suis inspiré également de la méthodologie utilisée dans les travaux de Moulin et al. (2008), reconstituant des trajectoires de systèmes d'élevage pour en étudier les différentes phases et les invariants. Au final, les conditions d'installation sur la propriété ont été différentes selon les 24 agriculteurs en ce qui concerne la propriété de la terre : tandis que certaines ont été héritées (8 fermes) , certaines achetées (6 fermes) , d'autres ont bénéficié de la politique de la réforme agraire du gouvernement fédéral (10 fermes).

5.1 – Une nouvelle façon d'évaluer la capacité d'adaptation

Le cadre d'analyse de cette thèse a mobilisé le concept de trajectoires de développement associé à la notion de vulnérabilité, dans l'objectif d'analyser la capacité d'adaptation des systèmes de production face à une perturbation. Pour la construction des trajectoires de développement des 24 systèmes de production, 3 entretiens (Annexes C, D, E) ont été réalisés, tels que présentés dans le Chapitre 3, ce qui correspond à trois moments distincts que j'ai passés avec les agriculteurs familiaux dans leur espace, dans leur dynamique.

Avant le premier entretien, j'avais contacté chaque agriculteur de mon échantillon pour leur présenter l'objectif de l'étude, pour tester leur intérêt à participer et pour connaître leurs disponibilités en temps. Les deux premiers entretiens ont été réalisés pendant la saison sèche (d'avril à juillet), période d'activité la plus élevée en ce qui concerne l'alimentation du troupeau (affouragement nécessaire). Mon autre objectif était de connaître d'autres systèmes de production que ceux que je connaissais déjà, étant donné que je travaille dans la municipalité d'Unaí dans le cadre de projets de recherche-développement depuis 2004. Des 24 systèmes de production retenus, je n'en connaissais que 4 avec lesquels j'avais déjà travaillé auparavant.

Durant chaque entretien semi-directif, j'ai pris des notes et j'ai aussi enregistré (avec la permission des agriculteurs familiaux) l'entretien dans son intégralité. J'ai utilisé l'enregistrement audio en cas de problèmes de compréhension. Je tiens à souligner la remarquable disponibilité des agriculteurs familiaux qui sans exception étaient ouverts au dialogue, à l'échange d'expériences, aux questions. En fait, tous les éleveurs contactés ont accepté de participer aux travaux.

La méthode de la cartographie visuelle proposée par Langley (1999) m'a semblé tout à fait appropriée pour ce travail, car elle permet une représentation globale de l'information et permet d'animer les discussions avec les agriculteurs. Le fait d'avoir un support visuel (Figure 3.3) durant le deuxième entretien, a facilité la compréhension de la dynamique de la ferme et la mise à disposition des informations de la part des agriculteurs (Jones *et al*., 2009). Il y avait des moments de discussion entre le couple tout au long de l'entretien, permettant de dégager un consensus entre eux pour trouver une réponse partagée, les désaccords portant surtout sur les dates de tel ou tel événement (à quelle période les achats de vaches ont eu lieu, par exemple).

L'utilisation de cette méthode m'a permis de comprendre les choix des agriculteurs dans les moments clés de l'histoire de leur système de production. Un éleveur m'a dit quelque chose qui résume bien cette situation, lorsque je l'ai interrogé sur la conception future de la famille par rapport à la propriété: « *jouer le rôle d'agriculteur n'est pas facile* ». Selon Engle (2011), dans un contexte d'incertitude, la capacité

d'adaptation est une propriété de système critique, car elle décrit la capacité à mobiliser des ressources rares, à anticiper ou répondre à des contraintes perçues ou actuelles.

5.2 – Le rôle de l'acheteur – la Coopérative

Les sections précédentes ont montré la diversité des « chemins » que chaque famille peut suivre, la diversité des situations évaluées grâce aux 9 paramètres utilisés pour représenter la construction des trajectoires de développement. Cette diversité est générée par les décisions successives des agriculteurs, par leur histoire, les possibilités du moment et la vision de l'avenir de leur famille en premier lieu. Mais malgré cette diversité des trajectoires de développement, l'objectif de produire du lait est commun à tous : vendre à la coopérative (la Capul).

La Capul joue un rôle intéressant et dichotomique dans ce processus : elle est à la fois un agent « passif » et « actif ». Un agent passif car elle n'a pas une politique interne pour attirer de nouveaux adhérents (*matrículas*) et ainsi augmenter son volume de collecte de lait ; un agent actif, car une fois que l'agriculteur familial est coopérateur ou adhérent de la Capul, celle-ci développe une politique de «relations» pour toutes sortes de raisons, que ce soit pour la famille, le troupeau ou bien les deux.

Parmi les services que la coopérative offre, on relève deux projets d'assistance technique destinés aux agriculteurs familiaux, pour lesquels les éleveurs paient une contribution chaque mois. Le premier projet est connu sous le nom d'Educampo, il inclut les activités de conseil de gestion et de conseil technique, de diagnostic de la propriété, des activités de planification de la propriété, le calcul des coûts de production, les réunions techniques, les visites et l'évaluation d'un suivi mensuel, la formation et des conférences, les activités de promotion telles que des missions techniques, les journées champêtres, les tournois et autres. Les fermes 22 et 23 sont impliquées dans ce projet. Le second projet est connu sous le nom de Balde Cheio. L'objectif principal est de promouvoir le développement durable de l'élevage laitier, avec les activités de transfert des connaissances et des technologies à destination des petits agriculteurs, comme l'aide à l'intensification (produire plus avec la même surface), la conservation des sols, la restauration de la fertilité des

sols, l'utilisation des produits biologiques, la gestion intensive des pâturages via la fertilisation et l'irrigation, la rotation des pâturages, l'utilisation de la canne avec de l'urée pendant la saison sèche, les tests de brucellose et de tuberculose et la préservation des zones de rivière. A cela s'ajoute l'utilisation de feuilles de calcul pour la gestion du bétail et le contrôle économique, le contrôle de la reproduction, la qualité du lait et les paramètres climatiques (enregistrement des données). Ce projet est le plus proche du profil des 24 agriculteurs familiaux sélectionnés pour ma thèse, car il cible les producteurs qui ont une production moyenne de 300 litres / jour ou moins, qui ont le lait comme activité principale, qui utilisent le travail familial et qui acceptent de donner l'exemple à d'autres producteurs de la région (l'ambition du projet est de faire diffuser ses actions chez les autres éleveurs). 4 fermes de mon échantillon (8, 16, 20 et 21) font partie de ce projet.

La présence de ces deux projets d'assistance technique privée apporte deux avantages principaux pour la coopérative, de mon point de vue : le premier est de permettre d'accroître la collecte de lait à la coopérative; le second est de contribuer à rendre les agriculteurs plus dépendants de la coopérative via la fourniture des intrants (engrais, produits vétérinaires, les génisses génétiquement améliorées) nécessaires à l'accroissement de la productivité. C'est la même logique qui prévalait au début des années 70 dans le cerrado brésilien, avec la « révolution verte » (voir Chapitre 1) : plus d'intrants = plus de productivité. Pour les éleveurs liés à ces projets, l'avantage est d'obtenir un service personnalisé qui leur apporte des connaissances dans les activités de production de lait, étant donné que le service public de vulgarisation est absent ou très peu actif. Selon Metzger *et al*. (2005), les systèmes de production qui mobilisent des connaissances pour minimiser les effets d'une perturbation augmentent leur capacité d'adaptation, parce que celle-ci reflète l'aptitude potentielle à mettre en œuvre des mesures d'adaptation planifiées, et est donc concernée par les tentatives humaines délibérées pour s'adapter ou faire face au changement, contrairement à l'adaptation autonome. Dans ce cas, la capacité d'adaptation diminue la vulnérabilité.

5.3 – Comment « traduire » le concept de vulnérabilité pour les agriculteurs familiaux ?

Le langage scientifique mobilisé dans cette thèse relève des concepts comme la vulnérabilité, les trajectoires de développement, la capacité d'adaptation, entre autres. Mais comment « traduire » ces mots pour un public qui n'est pas familier de cet univers ? Et cela d'autant plus, que ma stratégie a consisté à favoriser une participation active des agriculteurs ? Le risque que j'ai couru était d'utiliser des concepts pertinents pour ma problématique scientifique, mais peu ou pas pertinents ou simplement pas intelligibles du point de vue des agriculteurs pour recueillir les renseignements nécessaires en vue d'une analyse ultérieure.

Dans ce travail, j'ai choisi d'utiliser avec mes interlocuteurs agriculteurs le mot «difficulté » pour traduire le concept de vulnérabilité, qui était au centre de mon analyse. Pour ce public, la notion de « difficulté » ou de « moment difficile » est beaucoup plus facile à comprendre et beaucoup plus proche des situations réelles vécues que celle de « vulnérabilité ». La manière de poser les questions conditionne aussi la pertinence des réponses obtenues (Reed *et al*., 2008). Lors du deuxième entretien, avec un graphique représentant la trajectoire de développement du système de production sur la base des informations recueillies lors du premier entretien, j'ai interrogé le couple (ou l'individu, selon le cas) en leur demandant quels avaient été les moments de plus grande difficulté qu'ils avaient traversés jusqu'à maintenant. Les réponses à cette question ouverte ont permis d'élaborer une liste de 19 sources de difficultés (Chapitre 4), couvrant les trois dimensions retenues pour caractériser les trajectoires de développement (main-d'oeuvre, aspects techniques et financiers). En référence au concept de vulnérabilité développé par Adger (2006), j'ai considéré que ces périodes perçues comme difficiles par les éleveurs correspondent à autant de périodes de perturbations que le système a subies. Puis, les agriculteurs familiaux ont par la suite expliqué les conséquences de ces perturbations sur leur système de production, reflétant sa plus ou moins grande capacité d'adaptation.

Voici deux exemples de difficultés vécues qui me semblent intéressantes à présenter :

- dans la ferme 21, tous les fonds utilisés lors de l'installation en 2001 devaient commencer à être remboursés en 2008, et l'agriculteur familial n'avait plus de capitaux à investir pour accroître sa production de lait (achat d'intrants

pour la rénovation des pâturages, pour augmenter l'effectif de son troupeau et la production de lait). Il a donc décidé de créer une société avec un voisin, lui permettant d'intégrer 14 vaches supplémentaires provenant de chez lui, pour partager la production de veaux à la fin du contrat. En faisant cela, il a pu augmenter la taille de son troupeau, même sans disposer de ressources financières pour investir, car il y avait assez de pâturage pour les deux troupeaux. Il a pu augmenter également sa production de lait, et à la fin augmenter le nombre de génisses pour renouveler son troupeau ;

- dans la ferme 14, l'agriculteur a signalé avoir eu des problèmes de santé à deux reprises (en 1990 et en 2004). Il a déclaré qu'à chaque fois, son activité principale (la production de lait) a été compromise pendant 3 à 6 mois, et la femme de l'éleveur a dû assumer seule la conduite de l'ensemble du système. Le résultat a été une réduction significative des ressources financières du système liées à la vente de lait, ainsi qu'une réduction de la taille du troupeau, puisque durant les deux périodes concernées, la famille n'ayant pas d'autres sources de revenus, c'est la vente d'une partie du troupeau qui leur a permis de maintenir leur trésorerie pour les dépenses de la famille et, de la propriété. Cet exemple illustre le fait qu'une perturbation affectant une dimension particulière (dans ce cas la dimension main-d'œuvre) peut influencer d'autres dimensions du système (dans ce cas la dimension financière et technique). Ce processus en cascade correspond bien au schéma indiqué par Gallopin (2006), dans lequel, après une perturbation, c'est l'ensemble du système qui doit se reconfigurer. Cutter *et al.* (2008) décrivent la capacité d'adaptation d'un système quand il a la capacité de s'adapter au changement, à modérer les effets et à faire face à la perturbation.

5.4 – Une nouvelle méthode « potentielle » pour l'accompagnement

Afin d'améliorer le cadre d'analyse qui a été construit dans cette thèse, mon objectif est de construire dans un futur proche (été 2014) un espace de discussion entre les différents acteurs de la filière laitière à Unaí pour qu'ils puissent connaître, discuter, affiner et utiliser toutes les connaissances générées, cela en vue d'accroître la viabilité de l'activité production de lait, et d'offrir une meilleure qualité de vie pour les agriculteurs familiaux impliqués.

5.4.1 – La restitution comme moyen de mobilisation

Dans le cadre de cette thèse, j'ai prévu dès le départ de faire au minimum une restitution des résultats obtenus auprès des 24 agriculteurs enquêtés. Mais il serait intéressant d'élargir la restitution auprès de l'association des agriculteurs familiaux, la Capul et son personnel, et d'autres institutions concernées dans l'enseignement, la recherche et la vulgarisation. L'objectif pour moi est de susciter un débat, sur la base des données analysées pour l'activité de production laitière développée par les agriculteurs, en l'alimentant avec les nouveaux éléments que cette recherche a contribué à créer.

Une entrée intéressante serait d'appliquer le concept de vulnérabilité sous la forme la plus proche possible de l'univers des agriculteurs familiaux. L'utilisation de la «vulnérabilité positive » proposée par Gallopin (2006) me semble une excellente piste, car cela éviterait le risque de stigmatisation généralement associé à la vulnérabilité, qui est toujours perçue avec une connotation négative. Et le fait de mettre en scène la réalité de l'univers de l'agriculture familiale telle que j'ai pu la saisir dans les trajectoires de développement, me permettrait d'assurer une base solide et cohérente. Ce débat devrait permettre une réflexion sur les situations déjà vécues par les agriculteurs et sur la façon dont ils les ont dominées ou s'en sont sortis (Holling, 2001). Une autre piste que j'entrevois est de mettre à profit la théorie du *benchmarking*[31], pour laquelle on définit un système de production idéal, dans lequel la vulnérabilité est proche de zéro pour tous les indicateurs. La plus-value d'une telle démarche serait de confronter différents choix des participants pour définir un tel système « idéal », en essayant de faire émerger les hypothèses sous-jacentes.

[31] Le terme est originaire du service géographique anglais, utilisé dans différentes cartes vers le milieu du 20ème siècle, dans lesquelles les points ont été établis par marques spéciales (*marks*) qui ont été fixés sur des banques (*benchs*), situées à différents endroits dans le pays. Leur utilisation ultérieure par les entreprises apporte l'idée implicite de référence, de comparaison. Dès les années 1970, on a nommé cette pratique de comparaison des entreprises : *benchmarking*, son utilisation se popularisant à partir de l'étude commanditée par Xerox Corporation, qui a cherché à connaître ses concurrents, surtout des entreprises japonaises (Pinheiro, 2007).

Sur ces bases, la restitution sera constituée de mon point de vue de différentes phases, sur le modèle suivi par Gouttenoire *et al*., (2012) :

5) la première consistera en une restitution individuelle, auprès de chacun des 24 éleveurs enquêtés. Je présenterai en détail les analyses effectuées pour chaque ferme et susciterai une discussion pour confirmer les résultats et alimenter une réflexion sur les pratiques et les stratégies mises en œuvre ;
6) la deuxième phase consistera en une restitution collective, impliquant les différents acteurs de l'activité laitière dans la municipalité d'Unaí. Seront invités a priori la Capul (responsables et techniciens), des représentants des projets Educampo et Balde Cheio, des associations d'agriculteurs et / ou des représentants syndicaux, l'école technique, la faculté d'agriculture et de médecine vétérinaire d'Unaí, ainsi que d'autres institutions travaillant sur l'assistance technique et la vulgarisation rurale dans la municipalité (Emater, Cáritas). Le but de cette restitution sera de créer un espace de discussion multi-acteurs afin de tester les indicateurs que je propose, pour éventuellement les adapter pour l'évaluation continue des systèmes de production de lait.

5.4.2 – Quels indicateurs ? Pour quelle utilisation ?

La discussion sur les indicateurs me semble devoir être une phase importante, dans la mesure où les différents participants à la restitution peuvent trouver intéressant de disposer d'indicateurs de vulnérabilité faciles à utiliser et faciles à mesurer. Selon Cutter *et al.* (2008), les indicateurs quantitatifs sont utiles pour réduire la complexité, mesurer les progrès et établir des priorités : ils constituent donc un outil potentiellement important pour les décideurs. Le nombre d'indicateurs que je propose (n=10) n'est pas figé. Ils ont été identifiés sur la base des «difficultés» évoquées par les 24 agriculteurs de mon échantillon. Ils peuvent être modifiés, ce qui constitue un des intérêts des approches participatives (Bonnal *et al*., 1994).

Les indicateurs qui ont été présentés dans ce travail de thèse sont exprimés relativement aux différents systèmes de production de l'échantillon. En cela, ma méthode se rapproche de celle proposée par Girard *et al*. (2001), consistant à construire les variables d'intérêt sur la base des valeurs observées dans l'échantillon d'étude, lequel doit en corollaire être suffisamment diversifié pour couvrir la majorité

des situations (ce qui est le cas de mon point de vue pour les 24 éleveurs auprès desquels j'ai enquêté). Je me suis posé la question de l'intérêt de disposer d'indicateurs exprimés en valeur absolue pour une exploitation donnée, indépendamment des autres. Cette question mériterait peut-être d'être réfléchie collectivement pour définir les conditions d'utilisation de ce type d'indicateurs.

5.4.3 – Place des éleveurs dans la recherche

Sur la base des données analysées, je mets en évidence les différentes dynamiques des systèmes de production laitière mis en place par les agriculteurs familiaux d'Unaí. Ces dynamiques ont en outre la vocation d'être pérennes et cela se ressent particulièrement bien dans l'expression des projets à 5 ans décrits par les agriculteurs lors des entretiens : l'ensemble des 24 agriculteurs familiaux se voient toujours sur la propriété, même si si cela doit être sans leurs enfants, qui doivent partir pour faire leurs études. Le système d'élevage est perçu comme ancré dans une dynamique de long terme.

Luers (2002) montre que la vulnérabilité des personnes et des lieux est un phénomène complexe caractérisé par une longue histoire d'interactions humaines et environnementales. Bien qu'il y ait des problèmes, des difficultés, et bien que les systèmes de production laitière que j'ai analysés soient vulnérables face à différentes sources de perturbation, la production laitière permet de maintenir l'agriculteur familial et sa famille dans des conditions de vie meilleures que si elle n'était pas présente.

En organisant un processus de restitution individuelle et collective (à travers des ateliers multi-acteurs), la participation n'est pas assurée, car le fait d'être dans un groupe ne signifie pas qu'on ait participé à la construction de la connaissance faite par ce groupe (Reed *et al.*, 2008). Pour cette raison, il est important que l'objet de la discussion soit intéressant pour le participant, de sorte qu'il soit motivé pour exprimer sa pensée et, ainsi, contribuer à la construction de la connaissance. Je crois que le cadre d'analyse et les indicateurs développés pour évaluer la capacité d'adaptation des systèmes de production peut intéresser les participants, ne serait-ce que parce qu'il a été développé à partir de la réalité des agriculteurs. Il peut également être utilisé pour soutenir les processus d'adaptation de l'activité de production de lait. Le

but de cette recherche n'est pas d'anticiper tous les aspects nécessaires à l'adaptation des systèmes, mais elle peut faciliter le processus d'apprentissage des personnes concernées (Duru *et al*., 2012).

Le défi sera de rendre les agriculteurs familiaux véritablement protagonistes d'un processus collectif de construction de connaissances, un aspect qui fait partie intégrante de la démarche de recherche-développement. Les expériences que j'ai vécues, dans le cadre de ma participation au Projet Unaí depuis 2004, m'ont montré qu'historiquement, les agriculteurs ont été considérés comme des agents passifs dans les processus de développement. Cette situation est à n'en pas douter responsable des avancées modestes qu'ils ont pu réaliser en tant que catégorie sociale. Comme Xavier *et al*. (2009) l'affirment, la démarche de recherche-développement engage la participation des agriculteurs dans le processus de recherche, impliquant non seulement les aspects techniques mais aussi les aspects sociaux, directement liés au processus de développement.

5.4.4 – Limites de l'étude

Une thèse n'est pas un aboutissement, dans la mesure où elle entraîne d'autres questions de recherche, d'autres pensées, d'autres façons de voir les objets d'étude. Elle a aussi ses limites, d'ordre temporel, méthodologique, conceptuel, ou d'autre nature. Cette thèse n'a pas échappé à la règle ; elle a soulevé d'autres questions, et a aussi ses limites. J'aurais aimé par exemple avoir eu suffisamment de temps pour valider l'outil d'analyse de la vulnérabilité que j'ai développé, en utilisant les données d'entretiens avec les agriculteurs familiaux, pour tester son potentiel à être mobilisé et utilisé par les agriculteurs.

Une phrase prononcée par une dame lors d'un de mes entretiens m'a particulièrement marqué. Alors que je l'interrogeais (elle et son mari) sur comment ils voyaient leur situation dans 5 ans, elle a répondu : « *je ne sais pas rêver* ». Je ne prétends pas pouvoir prédire comment évoluera la production laitière des agriculteurs familiaux d'Unaí dans le futur : l'intensification, la spécialisation ou la diversification dans d'autres activités. Mais je m'engage à participer via mes résultats à un débat qui peut contribuer à identifier les politiques les plus appropriées pour les agriculteurs familiaux, afin que ceux-ci puissent sécuriser leurs systèmes de

production (les rendant plus résistants, moins vulnérables). Et plus que cela, je voudrais, humblement, apporter des connaissances qui permettent aux agriculteurs de rêver, ne serait-ce qu'un peu.

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Ma thèse aborde la question de la vulnérabilité des systèmes d'élevage, en prenant comme cas d'études des élevages bovins laitiers brésiliens récents, en phase de construction. L'hypothèse centrale est que les éleveurs mettent en cohérence les éléments constitutifs de leur système selon différentes dynamiques, différentes modalités, induisant au final différentes trajectoires de développement pour les systèmes, auxquelles peuvent être associées différents niveaux de vulnérabilté face aux aléas. J'ai cherché à décrire ces trajectoires et je propose une méthode pour quantifier la vulnérabilité des systèmes face à des situations perçues comme difficiles par les éleveurs. Dans le premier chapitre, je présente le contexte de l'agriculture brésilienne en général et celui de l'agriculture familiale en particulier. La cararctéristique principale est la dichotomie entre une agriculture intensive de type industrielle, caractérisée par des niveaux d'intrants élevés et une agriculture de type familial, concernant des structures de quelques hectares, associée à des projets de développement, comme cela est le cas chez les éleveurs concernés par la thèse.

Dans le deuxième chapitre, j'ai mobilisé le concept de vulnérabilité, avec ses trois éléments (la sensibilité, l'exposition et la capacité d'adaptation), pour l'appliquer aux différentes trajectoires que j'ai pu décrire dans un échantillon de 24 systèmes d'élevage laitiers. J'ai proposé une nouvelle méthode d'évaluation de la capacité d'adaptation des systèmes de production face à une perturbation, en évaluant 10 indicateurs, liés à trois dimensions des systèmes que sont, l'organisation de la main-d'oeuvre (3 indicateurs), les modalités de recours aux ressources financières (3 indicateurs) et l'organisation technique des systèmes d'élevage (4 indicateurs).

Les 24 agriculteurs ont été sélectionnés dans la municipalité d'Unaí, au Brésil. Ce sont des agriculteurs familiaux, qui produisent et vendent le lait à une coopérative locale. Ces systèmes, bien que tous récents et tous dans une dynamique d'intensification laitière, présentent néanmoins des caractéristiques très différentes pour les 3 dimensions citées précédemment (disponiblité en main-d'oeuvre, conduite technique et modalités de financement). Dans la majorité des 24 systèmes de production, les premières étapes de la mise en place d'un système de production laitière consistent à augmenter la taille du troupeau, la superficie des pâturages et à

améliorer la qualité de ces derniers. Les changements dans l'utilisation des terres visent essentiellement à améliorer l'alimentation des vaches pendant la saison sèche. Ces développements sont cruciaux pour assurer un niveau attrayant de lait vendu - pour l'agriculteur et pour la coopérative - et avec une relative régularité sur l'année. L'acquisition d'équipements de traite spécialisés et l'amélioration de la génétique du troupeau semble être une seconde étape fondamentale, mais en relation avec l'effectif de la famille ou la capacité d'employer des travailleurs.

Ainsi, mes résultats montrent une grande diversité de chemins qui mènent à une plus ou moins grande vulnérabilité du système de production face à une perturbation. J'ai proposé 10 indicateurs de vulnérabilité dont la mise en œuvre permet de discriminer les systèmes de production, selon la nature de l'aléa auquel ils sont confrontés, ou encore selon le moment auquel le même aléa survient. La méthode proposée repose sur un calcul relatif d'indicateurs, par rapport à un échantillon d'élevages, considérant qu'il est difficile de calculer des valeurs absolues d'un niveau de vulnérabilité pour un élevage donné. Au moment de l'installation, la vulnérabilité du système est principalement due à l'absence de tout, et l'organisation des priorités de la structuration temporelle du système de production, dont autant d'éléments structurels sont manquants. Par exemple, les agriculteurs familiaux investissent massivement en termes de main-d'œuvre pour créer ou améliorer les pâturages, mais ils ont aussi la nécessité de vendre leur force de travail hors ferme pour compenser le faible revenu qu'ils peuvent générer par la traite de quelques vaches. Ce même dilemme s'applique aux étapes suivantes, au cours desquelles les agriculteurs familiaux tentent de structurer leur système étape par étape, jusqu'à un « seuil » correspondant à l'ensemble d'un système, à partir d'un point de vue qualitatif atteint, même si les objectifs quantitatifs en termes de niveaux de production de lait ne sont pas encore atteints.

Une des perspectives de ce travail est de réaliser une restitution aux 24 agriculteurs familiaux enquêtés. Mon objectif est d'étendre la participation des agriculteurs, au-delà des 24 systèmes de production analysés dans cette thèse. Au delà de l'intérêt académique des résultats (évaluation quantitative de la vulnérabilité), je fais l'hypothèse que mes résultats peuvent avoir une utilisation sur le terrain. Ainsi, la présence des différents acteurs impliqués dans le processus de développement de

l'activité de production de lait à Unaí sera cruciale pour la présentation, la validation et l'appropriation du cadre d'analyse élaboré. Mon objectif est de construire un lien entre la recherche (en utilisant les connaissances accumulées dans cette thèse) et le développement (l'accompagnement et le conseil auprès des producteurs laitiers), pour aboutir à une véritable appropriation des connaissances scientifiques propice au développement de l'activité de production de lait.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Adger, W.N. (2006). Vulnerability. Global Environmental Change 16, 268-281.

Altafin, I. (2009) Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar, disponible en ligne sur : http://comunidades.mda.gov.br/0/1635683 (page consultée le 07 septembre 2009).

Alves, L.B.; Belderrain, M.C.N.; Scarpel, R.A. (2007). Tratamento multivariado de dados por análise de correspondência e análise de agrupamentos. In: Anais do 13º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XIII ENCITA. 7 p.

Alary, V.; Corniaux, C.; Gautier, D. (2011). Livestock's contribution to poverty alleviation: how to measure it? World Development 39 (9), 1638-1648.

Astigarraga, L.; Ingrand, S. (2011). Production flexibility in extensive beef farming system. Ecology and Society 16 (1), 7
http://www.ecologyandsociety.org/vol16/iss1/art7/

Aquino, F.G. ; Aguiar, L.M.S. ; Camargo, A.J.A. ; Duboc, E. ; Oliveira-Filho, E.C. ; Parron, L.M. (2008). Sustentabilidade no Bioma Cerrado : visão geral e desafios. In : Parron. L.M. ; Aguiar, L.M.S. ; Duboc, E. ; Oliveira-Filho, E.C. ; Camargo, A.J.A. ; Aquino, F.G. (Eds.), Cerrado – desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável, Embrapa Cerrados, Planaltina, pp. 23-32.

Barbetta, P.A. (2002). Estatística aplicada às Ciências Sociais. Editora da UFSC.

Berkes, F.; Colding, J.; Folke, C. (2003). Introduction. Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change. Berkes, F.; Colding, J.; Folke, C. (eds). 1-29.

Bernard, J. (2010). Conception de systèmes de production innovants dans une dynamique d'intensification laitière : cas des exploitations de polyculture-élevage relevant des périmètres de la réforme agraire dans le municipe d'Unaí – MG, Brésil, SIBAGHE, Thèse de doctorat.

