



L’empreinte environnementale à l’ère de la société collaborative : de l’Analyse du Cycle de Vie comme outil expert à une instrumentation collaborative pour conduire une transition organisationnelle

Stéphane Morel

► **To cite this version:**

Stéphane Morel. L’empreinte environnementale à l’ère de la société collaborative : de l’Analyse du Cycle de Vie comme outil expert à une instrumentation collaborative pour conduire une transition organisationnelle. Gestion et management. Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, 2014. Français. NNT : 2014ENMP0080 . tel-01152159

HAL Id: tel-01152159

<https://pastel.hal.science/tel-01152159>

Submitted on 15 May 2015

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.

École doctorale n° 396 : Économie, Organisations & Société

Doctorat ParisTech

THÈSE

pour obtenir le grade de docteur délivré par

l'École nationale supérieure des mines de Paris
Spécialité “ Sciences de Gestion ”

présentée et soutenue publiquement par

Stéphane MOREL

le 7 novembre 2014

L'empreinte environnementale à l'ère de la société collaborative :
de l'Analyse du Cycle de Vie comme outil expert à une instrumentation collaborative
pour conduire une transition organisationnelle

Directeur de thèse : **Franck AGGERI**

Jury

M. Daniel FROELICH
M. Guido SONNEMANN
MME. Isabelle BLANC
MME. Sophie HOOGE
M. Christophe ABRASSART
M. Franck AGGERI
M. Philippe OSSET
M. Philippe SCHULZ

Professeur, Directeur M.A.P.I.E, ENSAM ParisTech
Professeur, Responsable de groupe CyVi, Université Bordeaux 1
Professeur, Centre OIE, Mines ParisTech
Docteur, Centre de Gestion Scientifique, Mines ParisTech
Ass Professor, Ecole de Design industriel, Université de Montréal
Professeur, Centre de Gestion Scientifique, Mines ParisTech
Directeur de Solinnen et représentant la France à l'ISO TC207/SC5
Expert Leader - Energy & Strategic Raw Materials, Renault

Rapporteur
Rapporteur
Examineur
Examineur
Examineur
Examineur
Invité
Invité

T
H
È
S
E

L'empreinte environnementale à l'ère de la société collaborative:

*De l'Analyse du Cycle de Vie comme outil expert à
une instrumentation collaborative pour conduire
une transition organisationnelle*

Avertissement

Mines ParisTech n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans cette thèse. Ces opinions doivent être considérées comme propres à l'auteur.

A Chloé et Baptiste

*“Now there is one outstandingly important fact regarding Spaceship Earth,
and that is that no instruction book came with it.”
Buckminster Fuller, 1968*

Remerciements

Mes premiers et chaleureux remerciements vont à mon directeur, Franck Aggeri, qui m'a accueilli et accompagné tout au long de cette aventure en terre inconnue. Son accueil au sein du CGS, sa curiosité et sa capacité à développer la pensée environnementale sous toutes ses coutures, ont été un support continu et d'une grande richesse pour moi.

Ma gratitude va également aux chercheurs et doctorants du CGS, créateurs enthousiastes de savoir, merci à nos professeurs dont les interventions m'ont autant satellisé que transformé une fois revenu sur terre et un merci particulier à Jeanne Riot, Camila Freitas et Milena Klasing-Chen pour leurs conseils avisés et leur soutien au cours de ces derniers mois.

C'est chaleureusement que je souhaite remercier mes collègues chez Renault. Ces dix ans m'ont conduit à côtoyer de nombreux collaborateurs avec lesquels des liens d'amitiés se sont tissés.

Je tiens à exprimer ma reconnaissance à quelqu'un d'exceptionnel, Philippe Schulz, mon tuteur industriel. Son œil de lynx doublé de sa clairvoyance sans faille ont su porter un regard précis et encourageant sur ces travaux de recherche. Plus rapide que l'éclair, il a ce don d'ubiquité que je n'ai toujours pas réussi percé. Un merci énorme à Alice de Brauer, qui m'a ouvert sa Direction du Plan Environnement et fait grandir au fil de nos projets fous pour transformer l'entreprise. Son épopée est aussi unique au sein du groupe, que son intuition fulgurante est mobilisatrice. Merci également à Jean-Philippe qui a poursuivi cette aventure.

Un autre grand Directeur a rendu ce projet possible, je remercie Philippe Klein, Directeur du Plan-Produit-Programme, d'avoir accepté de sponsoriser l'étude environnementale des voitures électriques.

Toute ma reconnaissance va à mes compagnons de la première étude en 2004, puis de l'empreinte carbone en 2009 et enfin à mon équipe d'aujourd'hui. Vous êtes les piliers sur lesquels repose l'édifice environnement.

Un merci particulier à mon camarade de recherche, Gaël Buet, avec qui nous avons tant partagé sur nos expériences respectives. Sa sincérité, son engagement et son amitié comptent beaucoup.

Merci à tous les chercheurs et à la Fondation d'Entreprise Renault qui ont accompagné mes pérégrinations intellectuelles et osé me laisser enseigner le management environnemental à leurs étudiants.

Merci aussi aux membres du UNEP-SETAC Life Cycle Initiative, de Polytechnique Montréal, de ScoreLCA, de EcoSD, de CREER, du CD2E et de l'AFNOR pour les innombrables échanges scientifiques qui ont contribué à construire l'univers de cette thèse.

Merci à Sophie, pour sa patience et son soutien durant cette interminable année.

Summary

In 2010, the CEO of Renault and Nissan car manufacturer announces the investment of € 4 billion into an electric vehicle and battery development program. In the meantime the automotive sector is facing an important economic crisis. The success of this commitment is crucial. Electric vehicle engage an innovative design (Hooge 2009) which is destabilising the company practices. Many questions rose regarding the environmental performance of those vehicles. As a consequence, the company shall implement a transparent dialogue and manage potential contestability (Aggeri and Godard 2006, Chanon 2012). The question is especially accurate in France, where the cultural context (Hofstede 1980, Minkov and Hofstede 2013) is susceptible to generate contestation.

1. Introduction

Life Cycle Assessment (LCA) (ISO 2006) provides a suitable way to produce quantitative and comprehensive information (Schmidt 2010, Cros 2012). A set of product specific rules (goal and scope definition) is required. This is an important topic since all the work to complete the study relates to them. They may be causes for uncertainties and misunderstanding (Reap 2008). Regarding the particularities of electric mobility, those rules are questioned. A review article, about electric vehicles LCA Nordelöf and al. (2014), shows that the goal and scope description are insufficient and disable interpretation.

Regarding the business issues related to this study, the practical experience and the networks in place, our proposal is to carry out a collective action to determine the new rules to adopt for this study of innovative product.

The review of LCA literature shows that almost all the researches since a decade concentrates either on creating new data (Frischknecht and Rebitzer 2005), new impact calculation models (Jolliett and al 2004) or tools (Abrassart 2011). In synthesis, a common statement is that LCA is an autonomous tool combining data with matrix calculation to provide a scientifically sounded result for the practitioner.

Another aspect is the technical literature which is providing a complete set of *what* to produce (ISO 14040 1997, Astrup-Jensen 1998, Pennington et al. 2010), but rarely the way *how* to achieve it (Grenier and Josserand 1999). The goal and scope is setting the key rules. The “what focused community” therefore estimates that practitioners are omniscient which enables them to deal with all the appropriate decisions to accomplish the numerous requirements of the norms.

LCA is a collective work. This can’t be different in front of so many data to collect and the complexity of impact methods. The literature on “collective LCA” or “collaborative LCA” is nevertheless almost inexistent (Riot 2013). Involving other stakeholders from different horizons our various worlds (Dontenwill 2009) such as non-governmental organisation raise unexplored issues such as motivation, cohesion and organisation (Segrestin 2003, Aggeri and Acquier 2005). Klopfer (2012) identified those characteristics as a key matter to succeed in a critical review process. There is no literature providing tools and guidance to lead a collective LCA project.

Nevertheless, collaboration and stakeholders are brought together under the strategic umbrella of Life Cycle Management (LCM) by Remmen et al. (2007). Lemerise (2012) made an inventory of the added value of those collaborations. Porter and al. (2012) discussed the

creation of shared value and its metrics. The motivation to change is linked to the perception of benefice. One limit of this literature is that value schemes are always company centred and do not identify valuable benefits for each specific stakeholders. The value of the collaboration is recognised but some benefits are non-identified and others are captured by few actors.

The synthesis of literature review leads to the conclusion that LCA are collective action, led by an omniscient practitioner. He utilises complex scientifically sounded tools and capture most of the discernible value of the work. The management of a collaborative LCA project, with the goal to produce new rules and practices for an innovative product, is not treated.

Our proposal is to introduce the literature field of management sciences in LCA's researches. Their aim is to « emerge and accompany ad-hoc change models to meet specific issues» David (2000). This will bring insights on collective actions, motivations and transformation of actors (Hersey, P. and Blanchard, K. H. 1969 ; Aggeri and Acquier 2005). It will question the role of LCA between tools, instruments and strategic settings (David 2000, Aggeri and Hatchuel 1997). Finally management sciences will question environmental footprints practices to identify if they could be a management technique (Hatchuel and Weil 1992) at the service of an organizational transition (Segrestin and Hatchuel 2012, Olsson and al. 2006).

This work will (1) explore the possibilities to create new tools to sustain collective LCA activities, (2) propose a scheme to instrument the meeting of actors-knowledge, and finally (3) show how this collaboration can contribute towards an eco-transition.

2. Materials and methods

In the particular context of innovative products, the literature analysis shed light on many challenges. Our goal is to produce an LCA report and to shape a scheme to implement a collective action during the LCA study. This reveals three questions: how to organise the stakeholders' work, what are the effective supporting tools, does this activity transform the organisation?

An adequate method shall be chosen after analysing the question, the field and the researcher presence. This experimentation takes place in a large automotive group from 2010 to 2013. LCA is available under various formats more or less complex, more or less prospective. This research concern a comparative attributional LCA. The situation is characterized by a real life perspective where the output report is highly expected and the environment is subject to high variation in resources and capabilities. Involving stakeholders to produce new knowledge sets a complex social situation because there are many variables that cannot be controlled. In consequence, procedures and materials should be revised depending on their success in practice (Collins and al. 2004). The research shall rely on a scientific process and produce / implement useful artefacts for the organisation (Pascal and Thomas 2012). The author belongs to the company. His role at the environmental strategy department since 2004 is to develop life cycle thinking inside the company. This allows the development of the expertise and a perfect situation to observe the strategy implementation. This provides an original and appropriate field presence (Girin 1990) where

interaction and acceptance are both very high and natural between the researcher and the other internal or external actors.

In this situation, the method chosen to conduct this experimentation is action research and more precisely *intervention research* (Hatchuel 1994). This type of research aims to “help, from the field, to construct and set up adequate management instruments and tools, starting from a concrete project of transformation”. Our work agenda follows the three steps proposed by Peirce (1965) and applied to management research by David (2000): the Abduction – Deduction – Induction (ADI) recursive loop. This method is also described by Dumez (2012) as an exploratory method which aims to elaborate a new theoretical frame from a case analysis.

Abduction starts by a surprising fact (Aliseda 2006), it can be a novelty or an anomaly. Within the electric vehicle program, both are present. Based on the literature review, our hypothesis is to carry a collective work to decide key rules of the study.

The deduction phase is an explanation of the hypothesis in order to frame the empirical experimentation. This phase has the goal to rationalise the hypothesis issued from the abductive stage. If the hypothesis survives to this stage, a rational scheme is settled and proposed for the induction phase.

The induction phase (Anadón and Guillemette 2006) is an empirical study where the scheme is implemented on similar topics. For our research, those are the key questions of the LCA study such as the functional unit definition or the impact category selection. This phase is necessary to confirm the scheme and also complete the toolbox enabling the scheme operation.

This method shall support the researcher to create an effective collaborative scheme, design associated tools and replacing LCA on a strategic level. The LCA report and associated critical review report are also outputs since they shall be available at the end of the experimentation.

3. Results

The Abduction – Deduction – Induction (ADI) loop is implemented to carry out the collective LCA of the electric vehicle in the Renault group between 2010 and 2013.

3.1. Abduction, setting the hypothesis from classical LCA to participative LCA

The novelty is the need to dialogue and the contestability management for this new product. The anomaly stands in the fact that this innovation questions the usual rules in place inside the company since 2004. From this point a new hypothesis shall be proposed. Freeman and Freeman and Liedtka (1997) showed that more the stakeholders participate to decision affecting them, more the probability is strong that they involve in the future of the company. Collaborative action generates benefits such as contributing to the dialog. The result we search is that this disruptive LCA of innovation possess a contestation management based on shared benefits. Therefore our hypothesis is to explore the case of LCA of innovation as a collaborative action.

To clarify this hypothesis, the human behaviour shall be relocated within the LCA management and the way product specific rules are decided.

LCA processus can be represented with three main duties: Goal & Scope, Data inventory and Impact models. Then the interpretation is the consistency analysis between those three poles. Our interest relies on the study rules (the goal and scope setting) and more particularly how they are decided. The collaborative action is model as the exchange of knowledge between the concerned people. Stakeholders can be associated to each pole and arrows represent the information flows.

The maturity of a group of persons is described in management science by Hersey and Blanchard (1976) Life cycle theory of leadership. They propose four group maturities. When bridging the practitioner management behaviour and the LCA frame, four situations emerge. For each of them, information flows and the place where the decision is taken vary. Those four possibilities to manage an LCA project are envisaged as a PEPS Model presented on Figure 1: PEPS LCA management model.

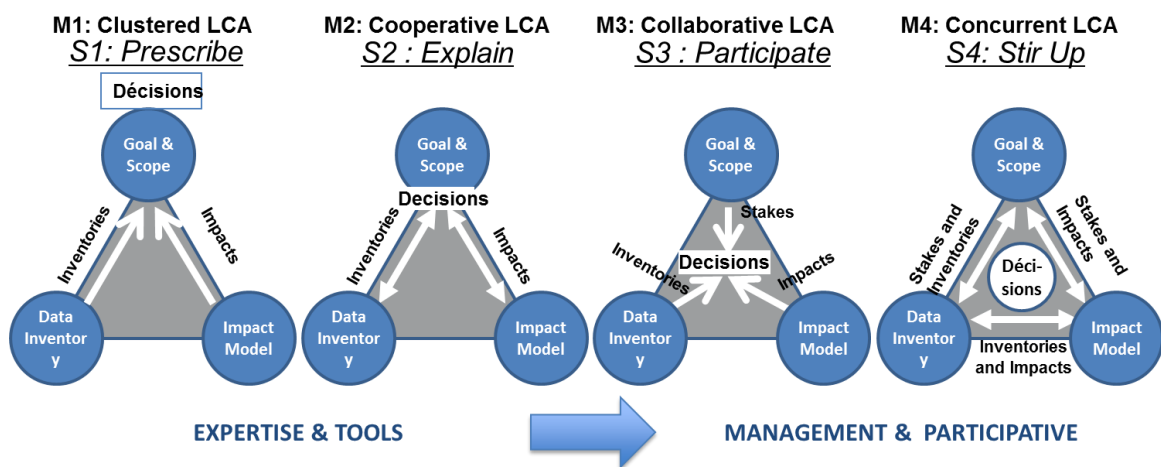


Figure 1: PEPS LCA management model

A new paradigm for LCA practitioner emerge, level 1 and 2 are usual LCA while level 3 and 4 are Collaborative LCA (Co-LCA). The main characteristics of each type are described in the perspective of an Actor-Instrument-Knowledge-Decision analysis.

Our hypothesis is that LCA of innovation are collaborative action. We were able to describe it. According to David (2000) we validate the hypothesis through a confrontation with empiric facts observed from our field (Cabal and Gatignol 2005, Renault sas 2011, Morel 2014) and public (Cros 2012) activities from 2005 to 2014.

In 2010, the Renault group has practical experience, internal experts, and connections with various stakeholders such as academics researchers and consulting companies. The objective is to renew the rules of the electric vehicle LCA. The leading styles are described from individual to participative oriented LCA management. The level M3 Collaborative is selected. How to effectively lead the actors? The deductive phase will propose a new scheme to manage the collective work.

3.2. Deduction, designing a new management scheme for participative LCA

The potential heterogeneity and various motivations of the actors involved in our experimentation remind the "exploration partnership" described by Segrestin (2003). Aggeri

and Aquier (2005) pointed out that, in this context, questions of cohesion (share the same goal, same values) are essential, even more than questions of coordination (task assignment, project management). The cohesion and coordination will be two essential dimension of our scheme.

The scheme (see Figure 2) shall display key moments of participation during the process (UNEP 2004). A timeline will connect each steps and support coordination. The closed loop and time representation through stages are similar to the Plan Do Check Act coordination scheme. Nevertheless, the explorative context invited us to emphasize the cohesion question by implementing a people centric level. The cohesion and feedbacks are managed through a reflexive effect at the People level (Engage – Evaluate benefits) and at the Purpose level (Explore – Extend). A relatively simple image that reflects those characteristics (stage-gate and reflexivity) is a ‘V’ shape. This straightforward image can help to explain how and why the scheme will function.

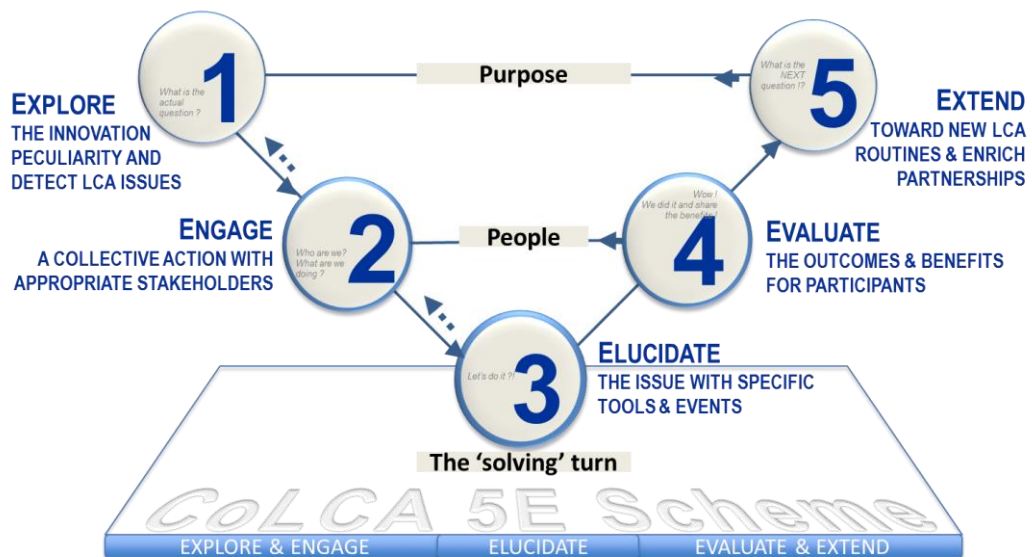


Figure 2 : Concept of Collaborative LCA (Co-LCA)

The scheme is validated by a confrontation with the ‘V’ shape design scheme of Renault Engineering Processes and an empirical confrontation with activities from a company providing support for NGO-Corporation dialogue. They both confirm the scheme design and operability.

As a summary, this new routine is a Collaborative-LCA (Co-LCA) instrument; it provides guidance for LCA practitioners who want to implement a M3 Participative maturity of LCA management. It defines new activities for the LCA practitioner and monitor how actors and organisation are transformed.

During the abduction we clarified the hypothesis that collaborative LCA could be a new path to manage LCA key rules decision and create benefits to participants. The deduction gives emphasis to this idea since we were able to design and validate a Collaborative LCA scheme. This scheme now needs to be qualified and refined; this is the role of the induction, the last step of the ADI method.

3.3. Induction, creating the underlying tools and validate the instrumental scheme

Three experimentations are carried out. The critical review elaborated tools for people oriented steps E2 (Engage) and E4 (Evaluate). The functional unit and impact selection experimentation were focused on E3 (Elucidate). All the experimentation contributed to the E5 Extend stage.

The first one is the critical review provide a field to work out the group cohesion. We decided to describe the Stakeholders under six criteria: LCA skills and experience (Pennington et al. 2010), sector skills, dependence, influence (Aggeri 2005) and collaboration (Freeman and Liedtka 1997) skills. This experimentation also clarified the role distribution (commissioner, chair, expert) according to Klöpffer (2005) and created two new roles: enabler and observer to complete the panel.

Our ambition is to bring stakeholders together. Functional unit and impact selection experimentation were focused on tools. The Visual and effective tools support very strongly the understanding of challenges, consensus achievement and learning potential. This creates a suitable ground for instrumentation. Collaborative Design and Design interaction provides relevant tools because they are human centered methods (Holmlid and Evenson 2007). A review of existing tools provides a wide range of possibilities. Which one to activate, with which stakeholder for which LCA question to solve? Our proposal is to classify them and propose combination of tools to define the new rules. First elements of classification are provided by (Fuad-Luke 2009) to order them by event or tool, expertise actors or not, and openness to public or private. Another way is to show the underlying mechanisms. There Haggège and Collet (2011) classify tools to describe business models from this point of view: Analytical, Systemic, Causal, Narrative and calculation. The tools combinations are then proposed to solve, in a collective way, the key decisions of the LCA of innovative products.

One key tool is still missing to support the E4/Evaluate stage. This includes an evaluation of the benefits for the participants. De Vaujany (2005) gives us a clue when he says that people give a true sense to things they can name, apprehend, and compare. The 'creating Shared Value' concept from (Porter and Kramer 2006) is the baseline. Nevertheless, the framework of value offers various understanding and many cultural bias. Benefits are factual observation. This is the reason why we established a 'creation of shared benefits' checklist tool. This experimentation involves stakeholders which do not belong to the supply chain. Their motivations are specific. Therefore, an extensive literature review is conducted. This include a wide range of publication from association (Chanon and Auriac 2012), academic (french CNRS), policy makers (Commission 2007). Our artefacts shall be operational, therefore, some grey literature is activated to cover all potential benefits. This completes the usual benefits list identified by industrials (Lemerise 2012). In total, 18 authors are counted and 94 benefits revealed. They are grouped under nine key benefits categories filing four thematic of sustainable business value (Fuad-Luke 2009) : V1/Financial (cost reduction, value creation for the product) (Snehota and Hakansson 1995), V2/Brand & reputation (new

concept achieving first mover, quality & delay, value creation for the brand) (Verger and White 2004), V3/Intelligence (decision anticipation & reactivity, new markets) (Le Run 2003), V4/Human and Social (knowledge sharing & transfer , resource capability) (Commission 2007).

At the purpose level, the E1 Explore stage is based on the checklist tool of the ten key decisions that matters in an LCA. Our last stage to support is E5 Extend. At this stage, one question is to identify if the Co-LCA scheme can contribute effectively to grow the environmental maturity of participant.

The history of Life Cycle thinking implementation in the Renault company is investigated with an internal cross company team including twenty actors from design, innovation, manufacturing, IT systems, marketing and more. A nine months program issued key issues, an eco-transition matrix and recommendations on the further steps to go. The eco-transition matrix is based on five management topics issued from ISO 14062 (ISO 2002) and ISO 14006 (ISO 2011): 1/Plan, set the strategy (define targets), 2/ Enablement (tools, competencies), 3/ Evaluate (measure products performance), 4/ eco-design (create better products), 5/ Value (clarify benefits and capital creation). The trajectory of the company is analysed through this lens. The evolution in maturity growth shall be shown to design a path the company can walk on. The UNEP-SETAC members Swarr and Fava (2007) describe, with the Capability Maturity Model, four maturity levels: Qualified, Efficient, Effective, and Adaptive. For our needs, they are adapted into five stages: Compliant (licence to produce), Fragmented (the company settle environmental efficient approaches), Integrated (The full company aligns behind KPI), Extended (The company integrate the key stakeholders) and Global (pioneer in innovation and capitals creation -human, natural, financial-). Finally, artefacts shall be operational. To gain efficiency, it shall be made easy to identify key facts for each topic and maturity stage. Swarr and Fava (2007) gathered the successful actions engaged by world leading companies. This resource is mobilised to finalise a semantic scale. In final this work set up a rational matrix with five management topics, five maturity levels and key achievements inside each intersection.

At the end of the induction phase, the 5E Collaborative LCA scheme is confirmed and the semantic is adjusted. The underlying tools are created and refined for each step.

The framework is implicitly confirmed. To improve its validation, a round table is organised with the participation of six stakeholders from government organisation, eco-design project leader, industry and consulting companies. The panel also includes one project leader from India. Altogether, they were able to illustrate how their activities fit into the Co-LCA scheme and see the interest to use it as support within the 3 next years. The Collaborative LCA method was also shared with the LCA community during LCM 2013 and SETAC 2014 congress. An open website will be proposed to give access to the tools and open the dialogue for further use, feedback and refinement.

The key hypotheses of the study are decided and the full report and critical review are now published (Renault sas 2011). They are presented to key stakeholders and rules are discussed constructively. The feedbacks are very positive; the report conclusions are seen in the press (France and UK) in analyst reports and fleet customers press released.

When the organisation knows where it stands, then comes the question to know how to move on to the next level. The process of change from one state to another is a transition. The transition from Integrated level to Extended is specifically ambitious. Before this stage, everything occurs within the company. In order to fulfil the extended level, the company needs to open its boundaries to its stakeholder and integrate them in its activities. The benefits provided by the implementation of Collaborative LCA contribute to this transition. Observations during the empirical induction provide examples of changes about the actors and procedures. On the plan level, due to the high tension on the environmental performance of the innovative product, those experimentation were followed by the top management level and raised awareness about LCA. After the report released, the conclusion were understood and utilised by the CSR VP, the environmental strategy VP and the electric vehicle program VP. On the enablement level, new guidance is produced, especially in the functional unit definition and a new methodological report is validated for all the further LCA study of vehicle. Some tools are reused and improved in the context of teaching LCA internally, to partners companies and to master degree students. Regarding eco-design, the numerous exchanges revealed new possibilities, in particular within the battery production. The work on functional economy opened the path for clearer understanding of eco-design strategies and support innovation projects. Finally in the value creation for the organisation, the transparency contributes to the company brand image and facilitates further work with associated partners who know better the company goals and capabilities.

4. Discussion and Conclusions

In prequel, the author reminds the context. This experimentation takes place in a large automotive group from 2010 to 2013. The LCA as a tool is available under various formats and the company counts more than seven years of practices. This study is a comparative and attributional LCA of innovative product. The experimentations are carried within the electric vehicle program under the direction of the environmental VP and granted by the product and planning Executive VP. The conclusions regarding investment, decision processes, benefits and values created are closely linked to this context. This work is deeply rooted in its specific context. One benefit is the high and natural interactions with the field. This permits to perceive original knowledge, build operational artefacts and finalise innovative material. The counterpart is the activation of grey literature to fit and explain real life observations.

The Abduction-Deduction-Induction method was effective and we produced new knowledge, actors roles. Our experience shows that LCA can be manage as a collaborative project. The benefits are monitored and the dialogue management are also achieved. Our hypothesis is confirmed implicitly. Nevertheless, the validations for each stage of the method are difficult. Even if we challenged our own hypothesis, scheme and experiments, further experimentations (inductions) need to be conducted.

Our goals are to produce a study and artefacts adapted to the dialogue needs of the company. There are four main difficulties which were encountered to build this frame. The first one stand in the cultural background. History and culture have given specific ways of living and deciding in each country. Therefore, participative behavior are more or less

developed. The second limit is the underlying motivations of each party. According to its own world (merchant, civic, industry, opinion, academic). Another issue is that within each world, individual persons have their own motivations or could be in tension with their world ones. The practitioner who involves stakeholders from other worlds may not forget that LCA has been constructed out of their view and without thinking of them. This leads to the fourth observation and the LCA practitioner skills. New challenges occur: how to ensure motivation (although this is a time changing interpersonal phenomena), how to deal with critical cohesion aspects on top of coordination. Regarding those collaborative LCA, social and management considerations are important. Specific skills shall be activated. LCA practitioners may not be familiar with this universe of social science. The correct style shall be chosen according to the goal and audience, the case study and available participants.

To conclude, in the development of LCA, we can observe a known movement from the global concept to in-depth individuals and specialise science question research. Fuller and Snyder (1969) describe this as starting with the whole “mindful” or overview and proceed to the parts or details “brain territory”. In this sense, the work carried here is an attempt to introduce an evolution throughout the complete LCA procedure. This research provides a response on how to integrate management science and its accompanying tools to support LCA practices. Many questions rose regarding the environmental performance of innovations. As a consequence, the company shall implement a transparent dialogue and manage potential contestation. Our hypothesis was that a Collaborative LCA would lead to shared benefits and contestation management. The feedbacks, as observed in the results, from the company and the stakeholders are very positive. From the three management levels point of view, new tools are available for key LCA decisions; the Collaborative LCA (Co-LCA) scheme is tested with success and even extended to eco-design topics such as functional economy. Did we achieve the company transition toward the ‘extended life cycle thinking supply chain? Not yet. Nevertheless, the benefits are monitored. Many contracts aroused after those works, multiple actors raised new skills and scientific papers or presentations in congress were done. The industrial company carried a transparent and reliable communication on electric vehicle LCA. New links are created in the value chain to exchange LCA knowledge, several tools created as facilitation artefacts were transformed into pedagogic tools by universities.

The proof is made that management science can and should be activated more broadly to support practitioners. A new ‘rational mythe’ (Hatchuel and Weil 1992) of Collaborative LCA is described. It includes new actors’ role, new routines and spaces for knowledge creation and progress. It also opens new possibilities for further researches.

Résumé

En 2010, le PDG des constructeurs automobile Renault et Nissan annonce l'investissement de 4 Milliards d'euros dans un programme de développement du véhicule électrique et de sa batterie. Dans le même temps, le secteur automobile est confronté à une crise économique importante. Le succès de cet engagement est crucial. Le véhicule électrique fait l'objet d'une conception innovante (Hooge 2009) qui déstabilise les pratiques de l'entreprise. Des questions émergent sur la performance environnementale de ces véhicules prétendus « Zéro Emission ». En conséquence, l'entreprise doit mettre en œuvre un dialogue transparent et gérer la contestabilité (Aggeri & Godard 2006, Chanon 2012). Tout particulièrement dans un pays, la France, avec un contexte culturel (Hofstede 1980, Minkov and Hofstede 2013) propice à la contestation.

1. Introduction

L'Analyse du Cycle de Vie – ACV- (ISO 2006) fournit un moyen approprié pour produire des informations quantitatives et globales (Schmidt 2010, Cros 2012). Un ensemble de règles spécifiques au produit (définition des objectifs et du périmètre) est nécessaire. Ce sujet est important car tout le travail qui s'ensuit se rapporte à ces hypothèses. Celles-ci sont des sources potentielles d'incertitudes ou d'incompréhension (Reap 2008). Concernant les particularités de la mobilité électrique, ces règles sont interrogées. Nordelöf (2014) a réalisé une synthèse des études véhicules électriques et montre que la description des hypothèses est insuffisante pour permettre une interprétation correcte.

Compte tenu des enjeux stratégiques liés à cette étude, l'expérience du constructeur et ses réseaux d'acteur, notre proposition est de conduire une action collective pour déterminer les nouvelles règles à adopter pour cette étude de produit innovant.

La revue de la littérature ACV montre que presque toutes les recherches depuis une décennie se concentrent soit sur la création de nouvelles données (Frischknecht 2005), de nouveaux modèles de calcul d'impact (Jolliett & al 2004) ou des outils (Abrassart 2011). En synthèse, une pensée commune est que l'ACV est un outil autonome combinant les données par le calcul matriciel pour fournir un résultat scientifiquement juste au praticien.

Un autre aspect est la littérature technique qui fournit un ensemble complet des objets à produire *-le quoi-* (ISO 14040 1997, Astrup-Jensen, 1998, Manuel ILCD 2010), mais rarement la manière y parvenir – *le comment* - (Grenier C, Josserand E 1999). La « communauté du quoi » estime donc que les praticiens sont omniscients et sont en mesure de prendre toutes les décisions appropriées pour remplir les nombreuses exigences des normes.

L'ACV est un travail collectif. Cela ne peut pas être différemment en face de tant de données à recueillir et à la complexité des méthodes d'impact. La littérature sur "L'ACV collective" est néanmoins quasi inexistante (Riot 2013). Impliquer les autres parties prenantes de différents horizons ou mondes (Dontenwill 2009) soulèvent des questions inexplorées telles que la motivation, la cohésion et l'organisation (Segrestin 2003, Aggeri 2005). Klopfer (2012) a identifié ces caractéristiques comme un facteur de succès pour réussir le travail de revue critique. Il n'existe aucune documentation fournissant des outils et des conseils pour mener un projet collaboratif de l'ACV.

Néanmoins, les notions de collaboration et parties prenantes sont réunies sous l'égide stratégique de gestion du cycle de vie (GCV) par Remmen et al. (2007). Lemerise (2012) a réalisé l'inventaire de la valeur ajoutée de ces collaborations. Porter et al. (2012) ont discuté de la création de valeur partagée et de sa mesure. La motivation pour le changement est liée à la perception de bénéfice. Une limite de cette littérature est que les systèmes de valeur sont toujours centrés sur les entreprises et ne permettent pas d'identifier les avantages spécifiques pour chacune des parties prenantes. La valeur de la collaboration est reconnue, mais certains avantages sont non identifiés et d'autres sont capturés par quelques acteurs seulement.

La synthèse de revue de la littérature conduit à la conclusion que l'ACV est une action collective, dirigée par un praticien omniscient. Il utilise des outils complexes et capture la valeur la plus visible du travail. La gestion d'un projet d'ACV en collaboration, dans le but de produire de nouvelles règles et pratiques pour un produit innovant, n'est pas traitée.

Notre proposition est d'introduire la littérature en sciences de gestion dans les travaux de recherche sur l'ACV. Leur but est « de faire émerger et d'accompagner des modèles de changements particuliers répondant à des problématiques spécifiques » David (2000). Cela apportera des idées sur des actions collectives, les motivations et la transformation des acteurs (Hersey, P. et Blanchard, KH 1969; Aggeri & Acquier 2005). Elles questionnent le rôle de l'ACV entre outils, instruments et dispositifs (David 2000, Moisdon / Aggeri 1997). Enfin les sciences de gestion questionnent les pratiques d'empreinte environnementale en vue d'identifier si elles pourraient être une technique de gestion (Hatchuel, Weil; 1992) au service d'une transition organisationnelle (Segrestin 2012, Olsson 2006).