Bernard, J.; LeGal, P.Y.; Triomphe, B.; Hostiou, N.; Moulin, C-H. (2011). Involvement of small-scale dairy farms in an industrial supply chain: when production standards meet farm diversity. animal 5, 961-971.

Bockstaller, C.; Guichard, L.; Makowski, D.; Aveline, A.; Girardin, P.; Plantureux, S. (2008). Agri-environmental indicators to assess cropping and farming systems. A review. Agron. Sustain. Dev. 28, 139-149.

Bonnal, P.; Xavier, J.H.V.; Santos, N.A. dos; Sousa, G.L.C. de; Zoby, J.L.F.; Gastal, M.L.; Pereira, E.A.; Paniago Júnior, E.; Sousa, J.B. de. (1994). O papel da rede de fazendas de referência no enfoque de pesquisa/desenvolvimento: Projeto Silvânia. Planaltina: Embrapa-CPAC, Documento 56, 31p.

Brooks, N.; Adger, W.N.; Kelly, P.M. (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. Global Environmental Change 15, 151-163.

Carvalho, S.A.; Tourrand, J-F.; Chapuis, R.P. (2012). Atividade leiteira: um desafio para a consolidação da Agricultura Familiar na Transamazônica – Pará. Cadernos de Ciência & Tecnologia 29 (1), 269-290.

Chantre, E.; Cerf, M.; Le Bail, M. (2010). Diagnostic agronomique des trajectoires de changements de pratiques en vue de la réduction d'utilisation de pesticides en grande culture: Cas de la Champagne Berrichonne de l'Indre. In: Colloque SFER: La réduction des pesticides, ENS Lyon, 11-12 mars 2010, 18p. http://www.sfer.asso.fr/index.php/sfer_asso/les_colloques_thematiques/les_colloques_passes/actes_la_reduction_des_pesticides_enjeux_modalites_et_consequences

CEPAL FAO IICA (2013), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) –

Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: una mirada hacia América Latina y el Caribe 2014 – Resumen Ejecutivo, disponible en ligne sur: http://repiica.iica.int/docs/b3165e/b3165e.pdf (page consultée le 30 septembre 2013).

Cialdella, N.; Dobremez, L.; Madelrieux, S. (2009). Livestock farming systems in urban mountain: differentiated paths to remain in time. Outlook on Agriculture 38 (2), 127-135.

Cournut, S. ; Hostiou, N. (2010). Adaptations des systèmes bovin laitier pour réduire la contrainte travail : une étude en Ségala (France). Cahiers Agricultures 19 (5), 348-353.

Cutter, S.L. ; Barnes, L. ; Berry, M. ; Burton, C. ; Evans, E. ; Tate, E. ; Webb, J. (2008). A place-based model for understanding community resilience to natural disasters. Global Environmental Change 18, 598-606.

Darnhofer, I. (2010). Stratégies pour assurer la capacite d'adaptation d'une exploitation agricole: pistes théoriques. In: Colloque "Agir en situation d´incertitude" – Session 1: Les representations de l'incertitude. INRA CIRAD, Montpellier, 22-24 novembre 2010. 1 CD-ROM.

Darnhofer, I.; Bellon, S.; Dedieu, B.; Milestad, R. (2010). Adaptiveness to enhance the sustainability of farming systems. A review. Agron. Sustain. Dev. doi:10.1051/agro/2009053.

Dedieu, B.; Ingrand, S. (2010). Incertitude et adaptation: cadres théoriques et application à l´analyse de la dynamique des systèmes d´élevage. INRA Productions Animales 23(1), 81-90.

Delor, F.; Hubert, M. (2000). Revisiting the concept of 'vulnerability'. Social Science & Medicine 50, 1557-1570.

Diouf, G.; Diop, A.T.; Gaye, I.D.; Touré, I. (2010). La notion de vulnérabilité selon les éleveurs du Nord-Sénégal: les résultats d´enquêtes au niveau du forage de Déali. In: Colloque “Agir en situation d´incertitude” – Session 2: Adaptations des systèmes de production et identities, à l´échelle des exploitations et des territoires. INRA CIRAD, Montpellier, 22-24 novembre 2010. 1 CD-ROM.

Duru, M. ; Felten, B. ; Theau, J.P. ; Martin, G. (2012). A modelling and participatory approach for enhancing learning about adaptation of grassland-based livestock systems to climate change. Reg Environ Change, 12, 739-750. doi: 10.1007/s10113-012-0288-3.

EMBRAPA (2006), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Banco de Dados, disponible en ligne sur: http://www.cnpgl.embrapa.br (page consultée le 09 juin 2006).

Engle, N.L. (2011). Adaptive capacity and its assessment. Global Environmental Change 21, 647-656.

Faleiro, F.G.; Farias Neto, A.L. (2008). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Embrapa Cerrados, Planaltina.

FAO, (2013). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentacion y la Agricultura – Experiencias exitosas de integración associativa de productores lecheros familiares: tres estúdios de caso en Nicaragua, Ecuador y Paraguay, disponible en ligne sur:
www.fao.org/alc/file/media/pubs/2012/productores_lecheros_familiares.pdf
(page consultée le 24 septembre 2013).

FAOSTAT, (2013a). Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAOSTAT, disponible en ligne sur:
http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor (page consultée le 24 septembre 2013).

FAOSTAT, (2013b). Food and Agriculture Organization of the United Nations – FAOSTAT, disponible en ligne sur: http://faostat.fao.org/site/703/DesktopDefault.aspx?PageID=703#ancor (page consultée le 24 septembre 2013).

Fernandes, L.A.O.; Woodhouse, P. (2008). Family farm sustainability in southern Brazil: An application of agri-environmental indicators. Ecological Economics 66, 243-257.

Field A. (2009) Descobrindo a estatística usando SPSS, Artmed, Porto Alegre.

Flores, M.X. (2009). Prefácio. In: Oliveira, M.N; Xavier, J.H.V.; Almeida, S.C.R.; Scopel, E. (Eds.). Projeto Unaí – Pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. 249 p.

Folke, C. (2006). Resilience: the emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. Global Environmental Change 16, 253-267.

França, C.G.; Del Grossi, M.E. ; Azevedo Marques, V.P.M. de (2009). O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil. MDA, Brasília, 96p.

França, C.G.; Del Grossi, M.E. ; Azevedo Marques, V.P.M. de (2013). A agricultura familiar faz bem ao Brasil, disponible en ligne sur : http://xa.yimg.com/kq/groups/210888855/447395038/ (page consultée le 23 septembre 2013).

Füssel, H-M. (2007). Vulnerability: a generally applicable conceptual framework for climate change research. Global Environmental Change 17, 155-167.

Gallopin, G.C. (2006). Linkages between vulnerability, resilience, and adaptive capacity. Global Environmental Change 16, 292-303.

Garcia-Martínez, A.; Olaizola, A.; Bernués, A. (2009). Trajectories of evolution and drivers of change in European mountain cattle farming systems. animal 3(1), 152-165.

Gastal, M.L.; Xavier, J.H.V.; Zoby, J.L.F.; Rocha, F.E. de C.; Silva, M.A. da; Ribeiro, C.F.D. de A.; Couto, P.H.M. (2003). Projeto Unaí: diagnóstico rápido e dialogado de três assentamentos de reforma agrária. Planaltina: Embrapa – CPAC, Boletim de P&D (118), 74 p.

Girard, N.; Bellon, S.; Hubert, B.; Lardon, S.; Moulin, C-H.; Osty, P-L. (2001). Categorising combinations of farmers' land use practices: an approach based on examples of sheep farms in the south of France. Agronomie 21, 435-459.

Gouttenoire, L.; Cournut, S.; Ingrand, S. (2012). Participatory modelling with farmer groups to help them redesign their livestock farming systems. Agron. Sustain. Dev. doi:10.1007/s13593-012-0112-y

Gras, R.; Benoit, M.; Deffontaines, J.P.; Duru, M.; Lafarge, M.; Langlet, A.; Osty, P.L. (1989). Le fait technique en agronomie, Activité agricole, concepts et methods d'étude, Institut National de la Recherche Agronomique, L'Hamarttan, Paris, France.

Gregolin, A.C. (2004), A construção do mercado de leite: um estudo de caso dos agricultores familiares do Assentamento Paraíso no município de Unaí – MG. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Dissertação de Mestrado.

Hair Jr. J.F., Anderson R.E., Tatham R.L., Black W.C. (2005) Análise multivariada de dados, Bookman, Porto Alegre.

Hinkel, J. (2011). "Indicators of vulnerability and adaptive capacity": Towards a clarification of the Science-policy interface. Global Environmental Change 21, 198-208.

Holling, C.S. (2001). Understanding de complexity of economic, ecological, and social systems. Ecosystems 4, 390-405.

Hostiou N., Veiga J.B., Tourrand J-F. (2006) Dinâmica e evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. RER 44 (2), 295-311.

Hufschmidt, G. (2011). A comparative analysis of several vulnerability concepts. Nat Hazards 58, 621-643.

Hunt, D.; Shiki, S.; Ribeiro, R.; Biasi, D.; Faria, A.P. (2009). Comparação de indicadores de desempenho de produtores de leite localizados dentro e fora de assentamentos de reforma agrária no Triângulo Mineiro. Revista de Economia e Sociologia Rural 47 (1), 211-248.

IBGE, (2008). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática: SIDRA: banco de dados agregados, disponible en ligne sur: http://sidra.ibge.gov.br (page consultée le 27 novembre 2008).

IBGE, (2013a). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponible en ligne sur : www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codnum=317040 (page consultée le 12 septembre 2013).

IBGE, (2013b). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, disponible en ligne sur : www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/tabelas_pdf/tab06.pdf (page consultée le 23 septembre 2013).

IFAD, (2013). Internationa Fund for Agricultural Development, Smallholders food security, and the environment, disponible en ligne sur: www.ifad.org/climate/resources/smallholders_report.pdf (page consultée le 15 juillet 2013).

Iraizoz, B.; Gorton, M.; Davidova, S. (2007). Segmenting farms for analysing agricultural trajectories: A case study of the Navarra region in Spain. Agricultural Systems 93, 143-169.

Janssen, M.A.; Schoon, M.L.; Ke, W.; Börner, K. (2006). Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change. Global Environmental Change 16, 240-252.

Jones, N.A.; Perez, P.; Measham, T.G.; Kelly, G.J.; d'Aquino, P.; Daniell, K.A.; Dray, A.; Ferrand, N. (2009). Evaluating participatory modeling: developing a framework for cross-case analysis. Environmental Management 44: 1180-1195. doi: 10.1007/s00267-009-9391-8

Langley, A. (1999). Strategies for theorizing from process data. Academy of Management. The Academy of Management Review 24(4), 691-710.

Lamine, C. (2011). Transition pathways towards a robust ecologization of agriculture and the need for system redesign. Cases from organic farming and IPM. Journal of Rural Studies 27, 209-219.

Levasseur, E. (2007). Identificação de indicadores e de critérios de avaliação dos sistemas de cultivo em plantio direto pelos agricultores familiares em Unaí – MG. Rapport de stage, 28 p.

Lebacq, T.; Baret, P.V.; Stilmant, D. (2012). Sustainability indicators for livestock farming. A review. Agron. Sustain. Dev. doi:10.1007/s13593-012-0121-x.

Luers, A.L. (2005). The surface of vulnerability: na analytical framework for examining environmental change. Global Environmental Change 15, 214-223.

Madelrieux, S.; Dedieu, B.; Dobremez, L. (2002). Modifications de l´utilisation du territoire lorsque des éleveurs cherchent à résoudre leurs problèmes de travail. Fourrages 172, 355-368.

Magnan, A.; Duvat, V.; Garnier, E. (2012). Reconstituer les « trajectoires de vulnérabilité » pour penser différemment l'adaptation au changement climatique. Natures Sciences Sociétés 20, 82-91.

Magnani, S. (2010). Formes de sécurisation des ménages agropastoraux dans le Gourma malien et trajectoires des exploitations dans un cadre de risques en évolution. In: Colloque "Agir en situation d´incertitude" – Session 2: Adaptations des systèmes de production et identities, à l´échelle des exploitations et des territoires. INRA CIRAD, Montpellier, 22-24 novembre 2010. 1 CD-ROM.

MAPA, (2013). Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, disponible en ligne sur: www.agricultura.gov.br/arq_editor/Pasta%20de%Agosto%20-%202013.pdf (page consultée le 12 septembre 2013).

MDS, (2013). Ministério do Desenvolvimento Social, disponible en ligne sur: www.mds.gov.br/cgsgrupos_populacionais/textos/agricultores_familiares.pdf (page consultée le 07 octobre 2013).

Menezes, B.B.; Lemos, R.E.; Scopel, I.; Peixinho, D.; Tommaselli, J.T.G.; Costa, M. (2013) Uso e ocupação agropecuária no cerrado brasileiro: transformações da paisagem e seus impactos ambientais no estado de Goiás, disponible en ligne sur: http://egal2009.easyplanners.info/area0707063_Bizarro_Menezes_Bruna.pdf (page consultée le 02 octobre 2013).

Metzger, M.J.; Leemans, R.; Schröter, D. (2005). A multidisciplinary multi-scale framework for assessing vulnerabilities to global change. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation 7, 253-267.

Meul, M.; Van Passel, S.; Nevens, F.; Dessein, J.; Rogge, E.; Mulier, A.; Van Hauwermeiren, A. (2008). MOTIFS: a monitoring tool for integrated farm sustainability. Agron. Sustain. Dev. 28, 321-332.

Miller, F.; Osbahr, H.; Boyd, E.; Thomalla, F.; Bharwani, S.; Ziervogel, G.; Walker, B.; Birkmann, J.; van der Leeuw, S.; Rockström, J.; Hinkel, J.; Downing, T.; Folke, C.; Nelson, D. (2010). Resilience and Vulnerability: complementary or conflicting concepts? Ecology and Society 15(3), 11.
http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art11

Moulin, C-H.; Ingrand, S.; Lasseur, J.; Madelrieux, S.; Napoleone, M.; Pluvinage, J.; Thénard, V. (2008). Comprendre et analyser les changements d´organisations et de conduit de l´élevage dans un ensemble d´exploitations: propositions méthodologiques. In: Dedieu, B.; Chia, E.; Leclerc, B.; Moulin, C.-H.; Tichit, M. (Eds.) L´élevage en mouvement Flexibilité et adaptation des exploitations d´herbivores. Éditions Quae, Versailles, 181-196.

Müller, A.G. (2010). Monitoramento e avaliação de espaços coletivos para a construção social de mercados pela agricultura familiar de Unaí – MG. Embrapa – Sistema Embrapa de Gestão, Edital 06/2009, Linha Temática 09, 31 p.

Niemeijer, D.; de Groot, R.S. (2008). A conceptual framework for selecting environmental indicator sets. Ecological Indicators 8, 14-25.

Norder, L.A.C. (2006). Mercantilização da agricultura e desenvolvimento territorial. In: Schneider, S. (Ed.) A diversidade da agricultura familiar. Editora UFRGS, Porto Alegre, pp. 57-81.

Nozières, M.O.; Moulin, C-H.; Dedieu, B. (2011). The herd, a source of flexibility for livestock farming systems faced with uncertainties? animal 1-16 doi:10.1017/S1751731111000486.

O'Brien, K. ; Sygma, L. ; Haugen, J.E. (2004). Vulnerable or resistent ? A multi-scale assessment of climate impacts and vulnerability in Norway. Climatic Change 64, 193-225.

OECD, (2013). Organisation for Economic Co-operation and Development – Perspectives Agricoles de l'OECD et de la FAO 2013-2022: OECD-FAO Agricultural Outlook 2013-2022, disponible en ligne sur: http://stats.oecd.org/viewhtml.aspx?QueryId=48183&vh=0000&vf=0&l&il=&lang=fr# (page consultée le 30 septembre 2013).

Oiry, E.; Bidart, C.; Brochier, D.; Garnier, J.; Gilson, A.; Longo, M-E.; Mendez, A.; Mercier, D.; Pascal, A.; Perocheau, G.; Tchobanian, R. (2010). Propositions pour un cadre théorique unifié et une méthodologie d´analyse des trajectoires des projets dans les organisations. Management & Avenir 36, 84-107.

Oliveira, M.N.; Xavier, J.H.V.; Almeida, S.C.R.; Silva, F.A.M.; Scopel, E. (2008). Tanques coletivos de resfriamento de leite: impactos na inserção ao mercado e no aumento da renda da agricultura familiar em Unaí MG. In: Simpósio Nacional Cerrado, Anais / Faleiro, F.G.; Neto, A.L.F. (Eds). Planaltina DF: Embrapa Cerrados, 1 CD-ROM.

Oliveira, M.N; Xavier, J.H.V.; Almeida, S.C.R.; Scopel, E. (2009). Projeto Unaí – Pesquisa e desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília.

Pearson, L.; Langridge, J. (2011). Interpretive review of conceptual frameworks and research models that inform Australia's agricultural vulnerability to climate change. Environmental Modelling & Software 26, 113-123.

Pinheiro, M. E. F. (2007). Eficiência da produção familiar de leite: identificando benchmarks. Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Dissertação de Mestrado.

Reed, M.S. ; Dougill, A.J. ; Baker, T.R. (2008). Participatory indicator development : what can ecologists and local communities learn from each other ? Ecological Applications, 18 (5), 1253-1269.

Resck, D.V.S. ; Ferreira, E.A.B. ; Santos Júnior, J.D.G. ; Sá, M.A.C. ; Figueiredo, C.C. (2008). Manejo do solo sob um enfoque sistêmico. In : Faleiro, F.G.; Farias Neto, A.L. (Eds.). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Embrapa Cerrados, Planaltina. p. 388-444.

Resende, J.C.; Gomes, A.T.; Sobrinho, F.S.; Carneiro, J.C.; Ribeiro, M.T.; Neiva, R.A.; Teixeira, S.R. (2007). Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais de tecnologias da Embrapa Gado de Leite – 2005, disponible en ligne sur: http://www.cnpgl.embrapa.br/balanco/4AnaliseIntegrada.pdf (page consultée le 19 juin 2007).

Ryschawy, J.; Choisis, N.; Choisis, J-P.; Gibon, A. (2012). Paths to last in mixed crop-livestock farming: lessons from an assessment of farm trajectories of change. animal 1-9 doi:10.1017/S1751731112002091.

Rueff, C.; Choisis, J-P.; Balent, G.; Gibon, A. (2012). A preliminary assessment of the local diversity of family farms change trajectories since 1950 in a Pyrenees Mountains Area. Journal of Sustainable Agriculture 36(5), 564-590 http://dx.doi.org/10.1080/10440046.2012.672547

Sauvant, D.; Martin, O. (2010). Robustesse, rusticité, flexibilité, plasticité... les nouveaux critères de qualité des animaux et des systèmes d´élevage: définitions systémique et biologique des différents concepts. INRA Production Animales 23 (1), 5-10.

Schneider, S. (2003). A pluriatividade na agricultura familiar, Editora da UFRGS, Porto Alegre.

Schneider, S.; Niederle, P.A. (2008). Agricultura familiar e teoria social: a diversidade das formas familiares de produção na agricultura. In: Faleiro, F.G.; Farias Neto, A.L. (Eds.). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Embrapa Cerrados, Planaltina. p. 935-960.

Scolforo, J.R.S. (2008). Características e produçãoo das fisionomias do cerrado em Minas Gerais. In: Faleiro, F.G.; Farias Neto, A.L. (Eds.). Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. Embrapa Cerrados, Planaltina. p. 473-578.

Silva, M.P. (2013). Cerrado: do espaço vazio à agropecuária moderna, disponible en ligne sur: www.fmb.edu.br/revista/edicoes/vol_3_num_1/CERRADO_DO_%20ESPACO_%20VAZIO_%20_A%20AGROPECUARIA_MODERNA.pdf (page consultée le 02 octobre 2013).

Smit, B.; Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. Global Environmental Change 16, 282-292.

Sobiologia (2013), disponible en ligne sur: http://www.sobiologia.com.br/conteudos/bio_ecologia/ecologia13.php (page consultée le 04 octobre 2013).

ten Napel, J.; van der Veen, A.A.; Oosting, S.J.; Groot Koerkamp, P.W.G. (2011). A conceptual approach to design livestock production systems for robustness to enhance sustainability. Livestock Science 139, 150-160.

Thomas, H. (2008). Vulnérabilité, fragilité, précarité, résilience, etc. De l'usage et de la traduction de notions éponges en sciences de l'homme et de la vie. Recueil Alexandries, Collections Esquisses, disponible en ligne sur: http://www.reseau-terra.eu/article697.html (page consultée le 01 mars 2011).

Thornton, P.; Herrero, M.; Freeman, A.; Mwai, O. (2007). Vulnerability, climate change and livestock – research opportunities and challenges for poverty alleviation. SAT eJournal / ejournal.icrisat.org, December 2007, Volume 4, Issue 1. 22 p.

Tinoco, S.T.J. (2010) Conceituação da Agricultura Familiar – uma revisão bibliográfica, disponible en ligne sur:

http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/AgricFamiliar/index.htm (page consultée le 08 novembre 2010).

Tonneau, J.F.; Sabourin, E. (2007). Elementos de síntese e perspectivas. In: Tonneau, J.P.; Sabourin, E. (Eds.), Agricultura Familiar – Interação entre políticas públicas e dinâmicas locais, Ensinamentos a partir de casos, Editora da UFRGS, Porto Alegre, pp. 281-310.

Turner II, B.L. (2010). Vulnerability and resilience: coalescing or paralleling approaches for sustainability science? Global Environmental Change 20, 570-576.

Udo, H.M.J.; Aklilu, H.A.; Phong, L.T.; Bosma, R.H.; Budisatria, I.G.S.; Patil, B.R.; Samdup, T.; Bebe, B.O. (2011). Impact of intensification of different types of livestock production in smallholder crop-livestock systems. Livestock Science 139, 22-29.

Van Cauwenberg, N.; Biala, K.; Bielders, C.; Brouckaert, V.; Franchois, L.; Garcia Cidad, V.; Hermy, M.; Mathijs, E.; Muys, B.; Reijnders, J.; Sauvenier, X.; Valckx, J.; Vanclooster, M.; van der Veken, B.; Wauters, E.; Peeters, A. (2007). SAFE – a hierarchical framework for assessing the sustainability of agricultural systems. Agr. Ecosyst. Environ. 120:229-242 doi:10.1016/j.agee.2006.09.006.

Vogel, C.; Moser, S.C.; Kasperson, R.E.; Dabelko, G.D. (2007). Linking vulnerability, adaptation, and resilience science to practice: Pathways, players and partnerships. Global Environmental Change 17, 349-364.

Wanderley, M.N.B. (2013). Raízes históricas do campesinato brasileiro, disponible en ligne sur: http://www.territoriosdacidadania.gov.br/o/899445. (page consultée le 23 septembre 2013).

Xavier, J.H.V.; Molina, M.C.; Zoby, J.L.F.; Torres, A.L.; Gastal, M.L. (2009). Antecedentes e articulação entre as instituições participantes. In: Oliveira, M.N; Xavier, J.H.V.; Almeida, S.C.R.; Scopel, E. (Eds.), Projeto Unaí – Pesquisa e

desenvolvimento em assentamentos de reforma agrária, Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, pp. 23-52.

Xavier, J.H.V.; Oliveira, M.N.; Almeida, S.C.R.; Gastal, M.L.; Rocha, F.E.C.; Silva, F.A.M.; Scopel, E. (2007). Adaptação e utilização de dispositivo metodológico participativo visando o desenvolvimento sustentável de assentamentos de reforma agrária. In: VII Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção: Agricultura Familiar, Políticas Públicas e Inclusão Social. Fortaleza – Ceará: Embrapa Agroindústria Tropical. p. 1-14. 1 CD.

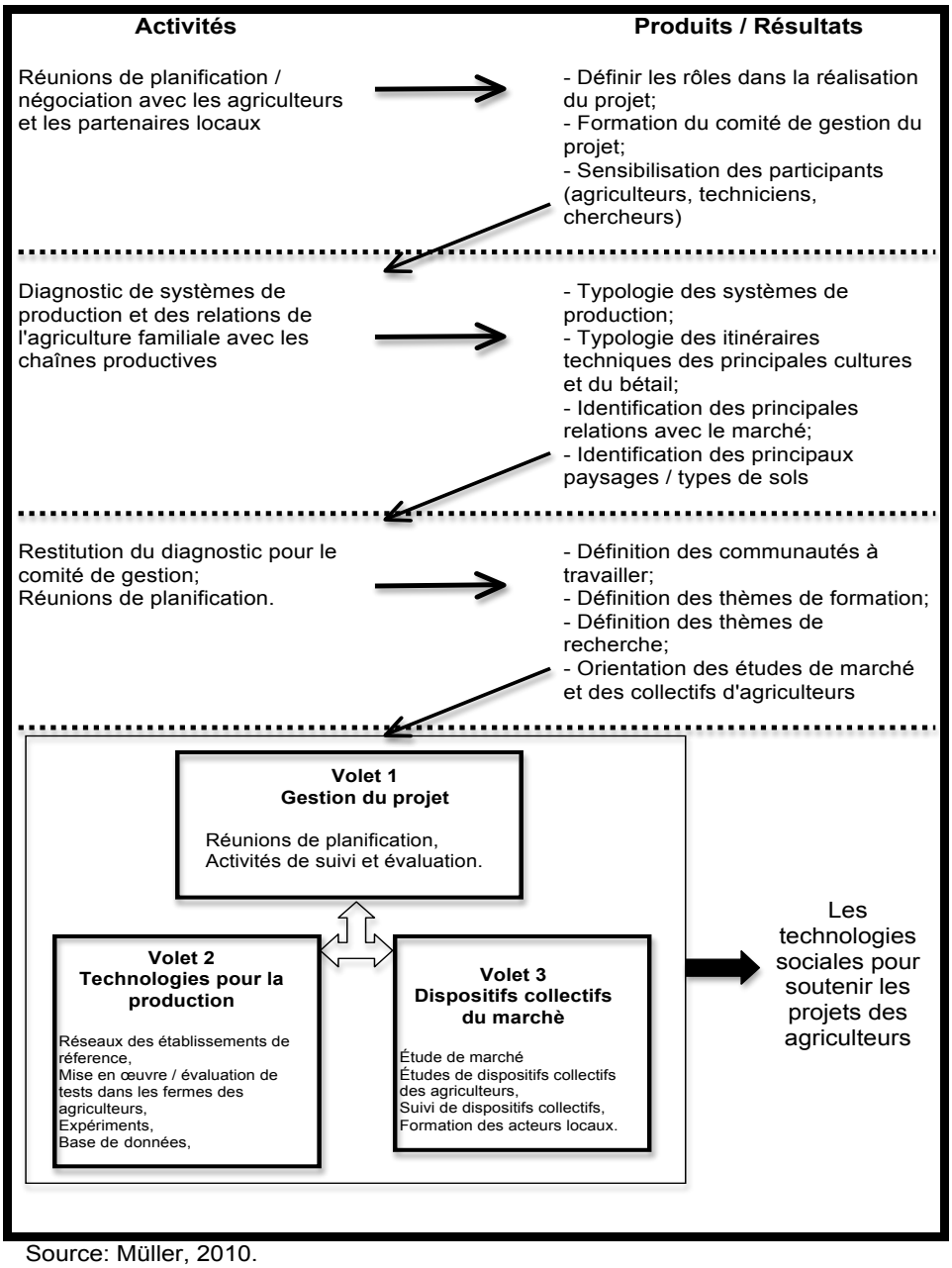
Young, O.R.; Berkhout, F.; Gallopin, G.C.; Jansen, M.A.; Ostrom, E.; van der Leeuw, S. (2006). The globalization of socio-ecological systems: An agenda for scientific research. Global Environmental Change 16, 304-316.

Zoccal, R.; Carneiro, A. V. (2008). Uma análise conjuntural da produção de leite brasileira, disponible en ligne sur: http://www.cileite.com.br/artigos/artigo.php?id=1 (page consultée le 12 avril 2008).

ANNEXES

ANNEXE A

Schéma opérationnel du projet « *Suivi et évaluation des espaces collectifs pour la construction sociale des marchés par l'agriculture familiale d'Unaí – MG* ».



Source: Müller, 2010.

ANNEXE B

Questionnaire administré à 319 systèmes de production des agriculteurs familaux d'Unaí – MG (Brésil)

DIAGNÓSTICO DA AGRICULTURA FAMILIAR DE UNAÍ-MG

Controle
Nome do Assentamento/Comunidade:_____
Nome do produtor:_____
Contato (telefone):_____
Entrevistador:_____
Número do questionário: _____
Data de realização da entrevista: ___/___ /_____
GPS:_____

Perfil socioeconômico da unidade familiar

1. Entre os(as) integrantes da sua família que residem na propriedade, quantos são do sexo (*anote o número integrantes de cada categoria*):

00____ Masculino
01____ Feminino

2. Qual é a idade de cada integrante da sua família? (*anotar o número de pessoas da unidade familiar em cada faixa etária abaixo*).

2.1_____	Entre 0 e 10 anos
2.2_____	Entre 11 e 15 anos
2.3_____	Entre 16 e 25 anos
2.4_____	Entre 26 e 40 anos
2.5_____	Entre 41 e 65 anos
2.6_____	Acima de 65 anos

3. Entre os(as) integrantes da sua família, quantos possuem (*leia as opções abaixo*):

3.1___	Ensino Fundamental Incompleto	3.6___	Ensino Superior Incompleto
3.2___	Ensino Fundamental Completo	3.7___	Ensino Superior Completo
3.3___	Ensino Médio Incompleto	3.8___	Pós-graduação
3.4___	Ensino Médio Completo	3.9___	Sem escolaridade
88	NR		

4. Entre os(as) integrantes da sua família, quantos residem (*leia as opções abaixo*):

4.1____	No estabelecimento
4.2_____	Zona rural fora do estabelecimento
4.3_____	Zona urbana (Cidade) fora do estabelecimento

5. Entre os(as) integrantes da família (incluindo a esposa), quantos trabalham (*leia as opções abaixo*):

5.1_____	No estabelecimento
5.2_____	Zona rural fora do estabelecimento
5.3_____	Zona urbana (Cidade) fora do estabelecimento

6. Você possui mão de obra contratada na propriedade?

.[ ] Sim .[ ] Não (*se 'não', vá para a questão 9*)

7. Indique o tipo e respectiva quantidade de mão de obra contratada para trabalhar na propriedade (*leia as opções abaixo*):

Tipo	N° de pessoas
7.1.Permanente	
7.2.Troca de dias	
7.3.Temporário	

8. O que as pessoas contratadas fazem na propriedade? (finalidade da mão de obra)

_____
_____
_____
_____

9. Em que ano você chegou no estabelecimento? (*perguntar a idade quando o respondente nasceu no estabelecimento*)
Ano_____

10. Onde você residia antes de chegar nesse estabelecimento? (*anotar a resposta*)

00 [ ] Na própria comunidade
01. [ ] Na zona urbana no município
02. [ ] Na zona urbana de outro município
03. [ ] Em outra comunidade no município
04. [ ] Na zona rural de outro município
05. [ ] Outro. Qual? _____
88. [ ] NR
99. [ ] NSA

11. Qual a **principal** atividade (maior renda) que você realizava antes de chegar ao estabelecimento? (*anotar a resposta*)

00. [ ] Agricultor	05. [ ] Meeiro/Parceiro
01. [ ] Trabalhador assalariado em fazenda	06. [ ] Agricultor em outra comunidade
02. [ ] Trabalhador diarista em fazenda	07. [ ] Trabalhador na cidade
03. [ ] Trabalhador por empreita em fazenda	08. [ ] Outro. Qual? _____
04. [ ] Arrendatário de terra	88. [ ] NR

12. Você tem gado?
[ ] Sim
[ ] Não (*vá para a questão 14*)

13. Se sim, assinale as quantidades para cada tipo de rebanho (*leia as opções abaixo*):

Tipo de rebanho	Número de cabeças
13.1 Novilhos de 1 a 2 anos	
13.2 Novilhas de 1 a 2 anos	
13.3 Novilhos de 2 a 3 anos	
13.4 Novilhas de 2 a 3 anos	
13.5 Vacas	
13.6 Touro	
13.7 Boi carreiro	

14. Além de gado, você tem outro tipo de criação?
00 [ ] Sim
01 [ ] Não (*vá para a questão 16*)

15. Se sim, quais criações e respectivas quantidades de rebanho (*anotar as respostas*)?

Tipo de rebanho	Número de cabeças
15.1 Ovinos	
15.2 Suínos	
15.3 Aves	
15.4 Caprinos	
15.5 Muares (mulas)	
15.6 Eqüinos	

Condições do estabelecimento

16. Qual é a sua relação atual com o estabelecimento? (*leia as opções*)
00. [ ] Estabelecimento próprio
01. [ ] Arrendatário
02. [ ] Parte própria – parte arrendada
03. [ ] Meeiro/Parceiro
04. [ ] Assentado da reforma agrária
05. [ ] Outra. Qual?_____
88. [ ] NR

17. Tem energia no lote?
00. [ ] Sim 01. [ ] Não (*se não, vá para 19*)

18. Se sim, assinale a fonte de energia (*leia as opções abaixo*)
00. [ ] Rede elétrica
01. [ ] Gerador próprio
02. [ ] Gerador da comunidade
03. [ ] Outro. Qual?_____
88. [ ] NR

19. A sua água é? (*leia as opções e respostas múltiplas*)
19.1 [ ] Encanada com rede comunitária
19.2 [ ] Poço artesiano/semi-artesiano
19.3 [ ] Rio/riachos
19.4 [ ] Cisterna
19.5 [ ] Outro. Qual?_____
88. [ ] NR

20. Você considera que as condições da estrada de acesso à propriedade são (*leia as opções abaixo*):
00. [ ] Muito Boa
01. [ ] Boa
02. [ ] Regular
03. [ ] Ruim
04. [ ] Péssima

21. Você considera que as condições da moradia da propriedade são (*leia as opções abaixo*):
00. [ ] Muito Boa
01. [ ] Boa
02. [ ] Regular
03. [ ] Ruim
04. [ ] Péssima

22. Há posto de saúde próximo da sua propriedade?
00. [ ] Sim
01. [ ] Não

23. Você recebe o atendimento de um agente de saúde?
00. [ ] Sim
01. [ ] Não

24. Você considera que o atendimento em saúde da sua comunidade/assentamento é (*leia as opções abaixo*):
00. [ ] Muito Bom
01. [ ] Bom
02. [ ] Regular
03. [ ] Ruim
04. [ ] Péssimo

25. Você tem acesso à escola?
00. [ ] Sim
01. [ ] Não

26. A escola é próxima da sua propriedade?
00. [ ] Sim
01. [ ] Não (*se 'não', vá para a questão 28*)

27. Quais os níveis de escolaridade da escola próxima à propriedade?
00. [ ] Primeira série até a quinta série (Ensino Fundamental Incompleto)
01. [ ] Primeira série até a oitava série (Ensino Fundamental Completo)
02. [ ] Primeiro ano do segundo grau até terceiro ano do segundo grau (Ensino Médio Completo)
88. [ ] NR

Equipamentos

28. O trator utilizado na sua propriedade é (*anotar a resposta*):
00. [ ] Próprio. Se próprio. Qual a potência (cavalos)?_____ ou Modelo_____
01. [ ] Contratado (*vá para a questão 30*)
02. [ ] Da Prefeitura (*vá para a questão 30*)
03. [ ] Da Associação (*vá para a questão 30*)
04. [ ] Outro. Qual?_____. (*vá para a questão 30*)

Tipo de utilização	Quantidade em hectares

29. Se próprio, assinale quais equipamentos de trator o estabelecimento possui (*leia as opções*):

Equipamento	Sim	Não
29.1 Arado		
29.2 Plantadeira		
29.3 Carreta		
29.4 Grade aradora		
29.5 Grade niveladora		
29.6 Roçadeira		
29.7 Batedeira/trilhadeira		
29.8 Distribuidor de calcário		
29,9 Pulverizador		
29.10 Outro. Qual?		

30. Tem equipamento de tração animal?
00. [ ] Sim 01. [ ] Não

Equipamento	Sim	Não
30.1 Arado		
30.2 Grade		
30.3 Sulcador		
30.4 Plantadeira		
30.5 Carpideira		
30.6 Outros. Quais?		

31. Tem outros equipamentos na propriedade?
[ ] Sim [ ] Não (*se 'não', vá para a questão 32*)

32. Quais são os meios de transporte utilizados? (*anotar a resposta e respostas múltiplas*):
32.1 [ ] Próprio. Se próprio. Qual a potência (cavalos)?_____
32.2 [ ] Alugado (*vá para a questão 34*)
32.3 [ ] Da Prefeitura (*vá para a questão 34*)
32.4 [ ] Da Associação (*vá para a questão 34*)
32.5 [ ] Coletivo (*vá para a questão 34*)
32.6 [ ] Outro. Qual?_____. (*vá para a questão 34*)

33. Se próprio, assinale quais meios de transporte (*leia as opções e respostas múltiplas*)

33.1 [ ] Moto	33.5 [ ] Carroça de cavalo
33.2 [ ] Carro	33.6 [ ] Caminhonete
33.3 [ ] Bicicleta	33.7 [ ] Outro. Qual?
33.4 [ ] Carro/carro de boi	88 [ ] NR

Uso da propriedade e da terra

34. Qual é o tamanho da sua propriedade? _____ Hectares

35. Como está distribuída a terra na sua propriedade? Indique a quantidade em hectares para cada tipo de área (*verificar a consistência com a resposta 34*).

35.1. Área de lavouras	
35.2. Campo/pastagem native	
35.3. Cerrado/cerradão/mata	
35.4. Pastagem formada	
35.5. Brejo/várzea	
35.6. Capineira	
35.7 Cana	
35.8. Quintal	
35.9. Outra. Qual?	

36. Quantos hectares você destina para Reserva Legal/APP? _____ hectares

37. Você arrenda alguma área fora da propriedade?

[ ] Sim. Se sim, para quê?_____ Área em hectares
[ ] Não.

38. Quadro de descrição das atividades de produção e comercialização da propriedade

Área (ha)	Produção					
	Qtde por Período	Unid.	Para quem	Onde	Transporte	Forma de pagamento
	_____para Venda _____para Consumo _____para Troca _____para Semente _____para Animais					
	_____para Venda _____para Consumo _____para Troca _____para Semente _____para Animais					
	_____para Venda _____para Consumo _____para Troca _____para Semente _____para Animais					
	_____para Venda _____para Consumo _____para Troca _____para Semente _____para Animais					
	_____para Venda _____para Consumo _____para Troca _____para Semente _____para Animais					

Criação de bovinos

39. Sendo a criação de bovinos a sua atividade principal, qual o tipo de gado? (*leia as opções abaixo*)
00. [ ] Leite
01. [ ] Corte
03. [ ] Ambos
88. [ ] NR

40. Principal raça utilizada (touro/inseminação) (*anotar a resposta*)
00. [ ] Holandês 01. [ ] Pardo suíço 02. [ ] Gir leiteira
03. [ ] Nelore 04. [ ] Outro Qual?_____
88. [ ] NR

41. Para alimentação do gado, você utiliza suplementação na seca:
00. [ ] Não (*se 'não', vá para a questão 44*)
01. [ ] Sim. Se sim, quantos meses? _____

42. Descrição da suplementação (volumoso) (*leia as opções*)
00. [ ] Cana
01. [ ] Silagem
02. [ ] Cana + uréia
04. [ ] Capineira
05. [ ] Outro. Qual?_____
88. NR

43. Descrição da suplementação (concentrado) (*leia as opções*)

00. [ ] Ração 22% PB*
00. [ ] Milho grão
00. [ ] MDPS
00. [ ] Farelo
00. [ ] Outro. Qual?_____
88. NR
* PB Proteína bruta; ** MDPS: Milho desintegrado com palha e sabugo.

44. No manejo do pasto, você realiza:
44.1 Divisão de pastos 00.[ ] Sim 01. [ ] Não
44.2 Limpeza de pastos 00.[ ] Sim 01. [ ] Não
44.3 Reforma da pastagem 00.[ ] Sim 01. [ ] Não
44.4 Consórcio com leguminosa 00[ ] Sim 01[ ] Não
44.5. Adubação convencional 00[ ] Sim 01[ ] Não

45. De quantos em quantos anos você faz reforma da pastagem?_____

46. Você vacina os animais do seu rebanho?
00. [ ] Não
01. [ ] Sim. Quais? _____

Criação de suínos

47. Sendo a criação de suínos a sua atividade principal, qual é a raça?
_____

48. A sua criação é para (*leia as opções e respostas múltiplas*):
00. [ ] Produção de leitões
01. [ ] Terminação
00. [ ] Ciclo completo
88. [ ] NR

49. O Tipo de criação é (*leia as opções abaixo*):
00. [ ] Livre/solta
01. [ ] Confinada

50. Descrição da alimentação (*leia as opções abaixo e respostas múltiplas*):
50.1 [ ] Ração
50.2 [ ] Farelo
50.3 [ ] Milho grão
50.4 [ ] Outro. Qual?_____

Criação de aves

51. Sendo a criação de aves a sua atividade principal, especifique se é:
00. [ ] Caipira
01. [ ] Granja
02. [ ] Caipirão

52. A sua criação é para (*anotar resposta*):
00. [ ] Ovos
01. [ ] Abate
02. [ ] Ambos

53. O Tipo de criação é:
00. [ ] Livre/solta
01. [ ] Confinada

54. Como é a alimentação? (*anotar a resposta e respostas múltiplas*)
54.1 [ ] Ração 54.4 [ ] Milho grão
54.2 [ ] Quirela
54.3 [ ] Outro. Qual?_____

55. Você realiza controle de doenças?
00. [ ] Não
01. [ ] Sim. Qual? _____

Lavoura

56. Qual é o seu cultivo principal?_____

57. Área (ha) do principal cultivo: _____

58. Tipo de preparo (*leia as opções abaixo*):

00. [ ] Plantio direto
01. [ ] Plantio convencional

59. Tipo de tração (*leia as opções abaixo*):
00. [ ] Manual

01. [ ] Animal
02. [ ] Mecânica
03. [ ] Mecânica + animal

60. Origem da semente (*leia as opções abaixo*):

00. [ ] Própria
01. [ ] Comprada (produtor)
02. [ ] Comprada (fiscalizada/certificada)
03. [ ] Prefeitura
04. [ ] Outra. Qual?

61. O tipo de adubação do plantio é (respostas múltiplas):
00. [ ] NPK/Químico Quantidade_____
01. [ ] Orgânica Quantidade_____
02. [ ] Nenhuma
88. [ ] NR

62. Qual tipo de controle de plantas invasoras? (*leia as opções abaixo e respostas múltiplas*)
00. [ ] Química (herbicida)
01. [ ] Tração mecânica (trator)
02. [ ] Manual (enxada)
03. [ ] Manual + tração animal
05. [ ] Outro. Qual?_____
88. [ ] NR

63. Você faz alguma adubação de cobertura?
[ ] Sim. Que quantidade (kg) por hectare?_____ [ ] Não

64. Você faz irrigação?
00. [ ] Não 01. [ ] Sim. Qual tipo? _____

65. Você controla pragas e doenças?
00. [ ] Não (*vá para a questão 67*) 01. [ ] Sim.

66. Se sim, quais controles e como?
_____
_____
_____

67. Realiza armazenagem:
00. [ ] Não 01. [ ] Sim. Qual?_____

Agregação de valor

68. A família faz algum tipo de beneficiamento na propriedade?
00. [ ] Sim 01. [ ] Não (*vá para a questão 75*)

69. O beneficiamento é feito de forma coletiva?
00. [ ] Sim 01. [ ] Não

70. Quais Produtos? (*anotar a resposta*)

70.1 [ ] Farinha
70.2 [ ] Queijo/manteiga/requeijão
70.3 [ ] Doces
70.4 [ ] Rapadura
70.5 [ ] Conservas
70.6 [ ] Embutidos
70.7 [ ] Pão
70.8 [ ] Polvilho
70.9 [ ] Biscoitos
70.10 [ ] Cachaça
70.11 [ ] Outro. Qual?

71. Quanto a propriedade tira, em média, por ano com a fabricação? R$ _____

72. Quem é o principal responsável pelo beneficiamento? _____

73. Tipo de matéria prima (*leia as opções abaixo*):
[ ] Própria [ ] Comprada [ ] Própria e comprada
[ ] Outro. Qual?_____

74. Realiza armazenagem da fabricação?
00. [ ] Não 01. [ ] Sim, qual?_____

Artesanato

75. A família realiza algum tipo de artesanato?
00. [ ] Sim 01. [ ] Não (*se 'não', vá para a questão 80*)

76. Quais Produtos?_____

77. Tipo de matéria prima (*leia as opções*):
00. [ ] Própria 01. [ ] Comprada 02. [ ] Própria e comprada
03. [ ] Outro. Qual?_____

78. Quanto a família tira, em média, por ano com o artesanato? R$ _____

79. Quem é o principal responsável pela atividade?

Extrativismo

80. A família realiza algum tipo de extrativismo?
00. [ ] Sim 01. [ ] Não (*se 'não', vá para a questão 85*)

81. Quais Produtos?_____

82. Quanto você tira, em média, por ano com o extrativismo? R$ _____

83. Quem é o principal responsável pela atividade? _____

84. Realiza armazenagem dos produtos
00. [ ] Não 01. [ ] Sim, qual?_____

Renda

85. De um modo geral, quanto a família ganha com a propriedade por ano? R$_____

86. De um modo geral, quanto você gasta com a produção por ano? R$ _____

87. Você possui outras rendas além da propriedade?
00. [ ] Não (*vá para a questão 89*) 01. [ ] Sim

88. Se sim, enumere outras fontes de renda da família.

88.1 [ ] Bolsa Família. Quanto? R$_____
88.2 [ ] Venda de mão de obra. Quanto? R$_____
88.3 [ ] Outros salários Quanto? R$_____
88.4 [ ] Aposentadoria Quanto? R$_____
88.5 [ ] Arrendamento Quanto? R$_____
88.6 [ ] Outras. Qual? Quanto? R$_____

Assistência Técnica

89. Você tem acesso a algum tipo de assistência técnica?
00. [ ] Não (*vá para a questão 93*) 01. [ ] Sim

90. Como é a assistência à qual você tem acesso? (*leia as opções abaixo*)
00. [ ] Semanal
01. [ ] Mensal
02. [ ] A cada dois meses
02. [ ] A cada três meses
03. [ ] Semestral
04. [ ] Anual

91. Quem fornece a assistência técnica ao qual você tem acesso? (*anotar a resposta e respostas múltiplas*)

91.1 [ ] Coopatec
91.2 [ ] Cooperagro
91.3 [ ] EMATER
91.4 [ ] EMBRAPA
91.5 [ ] CAPUL
91.6 [ ] Associação
91.7 [ ] Outra. Qual?_____

92. Você considera que assistência técnica recebida é (*leia as opções abaixo*)
00. [ ] Muito Boa
01. [ ] Boa
02. [ ] Regular
03. [ ] Ruim
04. [ ] Péssima

Crédito

93. Você utiliza algum tipo de crédito?

00. [ ] Não (*vá para a questão 97*) 01. [ ] Sim

94. Indique o tipo principal de crédito que você utiliza (*leias as opções abaixo e respostas múltiplas*):

00. [ ] PRONAF
01. [ ] Cooperativa de Crédito
03. [ ] Cooperativa
04. [ ] PPA
05. [ ] Outra. Qual?_____

95. Indique as principais dificuldades de acesso ao crédito (*leias as opções abaixo e respostas múltiplas*):

95.1 [ ] Juros altos
95.2 [ ] Burocracia
95.3 [ ] Desconhecimento
95.4 [ ] Falta de orientação
95.5 [ ] Outra. Qual?_____

96. Você considera que o crédito é (*leias as opções abaixo*):
00. [ ] Muito Bom
01. [ ] Bom
02. [ ] Regular
03. [ ] Ruim
04. [ ] Péssimo
88. [ ] NR

Comercialização

97. Indique os tipos de compradores para os quais você vende a sua produção (*anotar as respostas e respostas múltiplas*)

97.1. [ ] Sacolão
97.2. [ ] Mercearia
97.3. [ ] Supermercado
97.4. [ ] CEASA
97.5. [ ] Merenda Escolar
97.6. [ ] Programa de Aquisição de Alimentos / CONAB
97.7. [ ] Hospitais
97.8. [ ] Restaurantes
97.9. [ ] Outra. Qual?_____

98. Indique o grau de concordância para cada uma das afirmações abaixo em relação à realidade da sua propriedade. Você pode escolher um número entre '1' (Discordo plenamente) e '10' (Concordo plenamente) para cada uma das afirmações abaixo (*Ler cada uma das afirmações e marcar uma resposta para cada* afirmação).

98.1 Existe muita dificuldade para o produtor poder conseguir crédito.

Discordo plenamente									Concordo plenamente
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

NSA = 99

98.2 Existe muita dificuldade para o produtor transportar/escoar a produção.
Discordo plenamente — Concordo plenamente
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
NSA = 99

98.3 Existe muita dificuldade para o produtor manter uma regularidade na oferta/entrega dos produtos.
Discordo plenamente — Concordo plenamente
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
NSA = 99

98.4 A concorrência é muito grande e isso dificulta o produtor conseguir bom preço e compradores para sua produção.
Discordo plenamente — Concordo plenamente
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
NSA = 99

98.5 É difícil para o produtor calcular os seus custos e as suas receitas com propriedade.
Discordo plenamente — Concordo plenamente
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
NSA = 99

98.6 A falta de conhecimento do mercado é uma grande dificuldade para conseguir vender mais.
Discordo plenamente — Concordo plenamente
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
NSA = 99

98.7 A dificuldade em armazenagem é um problema para conseguir vender a produção com preços melhores.
Discordo plenamente — Concordo plenamente
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
NSA = 99

98.8 A falta de assistência técnica dificulta a melhoria da produtividade e a redução dos custos de produção.
Discordo plenamente — Concordo plenamente
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
NSA = 99

98.9 A dificuldade de acessar a tecnologia é uma barreia para aumentar a produtividade.
Discordo plenamente — Concordo plenamente
1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10
NSA = 99

98.10 A dependência em relação ao atravessador/pirangueiro impede o produtor de conseguir melhores preços para os seus produtos.

Discordo plenamente 1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7 / 8 / 9 / 10 Concordo plenamente

NSA = 99

Futuro da propriedade

99. Quais mudanças/melhorias você gostaria de fazer na sua propriedade? (*anotar a resposta, respostas múltiplas*)

99.1 [ ] Aumentar a produtividade por hectare
99.2 [ ] Diversificar o plantio
99.3 [ ] Diversificar a criação
99.4 [ ] Fabricar produtos na propriedade
99.5 [ ] Pesque e pague
99.6 [ ] Turismo rural
99.7 [ ] Produzir para cooperativa
99.8 [ ] Aumentar a produção
99.9 [ ] Continuar como está
99.10 [ ] Outra. Qual?_____
99. 11 [ ] Vender para comprar um imóvel na cidade
99.12 [ ] Passar para os filhos
99.13 [ ] Produzir apenas para o consumo e viver da aposentadoria
99.14 [ ] Continuar produzindo e comercializando os mesmos produtos de hoje
99.15 [ ] Mudar o tipo de produção
99.16 [ ] Realizar atividades de lazer
99.17 [ ] Outra. Qual?_____

Participação

100. Gostaria de saber se você pertence e/ou participa de organizações, associações voluntárias (*leia os itens, as opções e assinale uma resposta para cada*)

	Pertence e participa	Pertence, mas não participa	Não pertence
100.1 Cooperativa	1	2	3
100.2 Sindicato de Trabalhadores Rurais	1	2	3
100.3 Associação de produtores	1	2	3
100.4 Igreja ou grupo de religião	1	2	3
100.5 Associação Comunitária	1	2	3
100.6 Partido Político	1	2	3
100.7 Organização de meio ambiente	1	2	3
100.8 Outra. Qual?	1	2	3

Satisfação com a condição de produtor

101. Qual das seguintes alternativas melhor descreve sua satisfação como produtor? (*leia as opções*)

1. Muito satisfeito
2. Satisfeito
3. Pouco satisfeito
4. Insatisfeito
5. Muito insatisfeito

COMENTÁRIOS ADICIONAIS – Caso houver, acrescente informações que não foram contempladas nos itens do questionário e foram mencionadas pelo respondente.

AGRADECER AO ENTREVISTADO.

ANNEXE C

Premier entretien auprès des 24 systèmes de production choisis à Unaí – MG.

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO DE LEITE NA AGRICULTURA FAMILIAR DE UNAÍ-MG

Nome do Assentamento/Comunidade:
Nome do produtor:
Contato (telefone):
Data de realização da entrevista:
GPS:

I. Caracterização do núcleo familiar (trajetória da família)

1. Breve histórico da chegada na propriedade:
a - Quantos eram?
b - De onde vieram?
c - O que faziam antes?
d - Quais eram os planos no início?
e - Realizaram os planos?
f - Mudaram os planos? Se sim, porque?
g - Quais as fontes de renda para manutenção da família?

2. Eventos importantes da família:
a - Nascimentos
b - Saída/chegada dos filhos (noras/genros) na propriedade
c - Casamentos
d - Aposentadoria

II – Trajetória de utilização de mão-de-obra

3. O papel de cada membro na propriedade:
a - Qual atividade?
b - O tempo utilizado.
c - Distribuição das atividades ao longo do ano.
d - Houve mudança de atividades?
e - Trabalham fora da propriedade ao longo do ano? Em que época?
f - Por qual motivo trabalham ou deixaram de trabalhar?

4. Atividade Produção de Leite
a - Quem trabalha?
b - O que faz? O tempo gasto (seca/águas)?
c - Distribuição ao longo do ano.
d - Quais os problemas encontrados?
e - Quais as soluções encontradas?

5. Evolução do trabalho desde a instalação da propriedade
a - Houve aumento/diminuição do trabalho? Em que época?
b - O trabalho ficou mais ou menos pesado? Em que época?
c - Quais as facilidades e dificuldades encontradas no trabalho?
d - Há divisão do trabalho por sexo? Por idade? Como?
e - Há treinamento para realizar as tarefas? Onde se capacitam? Quando?

f - Há interesse em adquirir mão-de-obra permanente ou temporária? Quando? Quais atividades?

III – Trajetória da propriedade e da condução do rebanho

6. Croqui da propriedade

Fazer dois esquemas (instalação e hoje), junto com o proprietário, com divisão das áreas caracterizadas, o tamanho de cada área, a distribuição do rebanho nas áreas e os critérios utilizados.

Tipo de utilização	Instalação	Hoje
Área de lavouras		
Campo		
Cerrado/cerradão/mata		
Pastagem formada		
Brejo/várzea		
Capineira/cana		
Reserva legal		
APP		
Quintal		
Outra. Qual?		

Analisar as mudanças, as dificuldades, os equipamentos, máquinas e instalações, caminhos, fontes de água, cercas.

7. Condução do rebanho

Tipo de rebanho	Número de cabeças (Instalação)	Número de cabeças (Hoje)
Novilhos de 1 a 2 anos		
Novilhas de 1 a 2 anos		
Novilhos de 2 a 3 anos		
Novilhas de 2 a 3 anos		
Vacas		
Touro		
Bezerros		

a - Qual a raça utilizada? Compra matrizes? Critérios?
b - O tipo de reprodução utilizado? Se inseminação, quais equipamentos? Critério para escolha do reprodutor?
c - Qual o tipo de alimentação na seca? Nas águas?
d - Qual o modo de aquisição da alimentação?
e - Qual a gestão utilizada para o rebanho na propriedade?
f - Quais os produtos obtidos (leite, bezerros, animais de descarte)?
g - Qual o destino das produções?
h - Quais os projetos futuros?
i - Quais as dificuldades/facilidades? Em que estágios?

8. Pastagem

a - Qual o tipo de forrageira utilizado?
b - Qualidade da forrageira? Quantidade?
c - Como está distribuída na propriedade?

d - Quais os critérios para a distribuição do rebanho nas pastagens?
e - Há pastagens fora da propriedade? Características.

9. Produção de leite (evolução desde a instalação)
a - Quantidade (se houver dados de ano após ano melhor, dividir entre seca e águas)
b - Distribuição da produção ao longo do ano
c - Fluxo de caixa ao longo do ano
d - Comercialização (para quem, com que frequência)
e - Quais os equipamentos para produção de leite? Como foram adquiridos?
f - Como faz a gestão para a qualidade do leite?
g - Quais as dificuldades/facilidades na produção de leite?