Ce travail (1) explore les possibilités de créer de nouveaux outils pour soutenir les activités d'ACV collectives, (2) proposer un schéma d'instrumentation des acteurs et des connaissances, et enfin (3) montrer comment cette collaboration peut contribuer à un éco-transition.

2. Méthodologie

Dans le contexte particulier de produits innovants, l'analyse de la littérature a mis en lumière de nombreux défis. Notre objectif est de produire un rapport d'ACV et de façonner un schéma pour mettre en œuvre une action collective lors d'études ACV. Cela révèle trois questions: comment organiser le travail des intervenants ? Quels sont les outils de soutien efficaces ? Cette activité transforme-t-elle l'organisation?

Une méthode adéquate doit être choisie après l'analyse de la question, le terrain et la présence de chercheur. Cette expérimentation a lieu dans un grand groupe automobile entre 2010 et 2013. L'ACV est disponible sous différents formats plus ou moins complexes, plus ou moins prospectifs. Cette recherche porte sur une ACV attributionnelle et comparative. La situation est caractérisée par une perspective terrain où le rapport de sortie est très attendu et l'environnement de travail est soumis à de fortes variations en ressources et capacités. Impliquer les parties prenantes pour produire de nouvelles connaissances génère une situation sociale complexe car beaucoup de variables ne peuvent être contrôlées. En conséquence, les procédures et les artefacts devront être révisés en fonction de leur succès

dans la pratique Collins et al. (2004). La recherche doit reposer sur un processus scientifique et produire / mettre en œuvre des objets utiles pour l'organisation (Pascal 2012). L'auteur appartient à la société. Son rôle à la direction de la stratégie de l'environnement depuis 2004 est de développer les approches cycle de vie dans l'entreprise. Ceci permet le développement de l'expertise et une situation idéale pour observer la mise en œuvre de la stratégie. Ceci procure une présence originale et appropriée (Girin J 1990) où l'interaction et l'acceptation sont tous deux très élevés et naturels entre le chercheur et les autres acteurs internes et externes.

Dans cette situation, la méthode choisie pour mener cette expérimentation est la recherche-action et plus précisément une recherche-intervention (Hatchuel 1994). Ce type de recherche vise à «aider, sur le terrain, à construire et à mettre en place des instruments et des outils de gestion adéquats, à partir d'un projet concret de transformation". Notre programme de travail suit les trois étapes proposées par Peirce (1965) et appliquées à la recherche sur la gestion par David (2000): la boucle récursive Abduction - Déduction - Induction (ADI). Cette méthode est également décrite par Dumez (2012) comme une méthode exploratoire qui vise à élaborer un nouveau cadre théorique à partir d'une analyse de cas.

L'abduction commence par un fait surprenant (Aliseda 2006), il s'agit d'une nouveauté ou d'une anomalie. Dans le programme véhicule électrique, les deux sont présents. Sur la base de l'examen de la littérature, notre hypothèse est de réaliser une action collective pour décider les règles clés de l'étude.

La phase de déduction est une explication de l'hypothèse en vue d'encadrer l'expérimentation empirique. Cette phase a pour objectif de rationaliser l'hypothèse issue de l'étape abductive. Si l'hypothèse survit à ce stade, un schéma instrumental rationnel est créé et proposé pour la phase d'induction.

La phase d'induction (Anadón et Guillemette, 2007, p. 33) est une étude empirique où l'instrumentation est mise en œuvre sur des sujets similaires. Pour notre recherche, ce sont les questions clés de l'étude ACV telles que la définition de l'unité fonctionnelle ou la sélection de catégorie d'impact. Cette phase est nécessaire pour confirmer le schéma et également compléter la boîte à outils permettant le fonctionnement du processus.

Cette méthode doit accompagner le chercheur pour créer un système efficace de collaboration, des outils de conception associé et le repositionnement de l'ACV à un niveau stratégique. Le rapport ACV et le rapport de revue critique associé sont également des livrables attendus et doivent être disponibles à la fin de l'expérimentation.

3. Résultats

La boucle Abduction – Déduction – Induction (ADI) est mise en œuvre pour mener une Analyse du Cycle de Vie collective du véhicule électrique au sein du groupe Renault entre 2011 et 2013.

3.1. L'Abduction, élaborer l'hypothèse d'une ACV participative

La nouveauté réside dans la nécessité du dialogue et la gestion de la contestabilité pour ce nouveau produit. L'anomalie se trouve dans le fait que cette innovation interroge sur les

règles habituelles en place dans l'entreprise depuis 2004. Une nouvelle hypothèse est proposée. Freeman et Liedtka (1997) ont montré que plus les parties prenantes participent aux décisions les concernant, plus la probabilité est forte qu'elles s'impliquent dans l'avenir de la société. Une action collective est une contribution au dialogue. Le résultat que nous recherchons, pour une ACV de produit innovant, est une gestion de la contestation fondée sur les bénéfices partagés. Par conséquent, notre hypothèse est d'explorer le cas de l'ACV de l'innovation comme une action collective.

Pour clarifier cette hypothèse, le comportement humain doit être introduit dans la gestion de l'ACV et la façon de produire les règles spécifiques au produit.

Le processus ACV peut être représenté avec trois fonctions principales: Cadre et objectif, l'Inventaire des données et les modèles d'Impact. Ensuite vient l'Interprétation est l'analyse de la cohérence entre ces trois pôles. Notre sujet porte sur les règles structurantes de l'étude (l'établissement du cadre et objectifs) et plus particulièrement la façon dont elles sont décidées. L'action collaborative est décrite comme l'échange de savoir entre les acteurs concernés. Les parties prenantes peuvent être associées à chaque pôle et des flèches représenteront les flux d'information entre les parties.

La maturité d'un groupe de personnes est décrite en sciences de gestion par (Hersey et Blanchard 1976). Ils classifient les groupes sous quatre niveaux de maturité. Le rapprochement de ce modèle et de la représentation des échanges dans l'ACV révèle quatre situations. Pour chacune d'elle, les flux d'information et l'endroit où la décision est prise varient. Ces quatre possibilités pour gérer un projet ACV sont envisagées et présentées sur la figure 3.

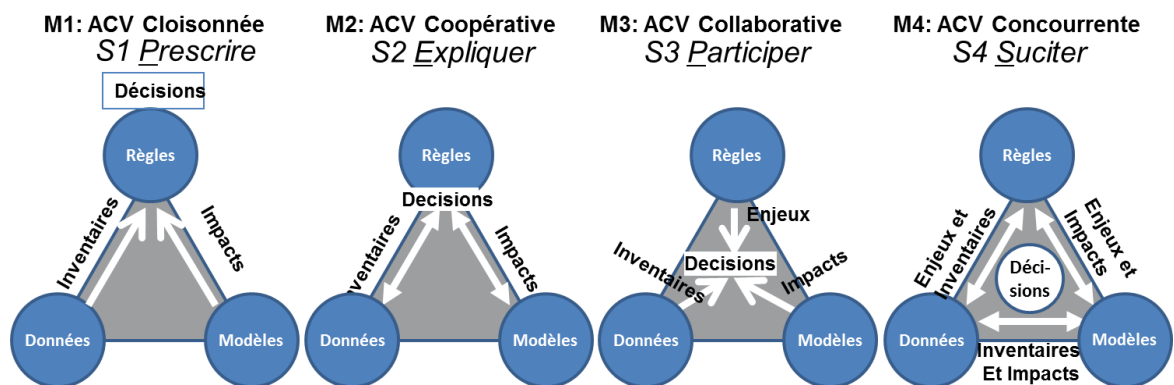


Figure 3 : Maturité de la pratique ACV par les flux d'informations entre les acteurs (Données, Modèles et Règles) au regard des 4 niveaux de maturité (Prescrire, Expliquer, Participer, Susciter), adapté de Hersey, P. and Blanchard, K. H. (1969).

Un nouveau paradigme pour praticien ACV émerge, les niveaux 1 et 2 sont la pratique courante alors que les niveaux 3 et 4 correspondent à de l'ACV Collaborative (Co-LCA). Les principales caractéristiques de chaque typologie sont décrites au moyen d'une analyse Acteur-Instrument-Connaissance-décision.

Notre hypothèse est que l'ACV d'innovation est une action collective. Nous avons pu la décrire. Selon David (2000) nous validons l'hypothèse par une confrontation avec les faits empiriques observés à partir de notre terrain (Cabal et Gatignol 2005, Renault 2012, Morel 2014) et les activités publiques (Cros 2012).

En 2010, le groupe Renault a une expérience pratique, les experts internes, et les connexions avec divers parties prenantes tels que des universitaires, des chercheurs ou des sociétés de conseil. L'objectif est de renouveler les règles de l'ACV pour le véhicule électrique. Le modèle PEPS décrit quatre pratiques et le niveau de gestion M3 ACV Collaborative est sélectionné. Comment diriger efficacement les acteurs? La phase déductive proposera un nouveau schéma pour gérer le travail collectif.

3.2. Déduction, concevoir un schéma gestionnaire de l'ACV participative

L'hétérogénéité et les motivations diverses, des acteurs impliqués, rappellent les conditions décrites dans les «partenariat d'exploration» par Segrestin (2003). Aggeri & Aquier (2005) ont souligné que, dans ce contexte, les questions de cohésion (partager le même objectif, les mêmes valeurs) sont essentiels, plus encore que les questions de coordination (répartir les tâches, gestion de projet). La cohésion et la coordination seront deux dimensions essentielles de notre schéma.

Le schéma (voir Figure 4) doit montrer les moments clés du processus (PNUE 2004). Une ligne de temps connectera les étapes entre elles. La boucle fermée est similaire au mécanisme Plan Do Check Act. Néanmoins, le contexte exploratoire nous a invités à mettre l'accent sur la question de la cohésion en proposant un niveau centrée sur les acteurs. La cohésion et le retour d'expérience sont gérés par un effet réflexif (Engager - Évaluer les bénéfices) et au niveau de l'objectif (Explore - Etendre). Une image relativement simple reflète ces caractéristiques (du *Stage-Gate* et de la réflexivité) est une forme de «V». Cette image géométrique pourra faciliter et renforcer l'appropriation.

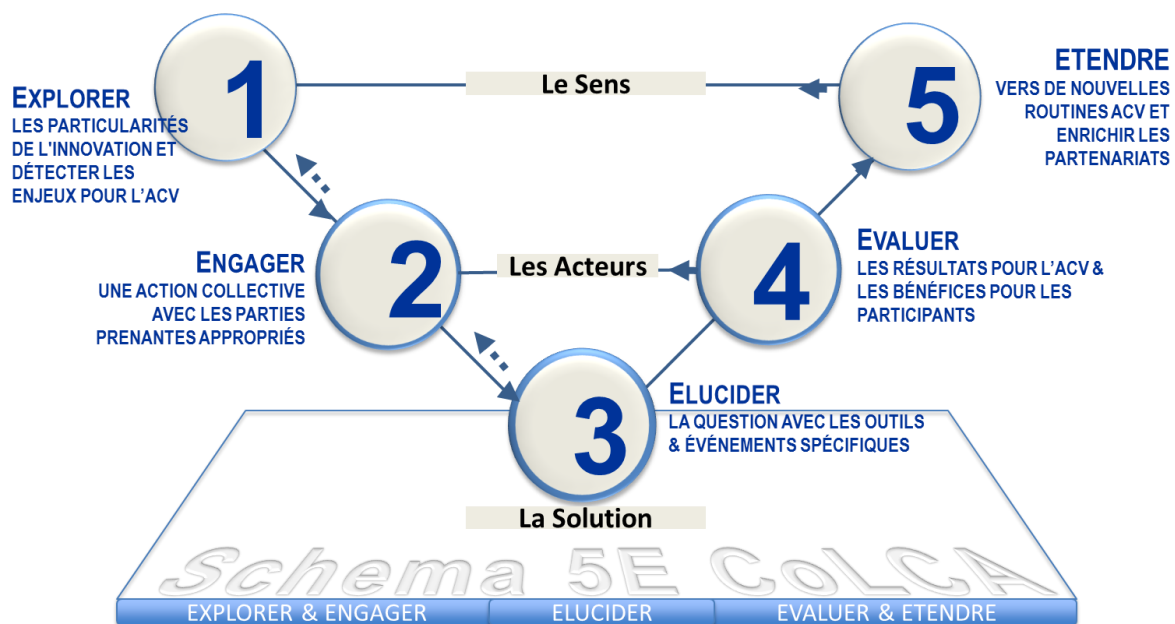


Figure 4 : Représentation de l'ACV Collaborative en cinq étapes

Le schéma est validé par une confrontation avec le schéma de conception en forme de 'V' processus de conception de l'ingénierie Renault et une confrontation empirique avec les

activités d'une société spécialisée dans le dialogue entre parties prenantes. L'opérabilité est confirmée.

En synthèse, cette nouvelle routine est l'instrument de l'ACV Collaborative (Co-LCA); elle fournit des orientations pour les praticiens ACV qui veulent mettre en œuvre une gestion participative de l'ACV.

Pendant l'Abduction nous avons clarifié l'hypothèse d'une possible ACV collaborative comme nouvelle voie pour gérer la décision de règles clés et de créer des bénéfices pour les participants. La Dédution conforte cette idée puisque nous sommes en mesure de concevoir et de valider une instrumentation collaborative de l'ACV. Ce schéma doit maintenant être qualifié et affiné; c'est le rôle de l'induction, la dernière étape de la méthode ADI.

3.3. Induction, créer les outils sous-jacents et valider l'architecture instrumentale

Trois expérimentations sont effectuées. La revue critique permet d'élaborer des outils autour des acteurs aux étapes E2 (Engager) et E4 (Évaluer). La définition de l'unité fonctionnelle et le choix des indicateurs explore les outils opérationnels pour E3 (Élucider). Toutes les expérimentations contribuent aux étapes E1 (Explorer) dont elles sont issues et E5 (Étendre).

La revue critique fournit un terrain pour travailler sur l'engagement et la cohésion du groupe. Nous avons décidé de décrire les parties prenantes au moyen de six critères: Compétences et Expérience en ACV, la Connaissance du secteur (ILCD 2010), la Dépendance, l'Influence (Aggeri2005) et Compétences de collaboration (Freeman, 1997). Cette expérimentation a également clarifié la répartition des rôles (commissionnaire, président, expert) selon Klopfer (2005) et créé deux nouveaux rôles: facilitateur et observateur pour compléter le panel.

Les expérimentations sur l'unité fonctionnelle et la sélection des catégories d'impact sont axées sur les outils. Les outils visuels et efficaces renforcent très fortement la compréhension des défis, la réalisation d'un consensus et le potentiel d'apprentissage. Cela crée un terrain approprié pour l'instrumentation. La conception collaborative ou interactive fournit des outils pertinents car centrés sur les participants (Holmlid et Evenson 2007). Un examen des outils existants fournit un large éventail de possibilité. Quel outil activer, avec quelles parties prenantes pour quelles questions à résoudre? Notre proposition est de les classer pour proposer des combinaisons d'outil pour définir les nouvelles règles. Les premiers éléments de la classification sont fournis par (Fuad-Luke 2009) au travers des axes événement ou outil, puis expertise ou non, et l'ouverture au public ou privé. Une autre façon est de montrer les mécanismes sous-jacents. Haggège et Collet (2011) classent les outils pour décrire les modèles d'affaires: analytique, systémique, de causalité, narrative et calcul. Les combinaisons d'outils sont ensuite proposées pour résoudre, de façon collective, les décisions clés de l'ACV de produits innovants.

Un outil clé doit évaluer les avantages pour les participants. La «création de valeur partagée» concept de (Porter et Kramer, 2006) est la ligne de base. Néanmoins, le cadre de

la valeur offre diverses compréhension et beaucoup de préjugés culturels. De Vaujany (2005) nous donne un indice quand il dit que les gens donnent un vrai sens à des choses qu'ils peuvent nommer, appréhender, comparer. Les bénéfices sont des observations factuelles. Pour assurer l'opérabilité, nous évaluerons la «création de bénéfices partagés». Cette expérimentation implique des intervenants variés et qui n'appartiennent pas à la chaîne d'approvisionnement. Leurs motivations sont spécifiques. Par conséquent, un examen approfondi de la littérature est réalisée. Cela inclut un large éventail de publication d'associations (Chanon et Auriac 2012), d'universitaire (le CNRS en France), des décideurs (Commission 2007). La visée est opérationnelle, par conséquent, une littérature grise est activée pour couvrir tous les avantages potentiels. Ceci complète la liste des avantages habituels identifié par les industriels Lemerise (2012). Au total, 18 auteurs sont comptés et 94 bénéfices sont révélés. Ils sont regroupés sous neuf catégories clés s'inscrivant dans quatre thématiques de la valeur appliquée aux entreprises durables (Fuad-Luke 2009): V1 / financière (réduction des coûts, la création de valeur pour le produit) (Snehota et Hakansson 1995), V2 / Marque & réputation (nouveau concept atteindre premier moteur, la qualité et délai, la création de valeur pour la marque) (Verger et blanc de 2004), V3 / Intelligence (décision anticipation et la réactivité, de nouveaux marchés) (le Run 2003), V4 / humain et social (partage et le transfert des connaissances, la capacité des ressources) (de la Commission 2007).

Au niveau du sens, l'étape Explorer est basée sur l'outil d'évaluation des risques liés aux hypothèses. Dix décisions principales sont évaluées face aux particularités du produit innovant. Notre dernière étape est d'ouvrir ou Etendre. A ce stade, la question est d'identifier sous quelles formes l'action collective a contribué au développement de la maturité environnementale de l'organisation. Comment mettre en évidence de potentiels progrès ? L'histoire de la mise en œuvre de la pensée cycle de vie dans l'entreprise Renault est étudiée avec une équipe interne et transversale de vingt acteurs de la conception, l'innovation, la fabrication, les systèmes IT, du marketing et plus encore. Un programme de neuf mois éclaire les questions clés et donne des recommandations pour une éco-transition. La matrice éco-transition est basée sur cinq axes de gestion issus de la norme ISO 14062 et ISO 14006: 1 / PLANIFIER, défini la stratégie (définir des objectifs), 2 / RENDRE capable (outils, compétences), 3 / EVALUER (produits de mesurer la performance), 4 / ECO-CONCEVOIR (créer de meilleurs produits), 5 / VALORISER (préciser les avantages et la création de capital). La trajectoire de l'entreprise est analysée au travers de cette grille. Les membres du PNUE-SETAC (Swarr et Fava 2007) décrivent, avec le modèle Capability Maturity, quatre niveaux de maturité: qualifié, efficace et adaptative. Pour nos besoins, ils sont adaptés en cinq étapes: Conforme (ex : autorisation de produire), Fragmenté (ex : l'entreprise met en place des procédés efficient vis-à-vis de l'environnement), Intégré (toute l'entreprise est engagée derrière un objectif ou KPI), Etendu (ex : La société d'intégrer les parties prenantes clés) et Global (ex : entreprise pionnière dans l'innovation et la création capitaux durables -humain, naturel, financier-). Enfin, pour gagner en efficacité, les principales réalisations sont proposées pour chaque axe et niveau de maturité. Swarr et Fava (2007) ont réunis les expériences des entreprises impliquées à travers le monde. Cette ressource est mobilisée pour finaliser une échelle sémantique. En définitive ce travail a mis

en place une matrice rationnelle avec cinq axes de gestion, cinq niveaux de maturité et les réalisations clés à l'intérieur de chaque intersection.

À la fin de la phase d'induction, le schéma d'ACV Collaborative est confirmé et la sémantique est ajustée. Les outils sous-jacents sont créés et affinés pour chaque étape. Le cadre est implicitement confirmé. Pour améliorer sa validation, une table ronde est organisée avec la participation de six parties prenantes d'organisations gouvernementales et non, de chefs de projet d'éco-conception, d'industriels et des sociétés de conseil. Le panel comprend également un chef de projet Indien. Rétrospectivement, ils ont réussi à illustrer la façon dont leurs activités s'inscrivent dans l'instrumentation Co-LCA. Un sondage montre l'intérêt d'utiliser ce dernier comme support dans les activités à venir. Elle a également été partagée avec la communauté ACV au cours des congrès LCM 2013 et SETAC 2014. Un espace ouvert sera proposé pour donner accès aux outils et ouvrir le dialogue pour une utilisation plus large, d'avantage de retours d'expérience et une amélioration continue.

Les hypothèses clés de l'étude sont décidées, le rapport complet et sa revue critique sont maintenant publiés (Renault 2011). Ils sont présentés aux parties prenantes et les règles sont discutées de manière constructive. Les évaluations sont très positives; les conclusions du rapport sont vues dans la presse (France et Royaume-Uni), utilisées dans les rapports d'analystes et auprès des clients entreprise.

Lorsque l'organisation sait où elle se trouve, vient alors la question de savoir comment passer au niveau suivant. Le processus de changement d'un niveau à un autre est une transition. Le passage du niveau Intégré au niveau Etendu est particulièrement ambitieux. Avant cette étape, tout se passe dans l'entreprise. Afin de satisfaire le niveau Etendu, l'entreprise a besoin d'ouvrir ses frontières à ses parties prenantes et de les intégrer dans ses activités. Les avantages offerts par la mise en œuvre de l'ACV Collaborative contribuent à cette transition. Des observations pendant l'induction empirique fournissent des exemples de changements sur les acteurs et les procédures. Ainsi, dans le domaine stratégique, compte tenu de la forte tension sur la performance environnementale du produit innovant, les expériences ont été suivies par plusieurs Directeur et a ainsi permis une sensibilisation à l'ACV. Après la publication du rapport, les conclusions sont comprises et utilisées par les vice-présidents de la stratégie environnementale, de la responsabilité sociale entreprise et du programme de véhicule électrique. Sur la montée en compétence, de nouveaux standards internes sont rédigés, en particulier sur la définition de l'unité fonctionnelle et un nouveau rapport méthodologique est validé et sera utilisé sur toutes les futures études ACV de véhicule. Certains outils sont réutilisés et améliorés dans le cadre de l'enseignement de l'ACV en interne, pour les entreprises partenaires et pour les étudiants (master degree). En ce qui concerne l'éco-conception, les nombreux échanges ont révélé de nouvelles possibilités, en particulier dans la production de la batterie. Le travail sur l'économie fonctionnelle a ouvert la voie pour mieux cerner les stratégies d'éco-conception et les projets d'innovation à soutenir. Enfin dans la création de valeur pour l'organisation, la transparence contribue à l'image de marque de l'entreprise et facilite le partage de ressources avec les partenaires associés qui connaissent mieux les objectifs de l'entreprise et ses capacités.

4. Discussion et Conclusions

En préambule, l'auteur rappelle le contexte. Cette expérimentation a lieu dans un grand groupe automobile de 2010 à 2013. L'ACV comme outil est disponible sous différents formats et l'entreprise compte plus de sept années de pratique. Cette étude est une ACV comparative et attributionnelle de produit innovant. Les expérimentations sont réalisées dans le cadre du programme véhicule électrique sous la direction du vice-président de l'environnement et soutenues par le vice-président exécutif du produit et de la planification. Les conclusions relatives à l'investissement, aux processus décisionnels, les avantages et valeurs créés sont étroitement liés à ce contexte. Ce travail est profondément enraciné dans son contexte spécifique. Un avantage sont les interactions fortes et naturelles avec le terrain. Cela permet de percevoir des connaissances originales, construire des objets opérationnels et finaliser un apport innovant. La contrepartie est l'activation de littérature grise pour s'adapter et expliquer les observations réelles.

La méthode Abduction-Déduction-Induction a été efficace, nous avons produit de nouvelles connaissances, et renouvelé les rôles des acteurs concernés. Notre expérience montre que l'ACV peut être gérée comme un projet de collaboration. Les bénéfices sont mesurés et l'objectif de gestion du dialogue atteint. Notre hypothèse est confirmée implicitement. De nouvelles expérimentations (Inductions) pourront être menées pour renforcer chaque étape.

Nos objectifs sont de réaliser une étude et de construire les outils adaptés aux besoins de dialogue de l'entreprise. Il y a quatre principales difficultés qui ont été rencontrées pour construire ce cadre. La première réside dans l'arrière-plan culturel. L'histoire et la culture ont léguées des styles de vie et des modes de décision spécifiques dans chaque pays. Par conséquent, le comportement participatif y sont plus ou moins développés. La seconde limite est les motivations sous-jacentes de chaque partie. D'abord selon son propre *monde* (commerçant, civique, de l'industrie, de l'opinion, universitaire). Ensuite, un autre problème est que, dans chaque monde, les personnes individuelles ont leurs propres motivations ou pourraient être en conflit avec celles de leur *monde* d'appartenance. Le praticien qui implique des intervenants d'autres mondes ne doivent pas oublier que l'ACV a été construit à partir de leur point de vue et sans penser à eux. Cela conduit à une quatrième observation sur les compétences des praticiens ACV. De nouveaux défis émergent en mode participatif: comment assurer la motivation (bien que ce soit un phénomène changeant, interpersonnel et variable dans le temps), la façon de traiter les aspects critiques de la cohésion. Pour les ACV Collaboratives, les considérations sociales et de gestion sont importantes et les compétences spécifiques doivent être activées. Les praticiens ACV peuvent ne pas être familiers avec cet univers scientifique. Pour chaque étude, le style de gestion correct doit être choisi en fonction de l'objectif, de l'étude de cas et des participants disponibles.

Pour conclure, dans le développement de l'outil ACV, nous pouvons observer un mouvement du concept global à des recherches spécialisées sur des périmètres toujours plus précis. Fuller et Snyder (1969) décrivent cela comme commençant par l'ensemble «domaine de l'esprit» et procèdent aux parties ou détails «domaine du cerveau». En ce sens, le travail réalisé ici est une tentative d'introduire une évolution sur l'ensemble de la procédure ACV. Cette recherche fournit une réponse sur la façon d'intégrer les sciences de gestion et ses

outils d'accompagnement pour soutenir les pratiques ACV. Les attentes sont importantes et les questions nombreuses quant à la performance environnementale des innovations. En conséquence, l'entreprise doit mettre en œuvre un dialogue transparent et gérer une contestation potentielle. Notre proposition fut qu'une étude ACV en collaboration conduirait à des bénéfices partagés et à la gestion de la contestabilité. Les retours d'expérience de l'entreprise et des parties prenantes sont très positifs. Du point de vue des trois niveaux de gestion, de nouveaux outils sont disponibles pour la décision des hypothèses clés de l'étude ACV; l'ACV collaborative (Co-LCA) est testé avec succès et même étendu aux sujets d'éco-conception tels que l'économie de la fonctionnalité. Avons-nous réussi la transition vers l'entreprise étendue? Pas encore. Néanmoins, les avantages des démarches cycle de vie sont mesurés. De nouveaux contrats sont signés après ces travaux, plusieurs acteurs ont acquis des compétences supplémentaires et des articles scientifiques ou des présentations en congrès ont été réalisés. L'entreprise a apporté une communication transparente et fiable sur l'étude ACV du véhicule électrique comparé au thermique. De nouveaux liens sont créés dans la chaîne de valeur pour échanger des connaissances, plusieurs outils créés comme des moyens de facilitation ont été transformés en outils pédagogiques pour le monde académique.

La preuve est faite que les sciences de gestion peuvent et doivent être activées de façon plus large pour soutenir les praticiens. Un nouveau «mythe rationnel» (Hatchuel 1994) de l'ACV Collaborative est décrit. Il comprend le rôle de nouveaux acteurs, de nouvelles routines et des espaces pour la création et le progrès des connaissances. Il ouvre enfin de nouvelles possibilités pour des recherches ultérieures.

Table des matières générale

0	INTRODUCTION, CONTEXTE ET OBJET DE LA RECHERCHE	7
PARTIE 1 : ETUDIER L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE COMME ACTION COLLECTIVE		
1	CHAPITRE 1 : LA GESTION, UNE DIMENSION OUBLIÉE DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE	28
2	CHAPITRE 2 : VERS UNE ORGANISATION COLLABORATIVE: CONSTRUIRE LES MODALITÉS D'INTERACTION ENTRE L'ENTREPRISE ET SES PARTIES PRENANTES	34
3	CHAPITRE 3 : LE DISPOSITIF DE GESTION PAR LE CYCLE DE VIE : IMPULSION D'UNE DYNAMIQUE DE TRANSITION ORGANISATIONNELLE PAR LES BÉNÉFICES PERÇUS	42
Partie 2- MATERIEL ET METHODOLOGIE DE RECHERCHE : De l'abduction à l'étude empirique pour un produit innovant		
4	CHAPITRE 4 : OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE	48
PARTIE 3 – ARCHITECTURE DES INSTRUMENTS ET TRANSITION ORGANISATIONNELLE CHEZ UN CONSTRUCTEUR AUTOMOBILE Aller-retour entre théorie et terrain		
5	CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT	55
6	CHAPITRE 6 : APPORTS EMPIRIQUES ET THEORIQUES DE NOTRE RECHERCHE	99
PARTIE 4- CONCLUSIONS		
7	CHAPITRE 7 : DISCUSSION, CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE	114
8	Références	120
9	ANNEXES	128

À propos des travaux constitutifs de cette recherche

Cette thèse sur travaux en Validation des Acquis d'Expérience se compose de deux articles, un rapport et sa revue critique puis 6 actes de conférence. Ces documents sont présentés dans le Tableau 1 ci-dessous. Ils relatent les recherches au niveau de l'instrumentation collaborative (en gris) et du dispositif (en blanc).

DISPOSITIF (Moisdon 1997) : GESTION CYCLE DE VIE (Lemerise 2012)						
① Article : cadre et concept d'Analyse du Cycle de Vie Collaborative (soumis 2014)						
Stratégie	INSTRUMENT : ANALYSE DU CYCLE DE VIE COLLABORATIVE				Éco conception	Valorisation
Indicateur de performance d'entreprise	Objectif et cadre Unité fonctionnelle (et émotionnelle)	Inventaire (co-élaboré)	Impacts Sélection des indicateurs (avec consensus)	Interprétation Revue critique (ouverte à un large panel)	Économie de fonctionnalité	Dialogue avec les parties prenantes
⑤ Acte de conférence, co-auteur (2011), auteur (2014)	① Acte de conférence (2013) Soumis annales des Mines (2014)	② Acte de conférence (2014)	③ Acte de conférence (2013)	④ Article (soumis 2014)	⑥ Acte de conférence (2013)	⑦ Acte de conférence, Chapitre (2011)
Cas d'étude : innovation dans le secteur automobile						
⑧ Rapport et revue critique : Comparaison de Fluence Z.E et Fluence thermique (2011)						

Tableau 1 : Récapitulatif des articles constituant cette thèse sur travaux

L'Analyse du Cycle de Vie s'aborde, pour le praticien, selon trois angles de vue : le premier concerne l'acquisition des informations, le second la transformation mathématique de ces données et le troisième, l'aspect règles ou hypothèses. Le présent travail adresse cette question des nombreuses décisions relatives au cadrage des hypothèses et choix sur les limites inhérentes à une approche si globale.

En premier lieu, un article 0 pose le cadre de la démarche et met en lumière les enjeux et le dispositif de progrès dans la démarche de Gestion par le Cycle de Vie. Ce dispositif repose sur trois instruments tournés vers la transformation des organisations : la matrice d'évaluation de la maturité en gestion cycle de vie (GCV), la matrice d'évaluation de la création de bénéfices partagés (CBP) et l'ACV Collaborative (Co-LCA). Ce dernier est une proposition nouvelles d'instrumentalisation de l'outil ACV par un processus construit en cinq étapes : (1) Identifier les enjeux liés à l'innovation, (2) Impliquer et partager les objectifs et méthodes, (3) Solutionner la question, (4) Évaluer les résultats et les bénéfices, (5) Étendre les partenariats et créer de nouvelles règles.

Cette méthodologie est ensuite déclinée en fonction de quatre décisions clés et les outils de collaboration sont adaptés pour répondre aux questions soulevées par une Analyse du Cycle de Vie d'un produit innovant : tout d'abord, sur la définition de l'unité fonctionnelle (article

1), puis sur la création d'inventaire dans l'incertain (article 2), le choix des catégories d'impact (article 3) et enfin la réalisation d'une revue critique à panel large (article 4).

L'analyse du Cycle de Vie contribue ainsi à un dispositif plus large, et c'est pour cela que les travaux cités ci-dessus sont complétés par un article sur l'instauration d'un indicateur de performance pour toute l'entreprise (article 5), puis ouvrent sur l'écoconception au travers de l'économie de fonctionnalité (article 6) et s'achèvent enfin par une recherche sur l'adaptation du dialogue en fonction des parties prenantes et leurs contextes nationaux (article 7).

Pour conclure, le résultat concret de cette recherche est publié sous la forme d'un rapport d'étude ACV, et d'un rapport de revue critique attendant, comparant le véhicule électrique et le véhicule thermique.