10. Aquisição de crédito
a - Qual a fonte?
b - Em que fase(s) de formação do sistema de produção?
c - Quais as facilidades/dificuldades na aquisição do crédito?

11. Fontes de renda externas à propriedade
a - Quais?
b - Quem?
c - Frequência?

IV – Trajetória de relações com o mercado (CAPUL)

12. Relações com o tanque de leite
a - Qual a relação com o tanque de leite? (individual ou coletivo)
b - Qual o histórico da aquisição?
c - Qual a capacidade do tanque de leite?
d - Se coletivo, quantos agricultores? Qual a relação contratual?
e - Quais as dificuldades/facilidades com o tanque de leite?

13. Relação com a Capul
a - Tem inscrição?
b - Além do leite, tem outro tipo de relação com a Capul? Qual?
c - Participa do Comitê Educativo?
d - Recebe treinamento/capacitação/assistência técnica da Capul?
e - Quais as dificuldades/facilidades com a Capul?

V – Projeto futuro da propriedade e da família

14. Quais as mudanças/melhorias que gostaria de fazer na propriedade?

15. Qual a relação que vê com sua família na propriedade daqui a 5 anos?

COMENTÁRIOS ADICIONAIS: Caso houver, acrescente informações que não foram contempladas nos itens do questionário e foram mencionadas pelo respondente.

AGRADECER AO ENTREVISTADO.

ANNEXE D

Deuxième entretien auprès des 24 systèmes de production à Unaí – MG.

DIAGNÓSTICO DA PRODUÇÃO DE LEITE NA AGRICULTURA FAMILIAR DE UNAÍ-MG

Segunda entrevista

Nome do Assentamento/Comunidade:
Nome do produtor:
Contato (telefone):
Data de realização da entrevista:
GPS:

I. Pendências

II – Vulnerabilidades (dificuldades na trajetória)

a – Qual(is) o(s) momento(s) de maior dificuldade na trajetória do sistema de produção?

b - O que criou essa dificuldade?.

c – O que solucionou essa dificuldade?

d – Olhando na trajetória, fariam algo diferente para evitar essa(s) dificuldade(s)?

COMENTÁRIOS ADICIONAIS: Caso houver, acrescente informações que não foram contempladas nos itens do questionário e foram mencionadas pelo respondente.

AGRADECER AO ENTREVISTADO.

ANNEXE E

Troisième entretien auprès des 24 systèmes de production à Unaí – MG.

DIAGNÓSTICO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE EM CONSTRUÇÃO NA AGRICULTURA FAMILIAR DE UNAÍ-MG
Terceira entrevista

Nome do Assentamento/Comunidade:
Nome dos produtores:
Contato (telefone):
Data de realização da entrevista:

I. Atualização da trajetória construída em 2011 e dinâmica da trajetória

1. Pendências na trajetória

2. Áreas da propriedade

Tipo de utilização	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Área de lavouras								
Campo								
Cerrado/cerradão/mata								
Pastagem formada								
Brejo/várzea								
Capineira/cana								
Reserva legal								
APP								
Quintal								
Outra. Qual?								

a – Qual cultura? Desde quando produz? A área é a mesma desde o início? Qual a destinação da produção? Sempre foi assim?
b – Aluga área fora da propriedade? Se sim, desde quando? Qual o objetivo e a época que aluga? Perto da propriedade? Que tipo de rebanho utiliza área alugada? Porque?

3. Rebanho

Tipo de rebanho	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Novilhos de 1 a 2 anos								
Novilhas de 1 a 2 anos								
Novilhos de 2 a 3 anos								
Novilhas de 2 a 3 anos								
Vacas								
Touro								
Bezerros								

a – Compra e/ou venda? Faz o rebanho? Desde quando?
b – Genética do rebanho? Sempre foi essa?
c – Mortalidade (alimentação e/ou doenças) do rebanho? Em que época?
d - Qual o modo de reprodução? Sincronização do cio? (ver se tem estratégia de manter o mesmo número de vacas em produção durante todo o ano)
e - Gestão do rebanho na propriedade: Proporção de vacas em produção e secas (no ano)? Manejo do rebanho (venda de bezerros, criação de novilhas, descarte de vacas e quais os critérios)? Sempre foi assim?

4. Pastagem, cana e silagem

Tipo de pastagem	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Braquiária								
Andropogon								
Cana								
Silagem								

a - Qual o tipo de forrageira utilizado? Sempre foi essa? Critério para escolha da forrageira?
b – Como faz a renovação de pastagem? Critério para escolha da forrageira e área a ser renovada? Utiliza a calagem?
c - Quais os critérios para a distribuição do rebanho nas pastagens? Sempre foi assim?
d – Como define o tamanho da área de cana para o rebanho?
e – Reforma o canavial em que periodicidade?
f – Utiliza a calagem?
g – Se usa silagem, de que (milho, sorgo, capim, cana)? Desde quando?
h – Tem máquinas para fazer o silo? Aluga? Desde quando? Facilidade para alugar na época que precisa no plantio e colheita?
i – Compra ou comprou algum tipo de forragem para alimentação do rebanho? Em que época?

5. Financiamento

a – Tem financiamento? Objetivo do acesso à linha de financiamento?
b – Pagamento facilitado? Como programa o pagamento do(s) financiamento(s)?
c – Há um financiamento rotineiro para compra de alimentos? Qual?

6. Fases na trajetória

a – Teve um período que tinha objetivos diferentes do que a produção de leite? Quando?
b – O que o levou a decidir pela produção de leite como atividade principal da propriedade?
c – Houve um período crítico que enfrentou na produção de leite? Quando? Porque?

II – Segurança do sistema de produção de leite em construção (diminuir a vulnerabilidade)

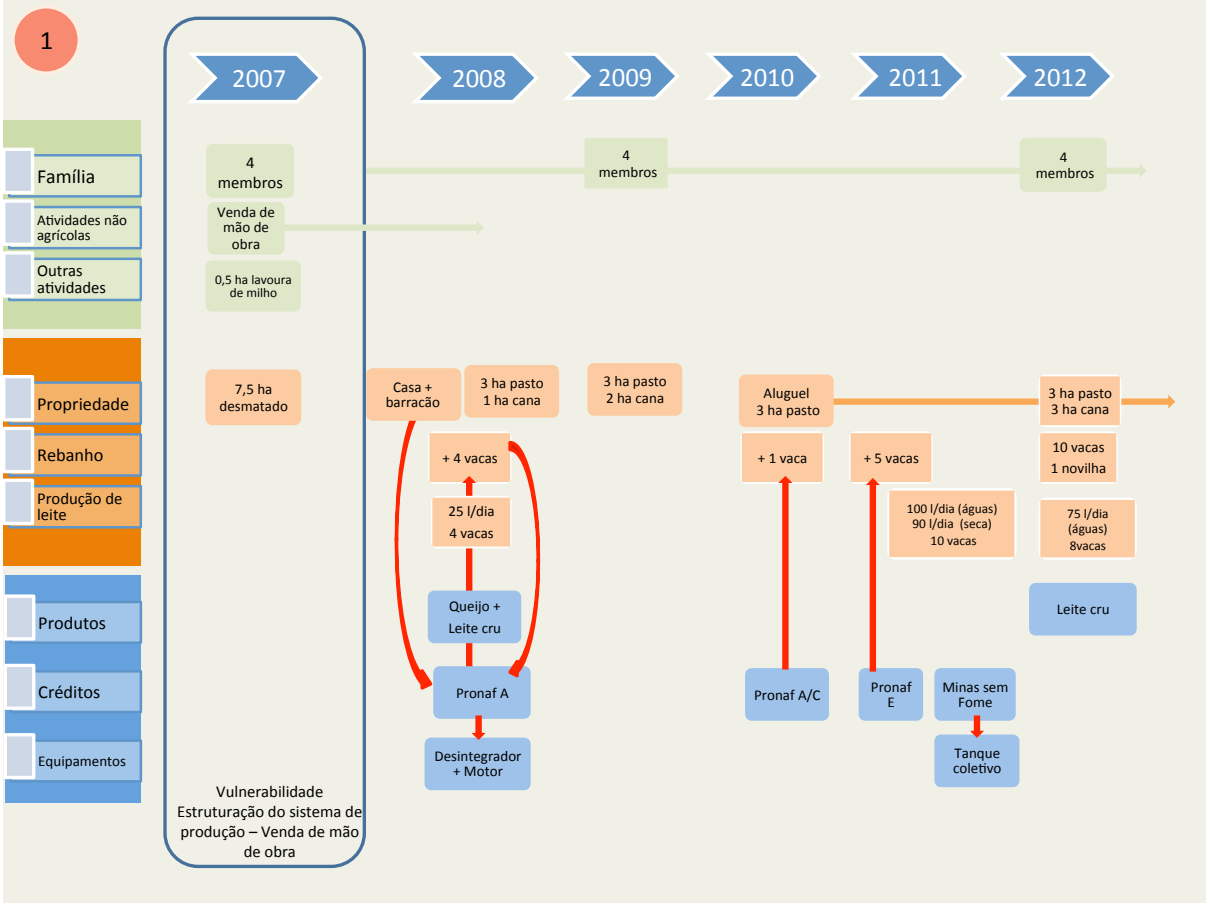
Elemento	SIM	NÃO	TALVEZ
a – A propriedade está escriturada no seu nome?			
b – Tem condições de adquirir financiamento para investir?			
c – Tem outra(s) fonte(s) de renda para complementar as receitas da produção de leite? Qual (is)?			
d – Tem alguma reserva financeira em caso de alguma perturbação na propriedade? (baixa no preço do leite, aumento de insumos, doença no rebanho, ...). Qual?			
e – Tem equipamentos suficientes para aumento da produção de leite?			
f – A produção de leite é uma atividade que já tinha conhecimento antes de decidir por ela?			

COMENTÁRIOS ADICIONAIS: Caso houver, acrescente informações que não foram contempladas nos itens do questionário e foram mencionadas pelo respondente.

AGRADECER AO ENTREVISTADO.

ANNEXE F
Description visuelle et écrite des trajectoires de développement de 24 systèmes de production enquêtés à Unaí – MG.

Ferme 01

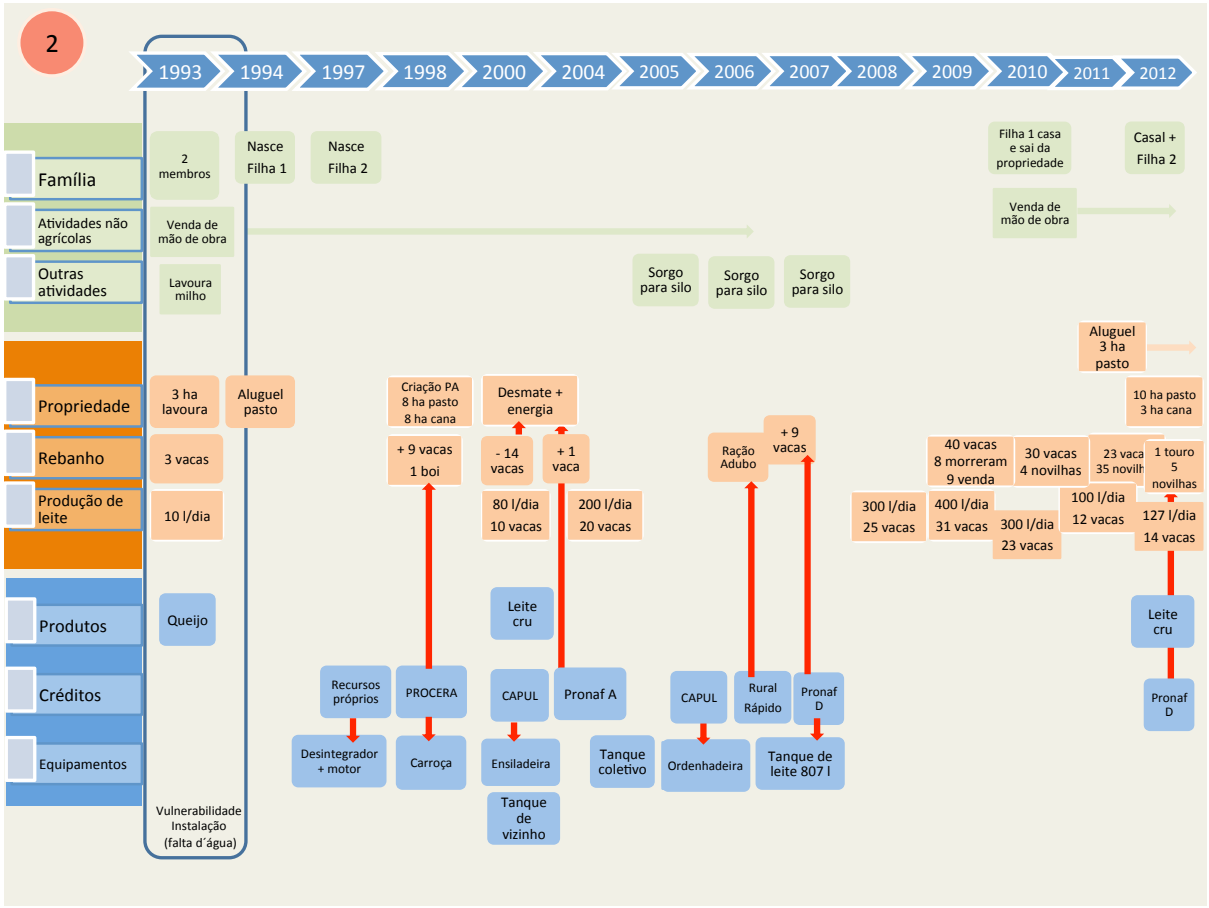


En 2007, le couple est arrivé à l'Assentamento São Sebastião, avec deux enfants mineurs, dans une surface de 7,5 hectares déboisés. Dans les deux premières années en raison de l'absence de la structure sur le terrain, il a dû travailler à l'extérieur de la propriété pour entretenir leur famille. En 2008, avec l'accès au Pronaf A, ils ont acheté 4 vaches, un moteur de désintégration et ils ont construit une maison. Cette même année, la production était de 25 litres de lait / jour, avec 4 vaches en production, utiles pour fabriquer du fromage (consommation propre) et vendre du lait cru à un voisin qui avait un tank à lait. En 2009 la surface a augmenté de 1 hectare pour la production de canne à sucre. En 2010, ils ont loué trois hectares de pâturages, et avec le Pronaf A/C, ils ont acheté une autre vache. En 2011, avec des fonds du Pronaf E, ils ont acheté 5 vaches, avec un total de 10 vaches et une génisse. Pendant la saison des pluies ils ont produit 100 litres de lait /

jour, et pendant la saison sèche 90 litres de lait / jour, avec 10 vaches en production. Et avec un projet développé par l'Emater MG (Programme Minas Sans Faim), un groupe d'agriculteurs de l'Assentamento a acheté un tank à lait collectif, grâce auquel ils ont commencé à vendre du lait cru directement à la coopérative. En 2012, le couple et ses deux enfants vivent encore dans la propriété, avec 3 hectares de pâturage, 3 hectares dédiés à la canne à sucre, de plus la location de plus de 3 hectares de pâturages du voisin, permettent à 8 vaches de produire 75 litres de lait / jour.

Des difficultés ont marqué l'année 2007, en effet, il a dû quitter la propriété au cours de la semaine, jusqu'à 15 jours sans voir la famille, pour être en mesure de travailler et de venir en aide à leurs enfants, car il y n'avait pas la structure pour soutenir l'activité économique.

Ferme 02

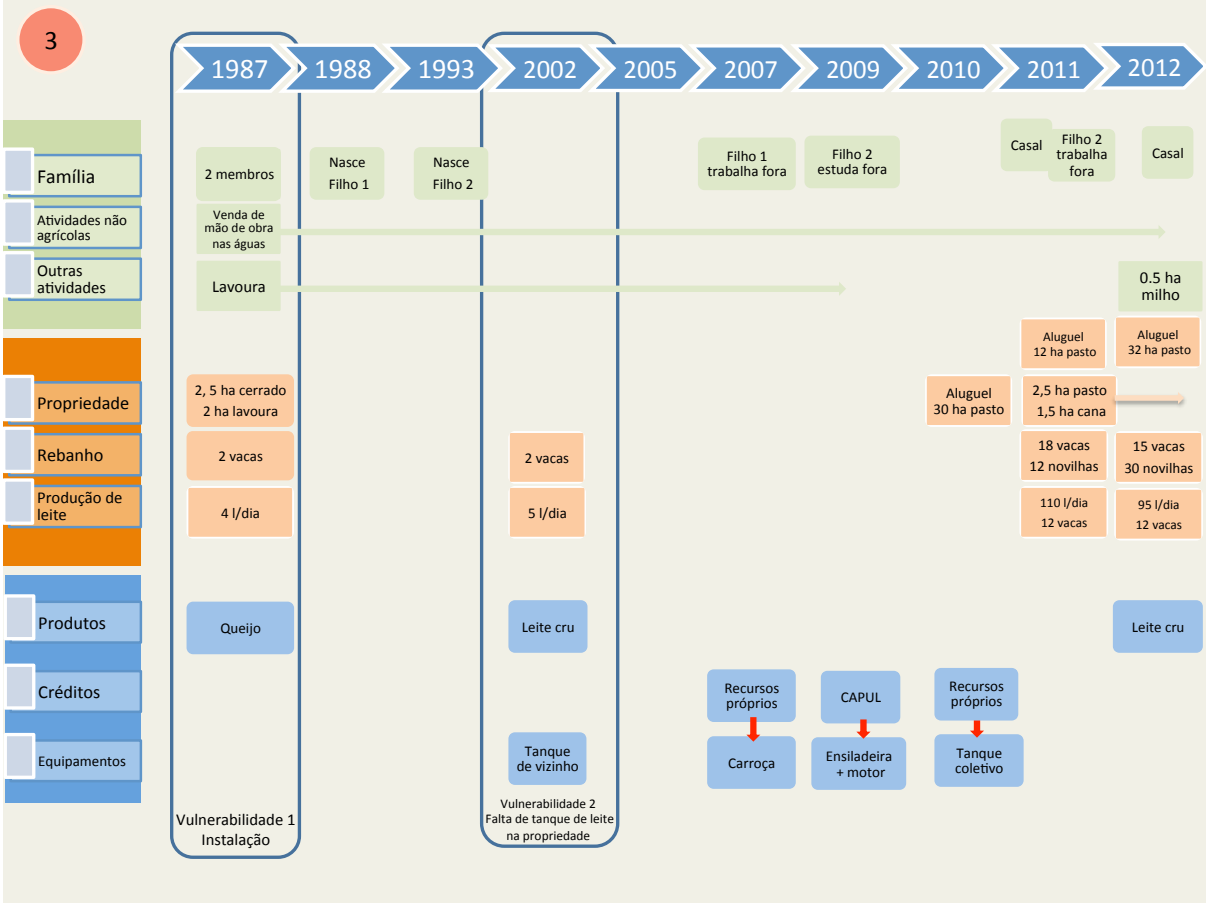


Le couple est arrivé à la propriété en 1993, où ils ont acheté 5 hectares, dont 3 consacrés au maïs. Il a travaillé en dehors de la propriéte de 1993 à 2006 et de 2010 à aujourd'hui. Ils ont loué des pâturages au début, où ils avaient trois vaches laitières, avec une production de 10 litres / jour pour faire du fromage (pour leur propre consommation). En 1994, la première fille est née, et elle quitte la propriété en 2010 pour se marier. En 1997, est née la deuxième fille, et ils achètent dans la même année, avec leurs propres ressources, le désintégrateur et le moteur. En 1998, a été créé l'Assentamento Santa Clara dans la même région où ils ont les 5 hectares. La surface passe alors à 17 hectares, avec 8 hectares de pâturages et 8 hectares de canne à sucre. Cette même année, avec des fonds du Procera, ils ont acheté une charrette, 9 vaches laitières et un taureau. En 2000 ils ont commencé à vendre du lait cru à la coopérative, avec une production de 80 litres / jour, avec 10 vaches en production. Ils ont vendu 14 vaches pour le paiement de la déforestation de la propriété et l'installation de l'électricité. Durant cette période, ils ont utilisé le tank à lait d'un voisin. Grâce au financement de la coopérative locale, ils ont acheté une ensileuse à poste fixe. Avec le Pronaf A, ils ont acheté une vache à lait, ont

payé les taux de la déforestation et de l'installation de l'électricité. En 2004 l'Assentamento a réussi, à travers un projet collectif, à obtenir deux tank à lait, dont un mis au service d'une production quotidienne considérable : 20 vaches au rendement de 200l / jour. De 2005 à 2007, is ont planté du sorgho pour l'ensilage. En 2005, avec le financement de Capul, ils ont acheté une machine à traire. En 2006 ils ont accédé au Rural Rápido permettant l'achat de nourriture pour le troupeau et bénéficié d'intrants pour les pâturages. En 2007 ils ont accedé au Pronaf D, ainsi ils ont pu acheter 9 vaches laitières et un tank à lait de 807 litres. En 2008, 25 vaches étaient cable de produire 300l de lait / jour. En 2009, la production augmentait à 400 litres de lait / jour, avec 31 vaches. Cette même année 8 vaches sont mortes (maladie des sabots) et 9 vaches vendues. En 2010, ils avaient 30 vaches et 4 génisses, avec une production de 300 litres de lait / jour, de 23 vaches en production. En 2011 la propriété avait 10 hectares de pâturages et 3 hectares de canne à sucre, avec 23 vaches et 35 génisses. Pendant la saison sèche ils ont produit 100 litres de lait / jour avec 12 vaches. Ils ont loué 3 hectares de pâturages pour le bétail. En 2012 ils ont 14 vaches en production, avec 127 litres de lait / jour. Avec les ressources du Pronaf D ils ont acheté 5 génisses et 1 taureau.

Les difficultés: le couple les a rencontrées surtout la première année d'installation (1993), où ils ont eu des problèmes avec l'eau de consommation des ménages et pour le troupeau.

Ferme 03

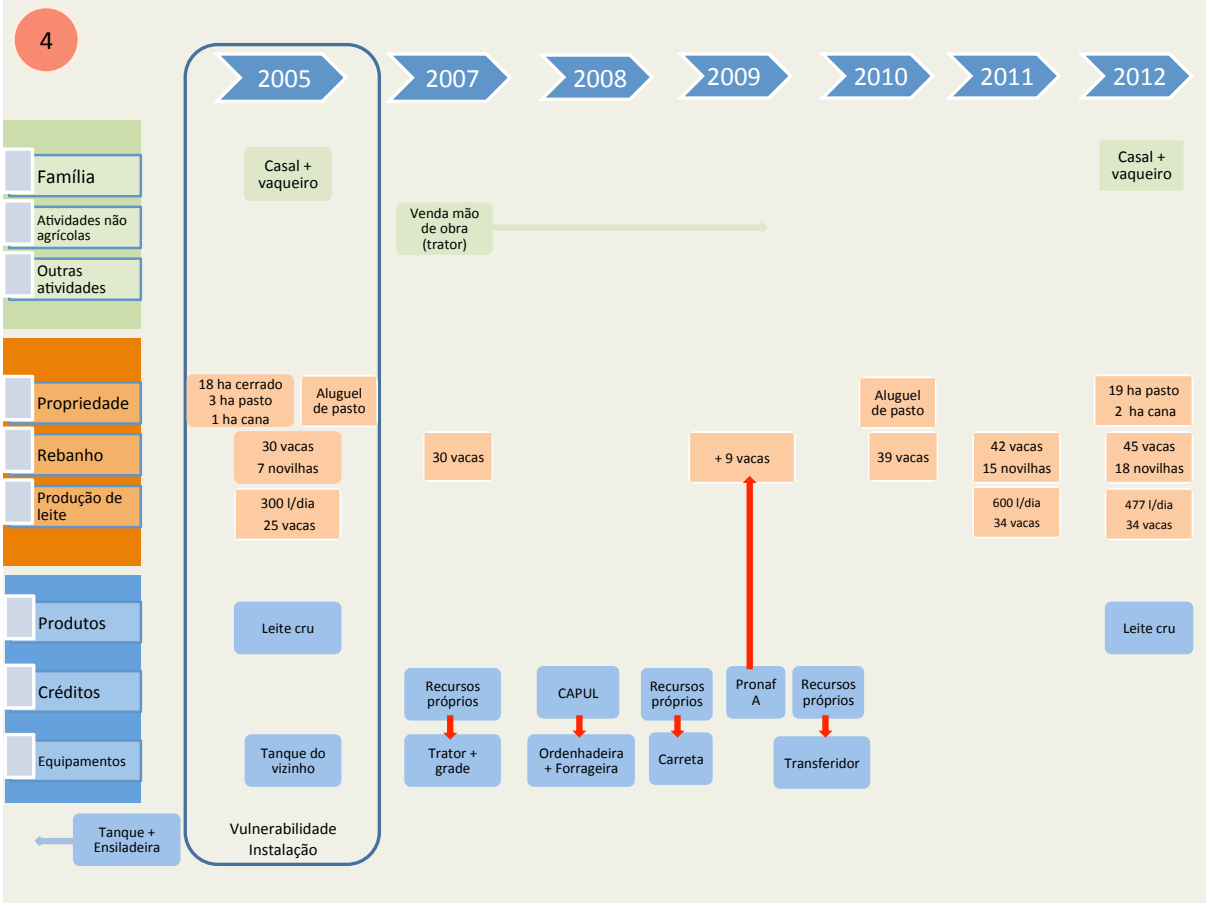


Le couple est de la communauté, et ils ont accedé à la propriété depuis leur mariage en 1987. A l'époque, la propriété avait 5 hectares dont 2,5 de savane et 2 pour la culture. Ils ont eu 2 vaches, produisant 4 litres de lait / jour pour faire du fromage (consommation propre). Depuis 1987, il vend du travail aux voisins dans la période de pluies. En 1988, est né le premier fils, qui quitte la propriété en 2007 pour travailler. En 1993 naît le second fils, qui fait ses études en technique dans l'agriculture de 2009 à 2011, et quitte également la propriété en 2011 pour travailler. Ils ont cultivé des cultures (principalement le maïs) de 1987 à 2009 et en 2012. Durant l'année 2002, avec une production de 5 litres de lait / jour de 2 vaches, ils commencent à vendre du lait cru à la coopérative, en utilisant le tank à lait du voisin, loin de leur propriété. En 2007, avec leurs ressources propres, ils ont acheté une charrette. En 2009, avec le financement de Capul, ils ont acheté le broyeur et le moteur. En 2010, avec un autre éleveur de la même communauté, ils ont acheté un tank à lait, installé sur leur propriété. Cette même année, ils ont loué un pâturage de 30 hectares pour le bétail. En 2011, ils avaient 18 vaches et 12 génisses, la production de lait était de 110 litres / jour, avec 12 vaches en production. En 2012,

sur leur propriété ils ont 2 hectares de pâturage formés, 1,5 hectares de canne à sucre, et ils louent 32 hectares de pâturages du voisin pour le bétail. Ils ont ensuite 15 vaches et 30 génisses, la production quotidienne de lait est alors de 95 litres, avec 12 vaches en production.

Les difficultés : lors de l'installation, en 1987, ils n'avaient pas les ressources financières pour investir dans la propriété, il fallait donc garder la famille; et en 2002, quand ils ont commencé à vendre du lait, ils ont passé beaucoup de temps pour transporter la production au tank à lait du voisin.

Ferme 04

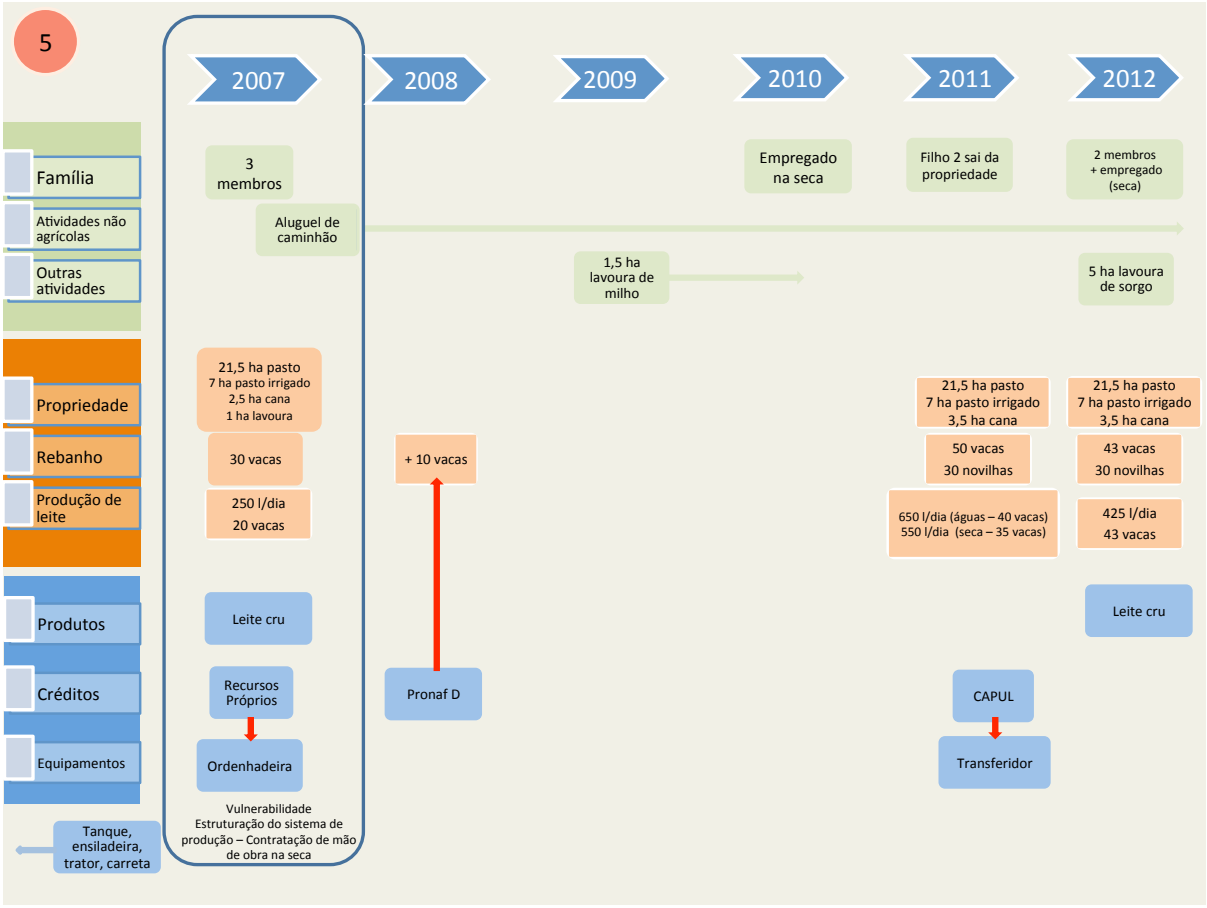


En 2005, le couple a acheté une propriété de 30 hectares dans l'Assentamento Renascer, avec 18 hectares de savane, 3 hectares de prairie et 1 hectare de canne à sucre. Ils ont loué des pâturages, car ils ont apporté 30 vaches et 7 génisses de la propriété du père du mari, avec une production de 300 litres de lait / jour, avec 25 vaches en production. Ils avaient le tank à lait et l' ensileuse à poste fixe avant même l'achat de cette propriété, mais n'ont pas réussi à installer le tank à lait dans les sept premiers mois, en raison d'un manque d'énergie et la structure physique pour abriter le tank, ils ont donc utiliser celui du voisin. En 2007, avec des ressources propres (héritage) ils ont acheté un tracteur avec herse et ils ont commencé à le mettre au service des voisins jusqu'en 2009. En 2008, avec le financement de Capul, ils ont acheté une machine à traire et une récolteuse automotrice, et avec leurs propres ressources la remorque 4 roues du tracteur. En 2009, ils ont accedé au Pronaf A, ont acheté 9 vaches à lait, et avec leurs propres fonds ils ont acheté un transfert de lait. En 2010, ils ont dû louer des pâturages pour le bétail. La propriété se composait en 2011, de 19 hectares de pâturages et de 2 hectares de canne à sucre. Le troupeau comportait 42 vaches et 15 génisses, et la

production de lait était de 600 litres / jour, avec 34 vaches en production. Ils passent en 2012 à 45 vaches, avec une production de 477 litres de lait/jour, avec 34 vaches en production. Depuis le début ils ont embauché un travailleur pour aider à la propriété.

Les difficultés : l'installation sur la propriété, où ils n’avaient pas la structure physique pour la famille et le troupeau.

Ferme 05

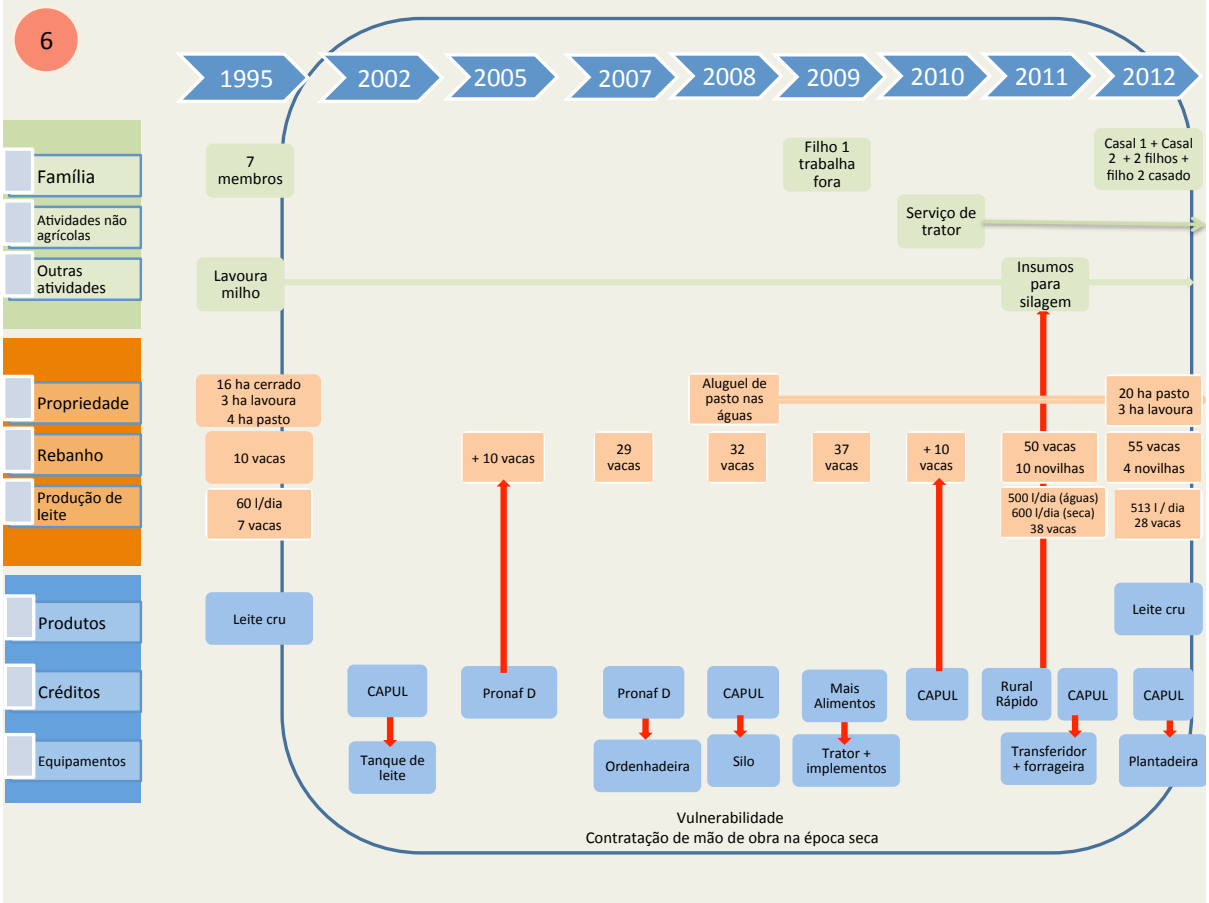


La famille, le père et deux fils, ont acheté la propriété en 2007, avec 33 hectares, dont 21,5 hectares de pâturages, 7 hectares de pâturages irrigués, 2,5 hectares de canne à sucre et 1 hectare de maïs pour l'ensilage. Le père a un camion qui fournit des services à la coopérative, depuis 2007. Ils ont apporté 30 vaches, avec une production quotidienne de 250 litres de lait et, avec le financement de la coopérative, ils ont pu acheter 20 vaches à cette dernière. Ils ont apporté un tank à lait, une ensileuse à poste fixe, un tracteur et une remorque à 4 roues en 2007, et avec leurs propres fonds, ils ont acheté une machine à traire. En 2008, avec le Pronaf D, ils ont acheté 10 vaches. En 2009, ils ont planté 1,5 hectares de maïs pour l'ensilage. En 2010, pendant la saison sèche, ils embauchent un employé chargé de nourrir le troupeau (principalement la canne à sucre). En 2011, le fils cadet quitte la propriété. Le troupeau est composé de 50 vaches et 30 génisses, pendant la saison des pluies la production de lait est de 650 litres / jour, avec 40 vaches en production, et pendant la saison sèche, de 550 litres / jour, avec 35 vaches. Grâce au financement de Capul ils ont acheté un transfert de lait. En 2012, la propriété a 21,5 hectares de pâturages, dont 7 hectares de pâturages irrigués et 3,5 hectares de canne à sucre.

Ils ont planté cinq hectares de sorgho pour l'ensilage. Le troupeau est de 43 vaches et 30 génisses, la production de lait est de 425 litres / jour, avec 43 vaches en production.

Les difficultés : pendant la structuration du système de production en 2007, en particulier dans le recrutement du personnel pour aider à nourrir le troupeau pendant la saison sèche, car personne n'était en mesure de les conseiller ou de travailler avec eux .

Ferme 06

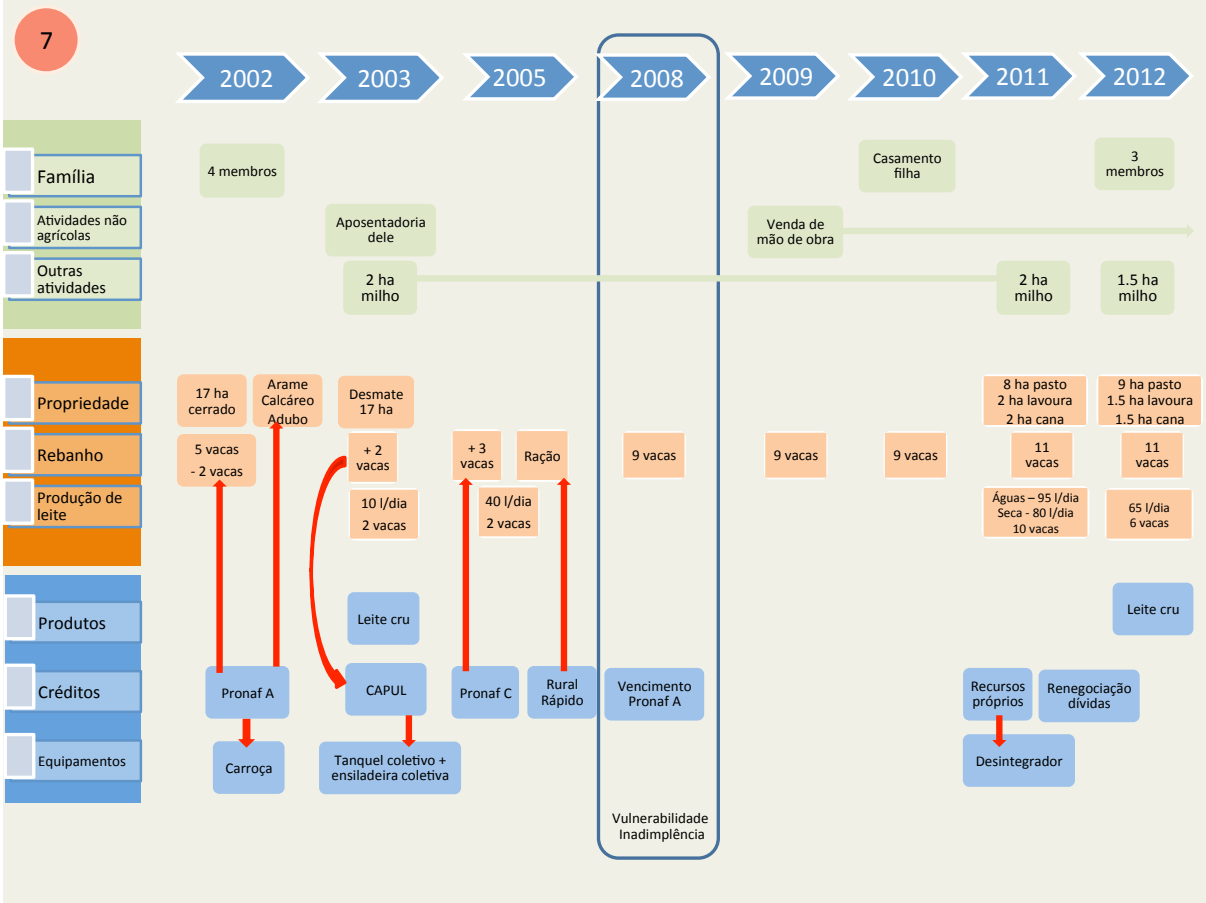


Le couple est de la région de l'Assentamento Bálsamo, avant même d'accéder à la propriété. En 1995, ils retournent à la propriété où vivent leurs parents, avec leurs trois enfants. En 2009, le fils aîné commence à travailler à l'exterieur de la propriété, et en 2011, le second fils se marie, ils viennent ensuitent vivre avec leurs parents, leurs deux frères, et un couple de grands-parents. Ils ont toujours une superficie de 2 hectares de maïs, pour nourrir les petits animaux et de la production d'ensilage. Dans le domaine de 30 hectares, en 1995 il y avait 16 hectares de savane, 3 ha de culture et 4 hectares de pâturages. Il y avait 10 vaches d'une production de lait de 60 litres / jour avec 7 vaches en production. Ils ont commencé à vendre pour la coopérative. En 2002, avec le financement de Capul, ils ont acheté un tank à lait. En 2005, ils ont bénéficié du Pronaf D et ont acheté 10 vaches. En 2007 grâce encore au Pronaf D, ils ont acheté une machine à traire. A partir de 2008 ils ont commencé à louer des pâturages pendant la saison des pluies pour le troupeau "célibataire". Dans cette même année, avec le financement de Capul, ils ont acheté un silo pour stocker des apports complémentaires. En 2009, grâce au financement du Programme Mais Alimentos, ils ont fait l'acquisition d'un tracteur avec des outils et,

avec le financement de Capul, un transfert de lait et une récolteuse automotrice. Ils ont commencé en 2010 à prêter service avec le tracteur, et avec le financement de Capul, ils ont acheté 10 vaches. En 2011 la propriété s'étendait sur 20 hectares de pâturages, 2 hectares de maïs et 1 hectare de canne à sucre. Grâce au financement Rural Rápido, ils ont acheté des intrants pour l'ensilage. Le troupeau est composé de 50 vaches et 10 génisses. Pendant la saison des pluies la production était de 500 litres de lait / jour, et pendant la saison sèche de 600 litres / jour, avec 38 vaches en production. En 2012 ils ont 20 hectares de pâturages et 3 ha de culture, et ils continuent à fournir des services avec le tracteur. Avec le financement de la Capul ils ont acheté une semoir. La propriété possède 55 vaches et 4 génisses, avec une production de 513 litres / jour, avec 28 vaches en production .

Les difficultés : à recruter de la main-d'œuvre dans la saison sèche chaque année depuis 2002, car la propriété a vu augmenter le nombre d'animaux à nourrir, et pas assez de ressources pour engager de la main d'œuvre pour aider à l'activité.

Ferme 07

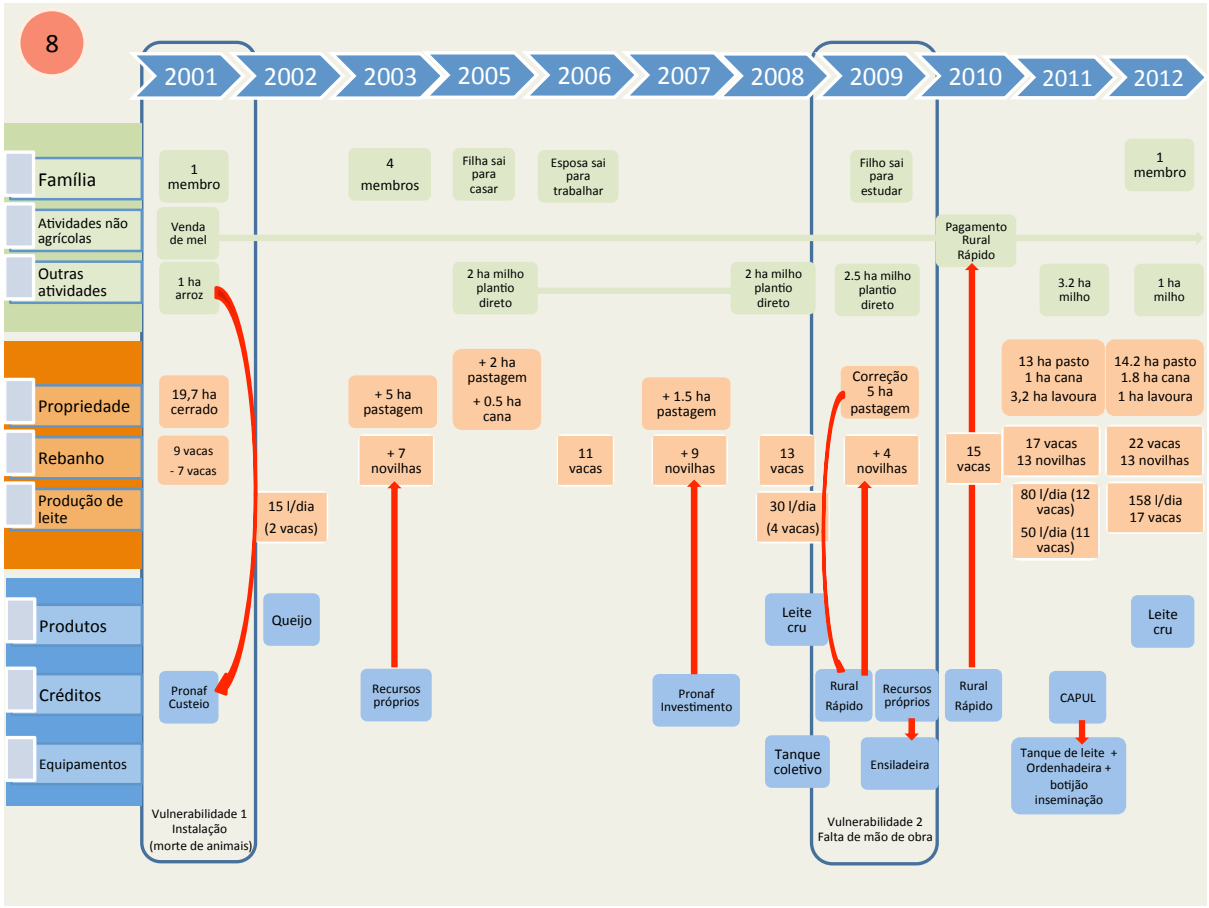


En 2002, avec la création de l'Assentamento São João Batista, le couple, une fille et une petite-fille sont arrivés sur la propriété. Dans une surface de 17 hectares de savane, ils ont acheté 5 vaches et une charrette avec des fonds du Pronaf A, plus le fil lisse, le calcaire et le compost pour la plantation des pâturages. Parmi les cinq vaches laitières, deux étaient mortes à la même époque, en état d'ébriété avec de l'urée. En 2003, avec le financement de la Capul, un groupe d'agriculteurs a acheté un tank à lait et une ensileuse à poste fixe collective. Et avec le financement de la Capul, le couple a acheté deux vaches. La production de lait était de 10 litres / jour, avec 2 vaches en production. Dans cette même année, il a commencé a percevoir sa retraite. Certains agriculteurs dans l'Assentamento, y compris le couple, ont fait une affaire avec un producteur de sorte qu'il a fallu déboiser des zones, et le paiement s'est effectué par le bois extrait. Cette année ils ont commencé à planter deux hectares de maïs pour nourrir les petits animaux, et continuent à le faire chaque année. En 2005, ils ont bénéficié du Pronaf C et ont acheté trois vaches laitières, et avec le Rural Rápido, l'apport complémentaire. Dans cette année, la production était de 40 litres de lait / jour, avec 2 vaches en production. En 2008, la

fin du financement du Pronaf a eu lieu, et le couple ne pouvait plus payer. A partir de 2009, afin de capitaliser et de payer le financement , il a commencé à travailler dans une ferme voisine, où il exerce encore à ce jour. En 2010, la fille quitte la maison. En 2011 il y avait 11 vaches, et la production de lait au cours de la saison des pluies était de 95 litres / jour et durant la période sèche de 80 litres / jour, avec 10 vaches en production. Avec des ressources propres ils ont acquis un désintégrateur et ont renégocié les dettes du Pronaf A, ils ont accédé au Rural Rápido, ont ainsi pu payer les versements à temps. En 2012, le couple et la petite-fille sont sur la propriété, qui est de 9 hectares de pâturages formés, 1,5 hectares de maïs et 1,5 hectares de canne à sucre. Le troupeau est de 11 vaches, et la production de lait est de 65 litres/jour, avec 6 vaches en production.

Les difficultés : l'année 2008, où la fin du financement de la Pronaf a eu lieu, et ils étaient incapables de payer, étant en endettement.

Ferme 08

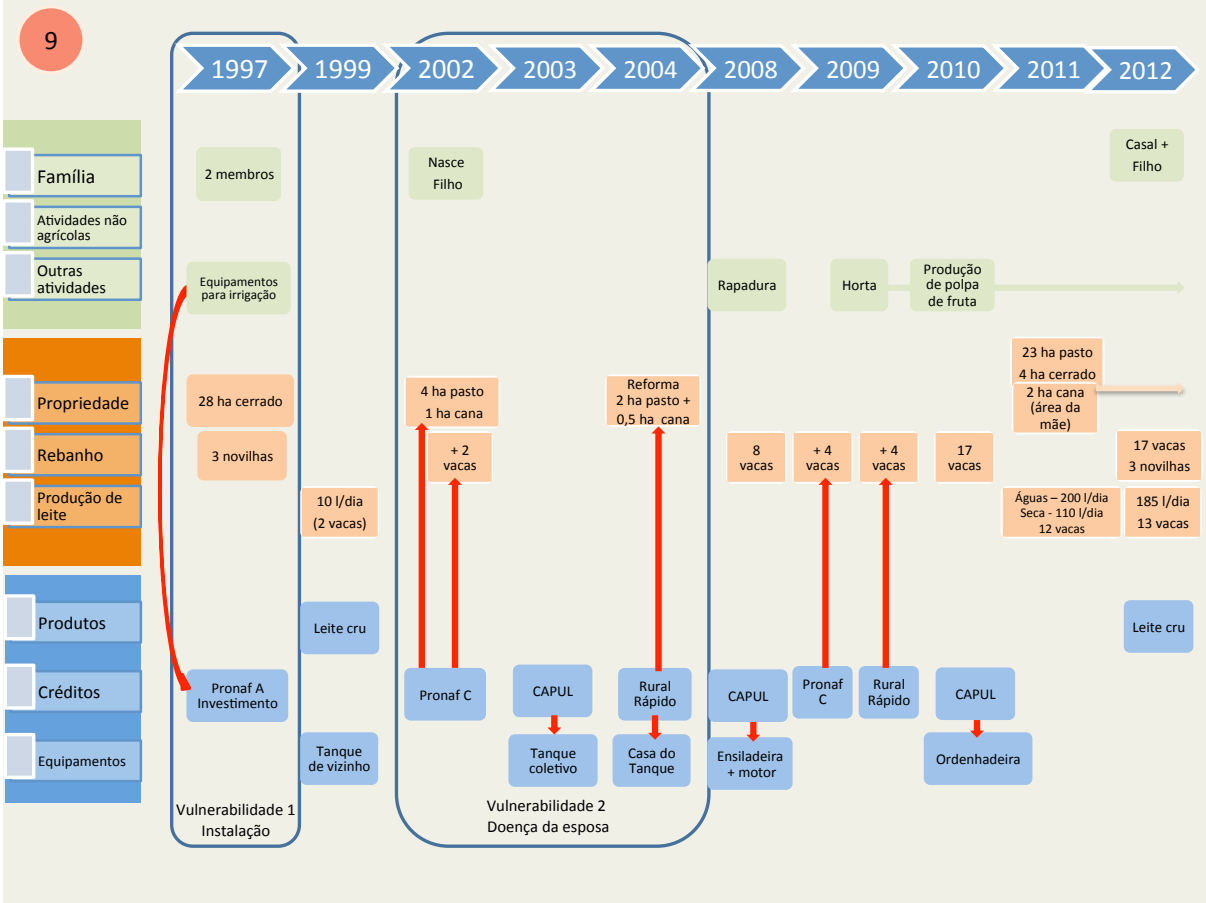


Il est arrivé seul, en 2001, dans une surface de 19,7 hectares de savane, dans l'Assentamento Jibóia. Il a apporté 9 vaches d'une autre propriété qu'il possède dans une autre municipalité. Comme il n'y avait pas de pâturage formé, le bétail s'est déplacé dans le pâturage du voisin, où sept vaches sont mortes intoxiquées. Dans cette même année il a bénéficié du Pronaf Custeio pour planter 1 hectare de riz. Il a une autre propriété pour la production de l'apiculture et les dérivés du miel, dont il tire un bénéfice à la vente chaque année. En 2002, avec les deux autres vaches, il avait une production de 15 litres de lait/jour pour faire du fromage (vente et consommation propre). En 2003, avec ses propres ressources, il a acheté 7 génisses. Cette même année, sa femme et ses deux enfants sont venus le rejoindre. La fille, en 2005, quitte la propriété pour se marier. La femme, en 2006, change de ville pour travailler en tant que professeur. Et en 2009, le fils quitte à son tour la propriété pour étudier. Dans la période 2005-2008, il plante 2 hectares de maïs en semis direct. En 2007, avec des fonds du Pronaf Investimento, il achète 9 génisses. En 2008, avec l'arrivée d'un tank à lait collectif, il commence à vendre du lait à la coopérative, et la production initiale est de 30 litres / jour, avec 4 vaches en

production. En 2009, avec des ressources propres, il acquiert une ensileuse à poste fixe. Et avec l'aide financière du Rural Rápido, il achète 4 génisses, du calcaire et de l'engrais pour la correction des pâturages. En 2010, avec l'aide du Rural Rápido, il utilise ces ressources pour payer le financement déjà acquis. En 2011 sa propriété était de 13 hectares de pâturages formés, 1 hectare de canne à sucre et 3,2 hectares de maïs. Le troupeau est de 17 vaches et 13 génisses. La production de lait pendant la saison des pluies atteint 80 litres / jour, avec 12 vaches en production, et dans la période sèche de 50 litres / jour, avec 11 vaches en production. Avec le financement de Capul, il a acquis un tank à lait, une machine à traire et une bombonne d'azote. En 2012 la propriété se compose de 14,2 hectares de pâturages formés, 1,8 hectares de maïs et 1 hectare de canne à sucre. Le rendement est de 158 litres de lait / jour, avec 17 vaches en production .

Comme difficultés : en 2001, pendant l'installation, avec la perte de 7 des 9 vaches qu'il avait apportées, et en 2009, avec le départ du fils de la propriété, le manque de main-d'oeuvre pour aider dans la conduite de la propriété.