Cette thèse s'appuie donc sur les publications suivantes :

- **Publication 0 : MOREL S, AGGERI F (2014) FOOTPRINTING AT THE AGE OF A COLLABORATIVE SOCIETY: COLLABORATIVE LCA (CO-LCA) ; (soumis IJLCA oct 2014; présenté SETAC 2014)**
- Publication 1 : MOREL S, ROSENBAUM RK, AGGERI F (2013) COMPARISON OF INNOVATIVE MOBILITY SYSTEMS: A CHALLENGE FOR THE FUNCTIONAL UNIT DEFINITION. (acte de conference)
- Publication 2 : MOREL S, AGGERI F (2014) APPLICATION OF THE META ANALYSIS TOOL TO ELECTRIC VEHICLE LCA, DO WE ACHIEVE THE ENVIRONMENTAL FOOTPRINT CONSENSUS ? (en cours)
- Publication 2bis : MOREL S, DESMALADES V, AGGERI F (2014) CAN THE COLLABORATIVE LCA SCHEME ENSURE A SUCCESSFUL INVENTORY BUILDING OF INNOVATIVE CONCEPT? (acte de conference)
- Publication 3 : MOREL S, VALLET F, QUERINI F et MILLET D (2012) IMPLEMENT COLLABORATIVE TOOLS TO IMPROVE THE SELECTION OF RELEVANT IMPACT ASSESSMENT INDICATORS FOR ELECTRIC VEHICLE LCA (acte de conference)
- **Publication 4 : MOREL S, OSSET P, ERTEL S, AGGERI F (2014) GUIDANCE FOR CONDUCTING COLLABORATIVE CRITICAL PEER REVIEW, A CO-DESIGN TOOLS APPROACH FOR ELECTRIC VEHICLE LCA (soumis IJLCA oct 2014; présenté LCM 2013)**
- Publication 5 : ADIBI N, MOREL S (2012) INTRODUCING AN UNCERTAINTY ANALYSIS METHODOLOGY, IN AN INTERNATIONAL CARBON FOOTPRINT ACCOUNTING FOR DECISION MAKING, RENAULT GROUP CASE STUDY (acte de conference)
- **Publication 6 : MOREL S, BOUCQ S, du Tertre C (2013) LIFE CYCLE ASSESSMENT AND FUNCTIONAL ECONOMY, AN EXAMPLE THROUGH MOBILITY (acte de conference)**
- Publication 7: MOREL S, REYES T, DARMON A (2011) A CONSISTENCY ANALYSIS OF LCA BASED COMMUNICATION AND STAKEHOLDERS NEEDS TO IMPROVE THE DIALOGUE ON NEW ELECTRIC VEHICLE. IN: TOWARDS LIFE CYCLE SUSTAINABILITY MANAGEMENT. Springer, pp 547-555
- **Publication 8: RENAULT (2011) FLUENCE AND FLUENCE Z.E. LIFE CYCLE ASSESSMENT; <http://group.renault.com/> (accédé le 20/09/2014)**

Contributions du doctorant aux publications :

Le doctorant est l'auteur principal des articles 0 et 4 et actes de conférence 1, 3, 6 et 7.

Les articles 2 et 2 bis sont en cours de finalisation.

L'article 5 est co-écrit avec Naeem Adibi dans le cadre d'un travail réalisé sous la supervision du doctorant.

Le rapport d'étude ACV comparative des véhicules électriques fut un travail réalisé sous la supervision du doctorant avec la contribution de ce dernier, ainsi que V.Dang sur les batteries, F Querini sur les énergies et A Barrat sur les calculs.

Autres contributions scientifiques du doctorant :

Au-delà des articles de ce mémoire, les sujets étudiés ici ont également fait l'objet de sessions présidées par le doctorant dans le cadre de conférences internationales telles AVNIR 2013 « LCM, Life cycle & strategy ? Collective actions to raise Life Cycle Thinking in SMEs » et, à venir, LCM 2015 « Global partnerships and collective action to implement LCM ».

Enfin, un travail est également réalisé sur les aspects modélisations de l'Analyse du Cycle de Vie par la première application de la méthode de régionalisation des impacts (Impact World+) dans le secteur automobile « Challenging electric vehicles` lca studies and improving decision making with a regionalised impact assessment method impact world+ » par Morel & Bulle 2012 et le co-encadrement de deux thèses : « Méthodes pour l'analyse de cycle de vie des batteries lithium-ion des véhicules électriques » par Thanh Thuy Van Dang (2011) et « Analyse du cycle de vie des énergies alternatives pour l'automobile et propositions méthodologiques pour une meilleure évaluation des impacts locaux. » par Florent Quérini (2012).

INTRODUCTION : CONTEXTE ET OBJET DE LA RECHERCHE

0	INTRODUCTION, CONTEXTE ET OBJET DE LA RECHERCHE	7
0.1	1970-2010 : Les grands jalons du management de l'environnement, de l'émergence des communautés et missions de l'auteur-ingénieur-chercheur	8
0.1.1	1970-1980 : L'environnement ou l'épine dans le pied	9
0.1.2	1980-1990 : L'environnement devient une question de confiance	9
0.1.3	1990-2000 : l'environnement comme vision durable	10
0.1.4	2000-2010 : l'environnement dans sa globalité	11
0.1.5	2010 : l'environnement intégré au modèle économique de la chaîne de valeur	14
0.2	Problématiques et questions de recherche initiales	18
0.3	Organisation de la recherche	20
0.4	La recherche-intervention en VAE, un cadre pour capitaliser des expériences	20

Les enjeux de l'environnement et les exigences de la société civile évoluent dans le temps. D'abord car les entreprises ne peuvent plus ignorer ni les couts induits, ni leurs responsabilités. Ensuite car la société civile est exigeante et améliore ses leviers d'actions. La problématique de la gestion de la performance environnementale et de la relation aux parties prenantes est au cœur des enjeux stratégiques des entreprises. Chaque entreprise a son histoire et les périodes de crise sont propices aux remises en question, entre gestion des risques et opportunités d'apprentissage.

Les travaux présentés dans ce document s'inscrivent dans cette lignée et s'appuie sur l'histoire d'un grand groupe automobile et l'étude empirique d'une innovation de rupture vis-à-vis de l'environnement.

Comment réaliser l'évaluation environnementale d'une innovation et quels en sont bénéfices pour l'organisation ? Cette question soulevée par une Direction de la Stratégie Environnement proactive est à l'origine de cette recherche.

Pour cela, nous nous sommes intéressés à la formalisation des pratiques gestionnaires dans la réalisation des études. Nous proposons une piste par une approche collaborative qui s'appuie sur trois piliers :

- a. mobiliser les parties prenantes dans le processus d'évaluation : les hypothèses de l'ACV sont produites de façon dialogique avec des parties prenantes dans le cadre d'une approche collaborative ;
- b. s'appuyer sur une instrumentation collaborative pour concevoir des expérimentations innovantes ;
- c. décrire une nouvelle figure de l'expert-facilitateur qui organise ce processus collaboratif. Celui-ci pourra évoluer du paradigme de l'« expert - prescripteur », positionné comme seul décideur et point central et incontournable des échanges unidirectionnels, à un nouveau paradigme de «facilitateur-collaboratif » des empreintes environnementales des produits innovants au cours de laquelle toutes les parties interagissent directement.

Cette recherche s'inscrit dans ce champ et propose l'instrumentation des acteurs pour décider, des outils collaboratifs pour supporter la décision et enfin une vision des bénéfices pouvant conduire à une évolution de l'organisation.

Le chapitre introductif nous conduira à positionner le contexte de l'étude par un retour sur le développement de la gestion environnementale entre 1970 et 2010, l'explicitation des questions de recherche initiales et le cadre particulier d'une thèse en Validation des Acquis de l'Expérience. Enfin, nous présenterons la structure du document.

0 INTRODUCTION, CONTEXTE ET OBJET DE LA RECHERCHE

L'industrie automobile européenne est l'une des plus importantes en Europe avec un chiffre d'affaire de plus de 700 milliards d'euros et un effet multiplicateur sur l'économie dans son ensemble du fait de ses liens avec d'autres secteurs (sidérurgie, chimie et textile). Entre janvier et décembre 2012, un total de 12 millions de nouveaux véhicules commerciaux ont été enregistrés dans l'UE, soit 8 % de moins qu'en 2011, ce qui constitue la sixième année consécutive de baisse pour ce secteur qui fait face à une grave récession (ACEA 2013). Au total, l'industrie automobile représente plus de 12 millions d'emplois en Europe, emplois qui exigent d'importantes qualifications (ACEA 2012).

La collaboration entre les différentes composantes de la chaîne de valeur constitue un levier clé pour réduire les effets de la crise et sera l'un des principaux leviers pour une reprise économique rapide grâce au partage des risques (GlobeScan 2012) et pour une meilleure prise de décision (Nakano and Hirao 2011).

Pour les plus grands constructeurs automobiles, il est temps de transformer cette crise en opportunité grâce à la notion de cycle de vie. D'où vient cette notion? Qui peut être impliqué et dans quels buts? Quels sont les outils et méthodes susceptibles de soutenir des processus d'apprentissage? Y a-t-il des facteurs de réussite et quels seront les bénéfices pour chacun des participants? Notre proposition est d'utiliser l'Analyse du Cycle de Vie elle-même. Comment? Nous essaierons de transformer l'outil mathématique en instrument de conduite du changement comme conceptualisé par Reyes (2007) avec le cheval de Troie méthodologique.

L'étude de cas qui a été retenue pour cette expérimentation menée sur le terrain entre 2010 et 2013 est le véhicule électrique. Il s'agit d'un produit innovant doublé d'un service de mobilité qui génère des enjeux de haut niveau pour un secteur automobile en pleine crise financière et écologique.

Hofstede (1980, 2010) et Pateau (1998) comparent les cultures des nations française et allemande. Les composantes historiques, familiales, religieuses et éducatives mettent en évidence plusieurs aspérités françaises dont « *un sens critique en perpétuel éveil* ». En conséquence, l'entreprise doit mettre en place un dialogue transparent et gérer une contestation potentielle (Aggeri et Godard 2006, Chanon et Auriac 2012).

Le but de cette recherche en gestion collaborative (Shani et al. 2007) est d'explorer les possibilités de créer des outils d'action collective, d'instrumenter la collaboration et d'observer les relations entre les entreprises et leurs parties prenantes tout au long de la réalisation de l'évaluation du cycle de vie des produits innovants.

Ce travail utilise la méthode d'abduction - déduction – induction (Peirce et al. 1965; David 2000). Au cours de l'abduction, une hypothèse est soulevée après l'observation d'une nouveauté ou d'un dysfonctionnement. Ensuite, la déduction propose un modèle qui précise les modalités pour tester cette hypothèse. Enfin, l'induction confirme le modèle et le complète avec les outils associés. Ce travail repose sur le monde industriel dont la situation correspond aux besoins de l'intervention. Les résultats attendus sont la création de connaissances scientifiques, de nouvelles figures d'acteurs et des prescriptions originales. Aux delà de ces résultats, les bénéfices perçus (Porter and Kramer 2011) de l'instrumentation conduisent à explorer les effets potentiels sur le plan stratégique de l'organisation.

La suite de cette première partie présente le contexte automobile, par l'observation de la mise en place d'une gestion de l'environnement concomitante à l'émergence de communautés de recherche et de pratique. Cette étude est réalisée sur un spectre large d'échanges, en continu, entre observateur et observés durant la vie de l'auteur sur le terrain. Elle révèle différentes facettes d'un sujet à partir des interprétations subjectives et a posteriori du vécu de l'auteur. Cette observation décrit l'histoire qui a conduit à la rencontre des éléments de contexte à l'origine de cette recherche-action engagée par l'auteur au sein de son entreprise.

0.1 1970-2010 : Les grands jalons du management de l'environnement, de l'émergence des communautés et missions de l'auteur-ingénieur-chercheur

Développer la gestion du cycle de vie d'une entreprise est une question de long terme. Par conséquent, le point de départ est un regard en arrière puis une évaluation des acquis de l'entreprise et une vision prospective vers la construction de nouvelles stratégies, compétences et valorisations.

L'étude longitudinale examine une population évolutive. Elle met ici en évidence les transformations de la relation des entreprises automobiles à l'environnement, le développement des communautés de savoir, et enfin situe les missions de l'auteur. Cette étude se fonde sur le vécu de ce dernier, ses très fréquents entretiens avec le Directeur du plan stratégique environnement du groupe, des rencontres avec d'autres cadres dirigeants et ses interactions quotidiennes avec le réseau des acteurs du déploiement de l'environnement chez Renault. La période analysée couvre quatre décennies. Elle débute en 1970 avec la création des premières agences et programmes gouvernementaux, le choc pétrolier et les voitures moins consommatrices de carburant. Elle se termine en 2010 sur l'émergence des savoirs co-construits et l'économie de fonctionnalité.

0.1.1 1970-1980 : L'environnement ou l'épine dans le pied

La motivation pour une organisation à décider et mettre en œuvre un changement dépend des bénéfices attendus. Les périodes de crise, à l'instar des risques présents, sont aussi des opportunités d'évolutions importantes. Le début des années 70 marque une transition importante. Au-delà des questions de pollution locales et isolées, la prise de conscience des problématiques planétaires conduit à l'émergence d'un nouveau projet politique selon Aggeri et Godard (2006) dans « Les entreprises et le développement durable ».

La première célébration de la journée de l'environnement (Earth Day) est organisée aux États-Unis en 1970 et crée une visibilité politique de l'environnement à l'échelle nationale. L'Environmental Protection Agency (EPA) est créée. Un an plus tard, l'organisation Greenpeace est fondée à Victoria, en Colombie-Britannique. En 1972, la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et l'homme se réunit à Stockholm, en Suède. Elle suscite un débat mondial et crée le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).

1968 est une année de mouvement de protestation de masse en France contre l'économie capitaliste et conduit à une croissance réduite. Puis en 1973, l'industrie automobile est en première ligne lors de la première crise pétrolière. Les petites voitures légères et économes en carburant, comme la Renault 5 deviennent soudainement une solution très attractive. L'ouvrage « Small is beautiful » de Schumacher (1973, 2010) trace la voie d'une autre consommation où l'économie d'énergie est devenue une nécessité absolue.

Au sein de l'entreprise, l'environnement est porté de façon informelle par une communauté d'ingénieurs motoristes.

Depuis ce temps, l'économie de carburant du véhicule est un élément clé dans le développement des véhicules. Dans le même temps, les premières pierres sont posées par la réglementation européenne sur les émissions polluantes à l'échappement [directive 70/220/CEE]. Pour les véhicules à moteur, c'est le début d'une histoire longue et fructueuse du progrès.

0.1.2 1980-1990 : L'environnement devient une question de confiance

En 1978, l'Amoco Cadiz déverse 1,6 million de barils sur la côte de Bretagne. Le pétrolier Exxon Valdez s'échoue à Prince William Sound, en Alaska, déversant 11 millions de gallons en 1989. En 1984, l'usine d'engrais Union Carbide Co pollue la ville indienne de Bhopal. Ces catastrophes ont entraîné plus de 20.000 morts en quelques semaines. Le PDG de Union Carbide, Warren Anderson, est recherché pour accusations criminelles. À cette époque émerge la conséquence de l'utilisation massive des CFC : le trou d'ozone sur l'Antarctique. Il s'ensuit le Protocole de Montréal signé en 1987. Le réacteur nucléaire de Tchernobyl explose. Plus de deux mille miles carrés de terres sont contaminées et d'énormes quantités de radiation sont libérées dans le monde entier. Dans le même temps, le navire de Greenpeace Rainbow Warrior est coulé dans le port d'Auckland, Nouvelle-Zélande, par les agents de renseignement du gouvernement français. Le PNUE (Programme des Nations

Unies pour Environnement) crée le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC) .

En Europe, 1982 voit naître la première Directive Seveso pour identifier et contrôler les sites à risque. Ces événements apportent la lumière sur les responsabilités des entreprises. Les organisations automobiles renforcent la surveillance et la gestion des charges environnementales de leurs activités directes, celles de leurs sites de production, dont les dirigeants sont mis en responsabilité directe.

Les questions environnementales sont prises en charge par une communauté d'acteurs industriels. Celle-ci s'appuie sur des savoir-faire dans les domaines de la qualité et de la maintenance des procédés de production.

0.1.3 1990-2000 : l'environnement comme vision durable

Il s'agit d'une décennie d'engagements politiques. Le Sommet de la Terre est tenu à Rio de Janeiro, Brésil, en 1992. Il introduit le principe de précaution. En 1997, 121 pays adoptent le protocole de Kyoto pour lutter contre le changement climatique. Les normes ISO relatives à la gestion de l'environnement sont produites en 1996.

Pour l'entreprise, c'est l'émergence d'un nouveau projet managérial (Aggeri and Godard 2006) qui va déborder des limites de l'entreprise : la gestion cycle de vie dans sa terminologie d'origine 'Life Cycle Management'. Le constructeur automobile Chrysler sera un pionnier dès la fin des années 90 (Hogan et al. 1997).

Une communauté de pratique émerge autour de la gestion environnementale des sites industriels. Les responsables environnement se structurent en réseau. Celui-ci prend corps autour de groupes de travail qui serviront à construire les bonnes pratiques, puis de rencontres annuelles qui donnent du sens. La communauté utilise internet comme outil de publication des résultats. Les premières usines Renault obtiennent la certification ISO 14 001 en 1998. Les autres suivront.

Un nouveau sujet émerge, le traitement fin de vie de la voiture. Chaque année, les véhicules automobiles en fin de vie créent entre 8 et 9 millions de tonnes de déchets dans l'Union européenne. En 1997, la Commission européenne adopte une proposition de directive visant à s'attaquer à ce problème.

(Aggeri and Hatchuel 1997) examinent comment le groupe Renault réagit, par la création de nouveaux experts et modèles d'organisation acteurs-projet vers une conception pour le recyclage. L'industrie cherche à optimiser la circularité et éviter la production de résidus de broyage (Vornberger et Essenpreis 1996). La performance des traitements de fin de vie est étroitement liée à l'anticipation du recyclage en conception et l'optimisation des choix matériaux du véhicule. Enfin, la complexité du produit rend nécessaire de mettre en relation tous les acteurs concernés.

La connaissance des matières devient un enjeu clé. Ainsi, de 1996 à 1998, Renault conduit un projet de gestion du cycle de vie dénommé projet MCV. Ce seront les fondations des déclarations par les fournisseurs des matières contenues dans les pièces. Cette information est une nécessité absolue pour mettre en œuvre l'homologation en vue du recyclage et les

approches de conceptions orientées cycle de vie. Alors que ce projet pluridisciplinaire touche à sa fin, une communauté d'acteurs de l'environnement se construit autour de deux pôles : le réseau industriel et l'ingénierie. Au-delà des frontières du groupe, le *European Council for Automotive R&D (EUCAR)*, communauté de recherche des constructeurs européens, investit le sujet du recyclage.

La prise en compte de l'analyse du cycle de vie chez Renault date de 1996, année durant laquelle furent menées les premières ACV en vue d'étudier la pertinence des filières de recyclage. L'entreprise met en place des acteurs gestionnaires des enjeux environnementaux sur la phase d'usage du véhicule et sur son activité propre, les sites de carrosserie montage et de mécanique. Leur mission est d'abord de comprendre les enjeux propres à son activité puis d'en tenir compte dans son quotidien. Les progrès réalisés sont mis en avant, progressivement reconnus comme bonnes pratiques et un réseau se crée pour les essaimer. Le rôle du responsable environnement, au sein de chaque direction, est de former, évaluer, piloter le progrès, communiquer.

Le management s'étendra ensuite au recyclage (fin des années 90), puis à la logistique, aux achats et aujourd'hui à la mobilité et aux services.

Pour l'auteur, cette période est celle de l'acquisition des sciences de l'ingénieur et plus particulièrement de la conception des produits. C'est aussi une expérience en laboratoire (MHyLab, Yverdon, Suisse) sur le sujet du développement de turbines Pelton destinées à la mini-hydraulique. Cette formation de concepteur est complétée par une dimension environnementale au sein de l'institut ENSAM de Chambéry. Les savoirs acquis sont mis en œuvre dans le cadre d'une recherche à la Direction du Projet Recyclage de Renault dans le cadre de la préparation de la norme ISO qui servira de support à la réglementation sur les véhicules hors d'usage.

0.1.4 2000-2010 : l'environnement dans sa globalité

Cette période sera pour l'auteur la découverte de l'analyse du cycle de vie sous toutes ses dimensions. Tout d'abord à Göteborg en Suède, au sein du consultant CIT Ekologik (aujourd'hui IVL) ou fut réalisée une étude ACV des fonctions du véhicules et des biocarburants. Cette expérience, au-delà de l'approche des outils, est aussi une opportunité d'observer le fonctionnement d'un écosystème d'acteurs de la recherche environnementale. Les passerelles entre université (Chalmers), industriels (Volvo, Ericsson) et les consultants sont ouvertes et les acteurs peuvent évoluer dans les trois milieux. À chaque mobilité, les liens se tissent et il se crée ainsi une communauté d'acteurs-savoir en mesure de développer efficacement de nouvelles connaissances.

Les normes ISO 14040 (ISO 1997) pour l'évaluation du cycle de vie sont publiées à partir de 1996. Les constructeurs se les approprient. Dès 1998, Le Borgne examine comment l'utiliser dans l'industrie automobile et Schweimer and Levin (2000) publie la première étude ACV d'une voiture, la Golf 4.

De retour en France, l'auteur conduira une étude ACV comparative des chaînes de traction et énergies du futur dans le cadre de la Direction des Recherche et Innovation Avancée de Peugeot-Citroën.

En 2004, l'auteur intègre le groupe Renault et construit la première étude d'un véhicule, une Mégane Scénic. Les résultats sont publiés dans le rapport parlementaire traitant de la « Définition et implications du concept de voiture propre » (Cabal et Gatignol 2005). Le défi est de réaliser cette étude tout en engageant le minimum de ressources. La proposition est de s'appuyer sur le réseau environnement en place dans le groupe. Un groupe de travail est constitué. La mission consiste dès lors à animer un collectif d'acteurs où chacun détient les connaissances de sa direction (dont fabrication, logistique, usage, recyclage). À l'issue de cet exercice, le premier modèle de calcul est construit, les canaux de collecte d'information sont formalisés et les hypothèses clés sont décidées. Renault s'engage sur le progrès continu : *« Réduire à chaque étape de la vie d'un véhicule l'impact sur l'environnement : tel est le challenge que Renault relève au travers d'une politique originale, le management du cycle de vie. »* (www.renault.com, accédé mai 2012). À la fin des années 2010, Renault et plusieurs constructeurs automobiles allemands ont étudié tous les modèles clés et sont en mesure de comparer systématiquement chaque nouveau véhicule avec son prédécesseur. L'évaluation du cycle de vie intègre également le développement des produits de Toyota avec le système d'évaluation Eco-Vehicle Assessment System (Eco-VAS) (Yamato 2005).

Dans la seconde moitié de la décennie, les ACV de produits automobiles sont également utilisées pour des communications ciblées et appuyées par des certificats de conformité des évaluations environnementales (Krinke et al. 2009), des certificats pour l'écoconception (Finkbeiner and Hoffmann 2006) ou la publication d'indice de développement durable du produit (Schmidt and Taylor 2006). Les besoins en matière de dialogue sur les résultats du cycle de vie ne cessent de croître dans le monde entier (Morel et al. 2011), cependant les limites et les risques d'une communication systématique sur le produit automobile sont soulignés par Schmidt et al. (2010).

L'auteur participe alors à un groupe de travail en vue de définir la stratégie de communication environnementale sur les produits. Le principe du cycle de vie s'impose et la signature Renault eco² est créée pour identifier les véhicules les plus vertueux de la gamme sur trois critères mesurables et opposables : la certification ISO 14001 - par les commissaires aux comptes - pour la fabrication, les émissions de CO₂ homologuées par un organisme indépendant (UTAC) pour l'usage et enfin l'introduction de matières plastiques recyclées dans les nouveaux produits calculée selon le référentiel ISO 14 021. Suite au succès des produits et au progrès de conception, ces critères sont sévérés. Pour l'auteur, c'est l'occasion d'appréhender une vision globale de la gamme et de découvrir puis former les acteurs de la division commerciale. Pour ce faire, les binômes animateurs-enseignants s'appuient sur jeu conçu par le constructeur : CapEco.

La communauté de pratique environnementale de l'entreprise s'organise autour des nouveaux outils d'échanges multisectoriels. Deux outils font leur apparition : un blog, porté par le réseau industriel, puis des espaces de travail collaboratif qui vont permettre de mettre

à disposition des documents en construction et de partager les évolutions au sein de chaque thématique.

Au-delà des frontières de l'entreprise, des communautés de savoirs et de pratiques ACV se structurent sous forme de réseaux plus ou moins formels. L'auteur aura l'opportunité de participer à de nombreux réseaux normatifs (AFNOR, membre du groupe X30U – Management environnemental), de recherche ou de pratique. Cela sera l'occasion d'échanger l'état de nouvelles recherches (UNEP-SETAC Life Cycle Initiative, EcoSD) ou de partager des problématiques opérationnelles (groupe CREER). Ces réseaux sont structurés autour de rencontres et ne sont pas ou peu financés. Leur opérationnalité repose alors sur l'énergie investie par leur membre. Enfin, les conférences internationales viennent compléter un réseau d'acteurs orientés sur la recherche (conférence SETAC) et le retour d'expérience (conférence LCM). Les échanges périodiques avec tous ces acteurs mettent en évidence des communautés d'experts relativement petites, des motivations diverses, et animées d'une grande volonté de savoir et de transformation.

Des études sur la mobilité ou flottes de véhicules sont menées essentiellement par les pouvoirs publics (Tukker et al. 2006) ou, plus récemment, par le Public Research Centre Henri Tudor (Querini and Benetto 2014). Des études ACV sont également conduites afin de parfaire les prises de position concernant le recyclage en France (Le Borgne and Feillard 2001) et au niveau européen (EUCAR) par Schmidt et al. (2004). À partir de cette expérience, les constructeurs unissent leurs efforts pour mieux appréhender l'outil. Ce dernier prend une dimension nouvelle et plus politique avec la création du groupe de travail ACV dans le cadre de l'association des constructeurs européens d'automobiles (ACEA). L'auteur en fut l'un des membres fondateurs. À cette période, il est également le seul membre d'un constructeur non germanique invité au comité ACV des constructeurs allemands VDA. C'est alors l'occasion de découvrir la dimension politique d'un outil dorénavant plébiscité par l'état Français et la communauté Européenne.

En 2009, Renault décide la mise en place d'un indicateur de performance environnementale : ce sera l'empreinte carbone. Cet indicateur est suivi au plus haut niveau managérial (CEO, COO), il couvre l'ensemble des activités monde du groupe. Il s'agit alors pour l'auteur de construire le modèle de calcul, de former les acteurs concernés, de réaliser les rapports d'avancement et les projections sur les cinq années suivantes. Les liens entre performances carbone et rentabilité économique sont mis en évidence. Ce sera également un apprentissage de la construction de dossier pour décision au plus haut niveau de l'entreprise.

À la fin de la décennie, l'auteur aura pu observer au travers des actions engagées au sein de Renault toutes les facettes de l'ACV. D'abord, l'outil de calcul normalisé et les réseaux d'acteurs internes. Ensuite la communication au travers d'une signature et l'implication de la direction du commerce. Puis la recherche portée par des groupes externes à l'organisation. Enfin la dimension stratégique avec la mise en place de l'indicateur de performance empreinte carbone.

0.1.5 2010 : l'environnement intégré au modèle économique de la chaîne de valeur

Des années 1970 à 2010, la gestion de l'environnement qui s'était construite de façon ad-hoc est progressivement intégrée dans l'ensemble de l'entreprise selon une démarche de cycle de vie. En 2010, quels sont les nouveaux enjeux et leurs impacts sur le modèle économique automobile ? Quelle est la capacité de la filière automobile à les appréhender ? Quelles sont les évolutions au niveau de communautés ?

Les entreprises de construction de véhicules s'appuient encore aujourd'hui sur des modèles économiques basés sur la production de masse. Pour le secteur automobile, les enjeux environnementaux sont des facteurs externes à l'entreprise ayant un impact sur leur rentabilité. Ils sont de trois ordres : le climat, les ressources et la santé.

Renault s'inscrit dans ce sens avec une vision : « Renault, entreprise innovante et proche des gens, rend la mobilité durable accessible à tous ». Nous voyons ici une volonté de concilier performance environnementale ('durable') et marché de masse ('pour tous') pour agir efficacement. Voyons comment les enjeux environnementaux peuvent directement affecter l'entreprise.

En ce qui concerne le climat, tout d'abord, l'automobile, responsable de 18% des émissions de gaz à effet de serre est en première ligne. Ces émissions sont directement liées à la consommation d'énergie. Cette dernière se raréfie et les prix se tendent. Travailler sur le progrès climatique, c'est pour l'entreprise une voie de sécurisation de ses coûts de production et, pour le client final, un argument de compétitivité dans son choix d'achat. Très concrètement, les émissions des usines de production sont aujourd'hui soumises à des quotas dans le cadre du système ETS (Emission Trading System) et les émissions à l'usage sont de plus en plus réglementées avec des pénalités financières afférentes.

Le deuxième enjeu, ensuite, est celui des ressources. Nous ne reviendrons pas sur l'aspect énergétique pour éclairer en particulier la question de l'accès aux ressources matières. L'automobile est un produit complexe, il fait appel à de plus en plus de matériaux et de technologies innovantes. Par ailleurs, la prestation offerte au client augmente au travers de la sécurité, du confort ou encore de la connectivité. Ce constat, couplé à une industrie de production de masse, peut avoir des conséquences économiques importantes : ainsi en 2009 et 2010, le groupe Renault avait sous-estimé sa facture matière de 400 millions d'euros. Un axe de sécurisation est l'économie circulaire. Ce concept recouvre la remise à neuf des pièces, le recyclage à iso-fonction des chutes de production et l'intégration de matériaux recyclés dont les technologies sont de plus en plus compétitives. Pour ce faire, Renault investit avec INDRA dans une Joint Venture pour prendre le contrôle d'un réseau de collecte et démontage des véhicules en fin de vie et augmenter la circularité des matières.

Le dernier enjeu, enfin, est celui de la santé et se présente sous deux aspects : la qualité de l'air dans l'habitacle et les substances contenues dans les pièces. En ce qui concerne le premier point, le constructeur se dote d'une politique à l'international pour protéger les occupants et construit de nouveaux savoirs au travers de programmes de recherches. Sur le deuxième, les substances sont progressivement interdites des produits en Europe et à

l'international. Il s'agit ici de repenser de façon proactive la conception des produits pour substituer à ces substances potentiellement dangereuses des solutions durables et permettre ainsi une reconception unique et efficiente.

Au-delà des frontières de l'entreprise, c'est toute la chaîne de valeur qui se transforme. La maturité en Gestion Cycle de Vie (GCV) est évaluée pour 24 entreprises clés représentant plus de 80% des achats annuels de Renault. Les données utilisées sont celles collectées par le développement durable de la Direction des achats. Un questionnaire est utilisé afin d'assurer la documentation de critères relatifs à l'environnement, les employés, la gouvernance et la chaîne fournisseur. Les constructeurs Européens sont également évalués sur la base de leurs publications.

L'observation des résultats permet de décrire en cinq étapes ou niveaux de maturité. Le premier niveau, *Conformité*, reflète le droit d'opérer. Le deuxième, *Fragmenté*, est constitué d'actions de progrès isolées. Le troisième, *Intégré*, voit l'émergence d'indicateurs, systèmes d'information, formation et décision au niveau de l'entreprise entière. Le quatrième niveau, *Étendu*, ouvre ces activités aux partenaires de l'entreprise et gère simultanément environnement et enjeux économiques. Enfin, au niveau *Global*, les parties concernées sont impliquées dans une démarche économique, sociale et environnementale. Le lecteur notera ici que la terminologie utilisée pour dénommer chaque niveau a évolué au cours de la recherche et celle (définitive) présentée ici est issue du travail de modélisation de la grille d'éco-transition que nous verrons plus tard.

Les conclusions de cette étude montrent que 33% des fournisseurs sont dans les niveaux *Conforme* et *Fragmenté*, 54% dans le niveau *Intégré* et 13% dans le niveau *Étendu*. Ces évaluations sont croisées et validées au moyen d'un autre questionnaire simplifié (douze questions semi-guidées) pour huit fournisseurs et des entretiens avec les quatre principaux contributeurs de l'empreinte carbone. Aucune entreprise de la filière automobile n'est dans le niveau Global. Ce niveau fait-il alors sens ? Après examen d'autres entreprises de l'agro-alimentaire ou de l'énergie, nous validons la faisabilité de ce dernier et ultime niveau de maturité.

Au regard de ces résultats, nous pouvons conclure que la filière automobile est sur un niveau de maturité intermédiaire avec des entreprises qui montrent la voie vers une gestion étendue. Le positionnement des constructeurs européens est généralement en avance de phase sur leurs fournisseurs. La transition intervient si une masse critique a basculé vers un niveau de maturité supérieur et en a démontré les bénéfices. Les constructeurs auront un rôle d'éclaireur pour promouvoir la gestion cycle de vie dans la filière avec le support des fournisseurs les plus avancés.

Ce terreau est propice à l'émergence et la montée en puissance des communautés impliquées conjointement dans l'environnement et l'automobile. Les réseaux ACV et écoconception (CREER, EcoSD) sont formalisés sous formes d'associations, et les industriels les plus avancés, dont Renault, y sont présents. L'auteur de cette recherche sera ainsi co-pilote du groupe eco-conception de MOVEO qui parraine les projets de recherche et membre fondateur de SCORELCA, consortium d'industriels qui mettent en commun leurs efforts pour faciliter l'intégration des meilleures pratiques dans l'industrie. Les communautés

ACV investissent désormais les réseaux sociaux (LinkedIn, Tweeter). Le groupe 'Life Cycle Assessment' sur LinkedIn passe de 311 membres en 2010 à plus de 4 000 en 2014. Le groupe 'Carbon Footprint', plus accessible, passe de 1 000 à 10 000 membres sur la même période.

Riot (2013) caractérise ces communautés en deux typologies. D'une part des communautés de pratique développent de nouvelles connaissances à travers l'accomplissement de leurs fonctions quotidiennes et la circulation de « best practices ». D'autre part des communautés épistémiques ont pour but de produire délibérément de nouvelles connaissances. Enfin, certaines entreprises, acteur central, interagissent dans les deux communautés.

En interne, Renault lance son réseau social en 2012 et une communauté environnement y est créée. La communauté 'creative people' fait son apparition au sein d'un dispositif qui regroupe également des espaces collaboratifs et des outils de prototypage rapide. Un réseau d'expertise est créé sur la thématique environnementale et fédère des membres (expert leader, experts et référents) issus de tous les secteurs de l'entreprise. Les grandes entreprises ont organisé leurs savoirs et les compétences des acteurs de la communauté environnement. Elles ont aussi structuré les actions collectives avec le support des outils collaboratifs physiques et virtuels.

De leur côté, les consommateurs évoluent vers une société collaborative avec l'émergence des premiers FabLab à Toulouse dès 2009, la croissance de la consommation collaborative (trois acteurs de la location de voitures entre particuliers ont obtenu plus d'un million d'euros de levées de fond chacun) et la France organise la première semaine dédiée à l'économie collaborative du 1er au 7 mai 2014.

En ce début de 21ème siècle, l'environnement rentre pleinement dans les modèles d'affaire des entreprises. Ces dernières intègrent leur gestion sur l'ensemble de leur activité. Enfin, la société collaborative émerge en trouvant ses fondations dans les communautés en place. Quelle stratégie pour le constructeur automobile pour relever ces nouveaux défis ?