Ferme 09

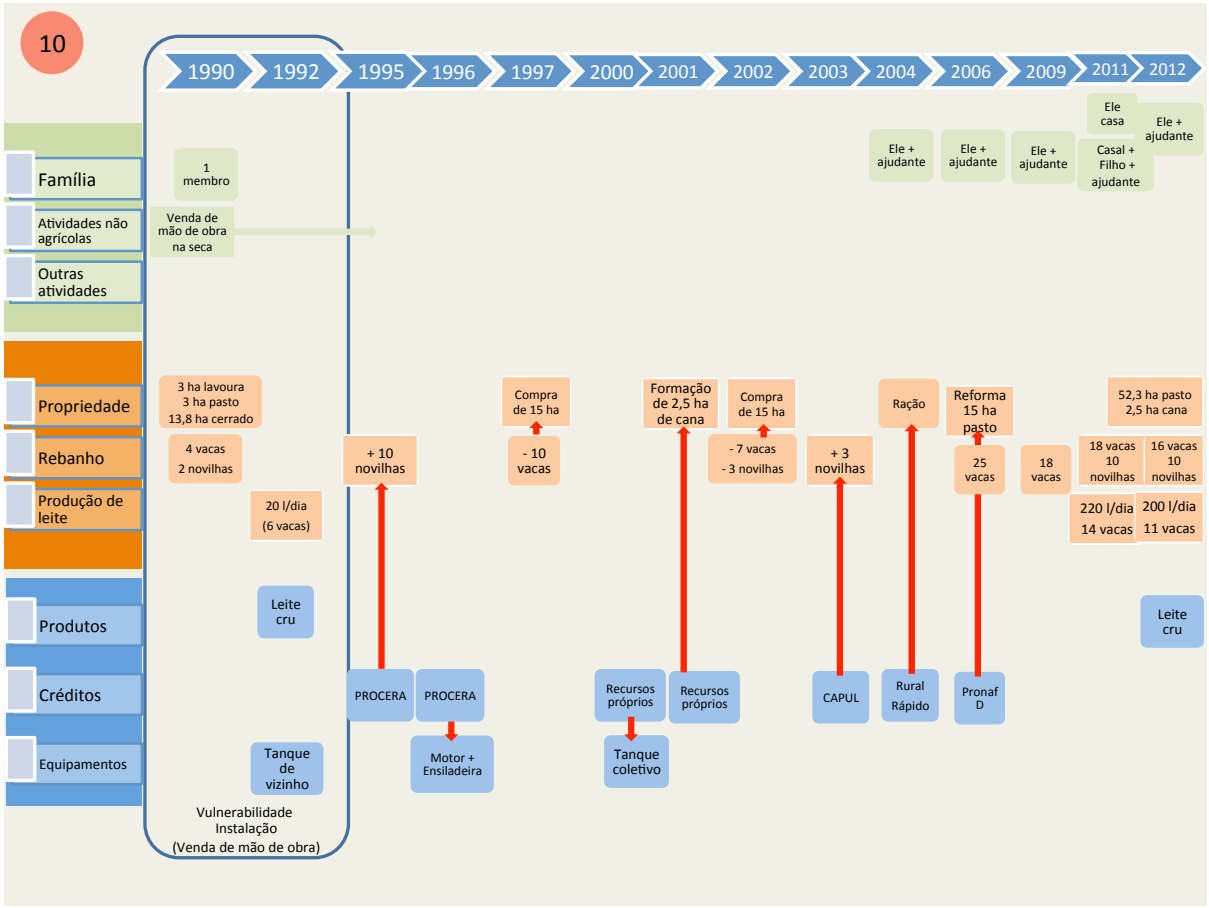


Le couple arrive à l'Assentamento Boa União en 1997 sur une surface de 28 hectares de savane. Grâce au financement du Pronaf, ils achètent du matériel d'irrigation, et 3 génisses. En 1999, ils commencent à vendre du lait à la coopérative, en utilisant le tank à lait d'un voisin. La production de lait initial était de 10 litres / jour, avec deux vaches en production. En 2002, leur fils est né, ils bénéficient de l'aide financière du Pronaf C pour la formation de 4 hectares de pâturages, 1 hectare de canne à sucre et l'achat de deux vaches. La femme tombe malade dans la période 2002-2004. En 2003, avec deux autres voisins, et avec le financement de Capul, ils achètent un tank à lait collectif. En 2004, avec l'aide du Rural Rápido, il renouvelle 2 hectares de pâturages, 0,5 ha de canne à sucre et il construit la maison du tank à lait. En 2008 ils commencent à vendre de la rapadura pour répondre aux programmes sociaux de la municipalité. Grâce au financement de la Capul, ils achètent le broyeur et le moteur. En 2009, avec le soutien financier du Pronaf C, ils achètent 4 vaches. Ils commencent à vendre des légumes pour les programmes sociaux de la municipalité, et ce jusqu'à maintenant. En 2010, avec le financement de la Capul, il acquiert une machine à traire et il commence à vendre des pâtes de

fruits pour les programmes sociaux de la municipalité, et ceci jusqu'à maintenant. La propriété se composait en 2011 de 23 hectares de pâturages, de 4 hectares de savane, de l'utilisation de la zone appartenant à sa mère à la plantation de 2 hectares de canne à sucre et de pâturages pour le bétail. Le troupeau est de 17 vaches et 3 génisses, la production de lait durant la saison des pluies est de 200 litres/jour et pendant la saison sèche de 110 litres / jour, avec 12 vaches en production. En 2012, la situation est la même, avec 185 litres de lait / jour , avec 13 vaches en production .

Comme difficultés : en 1997, la propriété n'avait pas de structure permettant de mettre en œuvre une activité économique, et dans la période 2002-2004, à cause de la maladie de sa femme.

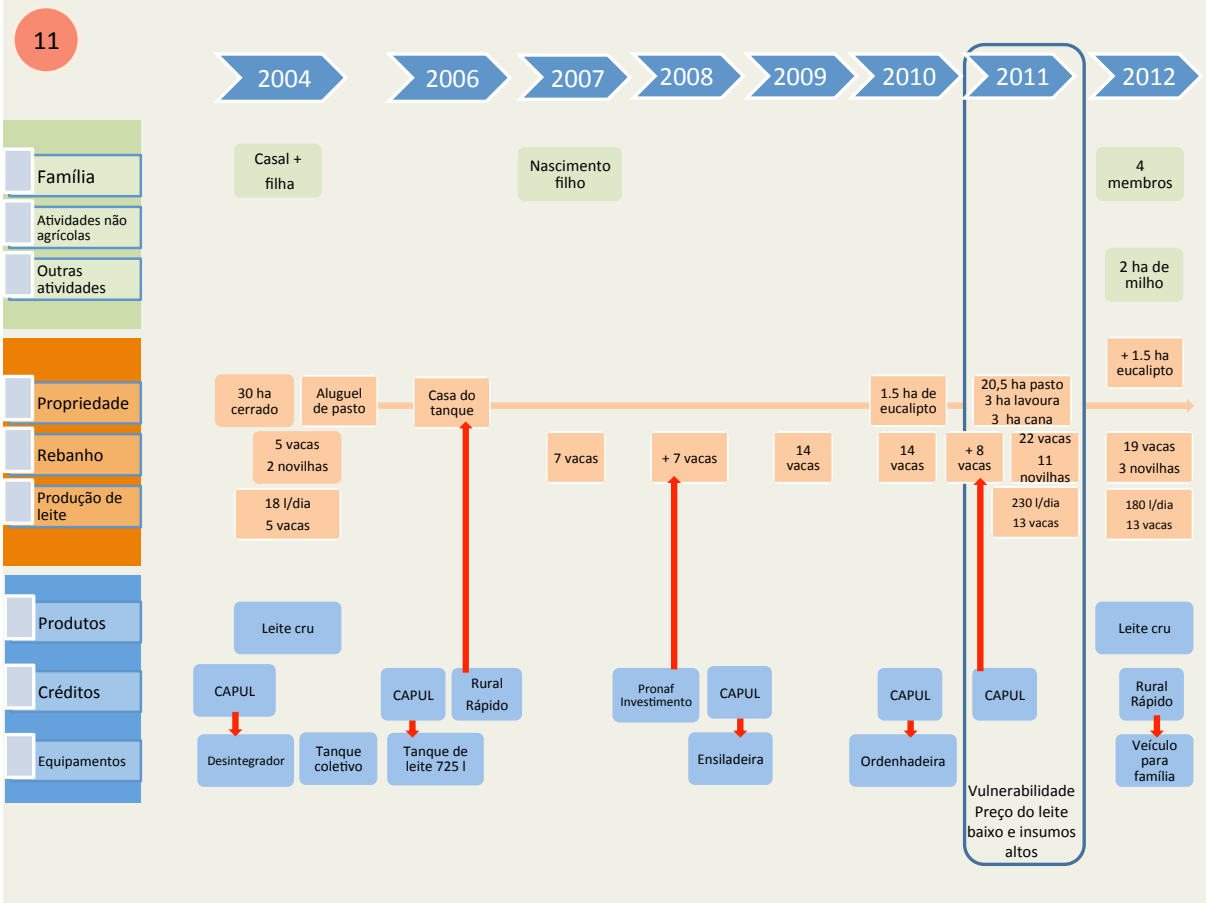
Ferme 10



Il a acheté 26 hectares dans la communauté Ruralminas en 1990, dont 3 consacrés aux cultures, 3 de pâturages et 13,8 hectares de savane. Il a amené 4 vaches et 2 génisses. De 1990 à 1995 il a vendu la main-d'œuvre pour le voisin, pour se soutenir et commencer à former leurs biens. En 1992 il a commencé la commercialisation du lait dans la coopérative, en utilisant le tank à lait de la propriété où il a travaillé. Le rendement était de 20 litres de lait / jour, avec six vaches en production. En 1995, avec des fonds du Procera, il a acheté 10 génisses. En 1996, avec une autre partie des ressources de Procera, il achete un moteur et l'ensileuse à poste fixe. En 1997, il vend 10 vaches et acquiert 15 hectares de la propriété voisine. En 2000, avec d'autres agriculteurs de la communauté, ils acquièrent un tank à lait collectif. En 2001, avec leurs propres ressources, il cultive 2,5 hectares de canne à sucre. En 2002 il vend 7 vaches et 3 génisses pour acheter 15 hectares de la propriété voisine. En 2003, avec le financement de Capul, il achète 3 génisses. Depuis 2004 il a engagé un travailleur pour aider dans la conduite de la propriété. En 2004, il bénéficie de l'aide financière du Rural Rápido et achète l'apport complémentaire. En 2005, avec des fonds du Pronaf D, il fait 15 hectares de rénovation des pâturages.

En 2011, il a épousé une femme qui avait déjà un enfant. La propriété était composée de 52,3 hectares de pâturages et 2,5 hectares de canne à sucre. Le troupeau est de 18 vaches et 10 génisses. La production de lait était de 220 litres/jour avec 14 vaches en production. En 2012 il est séparé et dispose d'un employé qui apporte une aide précieuse. La propriété est de 52,3 hectares de pâturages et 2,5 hectares de canne à sucre. Le troupeau est de 16 vaches et 10 génisses. La production de lait est de 200 litres / jour, avec 11 vaches en production. Les difficultés : l'installation du système de production, de 1990 à 1995, où il a dû vendre le travail pour subvenir à ses besoins et ne pouvait pas se consacrer à plein temps sur la propriété.

Ferme 11

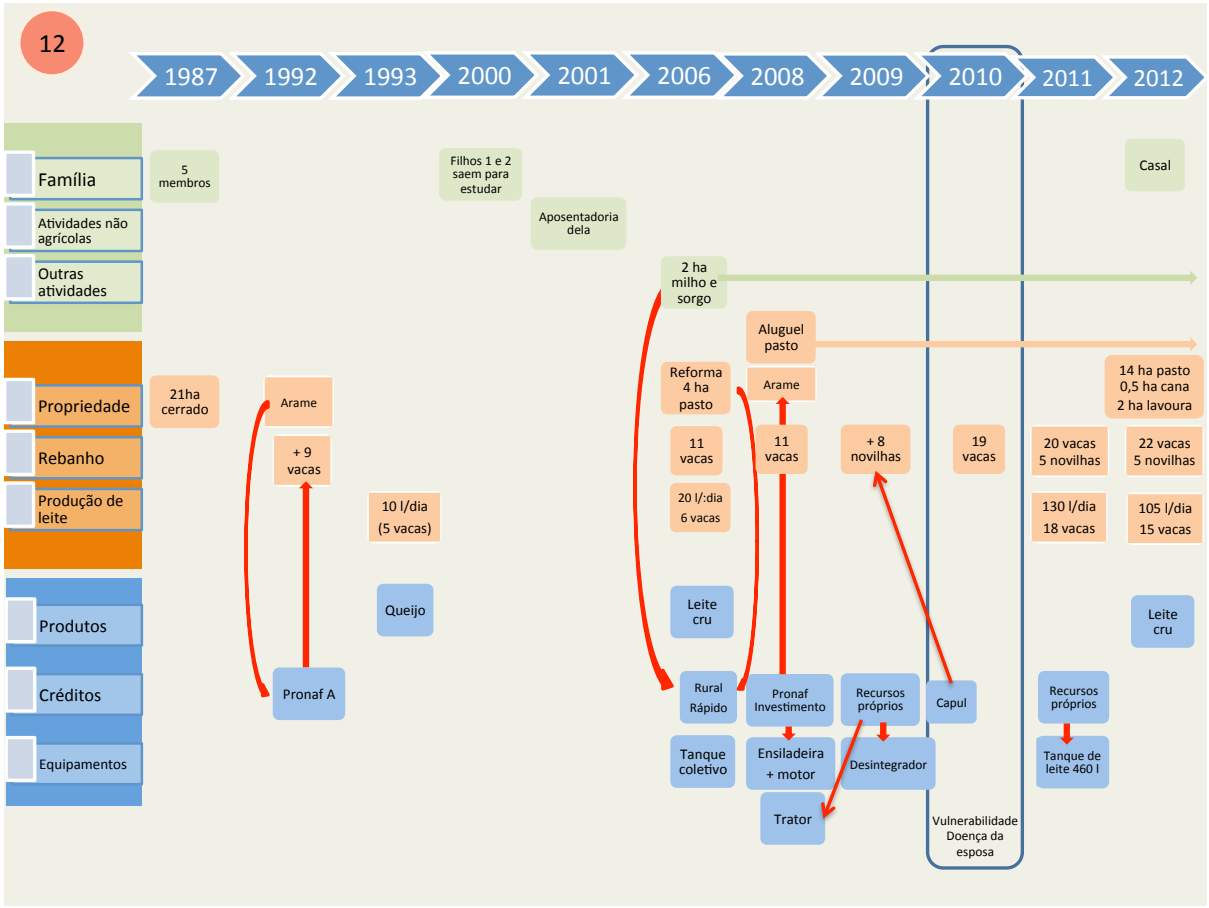


Le couple est arrivé à la propriété en 2004 avec une fille. La propriété dispose de 30 hectares de savane, ils ont apporté 5 vaches et 2 génisses, avec une production de lait de 18 litres / jour, et 5 vaches en production. Ils ont dû louer des pâturages, ce qu'ils continuent à faire, mais maintenant plus pour le bétail “célibataire”. Avec le financement de Capul ils ont acheté un broyeur. Ils ont utilisé un tank à lait collectif dans la période 2004-2006. En 2006, avec le financement de la Capul, is ont acheté un tank à lait de 725 litres. Et ils ont bénéficié du soutien financier du Rural Rápido pour la construction de la maison du tank à lait. En 2007 leur fils est né. En 2008, après avoir bénéficié de l'aide financière du Pronaf Investimento, il achète sept vaches. Et dans la même année, avec le financement de la Capul il achète une ensileuse à poste fixe. En 2010, avec le financement de la Capul, ils ont acheté une machine à traire, et ils ont planté 1,5 hectares d'eucalyptus. En 2011, avec le financement de la Capul, ils ont acheté huit vaches et le troupeau est de 22 vaches et 11 génisses. La production journalière de lait était de 230 litres avec 13 vaches en production. En 2012, ils ont planté 2 hectares de maïs et accru la superficie de l'eucalyptus sur 1,5 hectares. La propriété dispose de 20,5 hectares de pâturages, 3

hectares de maïs et 3 hectares de canne à sucre. Le troupeau est composé de 19 vaches et 3 génisses. La production journalière de lait se situe à 180 litres avec 13 vaches en production. Ils ont touché les aides du Rural Rápido et ont acheté un véhicule pour la famille.

Les difficultés : en 2011, en raison du faible prix du lait et des coûts élevés des intrants, de la diminution de la marge de lucrativité de l'activité.

Ferme 12

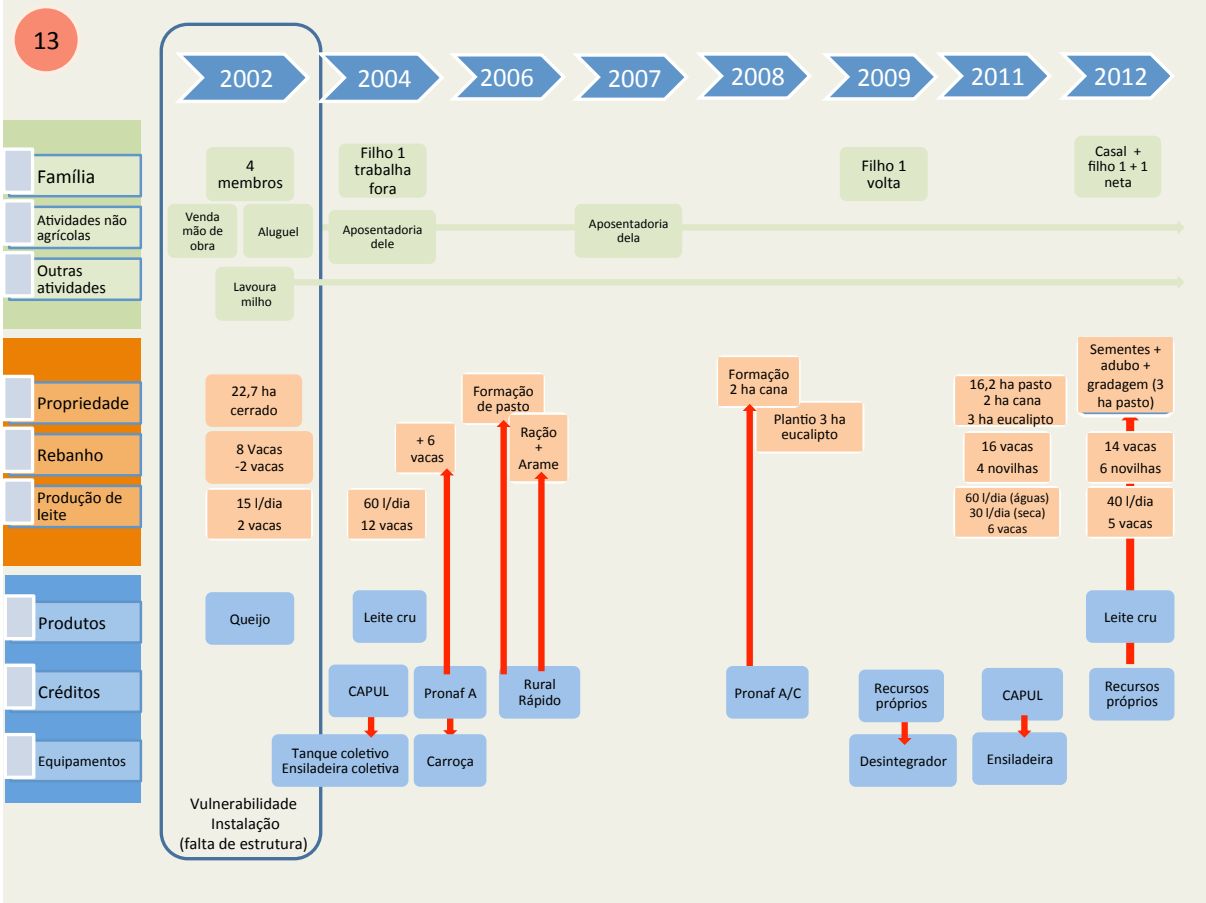


Le couple est arrivé à l'Assentamento Bálsamo en 1987, avec trois enfants. La propriété avait 21 hectares de savane. En 1991, la fille laisse la propriété pour étudier. En 1992 ils bénéficient du Pronaf A, et achetent 9 vaches et du fil lisse. En 1993, ils produisent 10 litres de lait / jour, dans la fabrication de fromage pour leur consommation propre. En 2000, les deux enfants quittent la propriété pour étudier. En 2001, ils peuvent compter sur leur retraite. En 2006, ils touchent les aides du Rural Rápido pour la réforme de 4 hectares de pâturages, la plantation de 2 hectares de maïs et de sorgho pour l'ensilage. Ils commencent à faire du commerce avec la coopérative de lait, grâce à un tank à lait collectif. Le rendement est de 20 litres de lait / jour, avec six vaches en production. Le troupeau est de 11 vaches. En 2008, grâce au Pronaf Investimento, il achete l' ensileuse à poste fixe, le moteur et le fil lisse. Ils commencent alors la location de pâturage du voisin pour le bétail "célibataire" pendant la saison de pluies, et ils le font jusqu'à présent. En 2009, avec des ressources propres, ils achètent le désintégrateur, et financé par Capul, ils achètent huit génisses. Ils ont vendu une maison à Brasilia pour l'achat d'un tracteur. En 2011, la production journalière de lait était de 130 litres avec 18 vaches en

production. Avec des ressources propres, ils ont acheté un tank à lait de 460 litres. En 2012, la propriété dispose de 14 hectares de pâturages, 0,5 hectares de canne à sucre et 2 hectares de l'agriculture. Le troupeau est de 22 vaches et 5 génisses, la production de lait est de 105 litres / jour avec 15 vaches en production.

Les difficultés : en 2010, lorsque sa femme est tombée malade (problèmes cardiaques).

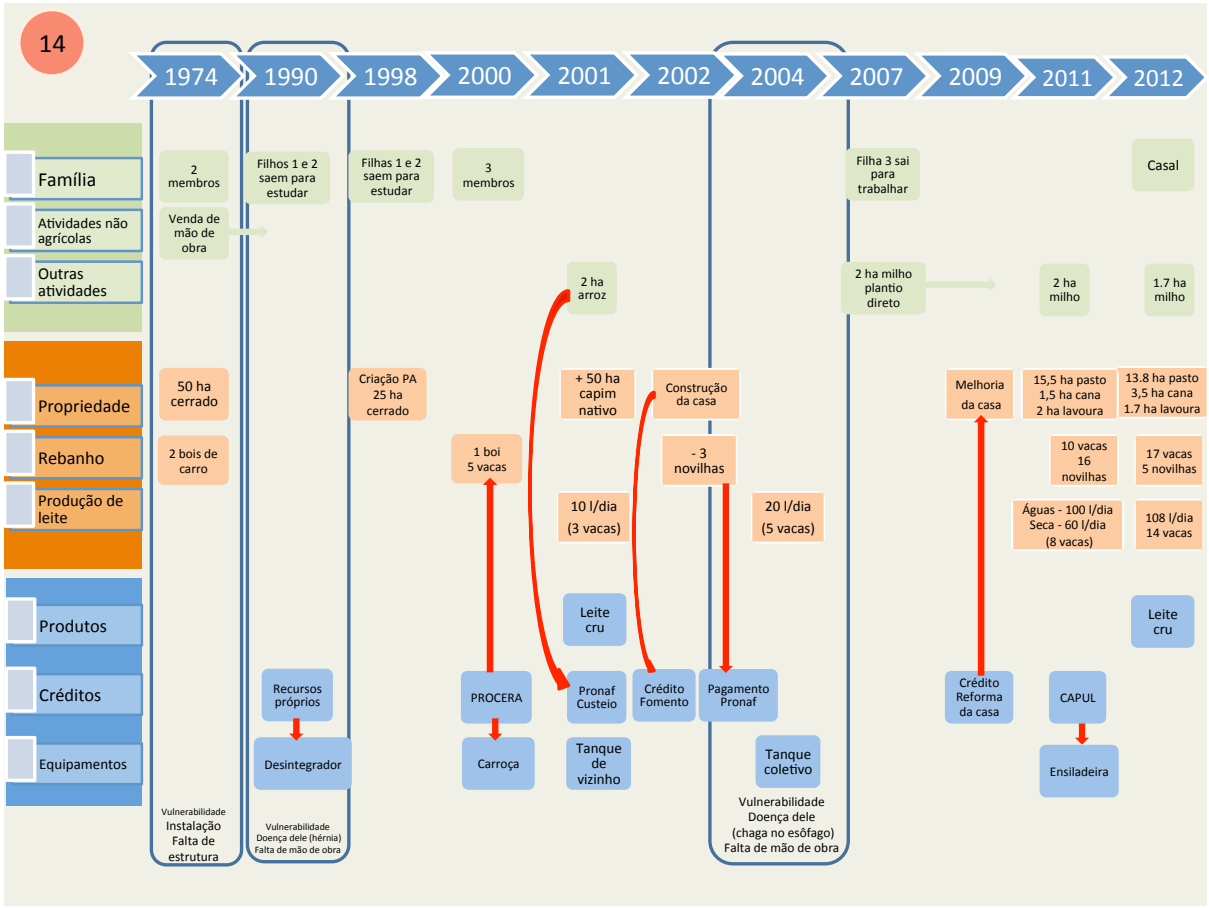
Ferme 13



En 2002, le couple, un fils et une petite-fille sont arrivés dans l'Assentamento São João Batista dans une propriété de 22,7 hectares de savane. Ils ont bénéficié des recettes, de la vente de la part de son travail, et de la location d'une maison dans la ville de Unaí, avec le revenu des loyers et ce encore maintenant. En 2002, ils ont commencé à mener des cultures de maïs pour nourrir les petits animaux, ce qui a été fait jusqu'à présent. Ils ont eu 8 vaches du troupeau, dont deux sont mortes (à l'empoisonnement de l'urée) dans la même année. La production journalière de lait était de 15 litres, avec 2 vaches en production. Le lait servait à la production de fromage pour la consommation familiale. En 2004, le fils part pour le travail, et il est de retour en 2009. En 2004 il touche sa retraite. Grâce au financement du Pronaf A, ils ont acheté 6 vaches, et avec le financement de la Capul, ils ont acheté avec d'autres agriculteurs de l'assentamento, le tank à lait et l' ensileuse à poste fixe collectif. Ils ont commencé la commercialisation de la coopérative laitière dans la même année, avec une production de lait de 60 litres /l jour de 12 vaches en production. En 2006, grâce aux ressources du Rural Rápido, ils forment des pâturages (3 hectares), achètent un apport complémentaire pour les vaches

allaitantes et les fils lisses. En 2007 c'est au tour de la femme de toucher sa retraite. En 2008, avec des fonds de Pronaf A/C, ils forment 2 hectares de canne à sucre. Dans la même année ils ont planté 3 hectares d'eucalyptus. En 2009, avec leurs propres fonds, ils ont acheté un désintégrateur. En 2011, le troupeau est composé de 16 vaches et de 4 génisses. Pendant la saison des pluies ils ont une production quotidienne de lait de 60 litres, et pendant la saison sèche, de 30 litres, avec 6 vaches en production. Grâce au financement de la Capul ils ont acheté une ensileuse à poste fixe. En 2012, avec des ressources propres, ils achètent des semences, des engrais et préparent le sol pour la réforme de 3 hectares de pâturages. La propriété dispose de 16,2 hectares de pâturages, 2 hectares de canne à sucre et 3 hectares d'eucalyptus. Le troupeau est composé de 14 vaches et de 6 génisses, la production de lait se situe à 40 litres/jour, avec 5 vaches en production.
Les difficultés : l'année 2002, lors de l'installation de la famille dans la propriété, sans structure physique du système de production.

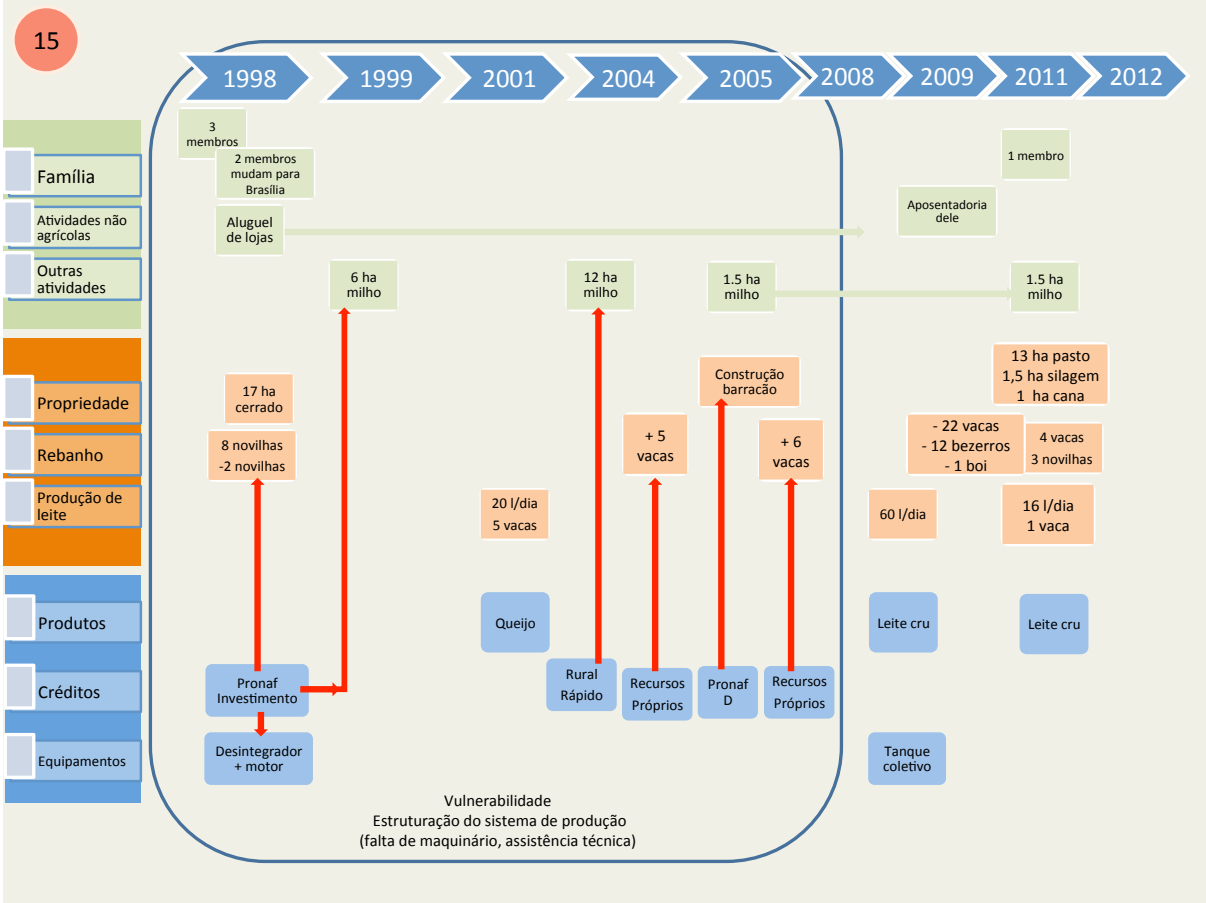
Ferme 14



Il est de la région et, après le mariage en 1974, le couple a pris possession de 50 hectares de savane. Il vend son travail dans les fermes voisines jusqu'en 1990 pour maintenir sa famille sur la propriété. Au début il a 2 bœufs à charrue. En 1990, les deux enfants quittent la propriété pour étudier. Avec des ressources propres, ils achètent un désintégrateur. En 1998, les deux filles aînées partent également faire des études. Cette même année, ils s'installent à l'Assentamento Santa Clara et le couple se retrouve avec un lot de 25 hectares de savane. En 1999, 9 têtes du troupeau sont mortes parce qu'elles n'avaient pas une nourriture suffisante dans la propriété. En 2000, trois membres de la famille sont sur la propriété, la plus jeune fille du couple va travailler en 2007, les laissant ainsi seuls. En 2000, avec des fonds de Procera, ils ont acheté une charrette, un bœuf et cinq vaches. En 2001, avec des fonds de Pronaf Custeio, ils ont planté 2 hectares de culture de riz. Ils se sont appropriés une surface de 50 hectares à côté de la propriété, des prés, qu'ils utilisent au cours de la saison des pluies pour le troupeau "célibataire". La même année ils ont commencé à vendre du lait à la coopérative, en utilisant le tank à lait du voisin. La production journalière de lait était de 10 litres, avec trois vaches en

production. En 2002, avec le financement du Crédit Fomento ils ont construit la maison où ils vivent, et ils vendent 3 génisses pour le versement du Pronaf. En 2004, deux tank à lait collectifs arrivent à l'Assentamento. Le couple commence à déposer 20 litres de lait / jour dans l'un d'eux, avec 5 vaches en production. Dans la période 2007-2010 ils ont planté 2 hectares de maïs en semis direct. En 2008 elle touche sa retraite. En 2009 ils ont utilisé un Crédit supplémentaire pour la rénovation domiciliaire. En 2011, la propriété a une surface de 15,5 hectares de prairies, 1,5 hectares de canne à sucre et 2 hectares pour l'agriculture. Le troupeau est de 10 vaches et 16 génisses. La production de lait au cours de la saison des pluies est de 100 litres / jour, et dans la période sèche de 60 litres / jour, avec 8 vaches en production. Grâce au financement de Capul, ils ont fait l'acquisition de l' ensileuse à poste fixe. En 2012, le troupeau est de 17 vaches et 5 génisses, avec une production de 108 litres / jour de lait 14 vaches en production. La propriété dispose de 13,8 hectares de prairies, 3,5 hectares de canne à sucre et 1,7 hectares de maïs.
Les difficultés : en 1974, au moment de l'installation sur la propriété, le manque de structure pour démarrer une activité économique (manque de routes, l'électricité, le logement); en 1990 et 2004, date à laquelle il est tombé malade, et manque de main-d'œuvre pour faire le travail qu'il a fait.

Ferme 15

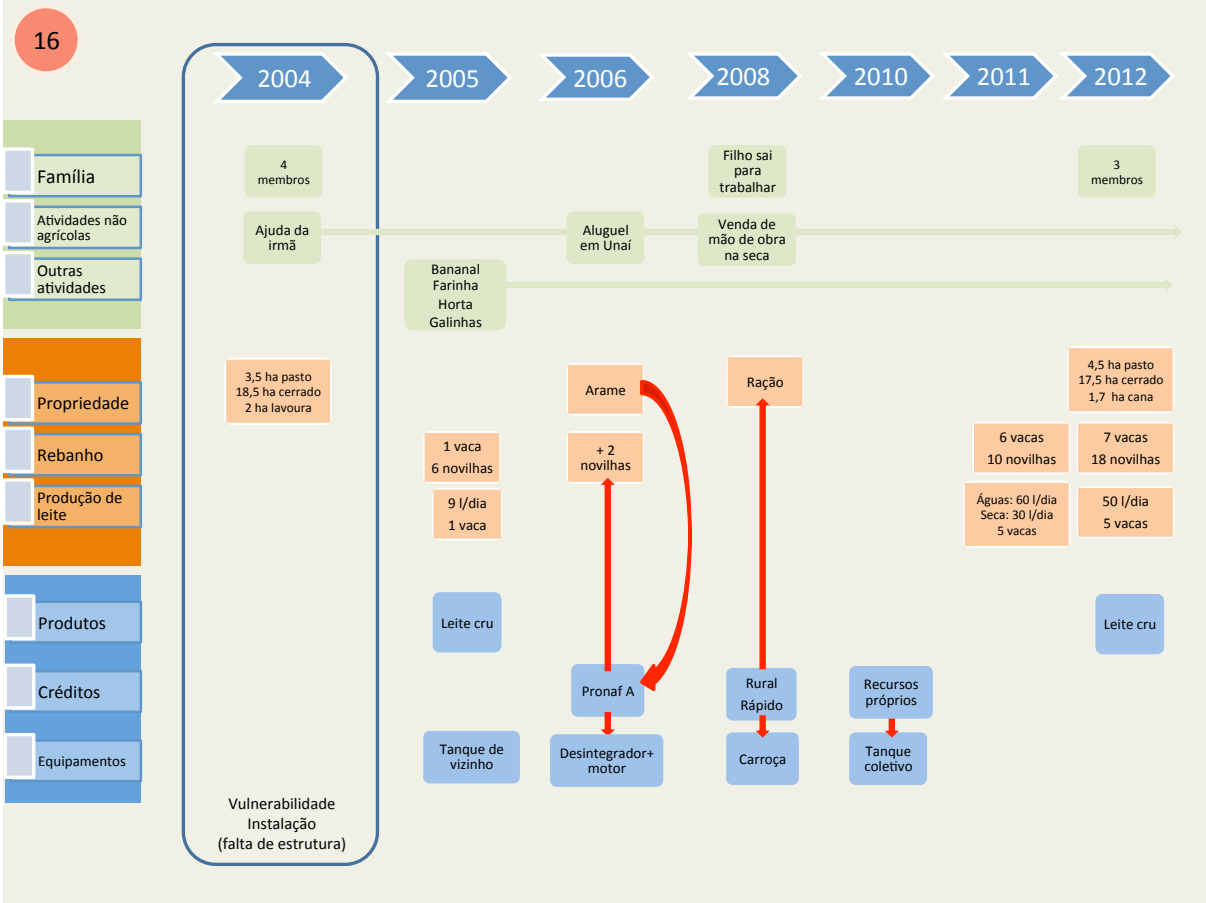


En 1998, avec la création de l'Assentamento Jibóia, le couple et un enfant arrivent sur le lot 17 hectares de savane. Dans la même année, ils se séparent et la femme et l'enfant vont vivre à Brasília. Il est le seul dans le lot jusqu'en 2012. Dans la période 1998 – 2008 il a comme source de revenus la location de deux magasins à Unaí. Il est arrivé en 1998 avec un troupeau de 8 génisses, dont deux sont mortes dans la même année. En 1999, avec des ressources du Pronaf Investimento il a acheté le moteur et le broyeur, et il a mené 6 hectares de maïs. Durant l'année 2001 il a obtenu une production quotidienne de lait de 20 litres, pour une confection de fromage (à la consommation propre et à la vente). En 2004, avec des fonds de Pronaf D, il a construit une maison. En 2008, un tank à lait collectif rejoint l'assentamento et il commence à vendre du lait à la coopérative. À cette occasion la production était de 60 litres de lait / jour. En 2009 il touche sa retraite et dans la même année il a vendu la quasi-totalité du troupeau (22 vaches, 12 veaux et un taureau), comme il a été le garant d'un agriculteur du même assentamento, il n'a donc pas payé le financement. En 2011, le lot était de 13 hectares de pâturages, 2,5 hectares de l'agriculture et 1 hectare de canne à sucre. Le troupeau est composé de

4 vaches et 3 génisses, la production quotidienne de lait se situe à 16 litres, avec seulement une vache en production. En 2012, il vend la propriété, ne voulant pas continuer seul, et de plus, il trouve qu'il n’a plus l'âge pour travailler dans l'activité de production de lait. Il vit dans la ville d’Unaí, il a acheté une maison avec la vente de la propriété.

Les difficultés : les premières années de l'installation du système de production, de 1998 à 2005, où il n'avait pas de machines disponibles pour la préparation du sol, ou l'assistance technique .

Ferme 16

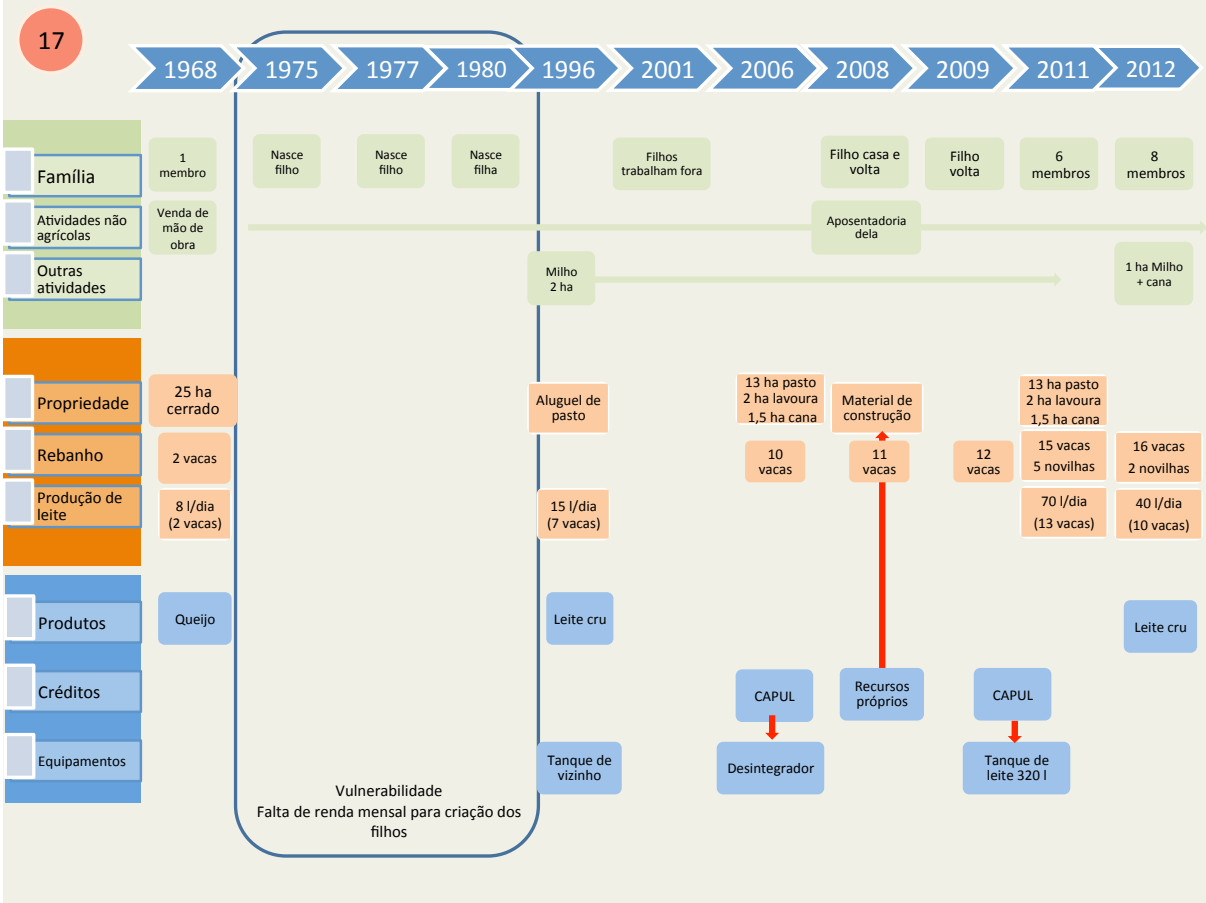


La famille (un couple et deux enfants) ont une propriété précédente à 2004 (son héritage), mais ils vivaient et travaillaient à Unaí. En 2004, de retour, avec une propriété de 24 hectares, avec 3,5 hectares de pâturages, 18,5 hectares de savane et 2 hectares pour l'agriculture. Depuis 2004, il reçoit un salaire minimum mensuel comme aide de sa sœur. En 2005, ils ont commencé à commercialiser des bananes, de la farine, des légumes et des poulets, et ce, jusqu'à maintenant. En 2005 il a commencé à vendre du lait à la coopérative, grâce au tank à lait d'un voisin. La production journalière de lait était de 9 litres avec une vache en production. Le troupeau était composé d' une vache et de 6 génisses. En 2006 il a bénéficié de l'aide financière du Pronaf A, grâce auquel il a acheté deux génisses, le désintégrateur, le moteur et le fil lisse. Ils ont aussi le revenu du loyer à Unaí, qui continue à ce jour. En 2008 l'un des enfants quitte la propriété pour travailler. Ils bénéficient des aides du Rural Rápido, acquièrent ainsi une charrette et l'apport complémentaire. En 2010, avec un autre agriculteur de la même communauté, ils ont acquis un tank à lait collectif avec des ressources propres. En 2011 au moment où son fils a commencé à vendre du travail pendant la saison sèche, le troupeau

était de 6 vaches et 10 génisses. En saison des pluies, la production de lait / jour était de 60 litres et dans la période sèche de 30 litres avec 5 vaches en production. En 2012, la propriété possède 4,5 hectares de pâturages, 17,5 hectares de savane et 1,7 hectares de canne à sucre. Le troupeau est constitué de 7 vaches et de 18 génisses. La production de lait se situe à 20 litres / jour, avec 5 vaches en production.

Les difficultés : l'année 2004, quand ils sont retournés à la propriété, et il n'y avait pas de structure pour une activité productive.

Ferme 17

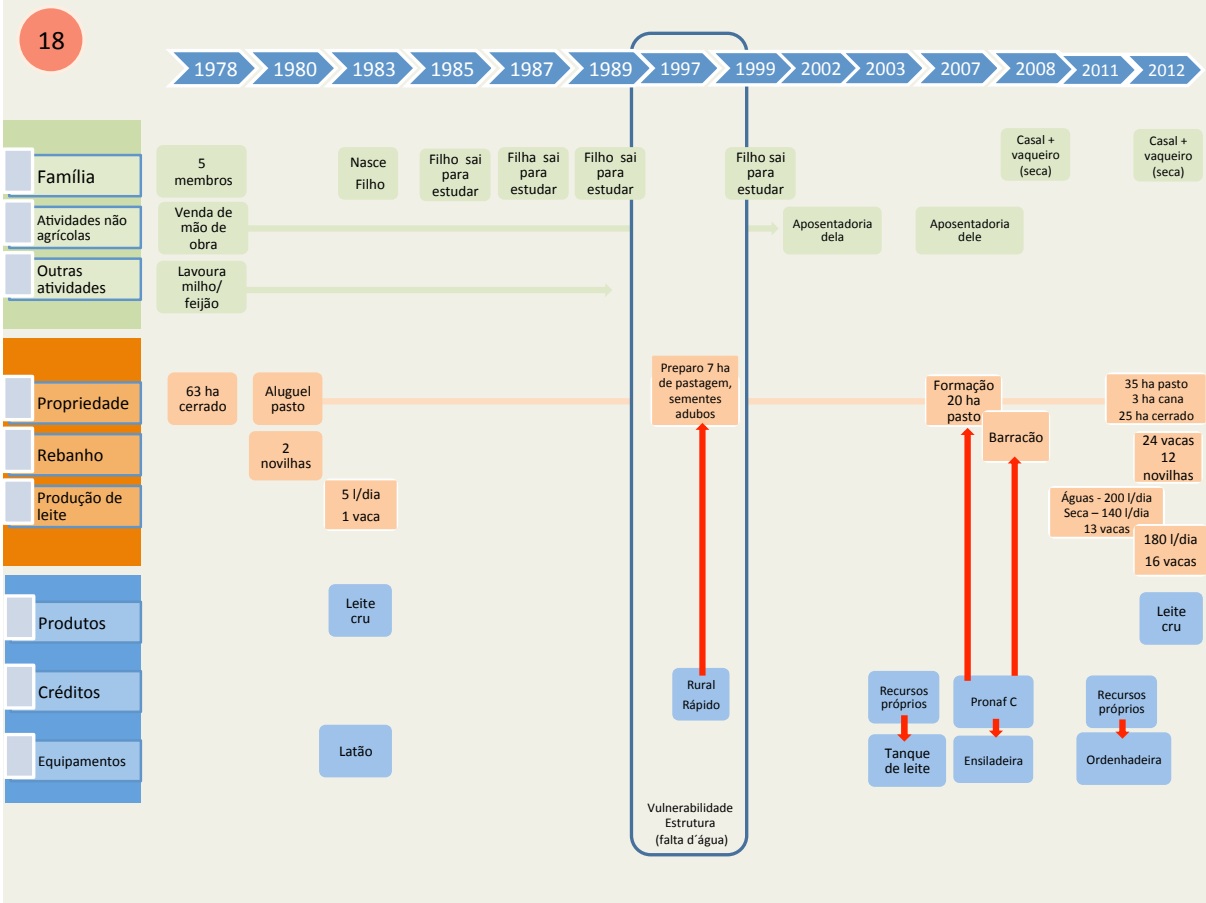


Elle est de la région et a hérité de la propriété de ses parents, en 1968, avec 25 hectares de savane. Le troupeau était composé de deux vaches pour une production laitière journalière de 8 litres, destinée à la fabrication de fromage (pour la consommation propre). Depuis elle vend le travail aux propriétés voisines. En 1975, est né le premier fils. En 1977, le second fils vient au monde suivi d'une fille en 1980. En 1996, elle a planté une récolte de 2 hectares de maïs pour nourrir les petits animaux, et ce jusqu'à maintenant. Il était nécessaire de louer des pâturages, et elle a commencé à livrer du lait à la coopérative, avec une production quotidienne de lait de 15 litres de 7 vaches en production, en utilisant le tank à lait du voisin. En 2001, les deux fils quittent la propriété pour travailler en dehors. En 2006, avec le financement de Capul, elle a acheté un broyeur. En 2008, le fils aîné est de retour à la maison. Dans cette même année, elle touche sa retraite qui lui permet l'achat de matériaux de construction pour construire la maison de son fils. En 2009, le plus jeune fils est de retour à la propriété, et vend son travail pour les voisins. En 2009, grâce au financement de la Capul, elle a acheté un tank à lait de 320 litres. En 2011, 6 membres familiaux travaillent dans la propriété (elle, ses deux fils, sa belle-fille,

ses deux petits-enfants). Le troupeau est composé de 15 vaches et de 5 génisses. La production journalière de lait était de 70 litres avec 13 vaches en production. En 2012, 2 membres de plus intègrent la propriété (elle, ses trois enfants, sa belle-fille, ses trois petits-fils). La propriété dispose de 13 hectares de pâturages, 2 hectares de maïs et 2,5 hectares de canne à sucre. Le troupeau est composé de 16 vaches et de 2 génisses. La production journalière de lait se situe à 40 litres, avec 10 vaches en production.

Les difficultés : l'installation de l'élevage (1975-1980), où elle n'avait pas de revenu mensuel pour l'éducation des enfants.

Ferme 18

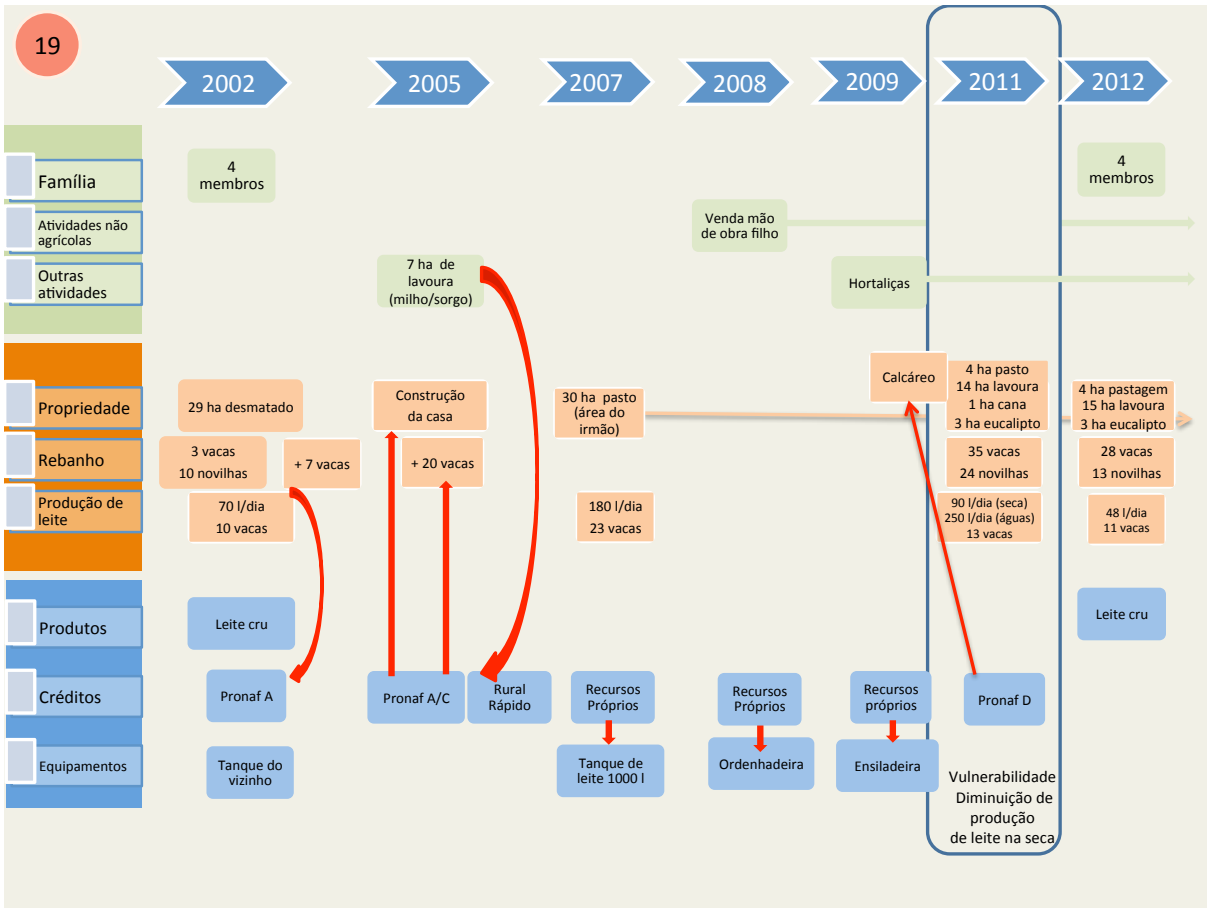


Le couple et ses trois enfants ont acheté une propriété de 63 hectares de savane. De 1978 à 1999, il a vendu la main-d'oeuvre aux propriétés voisines. Et de 1978 à 1989 ils ont augmenté les cultures de maïs et de haricots en partenariat avec un voisin comme une activité productive pour nourrir la famille. En 1980, ils ont acquis deux génisses et ont loué des pâturages, ce qui dure encore maintenant. En 1983 naît le quatrième enfant. Dans cette même année, ils ont commencé à faire du commerce avec la coopérative, en utilisant le bidon. La production journalière de lait était de 5 litres, avec une vache en production. En 1985, le fils aîné quitte la propriété pour étudier. En 1987, la fille aînée fait de même, suivi par son petit frère en 1989. En 1997, avec des fonds provenant du Rural Rápido, ils paient des machines pour la préparation de 7 hectares, l'achat de semences et d'engrais aux pâturages. En 1999, le plus jeune enfant quitte le domaine pour étudier également. En 2002, elle touche sa retraite. En 2003, avec des ressources propres, ils achètent un tank à lait. En 2007, il touche sa retraite à son tour. Dans cette même année, ils bénéficient des aides du Pronaf C qui permettent d' acheter l' ensileuse à poste fixe, ils forment 20 hectares de pâturage et batissent une maison pour la machine à

traire. A partir de 2008 ils ont embauché un travailleur en saison sèche pour aider dans la conduite du troupeau, et ils le font encore. En 2011, la production de lait par jour pendant la saison des pluies était de 200 litres et durant la saison sèche de 140 litres, avec 13 vaches en production. Avec des fonds propres ils ont acheté la machine à traire. En 2012, la propriété dispose de 35 hectares de pâturages, 3 hectares de canne à sucre, 25 hectares de savane. Le troupeau est composé de 24 vaches et de 12 génisses. La production journalière de lait se situe à 180 litres avec 16 vaches en production.

Les difficultés : 1997, il y avait le problème de l'eau sur la propriété, concernant autant le troupeau que la famille.