Dès 2011, pour préparer ce changement, la filière expertise de Renault décide, sous l'impulsion du Plan Environnement, de mettre en œuvre un Chantier d'Expertise « Analyse du Cycle de Vie ». Il est piloté par l'auteur et engage une équipe de 20 acteurs représentatifs des activités de l'amont à l'aval de l'entreprise : des premières esquisses stylistiques (*design*) à la commercialisation du produit, y compris la fabrication, la logistique, l'informatique, la recherche, l'ingénierie. L'équipe a mis en évidence le lien entre la stratégie du groupe et l'ACV puis proposé un plan d'action à court terme portant sur les compétences, les outils et Processus. Un lien étroit est établi avec le plan stratégique de l'entreprise : DRIVE THE CHANGE 2016. Il est démontré que l'amélioration du cycle de vie contribuera directement à trois piliers du plan et indirectement à trois autres sur un total de sept piliers. Progresser sur la gestion du cycle de vie aura donc un effet direct sur les engagements clés de l'entreprise. Par ailleurs, une transformation des acteurs et processus est proposée. En accord avec tous les métiers de l'entreprise, les actions clés à entreprendre d'ici 2013 et 2016 portent sur l'innovation, le développement de produits, la vie du produit et sont complétés par une étude de la valeur. Trois leviers sont décidés : 1- le renforcement du travail collaboratif, 2- la simplification des calculs, 3- la création de valeur.

INTRODUCTION, CONTEXTE ET OBJET DE LA RECHERCHE

C'est alors que Renault annonce son programme véhicule électrique. Il fait l'objet d'une conception innovante qui déstabilise les pratiques de l'entreprise. En conséquence, l'entreprise doit mettre en place un dialogue transparent et gérer une contestation potentielle de la performance environnementale. Un enjeu majeur pour l'entreprise est de dialoguer autour de son innovation.

L'ensemble de ces événements décrivent quatre éléments de contextes. Ils caractérisent la situation de l'organisation au début de ce travail de recherche.

Contexte 1 : Entreprise et tensions environnementales. Une entreprise mise sous tension par la crise économiques et les externalités environnementales. Son histoire lui confère une politique de management du cycle de vie. Un chantier d'expertise propose trois leviers de progrès : 1-le renforcement du travail collaboratif, 2-la simplification des calculs, 3-la création de valeur.

Contexte 2 : Un secteur engagé. Un secteur automobile dont les deux tiers des acteurs ont atteint ou développent une gestion de l'environnement coordonnée au sein de leur groupe industriel. Sur la base de cette communauté de pratique se pose la question de l'évolution vers une maturité supérieure qui implique l'entreprise étendue.

Contexte 3 : Émergence d'une société collaborative. Les communautés de recherches et de pratique de l'Analyse du Cycle de Vie se structurent. D'abord opportunistes, elles s'inscrivent progressivement dans des cadres formels et évoluent au rythme d'une société collaborative émergente.

Contexte 4 : L'innovation comme élément perturbateur. Dans le cadre de la stratégie d'innovation de l'entreprise, le besoin de mettre à disposition de l'entreprise des études crédibles, non opposables et en avance de phase de développement sur les produits innovants pour gérer une contestation potentielle.

0.2 Problématiques et questions de recherche initiales

En 2010, il y a concomitance entre une croissance des enjeux économiques liés à l'environnement, des communautés de pratiques et épistémiques établies, une société civile contestataire et enfin un réseau d'acteurs de l'entreprise engagé dans l'environnement. Cela se traduit pour le constructeur automobile par une volonté d'innover dans le domaine de l'environnement, une opportunité d'activer des communautés pour acquérir de nouveaux savoirs et enfin un besoin d'études environnementales capables de soutenir le dialogue avec les parties prenantes. De nouvelles problématiques émergent alors. Nous relevons deux points critiques pour l'intégration de l'Analyse du Cycle de Vie dans la conception innovante. Premièrement, au niveau du projet innovant, la remise en cause d'une pratique de délégation implicite donnée à l'expert –praticien sur un certain nombre de choix structurants de l'étude. Deuxièmement, au niveau de l'entreprise, la méconnaissance du rôle stratégique de l'Analyse du Cycle de Vie comme instrument de transformation de l'organisation.

En principe, l'Analyse du Cycle de Vie est structurée autour d'un dialogue expert-décideur ; le décideur est censé définir en amont le cahier des charges et, en aval, choisir la meilleure solution à partir des résultats de l'étude. L'expert est censé réaliser l'étude. En pratique, l'expert est conduit à faire un certain nombre de choix structurants (unité fonctionnelle, choix du périmètre, allocations des impacts, et autres) que le décideur, lui, délègue, d'autant plus si l'expert se situe dans l'entreprise ou si l'étude est sous-traitée par méconnaissance de l'outil. Ce modèle est celui de « l'expert-prescripteur ».

Pourquoi ce modèle est-il en crise ?

La question de la légitimité de ces choix structurants est d'autant plus critique que l'ACV porte sur des projets innovants avec des enjeux de contestabilité sociale (voir Aggeri et Godard 2006). À titre d'illustration, en 2011, Agir pour l'Environnement montre son scepticisme et conteste la stratégie véhicule électrique par la création d'un site internet (www.renault-ze.fr) parodiant le site officiel du constructeur (www.renault-ze.com) et l'accusant d'écoblanchiment.

Comment surmonter cette crise ?

Dans cette thèse, nous allons explorer la piste d'une approche collaborative qui s'appuie sur trois piliers :

- a. mobiliser les parties prenantes dans le processus d'évaluation : les hypothèses de l'ACV sont produites de façon dialogique avec des parties prenantes dans le cadre d'une approche collaborative ;
- b. s'appuyer sur une instrumentation collaborative pour concevoir des expérimentations innovantes ;
- c. décrire une nouvelle figure de l'expert-facilitateur qui organise ce processus collaboratif. Celui-ci pourra évoluer du paradigme de l'« expert - prescripteur », positionné comme seul décideur et point central et incontournable des échanges unidirectionnels, à un

nouveau paradigme de «facilitateur-collaboratif » des empreintes environnementales des produits innovants au cours de laquelle toutes les parties interagissent directement.

Une deuxième proposition d'évolution se situe au niveau de la stratégie de l'entreprise. Les études ACV sont considérées comme un passage obligé et coûteux avant la publication de résultats.

Comment dépasser ce constat ?

Ce travail ouvre la voie vers l'observation de la création de valeur et la révélation du potentiel transformatif de l'outil. Il s'appuie sur trois activités :

- a. Progresser dans la mobilisation des parties prenantes nécessaires dans le cas de l'innovation de rupture. Les travaux de Freeman and Liedtka (1997) mettent en évidence le lien étroit entre implication des acteurs et légitimité de l'entreprise : « *Plus les parties prenantes participent aux décisions qui les affectent, ..., plus grande sera la probabilité qu'elles s'impliquent dans le futur de l'entreprise* ».
- b. Révéler les bénéfices créés et perçus par les acteurs de cette recherche collaborative (Shani 2007).
- c. Définir et illustrer un modèle d'évolution de l'organisation.

Ces éléments nous permettent de décrire la nature du projet (Evrard et al. 1997) par ses différentes dimensions et le rôle du chercheur. Cette recherche est dans un premier temps exploratoire d'un terrain en construction. Cette phase d'observation est ensuite exploitée au service d'une démarche de maîtrise des phénomènes relatifs à la transformation des acteurs et des savoirs. La question posée concerne le 'comment' pour mettre en évidence le comportement de l'objet dans le temps (Grenier and Josserand 1999).

Le chercheur endosse un rôle d'architecte qui construit un modèle (Snow and Thomas 1994) et le justifie par l'intervention dont il est partie prenante. Dans le cas présent, le chercheur est un collaborateur de l'entreprise depuis plus de sept ans, ce qui permet une interaction et une acceptation forte du fait de sa légitimité dans son domaine d'expertise et de son positionnement au plan stratégique de l'entreprise. Une présence (Girin 1990) très particulière et favorable à cette proposition de recherche fondée sur la mobilisation et la confirmation des théories de gestion (Charreire et Durieux 1999) au service d'une recherche-action empirique.

Cette construction permet de définir la question de recherche suivante :

Comment instrumenter les empreintes environnementales des innovations pour mobiliser les parties prenantes et contribuer à une transition organisationnelle ?

0.3 Organisation de la recherche

Nous avons proposé une thématique et explicitons à présent la démarche suivie dans ce document.

Cette recherche se déroule dans un cadre particulier. Pour permettre l'interprétation des résultats, l'histoire qui a conduit à ce travail est décrite en introduction.

Les tensions et les concomitances observées en 2010 permettent de mettre en lumière les problématiques et leurs questions de recherche sous-jacentes.

Celles-ci impliquent une approche combinant plusieurs champs de connaissances qui sont développés au Chapitre 1 pour l'Analyse du Cycle de Vie, au Chapitre 2 pour l'action collaborative et enfin au Chapitre 3 pour les trois niveaux de gestions outils-instruments-dispositif. L'analyse de ces cadres permet de préciser les limites et quiproquos vis-à-vis de notre problématique. Les trois questions de recherche sont précisées.

Le cadre épistémologique est complété au Chapitre 4 par la méthodologie de recherche. L'ambition au cœur de ce travail est la création d'un modèle de gestion adapté au contexte d'étude environnementale des innovations. Ce chapitre présente la méthode Abduction-Déduction-Induction. L'Abduction permettra de décrire l'hypothèse, la Déduction de proposer un modèle de gestion et l'Induction le mettra à l'épreuve sur plusieurs cas d'étude empirique.

Le Chapitre 5 développe les résultats obtenus pour chacun des trois niveaux de gestion : outils-instrument-dispositif. Il synthétise les expérimentations empiriques de la phase Induction. Il propose des modes de validation à chaque étape.

Le Chapitre 6 apportera une analyse des apports de cette recherche au travers d'une approche réflexive.

Enfin, le Chapitre 7 terminera sur les limites de ce travail et les perspectives qui en découlent.

0.4 La recherche-intervention en VAE, un cadre pour capitaliser des expériences

Le cadre de cette recherche est particulier et nous souhaitons dans ce chapitre rapporter comment le parcours et la personnalité du chercheur ont conduit, avec la concomitance des événements, à la proposition de cette thèse en Validation des Acquis d'Expérience. Dans un second temps, nous mettrons en évidence les singularités de ce type de démarche dans un cadre de recherche-intervention. Ces éléments permettront d'interpréter les résultats obtenus dans ce travail de recherche.

L'activité professionnelle et sociale de l'auteur lui a permis l'acquisition, entre 2000 et 2010, des savoirs et savoir-faire relatifs à la gestion de l'environnement dans une organisation. Ceux-ci s'appuient simultanément et en continu sur deux piliers : des contributions et échanges au sein des communautés de savoirs à l'international avec l'architecture des outils ; des processus et compétences en interne de l'entreprise.

Durant dix ans, les interactions avec les communautés d'acteurs internes et externes ont permis de développer un panel de savoir-faire, voir Hatchuel et Weil (1992) :

- les savoir-faire combinatoires avec la construction de stratégies d'évolution du groupe et de positionnement des constructeurs Européens face aux autorités publiques,
- les savoir-faire de l'artisan dans la mise en place et en œuvre des outils de calcul des empreintes environnementales,
- le savoir comprendre dans le développement des méthodes sous-jacentes à l'usage des outils et dans les démarches d'éco-conception (expérimentations, analyses),
- un savoir-faire social (investigateur, facilitateur, enseignant) dans les interactions avec les acteurs et groupes de travail, comme participant et fondateur de communautés.

Les différents types de savoirs sont activés avec plus ou moins d'affinité et de prégnance sur la période de temps.

Le Tableau 2 regroupe les missions confiées au chercheur et leurs contributions aux deux axes d'acquisition de savoir : les réalisations internes et les communautés externes à l'entreprise.

L'EMPREINTE ENVIRONNEMENTALE A L'ERE DE LA SOCIETE COLLABORATIVE

Missions et savoir faire	Développement et réalisations en interne entreprise	Participation aux communautés de recherche et de pratique
Proposer le plan stratégique & le faire valider	Construction de l'engagement pour le groupe sur un indicateur de son domaine d'expertise : l'empreinte carbone de l'ensemble des produits. Préparation des dossiers de suivi au plus haut niveau (COO) et engagement de progrès.	Membre fondateur et participation au groupe ACV de l'ACEA (Association des Constructeurs Automobiles Européens). Les enjeux politiques de l'outil y sont explorés et des 'position papers' élaborés pour soutenir le dialogue avec les pouvoirs publics. Membre invité 'exceptionnel' au comité ACV des constructeurs allemands (VDA).
Savoir combiner	Pilotage d'un chantier d'expertise pour proposer une stratégie d'évolution de l'organisation vers un management cycle de vie plus mature.	Contribution au rapport parlementaire sur la « Définition et implications du concept de voiture propre ». Participation à la plateforme méthodologique en vue de l'affichage de la performance environnementale des produits selon les préconisations du Grenelle de l'environnement.
Mettre en place les outils et compétences	Mise en place de l'outil de simulation GaBi, et adaptation des outils périphériques de collecte des données. Déploiement en Corée.	Participation au groupe de normalisation AFNOR X30U outils d'aide au management environnemental.
Savoir comprendre	Enrichissement des hypothèses méthodologiques.	Participation au groupe de travail EUCAR (recherche des constructeurs Européens).
Savoirs faire de l'artisan	Formation de nouveaux acteurs par le jeu (CapEco2 & 3), l'accompagnement et la réalisation d'études ou de stages implantés localement.	Partenariats avec les universitaires pour explorer ou Co développer de nouvelles hypothèses méthodologiques (unités fonctionnelles, Impact World+).
	Participation à la création de la signature Renault eco ² et construction du modèle d'identification des véhicule.	Pérennisation des relations avec le bureau d'étude qui produit le logiciel, échanges de visions stratégiques sur le développement des besoins et des outils.
		Membre fondateur du réseau de recherche appliquée SCORELCA qui vise à comprendre les nouvelles pratiques pour produire des guides opérationnels (ACV conséquentielle, monétarisation, économie circulaire, etc.). Participation aux rendez-vous internationaux ou ateliers ad-hoc de l'UNEP-SETAC.
Evaluer les technologies innovantes et les produits mis sur le marché	Savoir-faire dans l'animation collective : Animation des acteurs pour la mise en place de processus robustes et efficaces, puis la réalisation des études Réalisation de plus de quinze études ACV des produits.	Partenariats avec les universitaires et industriels pour co-développer de nouvelles solutions (bio-matériaux, allègement, etc.).
Savoir-faire social	Réalisation des études ACV de la gamme de véhicules électriques de Renault.	Co-tuteur de deux thèses. Une sur l'évaluation des impacts de la production d'énergie avec l'institut PPrime de Poitiers, l'autre sur l'impact environnemental des batteries avec MinesParistech.
		Membre du comité technique de l'étude ACV menée par l'ADEME sur les véhicules électriques.
Accompagner la conception pour la performance environnementale	ACV des produits innovants tels futures modes de propulsions et énergies associées, nouvelles technologies d'allègement.	Echanges Échanges sur les thématiques éco-conception avec la communauté académique dans le réseau EcoSD.
Savoir comprendre	Accompagnement des projets de recherche (allègement, très faible empreinte, économie circulaire) par la définition des cibles et analyses coût/valeur de chaque périmètre avec les acteurs projets.	Membre et co-pilote du domaine d'activité stratégique MOVEO Empreinte Environnementale Véhicules (EEV), pour l'aide à la création de projets de recherche dans la filière automobile.
		Membre du groupe ACV du cluster CREER ou où se retrouve une communauté de pratique.
Promouvoir les réalisations et les acteurs	Faciliter les échanges entre les communautés internes– externes, expertes–non expertes.	Enseignement de la pratique et des limites de l'outil pour des étudiants de niveau Master2, ingénieurs, Science Politique et HEC.
Savoir-faire social	Participation à des communications internes DECLIC, WE'R, Global.	Présentation des résultats des études produits et empreinte carbone dans le document de référence et accompagnement des managers grands comptes auprès des clients flottes à l'international.
		Participation et publication lors de congrès avec les partenaires académiques. Animation de sessions aux congrès SETAC et AVNIR.

Tableau 2 : Recensement des missions et savoirs associés mis en œuvres dans la mission analyse du cycle de vie du plan stratégie environnement Renault

Le chercheur est intégré au terrain. De ce fait, il interagit quotidiennement avec lui et peut influencer ce dernier ainsi que les résultats empiriques. Pour cerner ce risque, se connaître est un point de départ. Mais comment faire ? Une auto-évaluation est réalisée au travers des styles sociaux proposés par Myers et al. (1985). Ils sont adaptés des types psychologiques de C G Jung et permettent une description des acteurs sous 16 profils. Une analyse réflexive est conduite. Il en ressort un ancrage fort sur les composantes Intuition & Pensée logique liée à la recherche de rationalité. Keirsey décrit ces profils comme "Chercheur des connaissances". La deuxième composante est la Perception privilégiée au Jugement dans la gestion du temps et de l'espace. Enfin, la source d'énergie varie entre l'Extraversion dans l'action communautaire et l'Introversion dans les phases de construction. Ainsi, lors de phases d'ouverture, il découvre constamment de nouvelles possibilités dans le monde externe. Il se fie aux flashes de sa conscience, qui peuvent être partagés avec les autres. Il interprète les situations et les relations, relève les significations et les interconnexions, traduit "ce qui est" par "ce qui pourrait être", remarque les non-dits et donne un sens à ce qui émerge à travers des contextes variés. Puis, dans des phases d'introspection, il crée des mondes intérieurs d'idées, cherche la logique et la cohérence des idées, se fie à son cadre intérieur, qui peut être difficile à expliquer aux autres. Il analyse, classe par catégories, évalue selon les principes et vérifie si quelque chose correspond au cadre ou au modèle, trouve les principes sur lesquels quelque chose repose, contrôle les incohérences, clarifie les définitions pour recevoir plus de précision.

Au final, le caractère principal de l'auteur est celui d'un architecte, attiré par la combinatoire et la dynamique de « ce qui pourrait être ». Enfin, une analyse des styles de communication montre un profil Facilitant, dans l'empathie, le consensus, tourné vers les gens et parfois Promouvant, c'est-à-dire expansif et ascendant, ouvert, dans l'action, la création.

Ce caractère est validé car il correspond au goût pour les travaux relatifs à la construction de nouvelles stratégies qui iront de la manière de modéliser dans l'outil à la transformation de l'organisation en passant par la conception du mode d'animation de groupes. Sa capacité à donner du sens, innover et faciliter les interactions mobilise les acteurs. En revanche, ses phases d'introspection et ses difficultés à expliquer ses intuitions aux autres sont des freins. Enfin, sa propension au consensus, certes mobilisateurs ex-post, peut influencer sur ses décisions.

Le parcours de l'auteur est décrit et sa personnalité éclairée. Ceci permettra une interprétation plus complète des résultats et motivations cette recherche. En 2010, le ressenti d'un besoin d'évolution des compétences prends forme avec deux objectifs : 1/ancrer le savoir-faire de chercheur et 2/acquérir de nouveaux savoirs du domaine de la gestion aussi bien des hommes au quotidien que la transformation des organisations.

Comment procéder ? L'association de quatre éléments nous amène à une proposition de thèse en Validation des Acquis d'Expérience sur le sujet de la gestion des empreintes environnementales des innovations :

- tout d'abord, le cadre législatif (selon la loi n° 2002-73 dite de modernisation sociale du 17 janvier 2002, « toute personne engagée dans la vie professionnelle depuis au moins trois ans peut demander et obtenir tout ou partie d'un diplôme en faisant

valider les acquis de son expérience professionnelle et personnelle par la validation des acquis de l'expérience. ») ;

- ensuite, le cadre pédagogique avec un diplôme du doctorat qui sanctionne la reconnaissance du caractère original d'une démarche de recherche dans un domaine scientifique ou technologique, la maîtrise d'un sujet de recherche ainsi que la capacité à construire une stratégie de recherche scientifique, à la mettre en œuvre et à en exploiter les résultats ;
- puis vient la perturbation amenée par la conception innovante du véhicule électrique chez Renault comme terrain propice et adapté à une telle recherche car le chercheur est déjà installé et l'entreprise ouverte au changement ;
- enfin, l'accompagnement dans cette démarche par un laboratoire de recherche, le Centre de Gestion Scientifique de Mines Paristech, qui développe un axe de recherche « développement durable comme espace d'innovation normative et managériale » et un savoir-faire reconnu de l'intervention en entreprise.

Ce cadre est-il adapté à la problématique énoncée ci-dessus ?

« Comment instrumenter les empreintes environnementales des innovations pour mobiliser les parties prenantes et contribuer à une transition organisationnelle ? »

Cette réflexion, ante-expérimentation, pourra être confirmée dans le cadre de la justification de la validité de la recherche.

Sans aller trop loin ici sur les choix méthodologiques, les axiomes développés par Hatchuel (1994), David(2000), Le Moigne (2002) et Duchesne et Leurebourg (2012) permettent d'éclairer la démarche de recherche-intervention sur ce terrain spécifique et cadre particulier.

La production de connaissance se fait dans l'interaction avec le terrain au travers d'expérimentations empiriques. Le rôle du chercheur, selon David (2000), est celui de « concepteur et prescripteur des transformations d'un système organisé » et le but, selon Hatchuel (1994), est « la production de connaissances nouvelles et par la construction de nouvelles figures d'acteurs, dont le chercheur pourra analyser les difficultés, la portée et l'éventuelle exemplarité. » Ces axiomes font écho au profil rationnel et architecte (*concepteur, construction*) identifié chez le chercheur.

Pour David (2000), il s'agit « de faire émerger et d'accompagner des modèles de changements particuliers répondant à des problématiques spécifiques » et pour Argyris (1995), « la connaissance à produire doit alors être actionnable. » Ces points correspondent aux attentes d'une entreprise à la fois en *transition* et en recherche de résultats *opérationnels* face aux perturbations de la conception innovante.

Enfin, Duchesne et Leurebourg (2012) soulignent que « la recherche-intervention en formation des adultes est une démarche favorisant l'apprentissage transformateur. » Ceci est une des motivations du chercheur. Cette formation s'explique par le fait que « le chercheur parcourt différents niveaux théoriques : faits mis en forme, théories intermédiaires, théories générales, niveaux axiomatique (concepts de base) et paradigmatique (postulats de base) » selon David (2000).

INTRODUCTION, CONTEXTE ET OBJET DE LA RECHERCHE

Ce cadre présente enfin une originalité quant aux limites de cette démarche. Le Moigne (2002) précise que « la connaissance qu'un sujet développe d'une situation est liée inséparablement à la fois à la situation et au sujet qui en fait l'expérience » et que « le projet de connaître un certain réel influence la manière dont on fait l'expérience, et donc la connaissance que l'on en développe. » L'auteur a une présence originale. Il est complètement intégré au terrain et ses missions sont complètement cohérentes avec l'objet de recherche, nous pensons pouvoir apporter un nouveau regard sur ces hypothèses.

Suite à ce chapitre introductif, l'histoire de l'entreprise et du chercheur sont décrites. La problématique est identifiée. Six questions de recherche sont soulevées a priori. Elles font appel à des champs disciplinaires variés que nous allons mobiliser pour clarifier notre projet (chapitres 1 à 3) avant de proposer une méthode expérimentale au chapitre 4.

PARTIE 1 : ETUDIER L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE COMME ACTION COLLECTIVE

1 CHAPITRE 1 : LA GESTION, UNE DIMENSION OUBLIÉE DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE _____ 28

1.1 Naissance et compréhension partagée de l'ACV _____ 28

1.2 Une recherche centrée sur l'outil qui néglige de nouveaux quiproquos relevant de la gestion _____ 31

2 CHAPITRE 2 : VERS UNE ORGANISATION COLLABORATIVE: CONSTRUIRE LES MODALITÉS D'INTERACTION ENTRE L'ENTREPRISE ET SES PARTIES PRENANTES ____ 34

2.1 Les mondes disjoints des Parties Prenantes et de l'ACV _____ 34

2.2 L'action collective entre dialogue et outils _____ 38

3 CHAPITRE 3 : LE DISPOSITIF DE GESTION PAR LE CYCLE DE VIE : IMPULSION D'UNE DYNAMIQUE DE TRANSITION ORGANISATIONNELLE PAR LES BÉNÉFICES PERÇUS 42

3.1 Le rôle des outils, des instruments et des dispositifs dans un cadre de gestion de la transition _____ 42

3.2 Le dispositif de gestion par le cycle de vie _____ 43

3.3 Construire une vision partagée des bénéfices perçus _____ 44

INTRODUCTION, CONTEXTE ET OBJET DE LA RECHERCHE

Cette partie est consacrée à une analyse de l'état de l'art que nous avons constitué pour identifier les questions relatives à notre problématique de recherche.

Pour cela, nous reviendrons sur l'émergence de la méthode Analyse du Cycle de Vie à la fin des années 90 puis l'évolution des recherches qui lui furent consacrée au Chapitre 1. L'industrie est à l'origine de la construction de cet outil avec des ambitions gestionnaires. Un fait surprenant est que cette dimension a aujourd'hui totalement disparue de la littérature.

En nous appuyant sur la littérature liée aux actions collectives et aux parties prenantes, nous chercherons à comprendre au Chapitre 2 comment l'entreprise peut devenir une plateforme d'activité collective pour réaliser l'évaluation environnementale d'innovations.

Enfin, nous examinerons le rôle des outils, des instruments et dispositifs. Le Chapitre 3 décrit la vision cycle de vie portée à son niveau stratégique et l'évaluation des bénéfices de l'activité collective comme moteur de transition organisationnelle.

1 CHAPITRE 1 : LA GESTION, UNE DIMENSION OUBLIÉE DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE

Ce premier chapitre observe la place de la gestion dans le développement de l'outil Analyse du Cycle de Vie (1.1) et les remises en questions suite à une conception innovante (1.2).

1.1 Naissance et compréhension partagée de l'ACV

L'analyse du cycle de vie est une démarche qui prend ses racines dans l'industrie à la fin des années 1970, se standardise dans les années 1990 et s'élargit aux stratégies de dialogue dans les années 2000 puis économiques après 2010. La définition et le rôle de l'outil ont donc évolué au cours des années.

Les origines remontent aux années 1970 avec COCA COLA qui réalise en 1969 (Hunt et al. 1996) sa première analyse quantitative d'un bilan énergétique. Dès 1993, l'US EPA (agence environnementale américaine) la définit comme « *évaluation environnementale globale des effets d'un produit ou d'une activité* ». Ensuite, Consoli (1993) et l'organisme SETAC (Society for Environment Tox And Chemistry) rédigent les premiers guides de bonne pratique. Entre 1997 et 2000, l'ISO (Organisation de Standardisation Internationale) rend la procédure reproductible et systématique au travers d'une définition partagée : « *la compilation et l'évaluation des entrées, des sorties et des impacts environnementaux potentiels d'un système de produits tout au long de son cycle de vie.* »

Les pouvoirs publics supportent la dissémination de l'outil en 2003 au niveau européen (Integrated Product Policy - Building on Environmental Life-Cycle Thinking) et l'étude EIPRO (ACV de la consommation Européenne) de Tukker et al. (2006), puis au niveau français par le rapport rédigé par l'Académie des Technologies (Cabal 2005) et, dès 2008, au travers du Grenelle de l'Environnement dont l'un des axes précise : « *Les consommateurs doivent pouvoir disposer d'une information environnementale sincère, objective et complète ... qui sont imputables à ces produits au cours de leur cycle de vie.* » (AFNOR 2009 et Cros 2012)

Au final, nous retiendrons la définition de l'Analyse du Cycle de Vie ou ACV outil ci-dessous :

Le cycle de vie comme mesure : implique un processus collectif qui permet une connaissance holistique des enjeux environnementaux des fonctionnalités rendues par des biens, services et organisations, sur tout leur cycle de vie et sur un panel d'impacts potentiels, au service de la prise de décision stratégique de l'entreprise ou des pouvoirs publics.

L'ISO 14040 (2006) donne un cadre général et international en rationalisant les trois grandes dimensions clés –et toujours vraies- de l'approche : une étude quantitative sur tout le cycle de vie et de multiples enjeux.

Avant d'aller plus loin, nous positionnerons ici les définitions clés et reviendrons sur ce qu'est et n'est pas l'ACV.

L'étude Analyse du Cycle de Vie ou empreinte environnementale est réalisée par un praticien ACV. Ce sont soit des académiques, soit des industriels, soit des consultants. Ils pilotent l'ensemble de la démarche à la demande d'un commissionnaire. Ce dernier peut être un Etat ou une de ses agences, un industriel ou un académique. Les raisons sont décisionnelles ou comptables. Comptables lorsqu'il s'agit d'agrèger l'ensemble des flux entrants et sortant d'un système. Par système, il est entendu un produit ou un service procurant une fonction. Ces ACV sont aussi la matière des Déclarations Environnementales Produits (ISO 14025 (ISO 2006a)) qui consistent à apporter une information sur la performance environnementale aux consommateurs (Cros 2012). A noter que la normalisation travaille aujourd'hui aux empreintes environnementales des organisations. Par organisation, il est entendu un Etat, un territoire ou une entreprise.

Les ACV sont décisionnelles lorsqu'il s'agit d'études comparatives dont le but est de démontrer l'infériorité ou la supériorité d'un système. Ce type d'étude permet de réaliser des choix stratégiques pour un Etat ou une entreprise. Ces ACV sont dites attributionnelles lorsqu'elles considèrent uniquement le système étudié et conséquentielles lorsqu'elles s'intéressent également à l'impact du nouveau système sur les autres systèmes en arrière-plan. Par exemple, l'impact de la pénétration sur le marché des biocarburants sur les pratiques agricoles au sens large.

Le praticien ACV et le commissionnaire ne sont pas les seuls acteurs de l'étude. En effet, avant d'être communiquée, une ACV doit passer un examen de conformité appelé revue critique. Pour ce faire l'étude est examinée par un panel d'experts indépendant dont l'un deux, le président du panel, a la charge de piloter l'activité et de rédiger le rapport de revue critique.

Pour le praticien, l'Analyse du Cycle de Vie relève d'un processus normé en cinq étapes interconnectées illustré par la Figure 5:

- 1/ définition de l'objectif, pour le praticien, il faut comprendre les motivations du commanditaire pour apporter une réponse juste en fonction de l'usage souhaité de l'ACV ;
- 2/ définition des règles de calcul, ici le praticien prend un grand nombre de décisions structurantes pour le reste de l'étude ;
- 3/ la collecte de données ou inventaire, il s'agit alors de réunir un ensemble d'informations primaires qui serviront à la modélisation ;
- 4/ le calcul d'impact potentiel, les méthodes

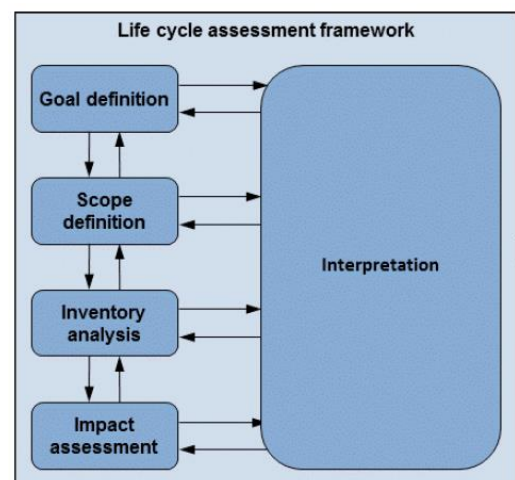


Figure 5: Processus de réalisation d'une étude ACV (ILCD 2010, adapté de ISO 14040 2006)

d'analyse d'impacts potentiels, de normations et de pondération transforment les données d'entrées en indicateurs intelligibles.

5/ en parallèle une interprétation incite le praticien à réviser ses hypothèses, données et calculs pour garantir la cohérence globale de l'étude. Celle-ci fera l'objet de la revue critique ISO TS 14 071 (ISO 2014).

Compte tenu de la prolifération des normes, guides et outils, il est utile de préciser ce que l'Analyse du Cycle de Vie n'est pas.

Les empreintes carbone dont ISO 14 067 (ISO 2013) et empreinte eau ISO 14 046 (ISO 2014a) sont fondées sur les analyses du cycle de vie mais ne présentent qu'un seul indicateur. Les travaux sur l'empreinte eau sont une avancée majeure car ils nécessitent de localiser précisément (au niveau de chaque bassin versant) les flux entrants et sortants du système étudié.

Le bilan de gaz à effet de serre, quant à lui, mesure les émissions d'un territoire ou d'une organisation sur un périmètre différent de celui de l'ACV. Les normes relatives aux ACV des organisations sont en cours de rédaction.

Les Analyses du Cycle de Vie Sociale sont un nouveau champ de recherche qui consiste à augmenter l'étude d'indicateurs sociaux. Ces résultats pourront compléter l'étude environnementale. L'approche holistique est maintenue. Néanmoins, la construction des indicateurs et la collecte des données afférentes relèvent de disciplines et de compétences spécifiques. Ces recherches se différencient du concept ACV traité dans cette recherche. Toutefois, la démarche instrumentale pourrait être généralisée aux deux approches.

L'économie circulaire, l'éco-conception ISO 14 062 (ISO 2002a) et ISO 14 006 (ISO 2011a) ou l'économie de fonctionnalité ne se placent pas sur le même plan. Ce sont des dispositifs à portée transformatrice qui mettent en action toutes sortes de leviers pour déployer une stratégie. Dans ce cadre, l'Analyse du Cycle de vie est un outil de mesure en soutien du dispositif.

Cet outil reste jeune et son évolution est permanente Finkbeiner (2013). Celle-ci se fait par une exploration collective et internationale visant à faire converger les savoir-faire issus des bonnes pratiques à l'instar des travaux de l'UNEP/SETAC Life Cycle Initiative, des premiers guides pratiques de gestion cycle de vie puis, plus récemment, sur les approches développement durable (Pennington et al. 2004 ; Rebitzer et al. 2004 ; Remmen et al. 2007 ; Benoît et al. 2010 ; Ciroth et al. 2011).

Toutefois, de nombreuses limites subsistent et sont recensées par Reap et al. (2008).

Pour les besoins de cette recherche, le cadre normatif est réinterprété.

La norme propose un processus en cinq étapes . Les livrables de chaque étape sont décrits, néanmoins, le mode opératoire est laissé à l'appréciation du praticien.

Pour le praticien, l'Analyse du Cycle de Vie au quotidien se conçoit sous trois facettes interconnectées que sont les *règles* et *hypothèses* de calcul, les *données* et un *modèle* de simulation. Les trois pôles de ce triptyque en Figure 6 font l'objet d'une *critique* qui consiste à assurer la cohérence entre eux.

La phase de cadrage suscite de nombreux arbitrages qui demeurent assez subjectifs sur l'ensemble des règles qui encadrent l'étude telles les hypothèses, méthodes, coupures. Les choix sur ces règles sont tout à fait dimensionnants et peuvent influencer sur l'issue d'une comparaison.

Le modèle de simulation demande beaucoup de données d'entrées et des modèles mathématiques complexes. Compte tenu du périmètre holistique recherché, des données primaires peuvent manquer ou ne sont accessibles que sous forme générique. Par ailleurs, ces informations sont toujours liées à un contexte géographique et temporel qui peut ne pas correspondre à celui de l'étude. Les méthodes d'analyse d'impacts potentiels, de normations et de pondération qui transforment les données d'entrées sont complexes et parfois liées à des ambitions stratégiques orientées. Un regard critique est essentiel pour garantir la cohérence entre règles-données-modèles et une analyse juste des résultats.

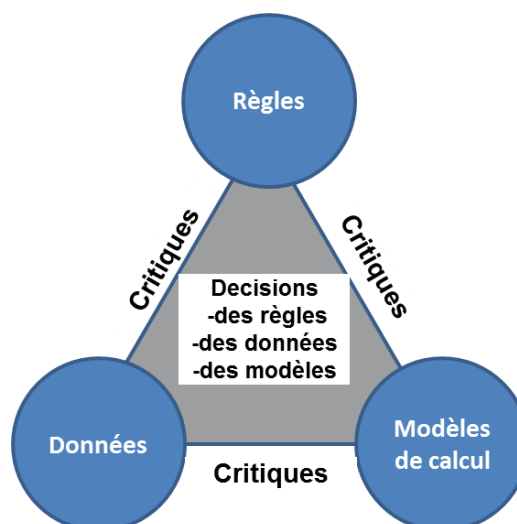


Figure 6 : Le triptyque opérationnel de la gestion de projets Analyse du Cycle de Vie

En synthèse, l'Analyse du Cycle de Vie est au départ une démarche co-construite entre le monde de l'industrie (besoin de gestion) et le monde académique (savoir modéliser). Riot 2013 réalise une présentation historique de l'outil ACV et montre comment celui-ci c'est codifié, puis développé dans le monde académique international avant d'entrer progressivement dans les médias français à partir de 2005. Qu'en est-il des recherches sur ce sujet 20 ans après le premier guide (Consoli 1993) ?

1.2 Une recherche centrée sur l'outil qui néglige de nouveaux quiproquos relevant de la gestion

Abrassart (2011) fait le constat que *les sciences de gestion qui étudient la construction de nouvelles stratégies « vertes », et les sciences appliquées (de l'ingénieur, du design industriel, d'architecture...) qui développent des outils d'aide au raisonnement d'écoconception demeurent assez cloisonnées entre elles*. Il propose en perspective que la discipline du management environnemental *se reproblématise selon une approche par les instruments et leurs effets*.

Le processus d'évaluation n'est en effet pas indépendant des préoccupations gestionnaires. Le choix des hypothèses (le périmètre, l'unité fonctionnelle, la hiérarchisation des critères de performance) est censé refléter les objectifs du commanditaire, souvent une entreprise ou

les pouvoirs publics. La pertinence de l'étude est fortement dépendante de ces choix initiaux. Un périmètre mal délimité, une unité fonctionnelle mal conçue auront ainsi des conséquences majeures sur les résultats. Ils sont structurants. Ces dimensions gestionnaires sont pourtant fondatrices de la norme ISO 14040. Mais paradoxalement, les acteurs y portent une attention limitée, considérant ces choix comme allant de soi. Les conclusions obtenues sont néanmoins indissociables des hypothèses associées et divulguées en toute transparence par le praticien. Ce point est critique au moment où l'ACV se popularise : outil connu et utilisé par les pouvoirs publics, les industriels ou encore les ONG. L'ACV quitte le giron des experts et c'est alors que de nouveaux quiproquos se révèlent.

L'analyse du cycle de vie vise à objectiver, par la quantification, les impacts environnementaux de produits ou de systèmes. Une simplification commune revient à penser que 'l'ACV consiste à réaliser un calcul matriciel'. Toute l'attention des chercheurs et des experts s'est portée sur la robustesse des modèles et des calculs. À titre d'exemple parmi d'autres, Jolliett & al (2004) consolident les méthodes de calcul d'impact et de dommages. Frischknecht and Rebitzer (2005) mettent à disposition de la communauté des bases de données. Enfin, Abrassart (2011) critique la genèse des outils de calculs. Ces avancées, réelles et importantes par ailleurs, contribuent à alimenter une croyance en l'« outil autonome ». Ce quiproquo laisse croire que le bon outil produit nécessairement le bon résultat. Hors, l'ACV ne se limite pas à un calcul mathématique ($\text{Impact potentiel en } \text{kgeq} = \text{somme des masses de flux } i \text{ en kg que multiplie un facteur d'impact } i \text{ en } \text{kgeq/kg}$). La réalité de la pratique des ACV est tout autre. Il s'agit de prendre un grand nombre de décisions, tout au long de l'étude (Lemerise 2012). Celles-ci vont peu à peu donner corps au travail. Les incertitudes sont analysées au travers des données collectées, mais dans la pratique, les sources d'erreurs sur les décisions, souvent subjectives ou issues de l'expérience individuelle, sont multiples (Lloyd and Ries 2007). Elles ont des conséquences notables sur les résultats. Le choix de l'unité fonctionnelle à laquelle tout va se rattacher ensuite est déterminant, ou encore les décisions quant aux allocations et périmètres pris en compte sont extrêmement dimensionnantes. En définitive, beaucoup de recherches existent sur les inventaires et les méthodes d'impact, très peu sur l'accompagnement des praticiens dans leurs décisions critiques et aucune dans un cadre très spécifique comme l'innovation.

Depuis le premier guide (Consoli 1993), une norme ISO 14040 (ISO 1997, 2006) est largement diffusée et reconnue. Elle décrit le processus et les livrables. Un guide ILCD Handbook (Pennington et al. 2010) complète cette dernière en précisant le contenu des livrables. Ils garantissent ainsi l'homogénéité des études qui est assurée par une revue critique qui garantit l'exhaustivité des livrables. La réalité de la pratique des ACV consiste à prendre un grand nombre de décisions structurantes tout au long de l'étude non pas sur le quoi produire, mais comment produire les éléments exigés par la norme. Ces décisions sont confiées implicitement par le commanditaire au praticien. Ceci d'autant plus systématiquement que l'expert praticien appartient à l'entreprise ou que le commanditaire ne dispose pas du savoir suffisant pour discuter les propositions d'un consultant externe. Ceci provoque une deuxième croyance en l'« expert omniscient ». La littérature ne traite pas

de la légitimité des décisions structurantes. Une idée reçue est que l'expert-praticien de l'ACV a tout vu et sait ajuster ses hypothèses à tous les cas d'études.

Loin d'aller de soi, le dialogue entre experts, décideurs et parties prenantes autour de l'ACV révèle un certain nombre de quiproquos. Les décideurs attendent des résultats tranchés ; les praticiens attendent des questions précises. Les décideurs reçoivent des résultats complexes dont les conclusions sont soumises à une interprétation contextuelle des chiffres. Les praticiens se voient poser des questions d'ordre stratégique et global, élargissant le périmètre au-delà de la faisabilité de l'ACV. Les résultats sont donc d'autant plus complexes à exposer que les questions sont d'ordre général. À titre d'exemple, à la question la plus courante d'un décideur « quel est le meilleur ? », la réponse la plus courante d'un praticien est « ça dépend ! ».

L'Analyse du Cycle de Vie est plébiscitée pour son caractère complet, englobant l'ensemble des enjeux. Une telle ambition ne peut se réaliser qu'au travers d'un travail collectif. Cette dimension n'est pourtant pas perçue par le « praticien omniscient » qui dispose au travers des « outils autonomes » l'ensemble des informations. Il ne lui manque alors que les données spécifiques au produit. Cette démarche est essentiellement prescriptive et la valeur de l'activité est captée par le producteur de logiciel et, le cas échéant, le consultant mandaté pour réaliser l'étude. La « valeur captive » de ces travaux ne profite qu'à ces derniers. Pour l'entreprise, une étude ACV est considérée comme un coût obligatoire, une dévalueur. Intégrer des parties prenantes ouvre la porte au dialogue, source de nombreux bénéfices. Comment ouvrir l'ACV à des acteurs exogènes à la construction de l'outil ? Comment faciliter le transfert de savoir ?

Sur la base de ces observations, trois questions émergent :

Q1 : Comment aider les praticiens dans les décisions structurantes relatives à l'étude de produits innovants ?

Q2 : Comment ouvrir l'ACV à de nouveaux acteurs ?

Q3 : Comment faciliter le dialogue et le transfert de savoir entre les parties prenantes?

L'action collaborative et ses bénéfices sont identifiés et décrits à un niveau stratégique, en management cycle de vie par Remmen et al. (2007) et Lemerise (2012). Néanmoins, l'approche abordée consiste à examiner comment l'entreprise peut capter la valeur de cette stratégie. Par conséquent, l'action collaborative et ses bénéfices partagés restent des impensés de la littérature sur le périmètre de l'évaluation environnementale ACV.

Ces questions renvoient aux modes d'animation de la prise de décision dans la gestion des études ACV de systèmes innovants. Pour aller plus loin sur ce dernier point, il s'agit de comprendre d'une part qui sont les parties prenantes d'un grand groupe industriel et d'approfondir d'autre part la connaissance des outils collaboratifs.

2 CHAPITRE 2 : VERS UNE ORGANISATION COLLABORATIVE: CONSTRUIRE LES MODALITÉS D'INTERACTION ENTRE L'ENTREPRISE ET SES PARTIES PRENANTES

Ce deuxième chapitre propose une représentation des parties prenantes vis à vis de l'Analyse du Cycle de Vie (2.1) et une cartographie des outils d'action collective (2.2) comme supports au dialogue

2.1 Les mondes disjoints des Parties Prenantes et de l'ACV

Historiquement, les parties prenantes sont les entrepreneurs qui investissent conjointement dans un projet exploratoire de création d'entreprise (Segrestin 2003). Ce fut le cas pour Louis Renault dont les deux frères abondèrent financièrement pour construire son premier atelier (et accessoirement le mettre à l'écart des affaires familiales dites sérieuses). Par la suite, elles deviennent investisseurs et le lien à l'actionnariat s'ancre dans l'esprit collectif jusqu'à la fin des années 90. Dans les premiers travaux de Freeman (1984, 2010), l'orientation est résolument opérationnelle et managériale : il s'agit de rendre compte des rapports de l'entreprise avec la pluralité des groupes d'acteurs qui peuvent menacer sa survie ou influencer sur sa performance. La gestion des parties prenantes devient durablement un sujet stratégique pour l'entreprise. Aggeri and Acquier (2005) rappellent que ce n'est qu'au début des années 2000 que la théorie des Stakeholders, proposant un cadre intégrateur au sens large (Martinet and Reynaud 2004) se répand dans les grands groupes conjointement à l'émergence de la Responsabilité Sociale Entreprise.

Lemerise (2012) reprend les définitions les plus récentes. Une partie prenante est définie dans la norme ISO 26000 (ISO 2010) comme tout « *individu ou groupe ayant un intérêt dans les décisions ou activités d'une organisation* ». Le *Global Reporting Initiative (GRI)* définit une *partie prenante* comme une « *personne physique ou morale a) sur laquelle les activités, les produits et/ou services de l'organisation peuvent avoir un impact significatif ; b) dont les actions sont susceptibles d'influer sur la capacité de l'organisation à mettre en place, avec succès, ses stratégies et à atteindre ses objectifs* » (GRI, 2006). Ainsi, une partie prenante consiste en un individu ou un groupe d'individus ayant des attentes étant susceptibles d'affecter ou d'être affectées dans la performance d'une organisation.

Dans notre travail de recherche, nous insisterons sur la réflexivité de l'approche et nous verrons qu'il convient de regarder cette question de performance au-delà des aspects financiers de l'entreprise. Il s'agit également de formaliser les bénéfices variés et parfois

CHAPITRE 2 : VERS UNE ORGANISATION COLLABORATIVE: CONSTRUIRE LES MODALITÉS D'INTERACTION ENTRE L'ENTREPRISE ET SES PARTIES PRENANTES

immatériels susceptibles d'apporter des leviers de performance diversifiés pour chaque partie prenante.

Dans le contexte de l'Analyse du Cycle de Vie, quels sont aujourd'hui les liens entre l'entreprise et ses parties prenantes ?

Abrassart (2011) a montré par la rationalisation de l'éco-conception dans l'entreprise le rôle de l'ACV au sein de l'ingénierie avec, entre autres, la définition d'un mythe rationnel de l'ingénieur ACV sur l'éco-conception et le rôle du logiciel comme instrument du déploiement. Riot (2013) ouvre sur l'extérieur de l'entreprise et éclaire les communautés de pratique et épistémique constituées de chercheurs, bureaux de conseil et des entreprises. Elle décrit la circulation des savoirs entre ces acteurs, en questionne l'instrumentation et met en évidence le rôle central de l'entreprise, seule partie prenante agissant dans tous les réseaux. Nous souhaitons ici élargir cette approche à l'ensemble des parties prenantes.

Une tentative de cartographie des parties prenantes de l'entreprise et de leur lien à l'Analyse du Cycle de Vie est réalisée sur la base des observations réalisées sur le terrain en Figure 7. Remmen et al. (2007) décrivent, dans le guide du PNUE-SETAC sur la gestion cycle de vie, deux niveaux de parties prenantes de l'entreprise : primaire (soulignés sur la Figure 7) et secondaire dans un modèle centré sur l'entreprise.

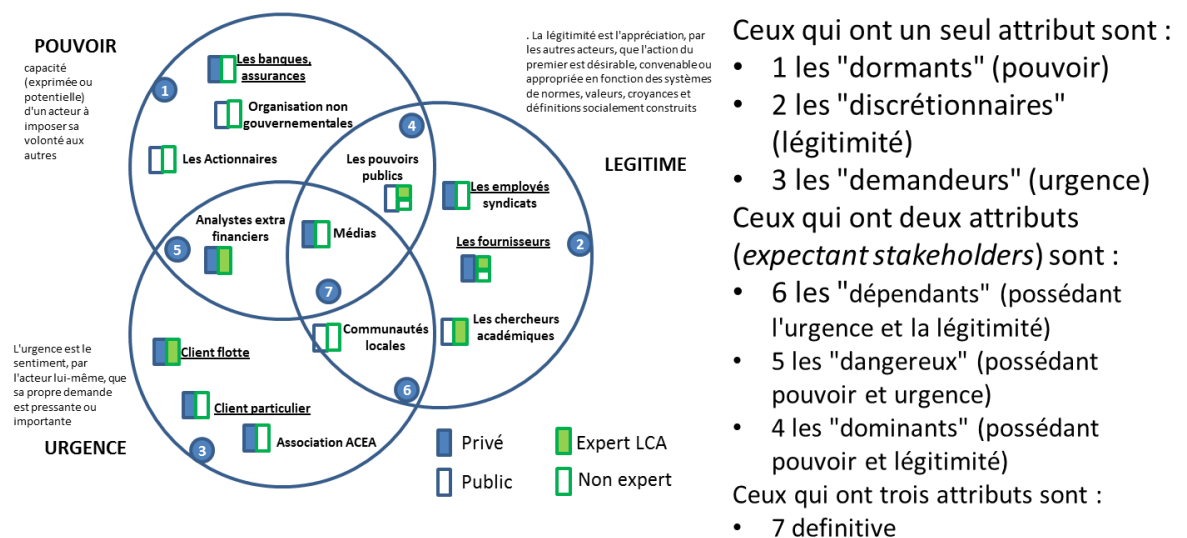


Figure 7: Parties prenantes externes à l'entreprise selon les typologies de Mitchell et al. (1997)

Cette cartographie met en évidence que les parties prenantes de l'entreprise possédant le pouvoir ne connaissent pas l'ACV à l'exception des Analystes financiers. Ces derniers sont une partie prenante exigeante car ils cumulent pouvoir, urgence et expertise en ACV. Vis-à-vis de cette partie prenante, l'entreprise doit savoir se positionner avec transparence et crédibilité par rapport à l'outil et son usage. Elle y est contrainte au travers de l'émergence de nouvelles questions telles que : « *quel est votre impact carbone scope 1+2+3 ?* », ou encore, « *quel % des ventes ont fait l'objet d'une étude ACV ?* ».

La deuxième partie prenante influente est les médias. Ici le risque est autre. Vis-à-vis de l'innovation pour l'environnement, les médias vont challenger la performance promise.

L'Analyse du Cycle de Vie est dans le domaine de l'environnement une réponse pertinente mais l'entreprise se heurte à un acteur méconnaissant de l'outil (complexe) et, au-delà, à un risque élevé d'une interprétation biaisée des résultats (exemples de publications autour de l'étude Ricardo au UK ou de NTNU par Hawkins et al. (2012).

Enfin, globalement, peu d'acteurs possèdent l'expertise en ACV. Ceci fait écho à la jeunesse de la démarche. Les pôles experts se situent dans l'industrie (clients flottes et fournisseurs), les instituts de recherche et nous l'avons vu, les analystes qui, in fine, croisent les outils académiques pour mesurer et les stratégies politiques pour hiérarchiser leurs notations. Néanmoins, les actions gouvernementales (Affichage environnemental en France, Carbon trust au UK, Carbon footprint en Corée) et au niveau Européen (mise en place de la plateforme 'pensée cycle de vie') tendent à faire connaître plus largement cet outil auprès des industriels et ses résultats auprès du grand public.

Enfin, alors que les pouvoirs publics gagnent en légitimité, il s'agit de s'arrêter sur la situation des ONG. Ne sont-elles pas en mutation vers un nouveau cadre ? Selon Verger and White (2004), la professionnalisation croissante des ONG en fait des adversaires à craindre autant que des partenaires crédibles qui se positionnent de moins en moins dans le seul champ de la contestation et du militantisme purement critique pour évoluer vers un dialogue constructif et une situation d'observateur externe par rapport aux pratiques des entreprises. La majorité des ONG souhaite « l'implication des entreprises dans des projets citoyens » (83%), ainsi que « le financement de projets » qui leur sont propres (80%). Les ONG attendent également que ce type de coopération aboutisse sur « des échanges d'informations » (48%) et « la sensibilisation des opinions à des problèmes spécifiques » (50%). Compte tenu de ces éléments, il se pose pour l'entreprise la question de redéfinir sa relation aux ONG et en particulier dans de nouveaux domaines tels les échanges d'informations et des compétences associées.

La Figure 7 est une représentation vue de l'entreprise, elle permet de situer un spectre large de parties prenantes. Ce travail peut également être réalisé en adoptant un point de vue autre, celui d'une ONG par exemple. Dans ce cas, l'entreprise deviendra 'légitime-discrétionnaire' de par son expertise apportée aux ONG, les communautés locales seront ancrées dans le pouvoir et l'urgence et d'autres parties prenantes sortiront du panorama.

CHAPITRE 2 : VERS UNE ORGANISATION COLLABORATIVE: CONSTRUIRE LES MODALITÉS D'INTERACTION ENTRE L'ENTREPRISE ET SES PARTIES PRENANTES

Cette analyse des parties prenantes peut également se réaliser au sein de l'entreprise, tel que proposée par Hooge (2009) et transposée à notre préoccupation en Figure 8

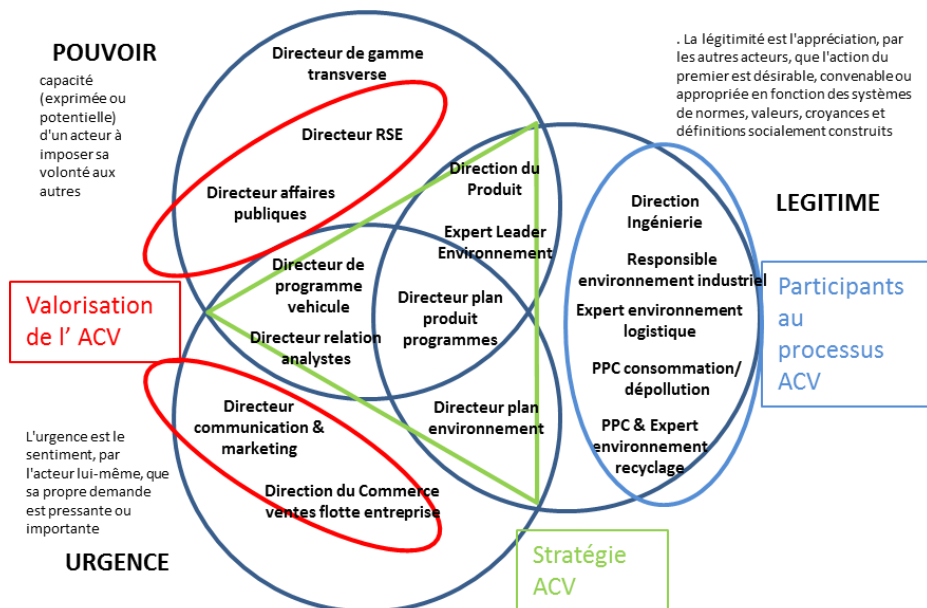


Figure 8 : Parties prenantes internes à l'entreprise (stratégie, participation, valorisation) selon les typologies de Mitchell et al. (1997)

Cette cartographie est issue des observations quotidiennes de l'auteur. Elle permet de mettre en évidence les acteurs de l'entreprise concernés par les études Analyse du Cycle de Vie au travers de trois typologies : leur contribution à la stratégie (choix des cadrages d'étude, choix des produits et des innovations à étudier), la réalisation (recensement des données) puis la valorisation (communication vers l'interne et l'externe).

À propos des parties prenantes ancrées dans le pouvoir, et par conséquent de leur influence sur l'entreprise, nous avons mis en évidence la criticité des investisseurs et médias, parties prenantes influentes qui méconnaissent l'outil. Par ailleurs, les analystes extra-financiers sont de plus en plus savants et exigeants envers l'entreprise. Enfin, alors que les pouvoirs publics gagnent en légitimité, les ONG s'ouvrent vers de nouveaux échanges. Comment préparer et aider l'entreprise à aborder cette nouvelle configuration ?

Les parties prenantes (primaires) de l'urgence sont les récepteurs de l'information dans une optique de compétition entre les produits : alors que les clients « grandes entreprises » sont avertis, les clients particuliers sont progressivement sensibilisés par les démarches d'affichage des marques ou des états. L'entreprise a-t-elle alors un rôle d'éducation ?

Dans le cadre des parties prenantes légitimes, nous observons une chaîne fournisseur peu informée, en contraste avec des instituts de recherche très compétents. L'entreprise serait-elle une plateforme de transfert de compétences entre ces deux parties prenantes ?

Au global, les parties prenantes ont donc non seulement des motivations variées, mais aussi des cultures très différentes. Ces cultures peuvent s'illustrer par la théorie des mondes telle qu'utilisée par Dantenwill (2008). Ainsi des parties prenantes se caractérisent par des logiques industrielles, marchandes, d'opinion ou de civisme.

L'industrie automobile est confrontée à de grands défis et à un stress important afin de réduire les coûts de production et la valeur d'usage sans dépasser la capacité de la nature à absorber la demande croissante de mobilité. Cet objectif est dit réalisable selon Reyes (2007) si l'organisation adopte une trajectoire de conception innovante intégrant les parties prenantes.

Sur la base de ces observations, deux questions émergent :

Q4 : Comment intégrer des parties prenantes de cultures et motivations très hétéroclites ?

Q5 : Quel rôle confier à des parties prenantes non-expertes dans le processus ACV?

2.2 L'action collective entre dialogue et outils

De nombreux auteurs ont mis en évidence que pour qu'un dialogue s'établisse entre des acteurs hétéroclites dotés de savoirs différents, il était nécessaire de s'appuyer sur des outils et une instrumentation adaptée (Segrestin 2003, Shani 2007). Riot (2013) confirme la véracité de cette proposition dans le cadre des Analyse du Cycle de Vie au travers d'une représentation Acteurs-Savoir-Instruments..

Les actions collectives trouvent leurs racines dès la préhistoire : Ahlerup and Olsson (2012) rappellent l'implication de tous et l'importance de chaque individu dans la chasse au mammoth. Dans la Grèce antique, l'action collective n'a pas de définition car une action est de facto collective. Il faudra attendre la Rome antique pour voir apparaître les premières lois encadrant la propriété et l'interrelation. Durant le XXème siècle, l'action collective est centrée autour de l'entreprise avec le passage du statut d'artisan indépendant rémunéré à la pièce selon ses conditions à celui d'employé engagé par un contrat avec l'entreprise (Segrestin 2003). Ainsi, pour Henry Ford, « *se réunir est un début ; rester ensemble est un progrès ; travailler ensemble est la réussite.* »

Plus récemment, Verger and White (2004) mettent en évidence les motivations des partenariats entreprise-ONG et Chanon and Auriac (2012) montrent comment, en l'espace de deux décennies, la société civile a progressivement pris sa place dans les décisions. Carlos Ghosn affirme alors qu'« *aucune grande entreprise ne peut se focaliser exclusivement sur sa performance sans se préoccuper de ce qui se passe autour d'elle. Il est de notre responsabilité de nous impliquer socialement dans les pays où nous sommes implantés.* »

Enfin, de nouveaux modes de consommation (achat groupé, financement groupé, location, troc) et de conception (coopétition, innovation ouverte) ont émergé.

Ces évolutions sont rendues possible par l'adhésion d'une masse critique impliquée et confiante dans sa capacité à réussir (Weiner 2009). Avec l'émergence des nouvelles technologies d'information et de communication (NTIC), ce retour d'expérience et la visibilité partagée des bénéfices est rendue immédiate.

CHAPITRE 2 : VERS UNE ORGANISATION COLLABORATIVE: CONSTRUIRE LES MODALITÉS D'INTERACTION ENTRE L'ENTREPRISE ET SES PARTIES PRENANTES

L'action collective peut adopter des formes diverses et se lit au travers des liens convenus par les acteurs. Historiquement, la sous-traitance est la première étape (Ministère du Redressement productif 2010). Segrestin (2003) illustre les spécificités des contrats d'innovations et leurs zones d'incertitudes. Dès lors, apparaît la nécessité de partenariats stratégiques au travers desquels les organisations peuvent aligner leurs attentes que ce soit entre industriels et ONG (Aggeri and Acquier 2005) ou laboratoires de recherche (Commission 2007, INSERM 2009). Enfin, l'engagement le plus important sera l'Alliance décrite par Segrestin (2005) et Gonzalez (2001) dans laquelle les organisations portent l'idée selon laquelle la coopération opérationnelle n'est acceptable et plausible que dans la mesure où elle permet de dégager un intérêt commun sans remettre en cause l'autonomie de chacun. Cet engagement stratégique pourra être scellé par l'échange de capitaux et la mise en commun d'entités tels achats et recherches.

Parmi les conditions de succès, une approche gestionnaire est nécessaire. La littérature propose sept étapes (Young et al. 1976, Lehoux et al. 2008, Sibbet 2011) : 1- définir la stratégie de la collaboration,

2- sélectionner le bon partenaire - compétences complémentaires, contribution significative, confiance, 3- négocier et encadrer la collaboration - rôles et responsabilités de chacun, ressources humaines et financières, indicateurs de performance, 4- choisir et appliquer la stratégie et/ou l'incitatif à un ou quelques sujets, 5- mesurer l'efficacité de la nouvelle façon de faire, partage de la valeur, 6- inclure davantage de produits/processus, 7- régénérer et prolonger ou mettre un terme à la collaboration.

Comme le soulignent Aggeri and Acquier (2005), les enjeux de « cohésion » (étapes 1, 2, 6, 7 de définition d'un but commun, partage de la valeur, gestion des risques) sont essentiels, voire prédominants - dans un cadre innovant - par rapport à ceux de « coordination » (étapes 3, 4, 5 de division du travail, gestion de projet).

La cartographie des parties prenantes permet de déterminer leur influence et dépendance comme des facteurs de réussite importants (Snehota and Hakansson 1995, Pesonen 2001, UNEP 2004 et Krick et al. 2005).

Enfin, dernier élément, comme décrite par Verger and White (2004) et Le Run (2003), la compréhension réciproque des compétences et des attentes à l'égard du partenariat nécessite un important travail de décodage des cultures et des contraintes réciproques.

Au-delà de ses aspects analytiques des organisations, il s'agit également de prendre en compte les hommes et leurs motivations. McMurran (2003) définit ces dernières comme modifiables, une question de probabilité et un phénomène interpersonnel.

L'étape 4 de l'approche gestionnaire nécessite la mise en œuvre d'outils collaboratifs. Ceux-ci seront de natures différentes selon les questions à traiter : Plateformes ouverte, Outils de co-conception, Événement de co-conception.

La littérature (Als et al. 2005, Bonacorsi 2008, Long 2009, Morelli 2007, Xie and Gao 2013) nous permet de cartographier les outils selon trois dimensions : approche, orientation et mécanismes. Les approches différencient les outils des événements. Ces derniers peuvent être complémentaires. Ensuite, deux types d'orientation sont proposés par Fuad-Luke (2009) : un axe expert ou ingénu d'une part, puis un autre selon des cadres privés ou ouverts sur le plus grand nombre.

Enfin, divers mécanismes sont identifiés. Haggège et Collet (2011;2013) adoptent un autre angle de vue et classent les outils utilisés pour décrire les business models par types de raisonnements (mécanismes) : Analytique, Systémique, Causal, Narratif et Calculatoire.

Cette grille de lecture est utilisée pour réaliser une cartographie originale des outils collaboratifs (Tableau 3).

Outil ou Evènement	Expert ou Participatif	Public ou privé	Mécanismes	Outils
Evènement	Expert	Privé	Analytique	Groupe de discussion : les cliniques de voitures
			Systémique	ateliers de co-conception : réunions AdHoc
		Public	Causal	World Cafe : ECOdesigner Atelier
			Systémique	Conférence internationale
	Participatif	Public	Causal	formel / informel groupes interets : réunion
			Systémique	Les événements Open space
Outils	Expert	Privé	Analytique	Diagramme d'affinité (Bonacorsi 2008)
			causal	Jeu de rôle ou d'essais et erreurs, bodystorming , lego serious game (Delomier et al. 2011)
		Public	Calculatoire	Vote par paire [condorcet] (Granger 1989)
			Causal	Enchères expérimentales (Xie et Gao 2013; Spécification (ISO 14000 series)
				plateforme Web
			Systémique	Sondage (Rea et Parker 2012)
	Participatif	Privé	Narratif	Parcours utilisateurs
			Systémique	Carte Acteurs (Morelli 2007) et cartographies systémiques (Huff and Jenkins 2002)
		Public	Analytique	Matrice de motivation (Morelli 2007)
			Narratif	Débat (Geurts and Joldersma 2001)
				Persona (Long 2009)

Tableau 3 Panorama des outils identifiés

Notre ambition est de s'interroger sur les conditions favorables à la collaboration avec parties prenantes. Il s'agit en particulier d'étudier les outils collaboratifs susceptibles de supporter cette coopération. Nous allons, pour cela, mobiliser la littérature sur le co-design et le design d'interaction.

La discipline du design d'interaction puise la plupart de ses notions fondamentales au sein de la psychologie, de la cognition et des théories des comportements humains (Holmlid 2009).

CHAPITRE 2 : VERS UNE ORGANISATION COLLABORATIVE: CONSTRUIRE LES MODALITÉS D'INTERACTION ENTRE L'ENTREPRISE ET SES PARTIES PRENANTES

Un autre intérêt réside dans le fait qu'elle permet également de générer de nouvelles opportunités et de nouvelles occasions de repenser la routine (Voglair 2008). Nous considérerons ici la routine non pas comme le parcours client face à une machine, mais le cheminement du praticien de l'ACV face aux étapes de la norme.

À l'intersection des approches de conception collaborative et de design d'interaction, nous identifions des outils visuels et efficaces. Ces deux propriétés en font des vecteurs de compréhension et d'apprentissage très forts, les rendant propices à l'instrumentation.

Nous proposons ici d'élargir la portée des outils pour en faire des instruments. Un outil est un appendice de la main, l'outil d'un artisan est l'ustensile de son travail. Au-delà, les outils et les événements seront nos instruments de collaboration (Aggéri 2011) dont les effets produits permettront de dégager des bénéfices variés.

Ainsi, les outils peuvent être instrumentés en vue d'ouvrir les champs des possibles, d'acheminer le groupe vers le consensus ou de créer du lien entre les individus.

Ces aspects sont donc pris en compte pour choisir les outils qui seront mis en œuvre.

Les outils clés et rendus propres à un usage de collaboration pour résoudre les décisions clés de l'ACV de produits innovants sont décrits en annexe.

Les outils de la collaboration sont donc variés. Une fois assemblés et adaptés aux questions de l'ACV, ils permettent de répondre collectivement aux risques et décisions importantes des ACV de produits innovants.

Une idée reçue est que « l'action collaborative va de soi ». Ce n'est pas le cas et cela devient particulièrement critique dans le cadre d'une conception innovante. Un élément clé est la prise en compte des enjeux de « cohésion ». Ceux-ci deviennent essentiels et plus décisifs que ceux de « coordination ». Quels sont les facteurs de succès ?

Il faudra s'adapter à des mondes (cultures et motivations) divers et complémentaires pour sélectionner, négocier, encadrer, gérer et prolonger l'action collaborative. Il s'agit de constituer un intérêt commun, maintenir la motivation (volatile, affaire de probabilité et de relations interpersonnelles) et répartir les rentes et opportunités d'apprentissage. Pour mettre en œuvre ce dispositif, il est nécessaire de redéfinir le rôle de l'expert vers des compétences pour convaincre et faciliter.