Ferme 19

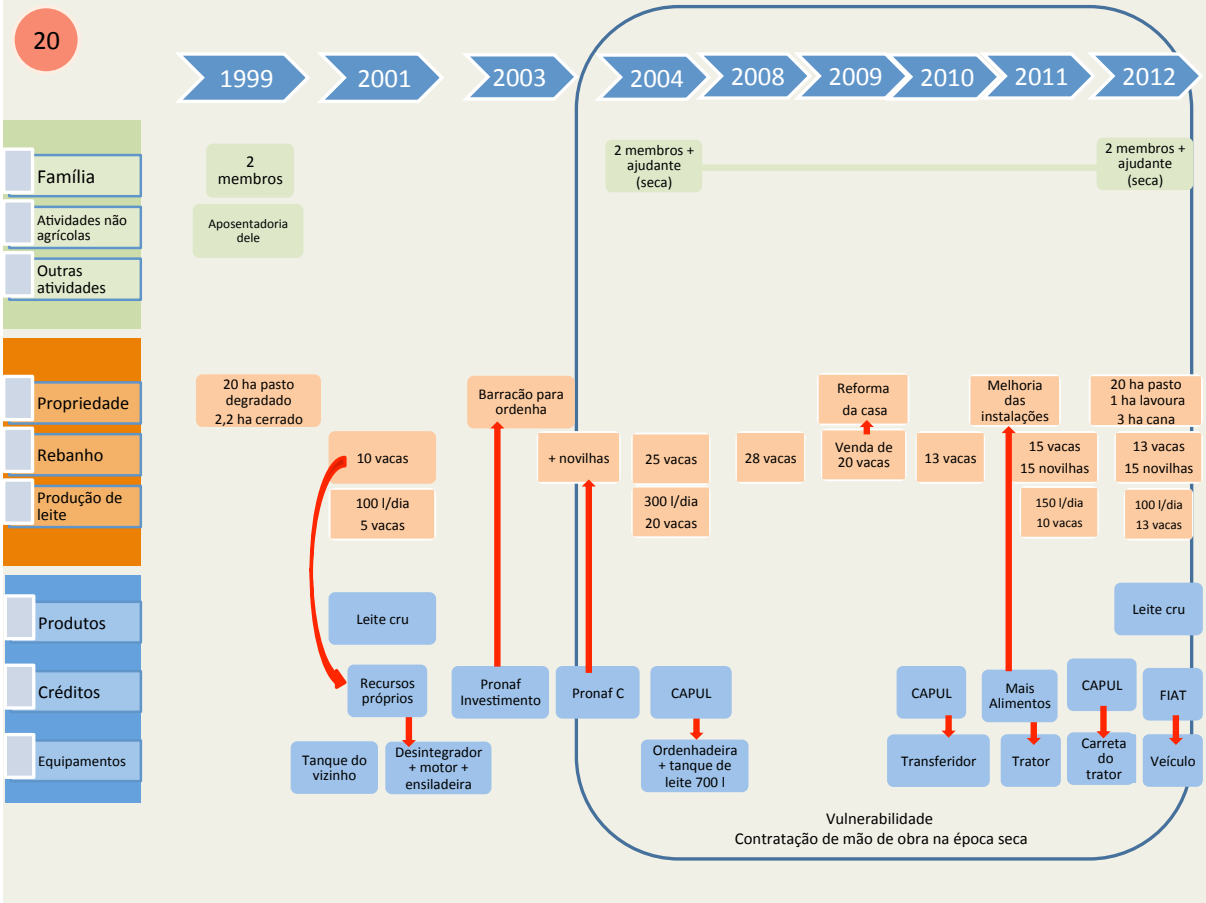


La famille (un couple et deux enfants) sont arrivés au début de l'Assentamento Papamel, en 2002, sur une propriété de 29 hectares, tout défrichés. Ils ont eu 10 vaches et 3 génisses. Grâce à l'aide du Pronaf A, ils ont acquis 7 vaches, et ils ont commencé à vendre du lait à la coopérative, en utilisant le tank à lait d'un voisin. La production journalière de lait était de 70 litres, avec 10 vaches en production. En 2005, avec des fonds de Pronaf A/C, ils ont construit la maison où ils vivent et ils ont acheté 20 vaches. Et avec le financement du Rural Rápido, ils ont planté 7 ha de culture de maïs et de sorgho. En 2007, avec leurs propres fonds, ils ont acheté un tank à lait, et la production de lait était de 180 litres / jour, avec 23 vaches en production. En 2008, le fils aîné commence à fournir des services à l'extérieur de la propriété, qu'il fait jusqu'à maintenant. Et dans la même année, avec leurs propres ressources, ils ont acquis une machine à traire. En 2009, ils ont commencé à vendre des légumes en Unaí grâce au programme PAIS, ce qu'ils font encore. Avec des ressources propres ils ont fait l'acquisition d'une ensileuse à poste fixe. En 2011, la propriété s'étendait sur 4 hectares de pâturages, 14 hectares de cultures, 3 hectares d'eucalyptus et 1 hectare de canne à sucre. Le troupeau est composé de 35 vaches

et de 24 génisses. La production de lait / jour dans la saison de pluies était de 250 litres et pendant la saison sèche de 90 litres, avec 13 vaches en production. Avec le financement du Pronaf D, ils ont acheté du calcaire. En 2012, le lot est de 4 hectares de pâturages, 15 hectares de maïs et de manioc et 3 hectares d'eucalyptus. Le troupeau est composé de 28 vaches et 13 génisses avec une production de lait de 48 litres / jour de 11 vaches en production. L'ensemble du système de production de lait (bâtiments, traite, alimentation) se trouve dans la propriété de son frère, distante de 2 km, dans un domaine de 30 hectares de pâturages.

Les difficultés : l'année 2011, ce qui a diminué la production de lait dans la saison sèche (l’arrêt de plusieurs vaches pour produire du lait).

Ferme 20

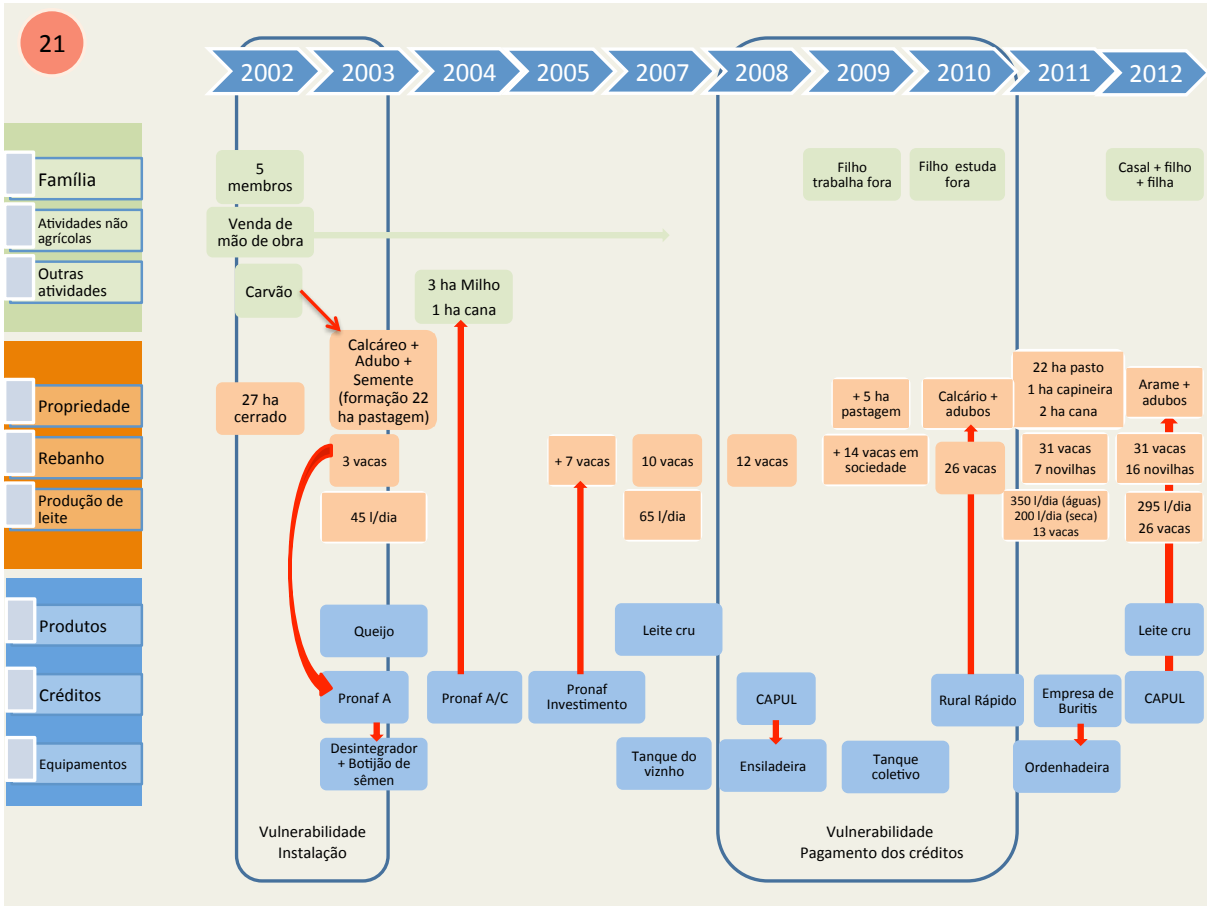


Le couple a acheté la propriété en 1999 après sa retraite. La propriété de 27 hectares, comptait 20 hectares de pâturages dégradés et 2,2 hectares de savane. En 2001, avec leurs propres ressources, ils ont acheté 10 vaches, le désintégrateur, le moteur et l' ensileuse à poste fixe. La production journalière de lait était de 100 litres avec 5 vaches en production. Ils ont commencé à commercialiser le lait avec la coopérative en utilisant le tank à lait d'un voisin. En 2003, avec des fonds du Pronaf Investimento, ils ont construit la maison pour la traite. En 2004, avec des fonds du Pronaf C, ils ont acheté des génisses. Et avec le financement de la Capul, ils ont acheté la machine à traire et le tank à lait. Depuis 2004, pendant la saison sèche, ils embauchent un assistant pour aider à nourrir le troupeau laitier, et ce jusqu'à maintenant. En 2004, le troupeau est passé à 25 vaches, et la production de lait était de 300 litres, avec 20 vaches en production. Ils ont vendu 20 vaches en 2009 et investi dans la réforme de la maison où ils vivent. En 2010, avec le financement de Capul, ils ont acquis un transfert de lait. En 2011, avec des fonds du Programme Mais Alimentos, ils ont fait l'acquisition d'un tracteur et permis l'amélioration des installations de traite. Et avec le financement de la Capul, ils ont acheté une

remorque 4 roues pour le tracteur. Le troupeau est composé de 15 vaches et 15 génisses, la production de lait se situe à 150 litres/jour, avec 10 vaches en production. En 2012, ils ont obtenu le financement d'une concession et échangé la voiture. La propriété s'étend sur 20 hectares de pâturages, 1 hectare de culture et 3 hectares de canne à sucre. Le troupeau est composé de 13 vaches et 15 génisses, la production de lait se monte à 100 litres / jour, avec 13 vaches en production.

Les difficultés : Pendant la saison sèche pour toutes les années à partir de 2004, en raison de la difficulté à recruter de la main-d'oeuvre pour aider à la gestion du système de production, difficultés en particulier liées à la législation du travail.

Ferme 21

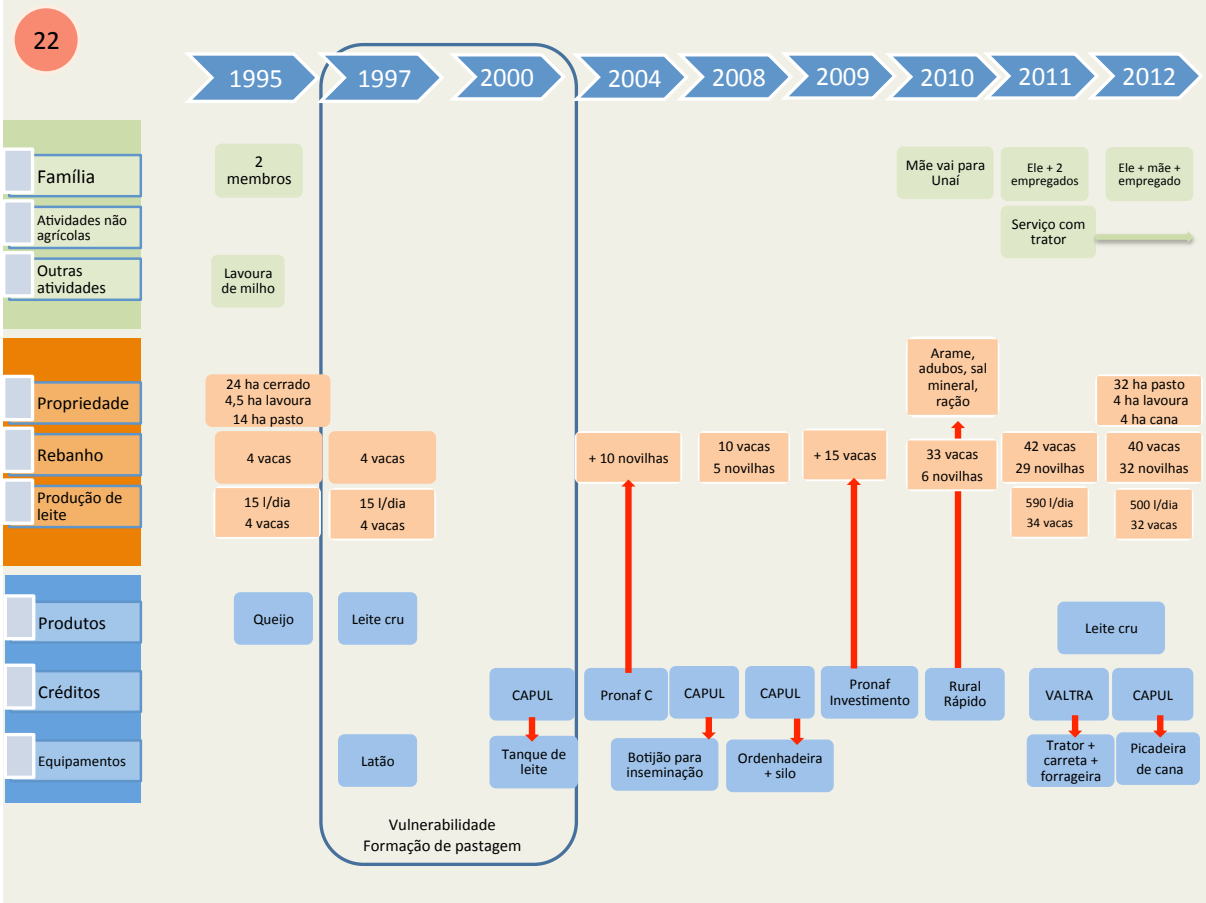


Le couple et ses trois enfants, en 2002, sont arrivés à l'Assentamento Jibóia, sur un terrain de 27 hectares de savane. Pour la préparation de la surface, ils ont fait un accord avec un voisin, afin qu'il puisse préparer le sol et le paiement serait le charbon produit. Avec l'argent de charbon, ils pourraient créer 22 hectares de pâturages. De 2002 à 2007, ils ont continué à travailler sur la ferme, où la famille a vécu et travaillé auparavant. En 2003, avec le financement du Pronaf A, ils ont acheté 3 vaches, une bombonne d'azote et une ensileuse à poste fixe. La production journalière de lait était de 45 litres, utilisés pour la fabrication de fromage (de la consommation propre et pour la vente). En 2004, avec des fonds du Pronaf A/C, ils ont planté 3 hectares de maïs et 1 hectare de canne à sucre. En 2005, avec des fonds du Pronaf Investimento, ils ont acheté sept vaches. En 2007, ils ont commencé à vendre du lait à la coopérative, en utilisant le tank à lait d'un voisin. Le rendement avoisinait les 65 litres de lait / jour. En 2008, avec le financement de la Capul, ils ont fait l'acquisition d'une ensileuse à poste fixe. En 2009, le fils aîné quitte la propriété pour travailler. Grâce à un projet des agriculteurs, un tank à lait collectif est arrivé dans l'assentamento, où ils commencent à déposer la production de lait. À

cette occasion, ils décident de nouer un partenariat avec un voisin, à propos de 14 vaches laitières, pour diviser la production (des veaux) et de garder le lait produit. Ils plantent 5 hectares de pâturages. En 2010, le fils du milieu quitte la propriété à son tour pour étudier comme technicien de l'agriculture dans une municipalité voisine. Avec un financement du Rural Rápido, ils achètent des fournitures pour les pâturages. En 2011, le troupeau est composé de 31 vaches et de 7 génisses. La production de lait par jour durant la saison de pluies était de 350 litres et pendant la saison sèche de 200 litres, avec 13 vaches en production. Grâce à une participation financière d'une entreprise d'une municipalité voisine, ils ont fait l'acquisition d'une machine à traire. En 2012, le couple vit avec deux fils dans la propriété. La propriété possède 22 hectares de pâturages, 2 hectares de canne à sucre et 1 hectare de capineira. Le troupeau est composé de 31 vaches et 16 génisses. La production journalière de lait se situe à 295 litres avec 26 vaches en production.

Les difficultés : en 2002 et 2003, l'installation de la famille sur le terrain où il n'y avait pas de structure physique pour eux (ayant vécu dans une maison avec l'éléctricité, il a été dur de vivre sans); et la période de 2008 à 2010, qui a coïncidé avec l' échéance des tranches de financement, ce qui a entravé l'investissement dans la propriété.

Ferme 22

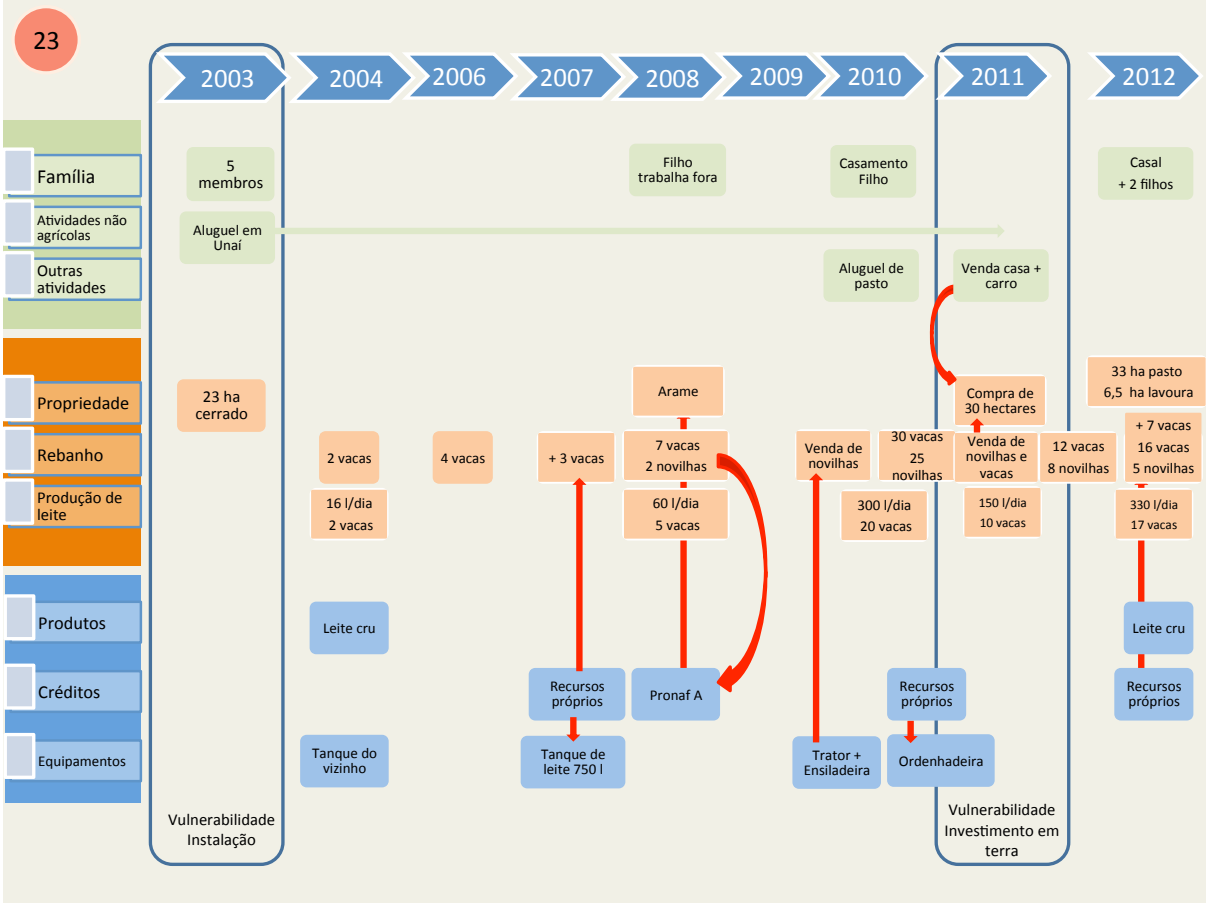


Il est de la communauté, a toujours vécu sur la propriété. Depuis 1995, avec sa mère, il prend possession, de ce qui comprend 59 hectares, dont 24 de savane, 4,5 de maïs et 14 de pâturages. Le troupeau était composé de 4 vaches avec une production quotidienne de lait de 15 litres dont 4 vaches en production, pour la confection de fromage (de la consommation propre). En 1997 ils ont commencé la commercialisation avec la coopérative, à l'aide du tank à lait d'un voisin. La production journalière de lait était de 15 litres, pour 4 vaches en production. En 2000, avec le financement de la Capul, ils ont investi dans un tank à lait. En 2004, avec des fonds de Pronaf C, ils ont acheté dix génisses. En 2008, avec le financement de la Capul ils ont fait l'acquisition d'une bombonne d'azote, d'une traite et d'un silo pour un apport complémentaire. En 2009, avec des fonds du Pronaf Investimento ils ont acheté 15 vaches. En 2010, sa mère se déplace à Unaí et revient en 2012 à la propriété. En 2010, avec des fonds provenant du Rural Rápido il acquiert de fil lisse, de l'engrais, de complémentaire minéral et vitaminé et d'apport complémentaire. En 2011 il a embauché un couple d'employés pour aider à la gestion du système de production. Avec le financement d'une concession, il a acquis

le tracteur, la remorque 4 roues et la récolteuse automotrice. Grâce au financement de la Capul, ila a acheté une “picadeira” à canne (une machine couplé au tracteur, pour couper la canne). Il a commencé à fournir un service de tracteur pour les voisins, qui continue encore. En 2012, la propriété s'étend sur 32 hectares de pâturages, 4 hectares de maïs et de sorgho (ensilage) et 4 hectares de canne à sucre. Le troupeau est constitué de 32 vaches et 40 génisses. La production journalière de lait se situe à 500 litres, avec 32 vaches en production.

Les difficultés : Dans la période 1997-2000, le temps de formation des pâturages, où il était difficile de louer des machines et des outils.

Ferme 23

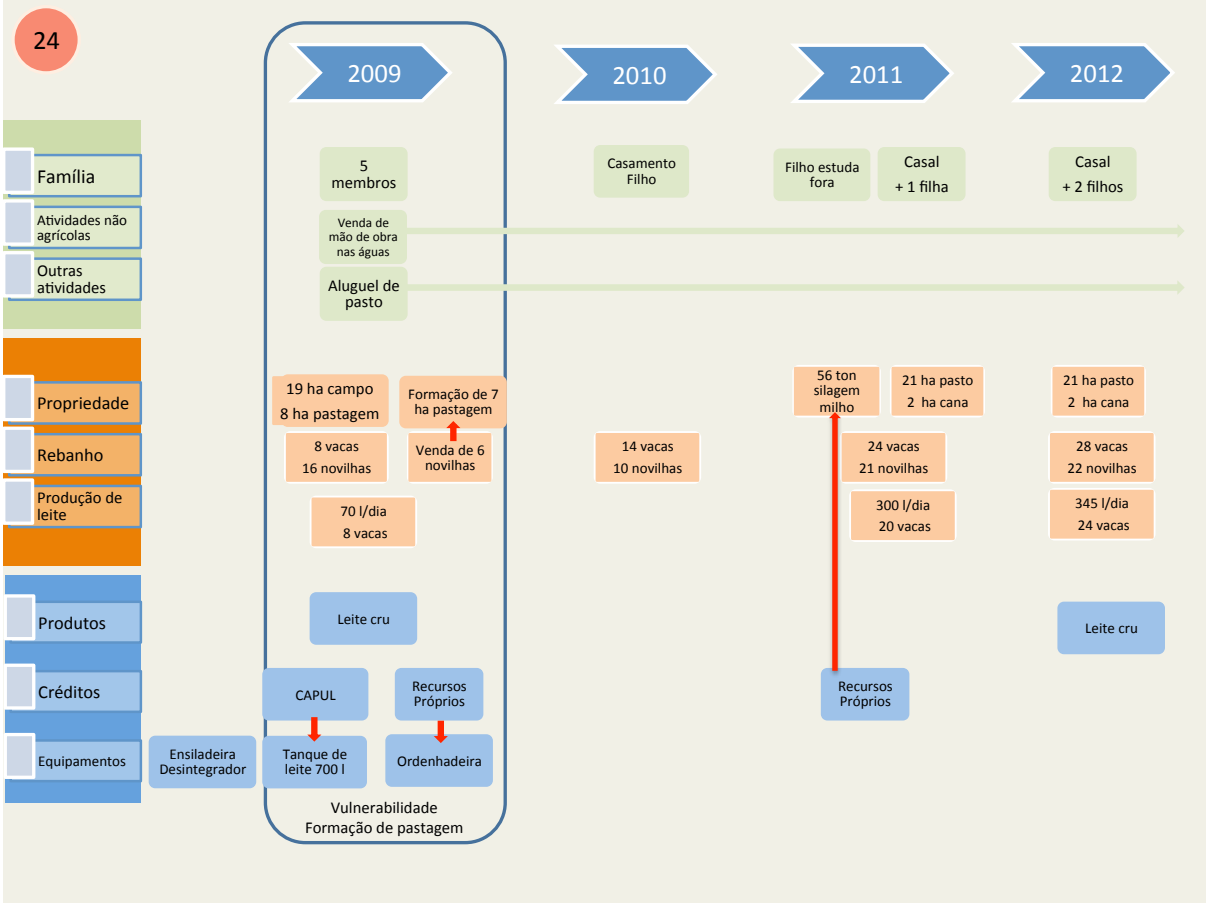


En 2003, la famille (un couple et trois enfants) sont arrivés à l'Assentamento Renascer, sur une propriété de 27 hectares, avec 23 hectares de savane. Ils venaient de Unaí, où ils louaient une maison jusqu'en 2011. Ils ont commencé en 2004 à vendre du lait à la coopérative, en utilisant le tank à lait d'un voisin. Deux vaches formaient le troupeau avec une production quotidienne de lait de 16 litres. En 2007, avec des ressources propres, ils ont acquis un tank à lait et 3 vaches. En 2008, avec le financement du Pronaf A, ils ont acheté du fil lisse, 7 vaches et 2 génisses. Le lait s'est tiré jusqu'à 60 litres / jour avec 5 vaches en production. Le fils aîné a quitté la propriété pour s'entraîner. En 2010, le fils aîné s'est marié. Ils ont loués les pâturages du voisin pour le bétail "célibataire". Avec la vente de génisses ils ont acheté un tracteur 4 roues et une ensileuse à poste fixe. Et avec leurs propres fonds ils ont investi dans une machine à traire. Le troupeau en 2010 était composé de 30 vaches et 25 génisses. La production journalière de lait se montait à 300 litres, avec 20 vaches en production. En 2011, ils ont vendu la maison à Unai, le véhicule, 17 génisses et 18 vaches et ils ont acheté 30 hectares de la propriété à côté de la leur. En 2012, le domaine de la propriété s"étend sur 57 hectares, dont 33 ha de

pâturages et 6,5 ha de culture. Le troupeau est constitué de 23 vaches et de 8 génisses, et la production laitière journalière atteint les 330 litres avec 17 vaches en production. Avec des fonds propres, ils ont achetés 7 vaches.

Les difficultés : en 2003, dans l'installation du système de production, où ils avaient juste assez pour démarrer une installation de la structure de l'activité productive; et en 2011, avec l'investissement pour acheter une autre propriété, la diminution de la production de lait et de fonds mensuels pour soutenir la famille et la propriété.

Ferme 24



En 2009, la famille (un couple et trois fils) ont acheté 28 hectares, soit 19 hectares de savane et 8 hectares de pâturages. Ils ont apporté une ensileuse à poste fixe et le broyeur. Le troupeau était composé de 8 vaches et de 16 génisses. Avec la vente de 6 génisses ils ont investi dans l'établissement de pâturages. Ils louent des pâturages pour le bétail “célibataire” et ce encore aujourd'hui. Il propose, à la saison des pluies, une prestation de services en dehors de la propriété. En 2009, ils ont commencé à vendre du lait à la coopérative, dont la production quotidienne était de 70 litres avec huit vaches en production. Avec le financement de la Capul, ils ont pu acheter un tank à lait, et par leurs propres moyens, ils ont fait l'acquisition d' une machine à traire. En 2010, le fils aîné quitte la maison pour travailler. En 2011, le fils du milieu fait de même pour étudier. Le troupeau est composé de 24 vaches et 21 génisses. La production journalière de lait se situait à 300 litres, avec 20 vaches en production. En 2012, la propriété dispose de 21 hectares de pâturages et de 2 hectares de canne à sucre. Le troupeau est constitué de 28 vaches et de 22 génisses. La production journalière de lait est monté à 345 litres avec 24 vaches en production.

Les difficultés : l'année 2009, au moment de l'installation du système de production, il n'y avait pas suffisamment de pâturage pour le troupeau et il était difficile de louer des machines pour le service.