La littérature ACV ne rencontre pas celle des sciences de gestion. Les outils collaboratifs ne sont pas adaptés aux sujets environnementaux, il n'existe pas d'outillage gestionnaire du projet ACV. La littérature limite la collaboration de façon implicite à la collecte de données terrain.

Sur la base de ces observations, trois questions émergent :

Q6 : Quel modèle pour coordonner un projet d'analyse environnementale ?

Q7 : Comment assurer la cohésion de parties prenantes diverses ?

Q8 : Quelles sont les savoir-faire et outils nécessaires pour animer ces travaux collaboratifs ?

3 CHAPITRE 3 : LE DISPOSITIF DE GESTION PAR LE CYCLE DE VIE : IMPULSION D'UNE DYNAMIQUE DE TRANSITION ORGANISATIONNELLE PAR LES BÉNÉFICES PERÇUS

Ce troisième chapitre replace les approches cycle de vie au regard de la littérature de gestion et des concepts d'outils, d'instruments et des dispositifs (3.1) et (3.2). Au niveau du dispositif de gestion de cycle de vie, nous proposons d'observer les créations de bénéfice pouvant conduire à une transition organisationnelle (3.1).

3.1 Le rôle des outils, des instruments et des dispositifs dans un cadre de gestion de la transition

Les sciences sociales ont la particularité de débiter par le « *pourquoi ?* » pour donner du sens à l'action collective. Selon de Vaujany (2005), ceci les rend complémentaires des sciences de gestion qui s'intéressent au « *comment ?* ».

L'outil de gestion est courant dans les entreprises : du planning aux grilles de responsabilité en passant par les outils de comptabilité. Les outils permettent d'orienter ou faciliter une action collective (concaténer les recettes de l'entreprise). Les instruments se démarquent des outils de par leur propension à modifier les acteurs impliqués. Ainsi, un outil de ressources humaines qui consiste à formaliser un objectif à un individu contribue à orienter et transformer son action vers des objectifs communs. Enfin, les dispositifs de gestion sont des ensembles d'outils et d'instruments portés par une intention stratégique.

Les outils et instruments de gestion sont très souvent exogènes (de Vaujany 2005) à l'organisation. Dans le cadre de ce travail, cela sera totalement le cas puisque nous utiliserons des outils de co-conception ou de créativité qui n'étaient pas destinés à une application dans un dispositif de transition vers un niveau de maturité supérieur en gestion de l'environnement.

Dans le cadre de ce travail, l'outil considéré est l'Analyse du Cycle de Vie tel que décrit en chapitre 1.1. Nous nous proposons de l'instrumenter au travers d'un schéma nouveau de réalisation collective. Sur la base de cette instrumentation, nous observerons si l'entreprise a pu progresser et évoluer vers un niveau de maturité plus élevé. Si ce n'est pas le cas, nous

pourrons chercher et proposer des instruments complémentaires à mettre en œuvre au sein du dispositif.

3.2 Le dispositif de gestion par le cycle de vie

En 2007, cette extension de l'usage de l'outil est rationalisée comme partie d'un système plus large de gestion par l'UNEP / SETAC (2007) :

« *Life Cycle Management is not a single tool or methodology but a management System* ».

Les industriels réinvestissent le domaine de l'ACV pour mettre en place un dialogue avec les consommateurs. Ainsi, Finkbeiner and Hoffmann (2006) publient une communication certifiée « *Mercedes S-Class environmental certificate* ». Pour canaliser cette nouvelle communication, la commission européenne (2010-2014) structure une plateforme qui permettra la mise à disposition de données et de logiciels et lance un programme pour unifier les standards de communication : « *Recommendation on the use of common methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations* .» Dans un même temps, mais sur un plan plus global, l'UNEP (2012) démarre une nouvelle phase de déploiement avec le « *10yrs framework programm : ... decoupling economic growth from ... environmental impacts that occur ... stages of product life cycles*. »

Les travaux de UNEP/SETAC (2009) et Remmen et al. (2007) fournissent une définition de la gestion cycle de vie :

Le cycle de vie comme instrument implique un processus collaboratif et renvoie aux dimensions de transformation des acteurs de la chaîne de valeur, dans leurs capacités à planifier, mesurer, progresser et promouvoir, au travers d'un dispositif de gestion des enjeux (profit, peuples, planète) sur le cycle de vie.

Comment obtenir l'adhésion des acteurs pour évoluer vers une nouvelle organisation des savoirs et relations ? La motivation se lit au travers de la force des bénéfices pressentis ou perçus.

3.3 Construire une vision partagée des bénéfices perçus

Nous avons mis en lumière les problématiques liées aux parties prenantes, aux collaborations et aux outils de travail collaboratif. Au-delà de la réalisation commune, il s'agit à présent de mesurer la création de valeur partagée entre les acteurs, et expliquer en quoi la réflexion de la valeur est source de cohésion, une condition de coopération.

Freeman and Liedtka (1997) ont décrit quatre principes, dont la création de valeur, pour construire le 'capitalisme des parties prenantes' dans un contexte de dépendance (chaîne de valeur) :

- le principe de coopération des parties prenantes ou que chaque partie prenante satisfasse ses besoins ou désirs ;
- le principe de complexité lié à la nature humaine ;
- le principe de création continue dans lequel la création de valeur en appelle d'autres ;
- le principe d'émergence de la compétition issue de la collaboration plutôt que de la prise de pouvoir sur l'autre.

Selon eux, générer de la profitabilité consiste ainsi à créer de la valeur puis à la capturer.

Les définitions liées à la valeur et à la valorisation sont nombreuses.

Hooge (2009) définit les notions de valeur utilisées dans le cadre d'une entreprise :

Valeur : Caractère mesurable à l'origine du désir de possession d'un objet, d'une idée ou d'une méthode susceptibles d'être acquis ou échangés.

La valeur économique est un concept objectif qui se réfère à tous les éléments susceptibles d'entrer en considération pour la détermination du prix, non pas seulement à l'égard d'un vendeur particulier et d'un acheteur particulier dont le consentement à la vente découle de motivations subjectives, mais plutôt à l'égard d'un ensemble de personnes — tant des vendeurs que des acheteurs — susceptibles de former ce que l'on peut appeler un marché libre.

Valeur Client : Somme d'argent qu'un client consent à payer pour toute prestation dans un véhicule par comparaison avec un autre véhicule.

Création de valeur : Mesure économique / chiffrage de l'accroissement de valeur dégagé par une activité.

Valorisation : Ensemble des actions visant à décrire la valeur d'un produit, d'un service ou d'une méthode à l'aide d'une présentation et/ou d'une argumentation favorable à l'appréciation des acheteurs potentiels.

Sur la base d'une recherche sur le terrain de l'entreprise, Hooge (2009) identifie huit axes de valorisation. Ils permettent de couvrir convenablement les enjeux et les attentes des parties prenantes vis-à-vis de l'innovation en entreprise : la cohérence avec la stratégie de l'entreprise (degré de nouveauté, état de la concurrence, etc.) ; les gains économiques et réglementaires (nature de l'apport commercial) ; la contribution en Qualité Coûts Délai et performance interne (nature de l'apport technique) ; la propriété et les risques industriels (liberté et accessibilité des technologies) ; les ressources et les compétences (disponibilité des acteurs et synergies projets) ; la transversalité et la pluridisciplinarité (distance

CHAPITRE 3 : LE DISPOSITIF DE GESTION PAR LE CYCLE DE VIE : IMPULSION D'UNE DYNAMIQUE DE TRANSITION ORGANISATIONNELLE PAR LES BÉNÉFICES PERÇUS

hiérarchique des partenaires de conception) ; les coopérations externes (mobilisation des réseaux professionnels et subventions) ; la communication (visibilité de l'innovation et de l'activité de conception innovante).

Ces axes de valorisations sont de typologies très différentes. Ils font référence à des natures de capitaux manufacturiers ou économiques, montrant des transferts monétaires ou la santé financière de l'entreprise, et également humains ou sociaux relatifs à la communauté ou le bien-être. Néanmoins, le capital naturel n'est pas pris en compte directement. Ce dernier s'inscrit dans les thématiques relatives à la qualité des écosystèmes selon Lemerise (2012). Ce capital particulier est réinterprété sous son angle financier (croissance, retour sur investissement et risques) par Ferguson (2009) et l'étude de l'UNEP (Millennium Ecosystem Assessment 2005) montre l'interrelation entre qualité des écosystèmes et bien-être humain.

La notion de valeur présente deux difficultés : la première est qu'elle est intimement liée à une personne, son histoire personnelle et les composantes culturelles d'une nation (Hofstede 1980, Minkov and Hofstede 2013). La seconde est sa dualité matérielle et immatérielle. Elle est matérielle par ses retombées économiques chiffrables immédiatement. Elle est immatérielle de part un bénéfice perçu mais dont les effets se feront percevoir sur une échelle de temps plus longue (un apprentissage) ou qui s'appuie sur un sentiment (hédonisme). La monétarisation de ces bénéfices immatériels est un levier qui permettra de visualiser l'importance de ces valeurs. Néanmoins, nous noterons, à l'instar des partenariats d'innovation décrits par Segrestin 2003, que sa concrétisation est sujette à caution, que les bénéfices pourront être perçus par des acteurs situés en aval de la chaîne de valeur alors que les investissements sont faits en amont. Ce décalage dans le temps et l'espace ne permet pas l'agrégation comptable des monétarisations.

Dans le cadre d'une organisation multipartite, la création de valeur ne s'arrête pas aux frontières de l'entreprise. Porter et Kramer (2011) décrivent la création de valeur partagée. Les gains sont perçus et exprimés de façons quantitatives et factuelles. La valeur se construit à l'aune de la diversité des mondes (entreprises, ONG, etc) et des socles culturels des Nations. Dès lors, est-ce possible de l'appréhender au travers d'outils uniformes ?

Nous garderons pour l'analyse des conséquences des actions collectives les définitions suivantes :

Un bénéfice : le constat factuel du bienfait apporté par une action.

La création de bénéfices : génération de bénéfice dont la mesure de valeur sera appréciée par un acteur dans un contexte culturel et unité de temps qui lui est spécifique.

La création de bénéfices partagés : apparition d'un ensemble de bénéfices apportant des gains variés à chaque acteur ayant pris part à une action collective.

Sur la base de ces observations, deux nouvelles questions émergent :

Q9 : Comment mesurer la création de valeur en contexte interculturel ?

Q10 : Comment la valeur accordée aux bénéfices peut-elle transformer les acteurs?

Partie 2- MATÉRIEL ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE : De l'abduction à l'étude empirique pour un produit innovant

4	CHAPITRE 4 : OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE	48
4.1	Cadre de la recherche	48
4.1.1	Rappel des questions soulevées par le contexte et éclairé de la revue de littérature	48
4.1.2	Problématique et questions de recherche	49
4.2	Méthodologie de recherche	51
4.3	Étapes d'investigation	52

4 CHAPITRE 4 : OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE

Les chapitres 1, 2 et 3 ont proposé une revue de littérature afin de commenter les cadres sollicités par ce travail pluridisciplinaire. Leur analyse nous permet de classer les questions, puis de les regrouper sous trois questions de recherche relatives au domaine des sciences de gestion.

Cette partie méthodologique est organisée en deux temps. Le premier revient sur le cadre de cette recherche. Le second présente la méthode de recherche que les auteurs proposent de mobiliser.

4.1 Cadre de la recherche

4.1.1 Rappel des questions soulevées par le contexte et éclairé de la revue de littérature

En 2010, il y a concomitance entre des enjeux économiques forts liés à l'environnement, des communautés de pratiques et épistémiques établies, une société civile contestataire et enfin un réseau d'acteurs de l'entreprise engagé dans l'environnement.

L'entreprise est mise sous tension par la crise et les externalités environnementales. Son histoire lui procure une politique de management du cycle de vie. Un chantier d'expertise propose trois leviers de progrès : 1-le renforcement du travail collaboratif, 2-la simplification des calculs, 3-la création de valeur.

Un secteur automobile où les deux tiers des acteurs ont atteint ou développent une gestion de l'environnement coordonnée au sein de leur groupe industriel. Sur la base de cette communauté de pratique se pose la question de l'évolution vers une maturité supérieure qui implique l'entreprise étendue.

Enfin, l'émergence d'une société collaborative. Les communautés de recherches et de pratique de l'Analyse du Cycle de Vie se structurent. D'abord opportunistes, elles s'inscrivent progressivement dans des cadres formels et évoluent en synergie avec une société collaborative émergente.

Dans le cadre de la stratégie d'innovation du groupe industriel, le besoin de mettre à disposition de l'entreprise des études crédibles, non opposables et en avance de phase de développement sur les produits innovants pour gérer une contestation potentielle.

La problématique proposée est :

Comment instrumenter les empreintes environnementales des innovations pour mobiliser les parties prenantes et contribuer à une transition organisationnelle ?

Les questionnements mis en évidence par la revue de littérature sont de trois ordres : les décisions structurantes de l'Analyse du Cycle de Vie, les facteurs de succès des Actions Collectives et enfin la création de bénéfices pour les Parties Prenantes.

Le premier point est la remise en question de la suffisance d'un modèle ACV compris comme celui d'un expert omniscient utilisant un outil autonome. (Jolliett & al 2004; Frischknecht 2005; Abrassart 2011).

Ensuite, l'action collective sous-jacente à toute étude est mise en lumière et l'orientation d'une organisation collaborative proposée. (Segrestin 2003, Aggéri 2005, Dontenwill 2009)

Enfin, la captation de valeur est remise en question avec une proposition de partager les bénéfices générés. (Remmen & al. 2007, Lemerise 2012, Porter and Kramer 2011)

L'auteur propose de questionner ces trois principes pour formuler une problématique de recherche et trois questions de recherche associées.

4.1.2 Problématique et questions de recherche

La problématique traitée dans ce travail est de comprendre comment les empreintes environnementales des innovations peuvent être instrumentées pour produire des réponses collaboratives aux décisions de premier plan et contribuer à une transition organisationnelle.

Dans cette thèse, nous allons explorer la piste d'une approche collaborative de l'Analyse du Cycle de Vie. Elle s'appuie sur trois questions de recherche en écho aux trois niveaux de lecture des sciences de gestion : outils, instruments et dispositif. Pour chacune d'elles, des questions sous-jacentes sont issues de l'étude des cadres conceptuels de l'Analyse du Cycle de Vie, de l'Action Collective et de la Gestion par le Cycle de Vie.

Notre première question de recherche (QR1) est la suivante. Quelles sont les combinaisons possibles d'outils collaboratifs pour produire les décisions structurantes d'étude ACV de produits innovants ? Les hypothèses de l'ACV sont produites de façon dialogique avec des parties prenantes dans le cadre d'une approche collaborative.

Les questions sous-jacentes sont : Q1 : Comment aider les praticiens dans les décisions structurantes de l'étude de produits innovants ? Q6 : Quel modèle pour coordonner un projet d'analyse environnementale ? Q8 : Quelles sont les savoir-faire et outils nécessaires pour animer ces travaux collaboratifs ?

La deuxième question de recherche (QR2) est ensuite exprimée. Comment le « praticien-facilitateur » peut-il s'appuyer sur une instrumentation collaborative pour gérer les tensions du fait de l'implication des parties prenantes de l'entreprise ? Cette évolution est au niveau du praticien. Celui-ci pourra évoluer du paradigme de l'« expert-prescripteur » vers une

nouvelle figure de « facilitateur-collaboratif » dépositaire des enjeux de cohésion et de coordination des parties prenantes qui interagissent directement.

Les questions sous-jacentes sont : Q2 : Comment ouvrir l'ACV à de nouveaux acteurs ? Q7 : Comment assurer la cohésion durant l'action collective des parties prenantes diverses mais pertinentes ? Q4 : Comment intégrer des parties prenantes de culture et motivations très hétéroclites ? Q5 : Quel rôle confier à des parties prenantes non-expert dans le processus ACV ?

Enfin, La troisième question de recherche (QR3) est exprimée. Comment le dispositif de gestion cycle de vie s'enrichit-il au contact des bénéfices de l'organisation collaborative ? Cette deuxième proposition s'extrait de l'étude et se positionne au niveau de l'entreprise. L'engagement dans la mobilisation des parties prenantes et la création de bénéfices perçus par tous pourront contribuer à une transition vers un dispositif de gestion cycle de vie étendue au-delà des frontières de l'entreprise.

Les questions sous-jacentes sont : Q3 : Comment faciliter le dialogue et le transfert de savoir entre les parties prenantes ? Q9 : Comment mesurer la création de valeur en contexte interculturel ? Q10 : Comment la valeur accordée aux bénéfices peut-elle transformer les acteurs ?

L'articulation de notre cadre conceptuel et de nos questions de recherche est proposée sous une forme schématique en Figure 9 ci-dessous.

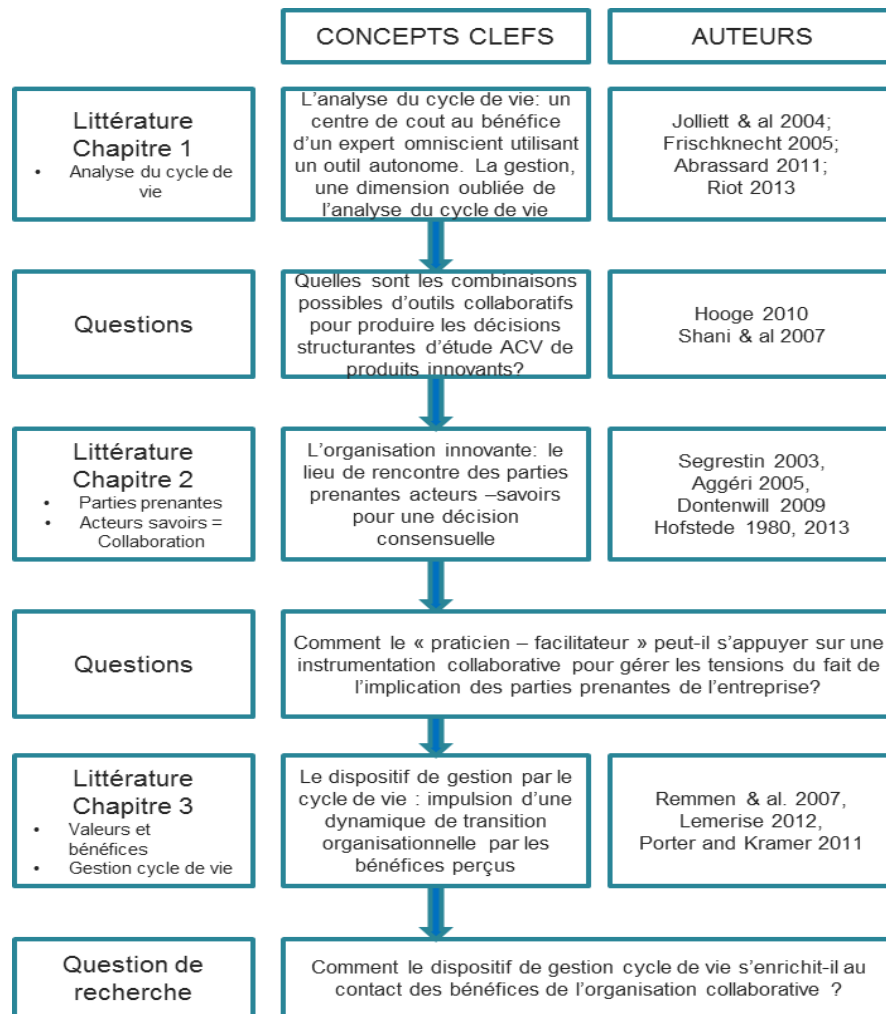


Figure 9: cadre et questions de recherche

La problématique et ses trois questions de recherche sont proposées et précisées par les questions sous-jacentes.

Quelle méthode de recherche déployer pour apporter des réponses à ces questions dans un environnement en fortes tensions économiques et humaines ?

4.2 Méthodologie de recherche

Cette recherche de thèse sur article repose sur une recherche-intervention dans le cadre d'une Validation des Acquis d'Expérience (VAE). Ce cadre très particulier revêt ses forces et faiblesses que nous allons décrire ci-après.

Une méthode adéquate doit être choisie suite à l'analyse de la question, du terrain et de la présence de chercheur.

Cette expérimentation a lieu dans un grand groupe automobile entre 2010 et 2013, l'ACV est disponible sous différents formats plus ou moins complexes, plus ou moins prospectifs. Cette recherche concerne une ACV comparative et attributionnelle. La situation est caractérisée par une tension forte entre un rapport très attendu, des moyens restreints, la remise en

cause des pratiques du praticien, les inconnus de l'interrelation avec les parties prenantes. Impliquer les parties prenantes pour produire de nouvelles connaissances entraîne une situation sociale complexe car beaucoup de variables ne peuvent être contrôlées. En conséquence, les procédures et les outils devront être révisés en fonction de leur performance dans la pratique Collins (2004).

La recherche doit reposer sur un processus scientifique et produire des objets utiles pour l'organisation (Pascal 2012). Le premier auteur et chercheur appartient à l'entreprise. Son rôle au sein de la direction de la stratégie de l'environnement depuis 2004 est de développer les démarches cycle de vie dans l'organisation. Ceci permet le développement de l'expertise et une situation idéale pour observer la mise en œuvre de la stratégie. Cela donne une présence originale et de champ où l'interaction et l'acceptation sont à la fois très élevées et naturelles entre le chercheur et les autres acteurs internes ou externes.

Dans cette situation, la méthode choisie pour mener cette expérimentation est une recherche-intervention décrite par Hatchuel (1994). Ce type de recherche vise à « *aider, sur le terrain, à construire et à mettre en place des instruments et des outils de gestion adéquats, à partir d'un projet concret de transformation.* »

Notre programme de travail suit les trois étapes proposées par Peirce (1965) et appliquées à la recherche en gestion par David (2000): Abduction - Déduction - Induction (ADI). Cette méthode est également décrite par Dumez (2012) comme « *une méthode exploratoire qui vise à élaborer un nouveau cadre théorique à partir d'une analyse de cas* ».

L'Abduction commence par un fait surprenant (Aliseda 2006), cela peut être une nouveauté ou une anomalie. Dans le programme de véhicule électrique, ces deux aspects sont présents. Basée sur la revue de la littérature, notre hypothèse est de réaliser un travail collectif pour décider des règles clés de l'étude.

La phase de Déduction est une explication de l'hypothèse pour encadrer l'expérimentation empirique. Cette phase a pour objectif de rationaliser l'hypothèse issue de l'étape d'abduction. Si l'hypothèse survit à ce stade, un schéma rationnel est proposé pour la phase d'induction.

La phase d'Induction est une étude empirique où le modèle est mis en œuvre sur des sujets similaires. Pour notre recherche, ce sont les questions clés de l'étude ACV, tels que la définition de l'unité fonctionnelle ou de la sélection de la catégorie d'impact. Cette phase est nécessaire pour confirmer le modèle et aussi compléter la boîte à outils permettant le fonctionnement du processus.

4.3 Etapes d'investigation

La recherche est construite selon le schéma Abduction – Déduction – Induction (ADI). La Figure 10 présente ces trois grandes étapes.

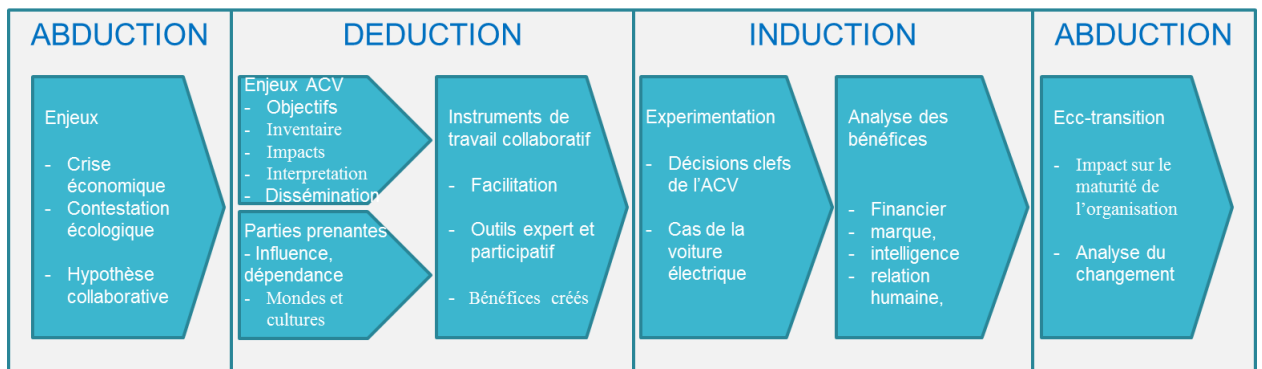


Figure 10 : Présentation des étapes du travail de recherche

La méthode ADI doit amener le chercheur à créer un système efficace de collaboration, les outils de conception associés et repositionner les ACV à un niveau stratégique. Le rapport de l'ACV comparative des véhicules électriques et le rapport de revue critique associé sont aussi des produits de sortie car ils doivent être disponibles à la fin de l'expérimentation.

Nous avons clarifié la problématique et proposons trois questions de recherche au niveau des outils (QR1), des acteurs (QR2) et enfin du dispositif (QR3).

Nous avons choisi une méthode de recherche que nous proposons de mettre en œuvre au Chapitres 5 puis en identifier les apports au Chapitre 6.

PARTIE 3 – ARCHITECTURE DES INSTRUMENTS ET TRANSITION ORGANISATIONNELLE CHEZ UN CONSTRUCTEUR AUTOMOBILE *Aller-retour entre théorie et terrain*

5 CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT _____ 55

5.1 ABDUCTION Comment gérer les décisions dans le cadre d'ACV appliquées à des
systèmes innovants ? _____ 55

5.2 DÉDUCTION Le modèle de L'ACV collaborative _____ 62

5.3 INDUCTION Étude empirique du modèle de gestion _____ 78

6 CHAPITRE 6 : APPORTS EMPIRIQUES ET THEORIQUES DE NOTRE RECHERCHE _____ 99

6.1 Objet de la recherche _____ 99

6.2 De l'idée d'*outil de calcul autonome* aux outils collaboratifs de décision ____ 100

6.3 De l'*expert omniscient* à l'expert facilitateur de travaux collaboratifs ____ 101

6.4 De la *valeur captive* à une éco-transition de l'organisation _____ 106

6.5 L'ACV Collaborative comme nouveau mythe rationnel (Hatchuel 1998) ____ 111

5 CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Ce chapitre comprend deux typologies de résultats.

Dans un premier temps, l'Abduction et la Dédution permettent d'élaborer une hypothèse (5.1) puis l'architecture d'un modèle de gestion participative et sa boîte à outil associée (5.2). Ensuite, le Chapitre Induction (5.3) est une étude empirique où le modèle est mis à l'épreuve sur des sujets similaires. Cette phase pourra permettre de discuter le modèle et d'affiner les outils.

5.1 ABDUCTION Comment gérer les décisions dans le cadre d'ACV appliquées à des systèmes innovants ?

L'Abduction commence par un fait surprenant, cela peut être une nouveauté ou une anomalie. Dans le programme de véhicule électrique, ces deux aspects sont présents.

5.1.1 Dysfonctionnement et nouveauté

Deux points d'achoppement sont observés, d'abord dans le fonctionnement interne de l'organisation, puis entre celle-ci et ses parties prenantes.

L'innovation (Hooge 2009) remet en question les règles en place par l'implication d'acteurs d'un nouveau secteur industriel. Par ailleurs, de nouvelles cibles pour le projet sont construites du fait de nouveaux modèles d'affaire et de comportements des consommateurs.

Les modèles appliqués aux véhicules conventionnels sont obsolètes et de nouveaux protocoles de mesure de la performance produit sont construits. Parmi eux l'évaluation de l'empreinte environnementale. Les règles établies et usitées sont remises en question. La théorie d'arrière-plan issue de la déduction, telle que décrite par Aliseda (2006), ne fonctionne plus.

La société évolue et la tension relative à la performance environnementale du produit est importante. Par ailleurs, la communication des constructeurs est scrutée, analysée et

critiquée. L'écoblanchiment (traduction du *greenwashing*) est entré dans les dictionnaires et s'instrumente pour faire le coup d'éclat. Un besoin nouveau apparaît et se construit autour du dialogue et d'un management de la contestation.

Basée sur la revue de la littérature, notre hypothèse consiste en la réalisation d'un travail collectif pour décider des règles clés de l'étude.

5.1.2 Hypothèse ou cas :

Dans une démarche d'abduction, l'objectif est d'identifier l'hypothèse ou le cas à partir d'une règle et du résultat attendu.

Règle :

Les travaux collaboratifs sont créateurs de dialogue et de bénéfices (Shani & al. 2007)

Résultat attendu :

Les Analyses du Cycle de Vie des innovations possèdent un management de la contestation (par le dialogue)

Hypothèse ou cas :

Les Analyses du Cycle de Vie des innovations sont des travaux collaboratifs

La proposition est de prendre du recul et de s'intéresser à l'ensemble du processus gestionnaire pour réaliser une ACV. Cette recherche vise l'amélioration de l'évaluation du produit, mais aussi et surtout le pilotage de l'ACV elle-même. Pour que cette hypothèse soit valide, il s'agit d'être en mesure de la décrire au travers des littératures associées.

La première étape consistera à mettre en évidence les échanges entre les acteurs de l'ACV. Ensuite, notre hypothèse suppose que des pratiques sont collaboratives et par conséquent que d'autres non. Est-ce vrai ? Enfin, s'il est possible de décrire ces pratiques, il s'agira alors de les justifier par des confrontations à d'autres données empiriques, d'autres hypothèses et d'autres théories existantes.

5.1.3 Rationalisation des interactions par un triptyque données - modèles – règles à l'aune des produits innovants

Les données d'entrées et les modèles de simulation sont les carburants et le moteur de la démarche ACV. Néanmoins, il faut un pilote derrière le volant et, parfois, choisir la direction à suivre n'est pas évident. Ces choix sont néanmoins structurants pour arriver à destination.

Quels sont ces choix ? Pourquoi la norme laisse-t-elle autant de liberté ?

Une étude de la norme ISO 14040 (ISO 2006) et des guides afférents ILCD (2010) permet de mettre en évidence les dix décisions clés à prendre dans le cadre de la conduite d'une étude ACV. Nous les avons réunies sous la forme d'une liste qui sera présentée au Chapitre 4.4.

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Les Analyses du Cycle de Vie sont dépendantes des raisons qui motivent leur usage et de l'objectif fixé à l'étude. Cette liberté de choix est une réponse à des motivations très variées. Se pose alors la question d'une variété d'usage de l'outil. Ainsi, nous proposons de distinguer deux cas de figure se rapprochant d'une conception dite réglée ou de type innovante.

Le premier usage en conception réglée est la comptabilité environnementale. Dans ce cadre, les règles sont définies par l'entreprise et appliquées systématiquement sur tous les produits du groupe. Celles-ci peuvent être auditées et validées par un tiers, tel un commissaire au compte.

Les chiffrages ACV peuvent également être produits en vue d'un affichage environnemental sectoriel. Il s'agit alors d'une information concurrentielle. Les décisions sont donc figées consensuellement au travers de PCR (Product Category Rules). Les PCR sont une liste de règles qui déterminent toutes les hypothèses de calcul avec la finalité de rendre les résultats, et donc les produits, comparables au sein d'un secteur.

Ainsi, dans ces deux postures, les décisions sont définies puis appliquées systématiquement sur des produits similaires. Les questions portent sur les outils et le savoir de l'artisan.

Dans un cadre de conception innovante, il s'agit tout d'abord de comprendre les enjeux environnementaux. Pour ce faire, une étude ACV va explorer l'ensemble des périmètres et des enjeux pour en déterminer les points « remarquables » ou les composantes préfigurant les résultats. Ce schéma est expansif et les enjeux sont plus liés aux données qu'aux décisions.

Dans un cadre de produits innovants, les parties prenantes ont besoin de données quantifiées pour apprécier les progrès potentiels du nouveau produit. Dans ce cas, l'objectif de l'étude est une ACV dite comparative avec intention de démontrer l'infériorité ou la supériorité d'un produit par rapport à un autre, de référence. Dans cette situation, les décisions importantes revêtent une grandeur nouvelle car elles visent à comparer deux produits issus de conceptions différentes. Par définition, l'innovation va apporter des ruptures sur la chaîne d'approvisionnement, sur l'usage et les fonctionnalités en général ou encore sur les modèles d'affaire mis en place pour sa mise sur le marché.

Comment alors, définir des règles de calcul adéquates à chaque type d'étude ? Qui sont les acteurs concernés par ces questions ? Et comment circulent les savoirs ?

L'Analyse du Cycle de Vie incite à cette action collective dans l'appréhension de sa dimension globale. Les flux d'informations circulent via des acteurs qui se concentrent à la fin des années 2000 et recherchent une maîtrise de leur modèle économique au travers du contrôle des logiciels et données d'inventaire afférentes. Il y a donc bien collaboration, mais pas action collaborative ouvrant vers des décisions co-construites.

Notre proposition est de décrire la pratique de l'ACV et plus particulièrement de la prise de décision relative aux règles de l'étude par les sciences de gestion. Le premier fait essentiel est que l'ACV est définitivement une action collective dont les acteurs sont décrits en Figure 11 : un praticien, les fournisseurs de données (souvent industriels) et créateurs de méthodes (souvent académiques).

La maturité d'un groupe est décrite par Hersey, P. and Blanchard, K. H. (1969). Cette approche par la maturité fonde le modèle PEPS, en Figure 12, sur quatre niveaux de maturité impliquant quatre postures du praticien : Prescrire, Expliquer, Participer, Susciter.

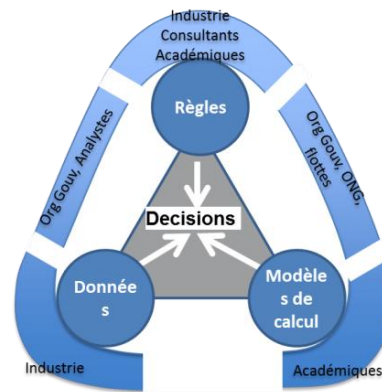


Figure 11 : Partie Prenantes associées au triptyque ACV

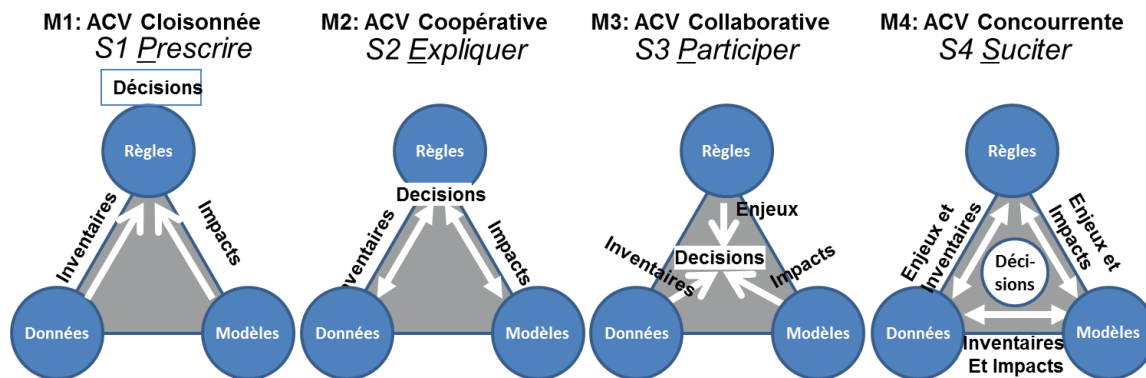


Figure 12 : maturité de la pratique ACV par les flux d'informations entre les acteurs (Données, Modèles et Règles) au regard des 4 niveaux de maturité (Prescrire, Expliquer, Participer, Susciter), adapté de Hersey, P. and Blanchard, K. H. (1969).

Nous proposons de décrire ces quatre Situations dans un contexte de gestion de projet ACV. Le premier élément concerne le mode de décision et la circulation des informations associées.

Aggeri et Hatchuel (1997) ont expliqué comment les leaders en matière d'écoconception activent trois typologies de savoir décrits par Hatchuel et Weil (1992): le savoir-faire (règles de l'artisan), dans ce cas, la décision est située au niveau de l'expert qui décide seul les règles. Les informations sont collectées et utilisées par l'expert. La deuxième typologie est le savoir comprendre (art de la réparation). Ici, la décision reste au niveau de l'expert, mais un dialogue est instauré entre lui et les acteurs des données et des modèles. Enfin, le troisième est le savoir combiner (art de la stratégie) qui permet une prise de décision collective.

L'observation des modes opératoires de plusieurs experts européens laisse supposer que la culture d'un pays pourrait influencer la pratique vers certains niveaux de maturité. Avant d'aller plus loin, il est important de rappeler la mise en garde de Pateau (1998) sur le fait que « les êtres humains ne sont pas culturellement déterminés et qu'il leur est offert d'évoluer et de s'adapter. ». Chaque personne a sa construction unique et chaque groupe est original. Toutefois, ils sont en partie influencés par la culture dans laquelle ils ont grandi. Certains

traits culturels peuvent nous aider à proposer une description des quatre niveaux de maturité. Hofstede (1980,2010) propose de comparer les nations selon six dimensions : Distance, Individualisme, Masculinité, Evitement des incertitudes, Pragmatisme et Indulgence. La France a une culture unique car elle présente à la fois une distance forte (pouvoir centralisé, distance à la hiérarchie longue), et un individualisme fort. Ceci crée des tensions entre un gouvernement souhaité fort (particulièrement en période de crise) et une propension à la contestation et à la rébellion. Alors, la décision est centrée sur le donneur d'ordre et l'action est directive. Ce type de situation s'apparente aux niveaux M1 et M2. Comparons la France avec l'Allemagne. Les deux nations se retrouvent sur un Individualisme fort. En revanche, elles diffèrent sur la Distance hiérarchique et le Pragmatisme. La Distance hiérarchique dite faible ou courte confère une responsabilité plus importante à l'individu. Le contexte décentralisé implique une pratique du consensus pour déterminer les règles qui seront ensuite appliquées et respectées par tous. Une singularité de l'Allemagne par rapport à la France est son fort pragmatisme qui l'amène à adapter progressivement ses pratiques, dans le respect du cadre existant et de son passé. Ce mode de gestion où les individus très compétents sont sollicités pour prendre une décision consensuelle rappelle le niveau M3. Enfin, quelle serait la culture la plus collaborative ? Examinons le Danemark, dont le profil est similaire à l'Allemagne mais va beaucoup plus loin dans la responsabilité individuelle et présente une des cotations Masculinité la plus basse d'Europe. Dans ce contexte, les gestionnaires s'efforcent d'obtenir des consensus. Ils prônent l'égalité, la solidarité et la qualité de leur vie professionnelle. L'attitude est supportive, la décision est obtenue par l'engagement de tous. Enfin la faible propension à l'Evitement des incertitudes procure l'attrait pour la nouveauté propice à la création collective. Ce contexte décrit bien le niveau M4.

Dans le contexte du pilotage d'une étude ACV, Les principales différences entre ces quatre niveaux tiennent dans la façon dont le praticien prend les décisions clés. Il en découle la qualité et quantité des flux d'information entre les acteurs. Dans le cas de deux premiers niveaux de maturité, le praticien Prescrit ou Explique avec une rétroaction. Au troisième niveau, les acteurs sont plus actifs et participent pleinement. Enfin, au dernier niveau, les décisions sont facilitées, voir déléguées, et prises avec l'intégration simultanée de tous les points de vue.

Pour la France, la base culturelle a induit des acteurs tournés à priori plutôt vers les niveaux M1 et M2 de maturité. Néanmoins, bien que la culture nationale soit prouvée par des statistiques fouillées, il existe une variabilité et une diversité d'histoire de chaque individu. L'entreprise va également modifier le contexte culturel. Il est ainsi possible de construire des groupes de maturité plus grande en France. Le praticien, vu comme gestionnaire d'un collectif au service du projet ACV, aura pour mission de combiner les acteurs-information-savoirs avec plus ou moins d'intensité en fonction de la maturité du groupe. Il se pose alors la question des outils et instruments support pour soutenir cette activité.

5.1.4 Validation de l'hypothèse

Ce paragraphe a pour objet de justifier l'hypothèse proposée par des confrontations à d'autres données empiriques, d'autres hypothèses et d'autres théories existantes.

Confrontation à d'autres données empiriques observées sur d'autres terrains.

Notre hypothèse est que l'étude ACV est plus ou moins collective et que l'environnement de la conception d'innovations implique une action collaborative encadrée. Nous avons pu décrire quatre situations de décision des règles. David (2000) propose de valider l'hypothèse par une confrontation avec les faits empiriques. Notre terrain nous offre plusieurs cas présentés en Figure 13. La première étude ACV de Renault était un véhicule conventionnel. Cabal et Gatignol (2005) en présentent les résultats. Les règles ont été construites de manière similaire à un type M2 par la gestion des parties prenantes internes au travers d'explications et consultations. Ces premières s'affinent empiriquement et deviennent spécifications. Alors beaucoup d'études ACV de produit similaires sont effectuées dans un mode de gestion plus reproductif et directif du type M1. Elles sont publiées dans le document de référence de 2005 à 2014. Par ailleurs, des expérimentations de méthodes spécifiques, tels que l'empreinte de l'eau, sont construites et menées avec les universités en mode participatif de type M3. Renault a participé à la plateforme méthodologique française pour l'étiquetage environnemental. Le large panel de parties prenantes et la pratique de gestion en plate-forme (Cros 2012) rappellent le type M4. Le modèle PEPS est en mesure de décrire l'ensemble de ces situations et cette confrontation empirique est un premier élément de validation.

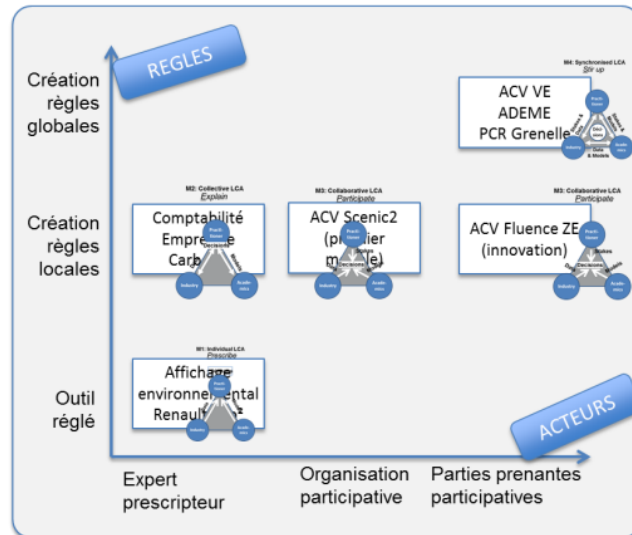


Figure 13 : confrontation du modèle PEPS avec des données empiriques

les résultats. Les règles ont été construites de manière similaire à un type M2 par la gestion des parties prenantes internes au travers d'explications et consultations. Ces premières s'affinent empiriquement et deviennent spécifications. Alors beaucoup d'études ACV de produit similaires sont effectuées dans un mode de gestion plus reproductif et directif du type M1. Elles sont publiées dans le document de référence de 2005 à 2014. Par ailleurs, des expérimentations de méthodes spécifiques, tels que l'empreinte de l'eau, sont construites et menées avec les universités en mode participatif de type M3. Renault a participé à la plateforme méthodologique française pour l'étiquetage environnemental. Le large panel de parties prenantes et la pratique de gestion en plate-forme (Cros 2012) rappellent le type M4. Le modèle PEPS est en mesure de décrire l'ensemble de ces situations et cette confrontation empirique est un premier élément de validation.

Confrontation des hypothèses à d'autres hypothèses relatives à la même classe de phénomènes

Ce type de confrontation consiste à explorer si la même règle et le même résultat attendu ne peuvent pas conduire à une hypothèse différente.

À titre d'exemple, si la règle est que les voitures électriques ne font pas de bruit, le résultat observé est qu'il n'y a pas de bruit dans la rue. Une hypothèse serait que seuls les véhicules électriques roulent. Mais cette hypothèse est questionnée si d'autres règles expliquent le même résultat. La règle de départ peut être mise en concurrence. Elle pourrait ainsi être, il n'y a pas de bruit dans la rue quand il fait nuit ou la rue est fermée, etc.

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Qu'en est-il de notre hypothèse ?

Règle : L'argent finance la contestation (ex : un grand expert ACV indépendant).

Résultat attendu : Les ACV d'innovations possèdent un management de la contestation.

Hypothèse ou cas : Les ACV d'innovations sont des travaux financés auprès d'experts ACV indépendants.

Ce triptyque fonctionne. Néanmoins, le contexte de l'entreprise en 2010 ne permet pas la sous-traitance d'une telle étude. Cette hypothèse ne peut pas concurrencer celle de l'étude collaborative.

Confrontation des théories induites à des théories existantes

Est-il possible d'identifier d'autres cadres théoriques de la gestion de la contestation par une démarche collaborative ?

Nous en identifions deux dans la littérature en gestion des collectivités territoriales. Le premier est le référendum, et plus particulièrement le système de votation de la confédération helvétique. Ensuite, en France, la tenue du Grenelle de l'environnement qui rassembla des acteurs aux vues parfois diamétralement opposées sur les questions écologiques et aboutit au vote de la loi dite « Grenelle I ».

Enfin, dans un autre domaine, Wikipédia gère la contestation en permettant à la communauté de participer, augmenter et corriger les contenus si des savoirs contradictoires apparaissent.

Ces trois cas de figures montrent que la gestion de la contestation sur des sujets en tension peut effectivement se réaliser au travers de l'approche collaborative.

Pour aller plus loin et motiver les parties prenantes autour d'intérêts communs, il s'agit de mieux comprendre ces dernières. Tout d'abord, elles appartiennent à leur monde spécifique, ensuite elles sont souvent vues au travers du seul prisme, important mais réducteur, de leurs relations à l'entreprise et enfin elles ont leurs dynamiques de mutation propres.

L'engagement dans l'action collaborative se base sur une motivation conjointe des parties autour d'une ambition commune et l'espérance de chacun de se voir grandir à l'issue de la collaboration.

Cette engagement se réalise en trois étapes : identifier les potentiels contributeurs, partager les ambitions et attentes, s'accorder sur une organisation du travail.

5.2 DÉDUCTION Le modèle de L'ACV collaborative

La phase de Déduction est une explication opérationnelle de l'hypothèse pour encadrer l'expérimentation empirique. Cette phase a pour objectif de rationaliser l'hypothèse issue de l'étape d'abduction. Si l'hypothèse survit à ce stade, un schéma rationnel est proposé pour la phase d'induction.

La première étape est de mettre en évidence les éléments structurants du modèle d'instrumentation collaborative des acteurs. Ensuite, le modèle est décrit. Enfin la validité du construit est éprouvée.

5.2.1 Les éléments structurants du modèle d'instrumentation collaborative des acteurs

La question est la gestion des décisions clés dans un contexte de produits innovants. L'hétérogénéité des motivations des acteurs impliqués dans notre expérimentation rappelle le « partenariat d'exploration » décrit par Segrestin (2003). Aggeri & Aquier (2005) ont fait remarquer que, dans ce contexte, les questions de cohésion (qui partagent le même objectif, les mêmes valeurs) sont essentielles, d'autant plus que les questions de coordination (de la répartition des tâches, gestion de projet). La cohésion et la coordination seront deux dimensions essentielles de notre modèle d'instrumentation.

Pour obtenir la cohésion, le sens doit être présenté ainsi que les objectifs de l'action collective dérivée. C'est l'étape que nous intitulerons *Explorer*. Dans notre projet de recherche, l'objectif est de déterminer les règles structurantes de l'étude. Un examen des normes de l'ACV ISO 14040 (ISO 2006) et des guides afférents ILCD (2010) mettent en lumière les dix questions essentielles à décider au cours de l'étude. Cette liste est confrontée aux particularités de l'innovation pour voir dans quelle mesure les règles doivent être révisées ou pas. À l'aune de ce travail, l'objectif de la collaboration est clarifié. À la fin de cette étape, le but de l'action est éclairé. Par exemple : « Nous devons définir une nouvelle unité fonctionnelle qui permette une assertion comparative entre les véhicules conventionnels et électriques. »

Ensuite, vient le niveau du sens. La cohésion repose sur des éléments centrés sur l'homme. C'est l'étape que nous appellerons *Engager*. Le groupe y sera créé. Les intervenants sont informés du prochain processus de planification et de résolution. Il est possible d'examiner avec eux les méthodes proposées, leurs conditions de participation et d'intégrer leurs suggestions. Les attentes, les besoins et les capacités (Snehota and Hakansson 1995) sont partagées afin de clarifier la question de la coordination par l'attribution des tâches. À la fin de cette étape, « qui fait quoi ? » trouve une réponse sur laquelle les acteurs peuvent

s'engager. À titre d'exemple, lors de la revue critique, certains experts peuvent se concentrer sur la qualité des données alors que d'autres examinent l'interprétation des résultats.

Après l'étape de l'engagement, l'activité de résolution peut commencer. C'est l'étape dénommée *Élucider*. Les outils et processus sont appliqués comme indiqué lors de la phase *Engager*. Alors, chaque participant remplit le processus de résolution en vue de définir les règles adaptées à l'étude de cas. Bien que le niveau de liberté soit élevé au stade de l'exploration de l'objectif, il est très faible au moment de la résolution. La méthode est appliquée strictement pour permettre à d'autres expériences similaires de valider les résultats. À la fin de cette étape, la réponse attendue est produite. Un exemple serait de déterminer les catégories pertinentes d'impact potentiel pour un produit innovant.

Le livrable est obtenu, néanmoins le processus de collaboration se poursuit avec une analyse réflexive : c'est le stade *Évaluer* les bénéfices. Si la réponse n'a pas été produite, les étapes *Engager* et *Élucider* doivent être révisées et rejouées. Pendant la phase *Engager*, les motivations sont partagées. À la fin de la phase *Évaluer*, chaque participant doit identifier les bénéfices qui reflètent équitablement son engagement et correspondent à ses valeurs personnelles. À côté des avantages économiques, les participants peuvent avoir accès à la connaissance, à de nouveaux marchés, à des acteurs originaux ou de qualité. La création répétée de valeur partagée suscite le renouvellement des activités au travers de nouvelles propositions.

La dernière étape consiste à étendre la collaboration et en repenser l'objet. Segrestin (2003) propose ici de régénérer les opportunités et les chemins de création de connaissances. À titre d'exemple, cela pourrait être de nouveaux contrats avec les participants, des actes de conférence, des outils d'éducation ou le renouvellement de l'expérimentation sur un autre terrain. À ce stade, nous pouvons mettre fin à la collaboration, créer de nouveaux objectifs ou bien renouveler l'objectif. Une question résolue en appelant une autre pour approfondir la réponse, le schéma est récursif. L'impact des avantages perçus conduira à reproduire et développer l'activité. Par exemple, cet apprentissage peut progressivement permettre à l'organisation d'engager une transition vers une gestion du cycle de vie de l'environnement plus mature.

Le modèle doit afficher les moments clés de la participation au cours du processus (UNEP 2004). Une ligne de temps permettra de relier chaque étape et soutiendra la coordination. La récursivité et la définition de certaines étapes sont similaires au mécanisme de coordination par le « Plan Do Check Act » très usité dans l'automobile. Néanmoins, le contexte exploratoire nous a invité à mettre l'accent sur la question de la cohésion par la mise en œuvre d'un niveau centré sur les personnes. Les facteurs de succès de la cohésion pourront être visualisés par un effet réflexif au niveau humain (Engager <-> Évaluer les bénéfices) et au niveau de l'objectif (Explorer - Étendre). Une image relativement simple qui reflète ces caractéristiques (Stage-Gate et réflexivité) est une forme en « V ». Cette image simple peut aider à expliquer comment et pourquoi le système fonctionne.

En synthèse, nous identifions trois points clés dans la construction de l'instrument de gestion :

- trois niveaux de lecture : Dispositif (donner du sens), Instrument (Impliquer les acteurs), Outils (Agir collectivement),
- un parcours clair, en étapes distinctes, pour informer du déroulement (coordination),
- une réflexivité pour gagner en cohésion et permettre l'apprentissage.

Un schéma visuel est proposé (Figure 14) pour guider le praticien gestionnaire de travail collectif ACV dans une démarche collaborative en cinq étapes (schéma 5E) : E1 / Découvrir les particularités de l'innovation et détecter les risques pour l'ACV, E2 / Engager une action collective avec les parties prenantes appropriées, E3 / Éclaircir le problème avec des outils et des événements spécifiques, E4 / Évaluer les résultats de l'ACV et les bénéfices pour les participants, E5 / Étendre vers de nouvelles routines ACV et enrichir les partenariats.

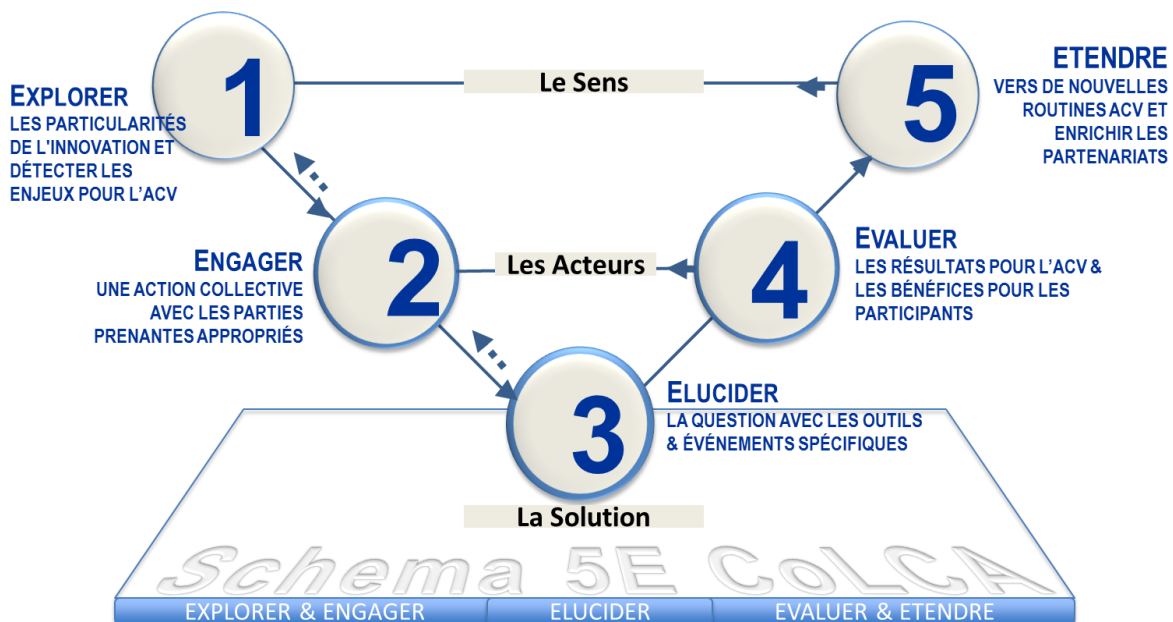


Figure 14 : Représentation de l'ACV Collaborative en cinq étapes

La forme du « V » permet de mettre en évidence la dimension réflexive de ce processus. Tout d'abord, les deux pointes du haut (1 et 5) sont les domaines de liberté où les questions sont ouvertes et explorées. Une question résolue pourra en entraîner une autre pour aller plus loin par l'approfondissement d'un point ou l'ouverture sur un autre sujet.

Les deux bulles du milieu (2 et 4) sont le domaine des acteurs de la démarche, ces domaines sont semi-contraints du fait que se fige à ces étapes l'organisation du troisième point. La mise en place du groupe et du rôle de chacun sont les attentes dans la descente et le retour sur investissement au regard des bénéfices perçus fait écho sur la branche ascendante.

Le bas du « V » est unique et totalement contraint dans la réalisation des actions convenues au point 2. C'est le moment de l'action et le tournant car c'est lui qui apporte la réponse à la question soulevée en 1.

La mise en œuvre de l'ACV Collaborative fait l'objet d'un apprentissage itératif. Ainsi, il est possible de rejouer l'étape précédente pour en améliorer les outils, en modifier les acteurs et, in fine, les bénéficiaires, tant sur la réponse pour l'ACV que pour les acteurs participants.

L'instrumentation est proposée, il s'agit maintenant d'en construire les outils et principes à chacune des étapes. Cette étape essentielle doit garantir que l'instrumentation permette de répondre à la norme. Les outils génériques sont identifiés et font l'objet d'une spécification en cohérence avec la démarche ACV.

Nous allons voir dans les paragraphes suivants le rôle de chaque étape et les outils associés.

5.2.2 E1 / EXPLORER LES PARTICULARITÉS DE L'INNOVATION ET DÉTECTER LES ENJEUX POUR L'ACV

Nous proposerons ici une réponse au besoin d'appréhender et d'évaluer l'impact sur la routine suite à l'introduction d'une technologie innovante.

Les séries de norme ISO 14040 (ISO 2006) précisent le processus à suivre pour réaliser une étude d'empreinte environnementale. Quatre étapes sont indispensables : le cadrage de l'étude dans ses objectifs et périmètres, ensuite l'inventaire ou collecte de données, qui sont transformées en impact potentiels, et enfin l'interprétation des résultats. L'ACV est un outil mathématique de calcul, mais pour le praticien, c'est un travail de fond sur les décisions à prendre et les hypothèses à considérer pour chaque étape du processus.

L'exploration renvoie à l'idée de voyager, d'examiner et d'approfondir les aspects singuliers d'une innovation. L'objet innovant se prête à l'exploration car sa motivation est bien d'apporter un changement et, pour l'entreprise d'une ampleur la plus large possible, d'asseoir son avance technologique et sa compétitivité. Dans le cas de comparaison de produits développés en conception réglée, l'ensemble des hypothèses de travail sont identiques. Dans un contexte de conception innovante, celle-ci peut affecter les hypothèses de travail sur chacune des étapes de la routine.

Dans ces conditions, il s'agit de détecter ou percevoir la présence de nouveaux enjeux relatifs aux calculs et hypothèses considérées dans les calculs d'empreintes environnementales. Il faut souligner que la comparaison avec un produit classique et un système innovant peut remettre en question les hypothèses usuelles utilisées pour une étude ACV. Or, ces hypothèses influent fortement sur le résultat. En conséquence, il est primordial d'identifier ces risques, qui deviennent alors un enjeu majeur pour la qualité de l'étude, et peuvent challenger la routine ACV réglée (usuelle).

Le risque de contestation s'appuie sur deux éléments. Le premier réside dans les brèches ouvertes par la remise en question des processus réglés et le deuxième est la réponse gestionnaire engagée (ou non) pour élaborer de nouvelles règles.

Un nouvel outil est créé Tableau 4. Il recense les décisions clés et les enjeux majeurs de la qualité d'étude avec pour finalité d'identifier les écarts potentiels aux recommandations ILCD [2010] et ISO (2006) dans le cadre d'une conception innovante.

Étapes du processus ACV	Références normatives	Domaines de contestabilité dans le cadre d'évaluation de systèmes innovants
Définition des objectifs et du champ de l'étude	ILCD Handbook : Goal definition – identifying purpose and target audience ILCD Handbook : Scope definition - what to analyse and how ISO 14044:2006 chapitre 4.2.2 & 4.2.3	R1 : Des systèmes innovants peuvent soit apporter de nouvelles fonctionnalités soit limiter les fonctions habituelles, ou encore faire les deux. Dans ce cas, les fonctions doivent être réduites à un périmètre spécifique ou complétées par une extension du système. R2 : Les technologies innovantes peuvent influencer sur le scénario d'utilisation en profondeur, tant sur l'accès à la fonctionnalité du service que sur l'utilisation du produit lui-même.
Analyse de l'inventaire du cycle de vie	ILCD Handbook : Life Cycle Inventory (LCI) modelling framework ISO 14044:2006 chapter 4.3	R3 : Les nouvelles technologies peuvent affecter des impacts « inhabituels » et donc les critères de coupure. R4 : L'exhaustivité atteinte, l'exactitude et la précision des données peuvent être difficiles à réaliser en raison du manque de données primaires accessibles pour les matériaux et procédés inhabituels. En appliquant les mêmes règles pour les limites du système, les principes de modélisation d'inventaires et les approches méthodologiques constituent un problème si des données provenant de bases de données ou d'inventaires différents sont agrégées.
Évaluation des impacts du cycle de vie	ILCD Handbook : Life Cycle Impact Assessment - calculating LCIA results ISO 14044:2006 chapter 4.3	R5 : Les nouvelles technologies peuvent affecter un impact « inhabituel » et compléter le panel d'impact peut s'avérer nécessaire pour atteindre une couverture d'indicateurs adaptée à l'interprétation.
Interprétation de l'analyse de cycle de vie	ILCD Handbook : Life cycle interpretation ISO 14044:2006 chapter 4.5	R6 : Lors de la construction de nouveaux inventaires, les calculs d'incertitude et de précision peuvent être plus grands sur les nouvelles technologies. Des scénarios peuvent être construits pour le meilleur et le pire des cas. R7 : Les nouvelles technologies peuvent avoir des effets sur les autres secteurs. Par conséquent, l'exclusion possible dans le cadre d'une conception réglée peut ne pas être possible pour une conception innovante.
Revue critique d'Analyse de Cycle de Vie	ILCD Handbook : Life cycle interpretation ISO 14044:2006 chapter 6 & ISO/TS 14071 (draft)	R8 : Compte tenu de l'évolution de l'utilisation de produits innovants, les scénarios du meilleur et pire cas de figure sont nécessaires pour permettre l'interprétation. Une technologie innovante offre souvent de nombreuses pistes d'innovation et celles-ci peuvent être illustrées dans un scénario prospectif. R9 : Les produits innovants modifient à plus ou moins grande ampleur la routine ACV, par conséquent, une revue critique approfondie est nécessaire afin d'assurer la bonne interprétation et des conclusions fondées quant aux résultats comparatifs.
Rédaction du rapport et dissémination	ILCD Handbook : Life cycle interpretation ISO 14044:2006 chapter 5	R10 : Les résultats liés aux systèmes innovants peuvent être complexes à divulguer en raison de la volonté comparative, les nouvelles catégories d'impact, des résultats inattendus vis-à-vis de croyances populaires.

Tableau 4: Outil d'identification des domaines de contestabilité dans le cadre d'évaluation de systèmes innovants et de la réponse gestionnaire adaptée

Suite à cette première étape, les enjeux décisionnels sont identifiés en vue de la réalisation de l'étude ACV d'une technologie innovante.

Ces enjeux peuvent être traités par un praticien d'expérience. Il en résulte pour lui une responsabilité importante afin d'assurer les connaissances méthodologiques au meilleur niveau, l'impartialité vis-à-vis de son histoire personnelle et la compréhension des systèmes innovants faisant l'objet de l'étude.

La proposition dans l'approche Co-LCA est d'associer un panel d'acteurs spécifiques pour chacune de ces questions pour lesquelles le niveau de risque est fort ou très fort.

5.2.3 E2 / ENGAGER UNE ACTION COLLECTIVE AVEC LES PARTIES PRENANTES APPROPRIÉES

Nous proposons de construire de nouveaux cadres de travail collaboratif et de prise de décision, pour modifier et enrichir les routines d'évaluation environnementale afin de permettre à l'entreprise et ses parties prenantes de valoriser leurs contributions.

5.2.3.1 Identifier des partenaires potentiels

Le cadre du Co-LCA vise à rassembler les parties prenantes dans le but de mener des empreintes environnementales des véhicules. Klopfer (2012) insiste sur la nécessité de construire un groupe motivé et Aggeri (2005) mentionne que la cohésion est un facteur de succès essentiel au-delà de l'organisation. Dans le domaine de l'innovation, Hooge (2009) reprend ainsi les travaux de « *Andriof et Waddock, et ceux qu'ils citent, insistent sur l'importance d'une identification systématique des parties prenantes d'une activité et sur la compréhension de leurs attentes et de leurs enjeux. [...] Comme le soulignent Andriof et Waddock, l'exercice d'identification est une composante organisationnelle du pilotage : sans l'engagement des parties prenantes sur un projet, c'est l'ensemble de l'organisation qui ne peut plus supporter l'activité.* »

Avant d'impliquer les parties prenantes (Remmen et al. 2007), nous proposons de les observer au travers de six critères discriminants présentés au Tableau 5 : trois d'entre eux sont basés sur les exigences des revues critiques selon ILCD (Pennington et al. 2010) pour le point de vue de la connaissance : Expérience en vérification d'ACV, connaissance de la méthodologie de l'ACV et du secteur industriel concerné. Ils sont complétés par trois critères relationnels: la dépendance et l'influence décrit par Aggeri (2005) et les compétences de collaboration ou de potentiel de coopération selon Freeman (1997).

La complémentarité est rationalisée par le mélange de différents «monde» décrits par Dontenwill (2008) ou les parties prenantes sont associées à six typologies : Industriel, Marchand, Domestique, Opinion, Civique, Ecologique.

Critère	Échelle	Source
Méthodologie ACV et sa pratique : compétences et expérience	Quantitatives [nombre d'études & années d'expérience]	Pennington et al. 2010
Vérification et audit d'étude ACV : compétences et expérience	Quantitatives [nombre d'études & années d'expérience]	Pennington et al. 2010
Connaissance du secteur industriel : compétences et expérience	Quantitatives [années d'expérience]	Pennington et al. 2010
Influence : évaluer l'influence de la partie prenante sur l'entreprise et sur la société en général	Qualitatives [estimée par l'existence de publications, la participation à des événements, le nombre de membres, l'âge de l'organisation, le nombre de projets ou encore la présence géographique]	Aggeri2005 Mitchell et al. 1997
Dépendance : type de relation que l'organisation entretient avec les entreprises	Qualitatives [pas de lien, des contrats, des partenariats, une activité de conseil financée par les entreprises, présence au conseil d'administration de l'organisme]	Aggeri2005
Potentiel pour un travail collaboratif : compétences et expérience	Quantitatives [nombre de réalisations & années d'expérience]	Freeman 1997

Tableau 5 : Caractérisation des potentiels partenaires

Selon les besoins de chaque risque/enjeu identifié, un panel de parties prenantes est construit en impliquant des mondes différents qui, une fois agrégés, atteignent le niveau nécessaire sur chacun de ces critères. Les forces de chaque participant s'ajoutent afin d'offrir un niveau élevé de couverture de tous les besoins.

Une fois le panel sélectionné, une première phase de dialogue, cruciale, s'engage.

5.2.3.2 Partager les ambitions de chacun

Les approches de Gestion par le Cycle de Vie (GCV) et le principal outil associé, l'analyse du Cycle de Vie, sont des démarches encore jeunes (moins de vingt ans de développement, une communauté mondiale de 4000 personnes dont 33% de « seniors »). Au final, une population d'experts mondiaux d'environ 1000 personnes.

Toutefois, les forces de cette approche en font un outil pertinent pour les décisions politiques. Depuis le Grenelle 2 en France et le développement de l'empreinte carbone au Royaume Uni, la prise de conscience de la Commission Européenne (discours de politique générale et mise en place d'une plateforme spécifique) promeut une dissémination rapide.

Une recherche sur les grands principes de la Responsabilité Sociale Entreprise et une analyse des parties prenantes en chapitre 2.1 permettent de déterminer les attentes en termes de performance environnementale, donc d'ACV, de diverses parties prenantes.

Sur la base de cette cartographie, il ressort que les décideurs, les actionnaires et les investisseurs sont davantage sur une posture d'attente d'informations alors que les gouvernements, les chercheurs ou les consommateurs sont plus proactifs.

L'influence et la dépendance seront aussi des facteurs de motivation quant à l'engagement de chaque partie. La méthode RASIC (Responsable, Approbateur, Supporte, est Informé, est

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Consulté) est utilisée pour distribuer les rôles potentiels sur chaque problématique et restituée au Tableau 6.

	Cadre et périmètre	Inventaire	Evaluation des impacts potentiels	Analyse de sensibilité et interprétation	Dissémination
Industrie	RSA	RSA	SA	S	RS
Fournisseurs		C	S		
Expert en bureau de conseil		S		RA	A
Expert académique	S	S	RS	S	S
Organisation Non Gouvernementale			C	S	I
Clients	S		C	I	I
Pouvoir public	C		C	I	I
Autres parties prenantes					I

Tableau 6 : Attribution des missions selon la méthode RASIC sur la base des archétypes des parties prenantes

L'industrie est impliquée systématiquement du fait que le porteur de la démarche Co-LCA appartient à un groupe industriel. Néanmoins, sur les étapes de validation (revue critique et dissémination) nous constaterons qu'il n'a pas l'Approbation.

La participation potentielle est très ouverte puisque, sur chaque enjeu, quatre à six types de parties prenantes peuvent être sollicitées sous différentes formes.

Les parties prenantes syndicats, employés, investisseurs, actionnaires, banques ne sont pas sollicitées mais seront informées.

Partager les attentes et l'organisation des activités est primordial pour assurer la cohésion et la motivation. Pour une collaboration efficace, le travail entre les parties prenantes doit être administré et les dispositions des régimes de base clarifiées.

Le mode opératoire pour élucider la question posée sera adapté à chaque expérimentation. Néanmoins, il est possible de classer les outils afin de mieux les activer le moment venu.

5.2.4 E3 / ÉLUCIDER LA QUESTION AVEC LES OUTILS & ÉVÉNEMENTS SPÉCIFIQUES

Les enjeux éclairés, les relations contractuelles et attentes clarifiées, la phase active de la résolution de problème peut démarrer.

Il s'agit donc ici d'élucider la question méthodologique soulevée par la technologie ou le système innovant. La nouveauté s'entoure d'inconnu, de zones d'ombres, et les acteurs vont

éclairer les possibilités de progresser, de prendre les décisions et hypothèses justes pour la suite de l'étude. Pour animer le travail de groupe, il s'agit de mettre en œuvre les moyens pertinents. Ceux-ci se présentent sous deux formes : les outils (créativité par des diagrammes d'affinité, hiérarchisation par des votes, synthèse par des schémas visuels, etc.) et des événements (moments d'échanges verbaux, débats, effet rebonds des idées successives sur une thématique donnée).

Les outils de gestion utilisés sont issus des démarches de conception collaborative. Ils ont ici un statut exogène selon de Vaujany dans le sens où ceux-ci ont été conçus en dehors du cadre de l'Analyse du Cycle de Vie. Il s'agit donc pour nous de les cartographier, d'en identifier les forces et faiblesses puis de les adapter en fonction des besoins spécifiques aux enjeux à traiter et aux attentes des parties prenantes. Nous visons à construire de nouveaux cadres de travail collaboratif et outils de gestion associés.

Nous souhaitons au travers de cette démarche intégrer des parties externes à l'entreprise. Nous regarderons donc les outils au travers d'un prisme outils 'd'entreprise' ou 'public'. Le sujet cœur est l'Analyse du Cycle de Vie. Comme nous l'avons vu la population d'experts existe mais reste restreinte, ceci nous donne un deuxième axe de positionnement des outils en fonction du niveau d'expertise sollicité ou d'ouverture participative.

Le travail collaboratif passe d'abord par une rencontre que nous rationaliserons sous forme d'événements collaboratifs, puis d'interactions au travers d'outils collaboratifs. Ces deux aspects de la collaboration sont décrits au travers de cartographies qui furent remises en question après chaque expérimentation et ont évolué tout au long de l'intervention terrain pour aboutir à la Figure 15 : Croisement des concepts outils, parties prenantes et décisions critiques de l'ACV.

Le travail collaboratif passe d'abord par une rencontre. [Fuad-Luke 2012] propose une cartographie de sept possibilités d'événements de conception collaborative selon les axes définis ci-dessus. Pour les besoins de notre expérimentation, l'expertise conception devient expertise Analyse du Cycle de Vie. Cette transposition est possible du fait que l'Analyse du Cycle de Vie, tout comme un système de conception, s'appuie sur une routine réglée issue de la transposition d'une norme de gestion environnementale (ISO 14001) dans l'entreprise.

Pour apporter des réponses durables aux enjeux identifiés, les outils génériques présentés au Tableau 3 sont systématiquement adaptés, complétés, si nécessaire détournés et enfin associés entre eux en vue de construire un mode opératoire pertinent.

La cinétique du groupe est importante. La question se pose dans un premier temps dans la construction de celui-ci, puis dans son action. C'est pourquoi les outils sélectionnés sont très majoritairement interactifs (travaux en binômes, moments d'échanges dans le groupe) et visuels (simplicité, factuel, retour partagé, livrable visible)

L'ensemble des expérimentations vont donc s'inscrire sur ces cartographies par le rapprochement entre cette dernière et l'analyse des parties prenantes, les questions de l'ACV en Figure 15 .

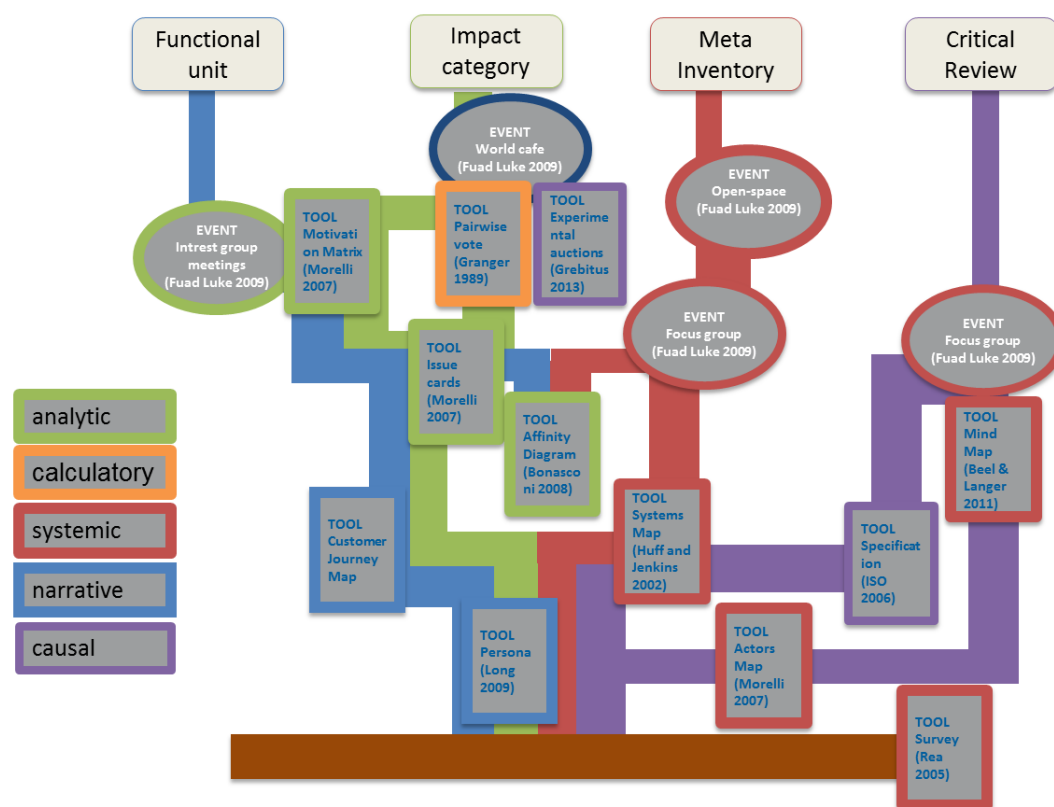


Figure 15 : Croisement des concepts outils, parties prenantes et décisions critiques de l'ACV
Les décisions sont éclairées et tranchées. Il s'agit dès lors de déterminer la valeur ajoutée du travail effectué.

5.2.5 E4 / ÉVALUER LES RÉSULTATS POUR L'ACV & LES BÉNÉFICES POUR LES PARTICIPANTS

Dans le cadre de ce travail, nous souhaitons ouvrir la notion de valeur au-delà des frontières de l'entreprise et au-delà des bénéfices financiers. Cette initiative naît des activités collaboratives et du souhait d'en mesurer d'abord la performance intrinsèque, puis la portée transformative des acteurs.

Elle est également décrite par Porter and Kramer (2011) comme la création de valeur partagée (*creating shared value*). Ces derniers proposent trois activités distinctes pour générer de la valeur que nous essayons de traduire ici en : repenser les produits et les marchés, redéfinir la productivité de la chaîne fournisseur et construire localement des réseaux de support à l'entreprise.

Nous questionnons ce concept sur deux plans, le premier est la définition concrète de la valeur, le deuxième est la cohérence entre notre approche collaborative et les activités proposées par Porter and Kramer (2011). Enfin, les activités clés proposées sont centrées sur l'entreprise. Celle-ci est alors positionnée comme la seule plateforme en mesure de créer la valeur partagée. C'est le cas également dans notre recherche, toutefois, cela pourrait être discuté.

Notre premier point porte donc sur l'évaluation de la valeur. Nous émettons l'hypothèse que les parties prenantes (y compris les entreprises) ne savent pas identifier la valeur non financière. Deux raisons sont proposées, la première est que les bénéfices sont implicites, non formulés ou ignorés par méconnaissance. La deuxième est qu'il est difficile de donner une valeur financière à un bénéfice social ou environnemental. Nous proposons de travailler sur le premier point dur par la construction d'un outil en mesure de révéler les apports que chaque acteur retire du travail collaboratif.

Nous souhaitons ici proposer un outil efficace, révélateur de toute forme de valeur pour tout type de partie prenante. Ensuite, nous pourrions discuter la question de la création de valeur. Un des fondements de ce travail de recherche et de réaliser des aller-retours entre le terrain et la conceptualisation pour apporter des solutions opérationnelles. Notre proposition est donc de partir du vécu des parties prenantes vis-à-vis de la collaboration.

Le premier résultat est le recensement non pas de valeur, mais de bénéfices. Nous souhaitons ici différencier ces deux termes. Nous positionnons le bénéfice soit comme un bienfait (Étymologie latine « *beneficium* »), soit comme un gain factuel, pas uniquement économique, que tous les acteurs peuvent observer et appréhender de la même manière. Des exemples seront un gain de 50 euros, avoir appris une nouvelle définition, avoir rencontré une personne. Tout cela est non contestable.

La valeur est l'importance qu'un acteur porte à un être, à une chose, à un phénomène ou événement. Nous définirons donc ici la valeur comme l'importance qu'un acteur porte à un bénéfice perçu. Cette définition implique alors un ressenti humain qui apprécie si le gain est important ou non pour lui. Alors que 50 euros ne paient pas un plein de carburant en Europe, ils peuvent sponsoriser un an d'école dans d'autres pays. La valeur est donc centrée sur l'humain et subjective.

Une lecture étendue de la littérature collaborative, des rapports d'entreprise et d'organismes de recherche ou d'essais sur l'évolution des ONG a permis de recenser 94 sources de bénéfices. Une analyse permet de les regrouper et d'illustrer concrètement onze thématiques de création de bénéfice.

Fuad-Luke (2012) propose une lecture de la création de valeur couvrant cinq dimensions qui seraient étendues aux parties prenantes pour créer de la valeur durable "*the future of sustainable business value*". Les cinq champs de création de valeur sont: Financière et des Actifs; de la Marque et de la Réputation; d'ordre Intellectuel; d'ordre Humain et Social; et Environnementale. Cette vision élargie de la création de valeur nous permet de classer nos onze thématiques de création de bénéfices et leurs 94 illustrations.

Le premier champ est *Financier et Actifs*. Il comprend deux types de création de bénéfices. D'abord la réduction des coûts (Aggeri and Acquier 2005, Snehota and Hakansson 1995, Pesonen 2001, Hooge 2009) avec des illustrations comme l'efficacité, la productivité, l'acquisition de subventions; de contrats, le partage des coûts, de la recherche financée sur fonds publics, la diversification du financement. Le deuxième aspect est l'augmentation de valeur des biens et services produits (Maniak 2009, Snehota and Hakansson 1995, Verger and White 2004) : avantages directs de la co-innovation, extension technologique à d'autres produits, l'augmentation de la marge, le transfert de technologie à de nouveaux marchés, une plus grande masse critique produite.

Le deuxième champ de la *Marque et Réputation* comprend trois thématiques. Être le premier sur son domaine (Snehota and Hakansson 1995). C'est la possibilité de se différencier par l'innovation, tester des prototypes, obtenir l'avantage du premier arrivé sur le marché. La performance en qualité et le délai sont des contributeurs socles à l'image de marque (Le Run 2003; Aggeri and Acquier 2005, Pesonen 2001, Hooge 2009). Les bénéfices décrits ici sont l'amélioration de la qualité, faire juste du premier coup, une meilleure performance tirée par des partenaires exigeants, la synchronicité des processus, un délai plus rapide. Enfin, les autres créations de valeur pour la marque (Verger and White 2004, Aggeri and Acquier 2005, Hooge 2009). Nous y regroupons la transparence, le dialogue avec les investisseurs et les employés, la réputation, la reconnaissance par les pairs, le bénévolat, la valorisation par les médias, l'effort combiné pour plus d'impact ou la plus grande notoriété, valorisation de ses travaux et de ses compétences auprès des clients et la société civile.

Le troisième champ *Intellectuel* se compose de deux axes. D'abord celui de la décision et de l'anticipation (Le Run 2003, Pesonen 2001, SustainAbility 2012, Hooge 2009). C'est une réactivité renforcée, une flexibilité grâce à la prévision de la charge, l'amélioration de l'anticipation, de la solidarité par rapport à une situation floue, l'adaptabilité aux besoins futurs, assurer la continuité et la stabilité, le partage et la réduction des risques, l'accès aux points de vue variés, la capacité accrue de planifier, participer à la création des textes normatifs et législatifs ; des décisions durables. L'autre pilier de ce champs de bénéfice est la capture de nouveaux marchés (Commission 2007, Maniak 2009, Lehoux et al. 2008, Hooge 2009). C'est l'identification de nouveaux clients ou des partenaires potentiels pour de futures recherches ; l'accès à une expertise locale des marchés, une meilleure compréhension des besoins du marché et des problèmes de l'industrie.

Le quatrième champ de création de valeur est celui de *l'Humain et du Social*. Le premier groupe de bénéfice est celui du partage et transfert des connaissances (Snehota and Hakansson 1995, Lehoux et al. 2008, Commission 2007, Hooge 2009). Il comprend l'accès à la recherche fondamentale et appliquée, l'obtention de retours d'expérience, l'accès à l'état de l'art des équipements industriels, l'apprentissage de nouveaux concepts, l'augmentation des connaissances de l'organisation. Le deuxième axe est l'augmentation des aptitudes des acteurs (Commission 2007, Le Run 2003, Pesonen 2001, Hooge 2009). Ceci par des apprentissages redéployables, la complémentarité des compétences entre institutions, l'accès aux compétences et techniques développées dans l'industrie, la dynamique d'apprentissage, l'augmentation de la motivation des employés, l'accès à des moyens ou de l'expertise du partenaire, l'aide au recrutement de personnel, l'attractivité des postes, retenir et motiver les bons scientifiques, faciliter les échanges de personnel entre les institutions de recherche et l'industrie, allouer efficacement les ressources de production et de développement disponibles, les activités d'enseignement.

Enfin le cinquième axe est celui de la valeur *environnementale*. Les bénéfices sont perçus au niveau de la prise de décision environnementale (Vachon and Klassen 2008, Bowen et al. 2001) telle la proactivité, les orientations stratégiques et l'efficacité de la réponse environnementale (Vachon and Klassen 2008) par la performance environnementale.

Les critères sont définis par onze thématiques de création de bénéfice. Néanmoins, il reste à identifier une échelle. Une échelle quantitative est impossible car les catégories sont trop larges et ne se résument pas à un seul chiffre significatif, de plus les données (économiques) sont difficiles d'accès ou incohérentes avec l'espace-temps de l'expérimentation. Une échelle quantitative est donc proposée. Deux options s'ouvrent à nous. Une échelle sémantique ou une graduation. L'échelle sémantique est abandonnée pour son manque d'efficacité car décrire les 55 possibilités serait difficile tout comme il serait chronophage de les lire ensuite (onze thématiques x cinq niveaux). Nous optons donc pour une formule semi-guidée avec une échelle qualitative graduée en trois niveaux (bénéfice perçu faible, moyen, fort). Nous aurions souhaité ajouter une troisième dimension pour identifier dans quel cadre ou avec quelles parties prenantes ces bénéfices ont été perçus. Cependant, un premier test démontre que cette troisième dimension rend l'outil trop complexe à utiliser. En conséquence, un champ texte libre est ajouté pour permettre d'illustrer la réponse qualitative.

Nous obtenons ainsi une grille de lecture classifiée, dont les critères sont illustrés d'exemples sémantiques et avec une échelle efficace à trois niveaux. Cet outil vise à donner la possibilité à chacun d'identifier les bénéfices perçus. Nous proposons l'hypothèse selon laquelle chaque individu pourra alors réinterpréter ses bénéfices factuels et leur donner un poids spécifique, leur valeur, en fonction de son histoire socio-culturel. Dans le cadre de notre recherche, nous nous limiterons aux bénéfices factuels.

Cette description en cinq catégories de valeur et onze bénéfices rencontre-t-elle les trois activités décrites par Porter et Kramer (2011) ? Nous proposons de confronter nos critères aux six catégories et 27 critères proposées par Porter et al. (2012) pour mesurer la performance d'une stratégie de création de valeur partagée.

Au niveau des catégories, quatre ensembles correspondent sur les six, ce sont : notre 'Financier' avec 'Redefining productivity x Business results', notre 'Marque et Réputation' avec 'Reconciving product x Business results' ; notre 'Environnementale' avec 'Redefining productivity x Social results' et enfin notre 'Humain et du Social' avec 'Enabling cluster development x Social results'. La catégorie 'Intelligence' relative aux bénéfices stratégiques est une construction spécifique à notre grille.

Les indicateurs communs sont tous ceux relatifs à la réduction des coûts, la création de revenus, l'amélioration de la qualité et le gain de parts de marchés. Les indicateurs similaires sont les enjeux environnementaux. Les indicateurs spécifiques à Porter et al. (2012) sont ceux relevant de la santé et des revenus pour les employés. Enfin, notre grille de lecture est plus spécifique sur les notions de savoirs, là où Porter et al. (2012) parlent d'éducation au sens large.

Au global donc, les deux grilles abordent les mêmes critères de mesure et parfois les mêmes sémantiques. Notre grille est spécifique sur l'aspect intelligence stratégique, celle de Porter et al. (2012) l'est sur les aspects santé et salaires.

Une tentative d'explication pourrait être la suivante. La première activité proposée par Porter and Kramer (2011) consiste à concevoir en comprenant mieux le marché, nous pourrions parler de co-conception participative où le consommateur intervient directement.

Le deuxième axe est centré sur la chaîne de valeur efficiente, c'est une forme de coopération contractuelle. Enfin, la dernière activité consiste à développer des réseaux pour co-construire les savoirs et les moyens. Ces trois activités font intervenir la notion d'action collective, voire de co-construction. Nous pouvons penser alors que notre approche par les bénéfices de la collaboration est l'une des activités sous-jacente aux trois proposées par Porter and Kramer (2011).

Notre question de recherche est le travail collaboratif. Pour en évaluer les bénéfices, nous resterons sur notre grille de lecture en cinq catégories de valeur et onze bénéfices.

L'outil d'identification des bénéfices est construit. Notre hypothèse est que les bénéfices perçus peuvent aider à une transition environnementale. Pour juger de cette évolution, il s'agit de décrire l'ensemble des effets induits et caractériser des niveaux de maturités sur lesquels visualiser la progression de l'organisation.

5.2.6 E5 / ÉTENDRE VERS DE NOUVELLES ROUTINES ACV ET ENRICHIR LES PARTENARIATS

Sur une perspective de temps immédiate, les travaux collaboratifs permettent d'élaborer de nouveaux outils, de nouvelles règles et de nouveaux acteurs ou responsabilités.

Sur le moyen terme, un ensemble d'expériences, dont les bénéfices sont perçus, ouvrent la porte à de nouveaux horizons plus ambitieux de changement de comportements et de transition de l'organisation.

Cette dernière étape est importante dans la perspective de transformer l'entreprise et ses parties prenantes sur le long terme.

Plusieurs approches abordent l'instrumentation de la chaîne d'approvisionnement tel le coût total de production ou le 'lean manufacturing', l'ISO 26000 ou la gestion de la responsabilité sociétale, et enfin la gestion du cycle de vie. L'Analyse du Cycle de Vie est un outil collectif et (Reyes 2007) propose de l'utiliser comme un cheval de Troie méthodologique pour améliorer la collaboration entre les parties prenantes internes et externes de l'entreprise.

Pour visualiser une transition, il s'agit de décrire la transformation de l'organisation. PNUE-SETAC (Swarr et Fava 2007) proposent un modèle de maturité (capability model) en quatre niveaux : qualifié, efficace, effective et adaptative. Pour nos besoins, ils sont adaptés en cinq graduations : Conforme (autorisation de produire), Fragmentée (l'entreprise met en place des approches efficaces de protection de l'environnement), Intégrée (l'entreprise est totalement alignée derrière des objectifs), Étendue (l'entreprise intègre ses parties prenantes) et Globale (pionnière dans l'innovation et la création de capitaux financiers, humains et environnementaux).

Notre proposition est de créer une échelle sémantique qui illustrerait chacun de ces stades de maturité. Mais comment la structurer ?

Tout d'abord, la transformation est considérée comme un phénomène organisé, fruit d'une intention stratégique Pettigrew (1987) dont l'instrumentation de l'Analyse du Cycle de Vie fait partie. Le premier axe d'évaluation sera la Stratégie de l'organisation. Ensuite, Abrassart (2011) a montré comment les entreprises utilisent les systèmes d'informations et, plus particulièrement, l'importance de l'accompagnement associé comme vecteurs de transformation. En terme de progrès environnemental, la capacité à mesurer l'impact de ses produits est un axe essentiel, il est support des actions d'écoconception (selon les normes ISO 14062 et ISO 14006) qui constituent notre quatrième point. Enfin un dernier axe vient concrétiser les activités entreprises au travers de la création de valeur et de capital (Porter et Kramer 2011, Lemerise 2012).

Ces cinq axes de gestion et cinq niveaux de maturité permettent de construire une matrice sémantique dont chaque intersection est illustrée d'exemples concrets d'actions au Tableau 7.

	COMPLIANT (license to operate)	FRAGMENTED (Steered on efficiency measures)	INTEGRATED (approach translated into KPIs)	EXTENDED (Policy integrated in supply chain design)	GLOBAL (Trendsetter in innovation & Capital preservation)
PLAN (setting goals)	<u>Isolated projects</u> , difficult for employees to see links to company goals. <u>No formal assessment</u> , anecdotal observations only	<u>Key goals</u> of plan understood by <u>most employees</u> . Process owners engaged in <u>developing project plans</u> .	Project plans, <u>coordinated with overall company plan</u> . Formal project management process to <u>monitor against milestones</u> , review with corrective action to ensure targets achieved	Detailed plans <u>coordinated with value chain partners</u> , sharing of best practices. Progress monitored relative to both financial and non- financial targets;	Stakeholder process in place to monitor progress against <u>broader social goals</u> . Value chain partners contribute openly to <u>public dialogue</u> .
ENABLEMENT (setting tools, competences)	Lagging financial indicators & reports. <u>Training ad hoc</u> . <u>IT systems fragmented</u>	Some use of non- financial data, <u>poorly integrated</u> and inconsistent. Elements of common IT infrastructure in place.	Partial <u>integration with traditional company IT system</u> . Personal development in place for all employees, <u>sustainability training</u> & development.	Information system <u>integrates financial and non- financial data</u> to enable sustainability assessments.	Opportunities to extend learning with participation in stakeholder outreach & partnerships. <u>Value chain systems interoperable to support life cycle modeling</u>
EVALUATE (product evaluation)	Processes and tools <u>vary by program</u> , product line or location	Key processes standardized. High leverage opportunities for <u>common tools identified</u> and deployed in some areas.	Plans in place to deploy common tools. Variation analysis <u>extended to select suppliers</u> to improve resiliency to external shocks	Common tools & systems in place. <u>Data sharing protocols</u> defined for key stakeholders. Robust design s used to <u>optimize product systems life cycle</u> .	Common tools. Formal process to balance efficiency and resiliency provides <u>significant benefits to all stakeholders</u> across product system life cycle
ECODESIGN (product progress)	Design and development in <u>functional silos</u> . Environmental concern <u>limited to compliance</u> .	<u>Manufacturing and assembly considered in design</u> . Pollution prevention/ <u>waste minimization focus</u> , some integration.	<u>Key customers participate</u> in design projects. Impact of design trades on <u>customer value</u> . Material & energy environmental impacts. Well established cross- functional teams	Customer actively integrated at multiple levels. Quantification of <u>life cycle impacts routine</u> for new product family.	Life cycle impacts evaluated with sustainability measures. Stakeholders engaged proactively to <u>optimize process impacts from social perspective</u> .
VALUE (benefits, capital creation)	<u>Reactive</u> business planning Internal perspective, "sell what we make"	<u>Competing views of SD</u> , efforts not consistent or aligned	Competitive <u>benefit of Sustainable Development</u> recognized, but not well integrated. Strategic planning explicitly <u>considers key stakeholders</u>	<u>Customer definition of value</u> guides strategy . How org contributes to success of value chain defined & incorporated into most programs	Effective integration/ <u>collaboration of value chain partners</u> to achieve competitive business advantage & deliver positive <u>social/ environmental benefits</u>

Tableau 7: Matrice d'éco-transition

Cette matrice est un support dans l'évaluation de l'entreprise et de ses partenaires. Pour les entreprises pionnières cette matrice montrera les bénéfices de la mise en œuvre de l'ACV collaborative comme instrument de la transformation en organisation Étendue. La matrice montrera pour les partenaires de la chaîne de valeur si ces derniers peuvent évoluer vers des niveaux de maturité supérieure sous l'impulsion des donneurs d'ordres.

5.2.7 Validation

Le principe des confrontations est reconduit pour éprouver ce modèle d'instrumentation.

D'abord, une confrontation à d'autres données empiriques observées sur d'autres terrains.

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Le modèle en 'V' rappelle celui du cycle de conception de Renault. Sur la descente du 'V' se trouvent les étapes de traduction du besoin client en définition technique actionnables. Ensuite, la remontée (réflexive) du 'V' couvre les phases de validations jusqu'à la mesure de la satisfaction client.

Ensuite, les hypothèses sont confrontées à d'autres hypothèses relatives à la même classe de phénomènes.

Le modèle est présenté à un organisme (Be-linked) qui possède une longue expérience des pratiques de conciliation, en particulier dans des schémas critiques entre entreprises et ONG. Le déroulé de la démarche correspond au savoir-faire implicite des acteurs de l'entreprise. Ils confirment le triptyque : sens – acteurs- solutions.

Le modèle d'éco-transition peut être confronté au Capability Maturity Model (CMM) (Paulk 1993).

La vision en cinq niveaux de maturité y est également décrite. Celle-ci s'échelonne de 'initial ou ad-hoc' jusqu'à 'optimiser'. Cette évolution vers des niveaux de performance plus élevés est souvent représentée par une flèche. Ensuite il décrit des activités de gestions telles « gérer, mesurer, contrôler et améliorer ». Une organisation atteint un niveau de maturité lorsque l'ensemble des champs de gestion atteignent ledit niveau.

La représentation visuelle est souvent une matrice, des marches d'escaliers ou encore une pyramide à l'intérieur desquels des champs sémantiques sont utilisés pour décrire chaque niveau.

Nous retrouvons ces grands principes (matriciel, sémantique, flèche) dans la matrice d'éco-transition.

Au cours de l'abduction, nous avons clarifié l'hypothèse que l'ACV collaborative pourrait être une nouvelle voie pour gérer les décisions de règles structurantes de l'ACV et créer des bénéfices pour les participants. La déduction renforce cette idée puisque nous avons construit et validé un instrument de gestion. Cette routine doit maintenant être expérimentée et affinée ; c'est le rôle de l'induction, la dernière étape de la méthode ADI.

Ce chapitre nous a amené vers une clarification de l'hypothèse et la proposition d'outils en mesures de porter la démarche collaborative.

Le chapitre suivant sera consacrée à la mise en œuvre de la démarche collaborative sur les questions structurantes des ACV appliquées à une innovation : le véhicule électrique développé par l'entreprise Renault. L'étude empirique permettra de mettre les outils à l'épreuve du terrain.

5.3 INDUCTION Étude empirique du modèle de gestion

La phase d'Induction est une étude empirique où le modèle est mis en œuvre sur des sujets similaires. Pour notre recherche, il s'agit des questions clés de l'étude ACV, telles que la définition de l'unité fonctionnelle ou de la sélection de la catégorie d'impact. Cette phase est nécessaire pour confirmer le modèle et aussi compléter la boîte à outils permettant le fonctionnement du processus.

5.3.1 LE CHOIX DU TERRAIN ET DE L'OBJET D'ÉTUDE

Cette recherche est centrée sur l'entreprise Renault et ses parties prenantes à un moment clé de son histoire. En quoi ce moment est-il spécifique ? Pourquoi l'entreprise est-elle challengée ?

L'observation longitudinale de l'histoire de l'entreprise, de ses fournisseurs et de la communauté révèle une concomitance d'évènements au niveau de l'entreprise et de ses partenaires.

L'entreprise est mise sous tension par la crise économique et les externalités environnementales. Son histoire lui confère une politique de management du cycle de vie. Un chantier d'expertise propose trois leviers de progrès : 1- le renforcement du travail collaboratif, 2- la simplification des calculs, 3- la création de valeur.

Ensuite, le secteur automobile possède une maturité où les deux tiers des acteurs ont atteint ou développent une gestion de l'environnement coordonnée au sein de leur groupe industriel. Sur la base de cette communauté de pratique se pose la question de l'évolution vers une maturité supérieure qui implique l'entreprise étendue.

Par ailleurs, les communautés de recherches et de pratique de l'Analyse du Cycle de Vie se structurent. D'abord opportunistes, elles s'inscrivent progressivement dans des cadres formels et évoluent au rythme d'une société collaborative émergente.

C'est alors que, dans le cadre de la stratégie d'innovation de l'entreprise, le besoin de mettre à disposition des études crédibles, non opposables et en avance de phase de développement sur les produits innovants émerge pour gérer une contestation potentielle.

Le symbole chinois crise se compose de *wei* qui signifie « danger, péril » et de *ji* qui signifie « opportunité, point crucial ». Ainsi, dans un contexte favorable à une transition écologique de l'organisation, des dysfonctionnements et risques nouveaux émergent du fait d'un produit innovant : le véhicule électrique.

Cette dualité met l'entreprise en crise. Il s'agit de gérer la nouveauté et les dysfonctionnements liés à l'innovation. Toutefois, celle-ci nous offre une opportunité d'intervention propice avec la liberté d'agir directement sur les acteurs.

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Nous avons vu l'adéquation entre le terrain et le chercheur, puis entre le chercheur et la recherche intervention. En 2010, une recherche intervention sur ce terrain semble très cohérente.

Renault a mis en place depuis 2005 une méthodologie d'étude de l'empreinte environnementale des produits. Pourquoi le véhicule électrique la questionne-t-il ?

Trois axes sont regardés pour évaluer le niveau de rupture d'une technologie par rapport aux produits issus de la conception réglée : la modification de la chaîne fournisseur, les modifications des usages et l'impact de l'introduction de cette technologie sur les autres secteurs industriels.

Dans le cas du véhicule électrique, plusieurs éléments sont entièrement nouveaux. La batterie de traction est conçue sur la base de la technologie Li-Ion dans le cadre d'une Joint-Venture Nissan-NEC. Une grande diversité existe au sein de cette famille de batterie, celle implantée dans le véhicule est dite Lithium Manganèse Oxyde (LMO) du fait de son fort contenu en manganèse. Le moteur électrique est également co-développé spécifiquement pour ce véhicule avec l'entreprise Continental. L'électronique de gestion des flux électriques et la charge du véhicule font également l'objet d'un effort innovant. Au global, un quart de la masse et un tiers de son prix de revient sont issus de filières nouvelles. Sur ce premier aspect, le véhicule électrique est innovant.

L'acte d'achat est également innovant. Pour la première fois, le véhicule est scindé en deux parties : le moteur et la carrosserie sont vendus et la batterie (le réservoir à énergie) est en location. Par ailleurs, l'utilisateur ne sera plus contraint de se rendre dans une station spécifique pour recharger, il pourra le faire chez lui.

L'usage du véhicule est lui aussi fortement modifié du fait de l'autonomie de l'ordre de 160 kilomètres. Ceci restreint l'acquisition de ces produits à une deuxième voiture du foyer, à des flottes ou à des particuliers ouverts sur des approches multi modales innovantes.

Enfin, l'introduction des véhicules électriques aura un impact à court terme sur les réseaux d'assurance et de secours (pompiers) qui devront adapter leurs pratiques. Sur un plus long terme, le secteur de l'énergie devra être adapté avec des appels et/ou restitutions nouveaux d'énergie électrique sur le réseau. La production des moteurs et batteries vont également générer une demande accrue pour le secteur minier sur des ressources critiques (Lithium, Cuivre, Nickel).

Compte tenu de ces éléments, l'introduction du véhicule électrique est bien une innovation.

Quels sont les cas empiriques à étudier ? Plus précisément, pour quelles questions structurantes s'agit-il d'instrumenter la décision au moyen de l'ACV Collaborative ?

5.3.2 CHOIX DES EXPÉRIMENTATIONS: L'évaluation des dix risques décisionnels de l'étude véhicule électrique

Un projet Analyse du Cycle de Vie comporte six grandes étapes. Chacune d'elle peut potentiellement être mise en difficulté face aux propriétés innovantes du produit. Ceci est particulièrement le cas ici car d'une part, il s'agit d'une analyse de cycle de vie comparative et d'autre part, de nombreuses inconnues sont dûes au système innovant.

Les risques sont évalués, a priori, et reportés dans le Tableau 8 ci-dessous.

Étapes du processus ACV	Références normatives	Domaines de contestabilité dans le cadre d'évaluation de systèmes innovants
Définition des objectifs et du champ de l'étude	ILCD Handbook : Goal definition – identifying purpose and target audience ILCD Handbook : Scope definition - what to analyse and how ISO 14044:2006 chapitre 4.2.2 & 4.2.3	Des propriétés fonctionnelles sont remises en cause, en particulier au niveau de l'autonomie du véhicule. En revanche, des propriétés dites de marché, des aspérités nouvelles apparaissent. Les véhicules électriques apportent de nouvelles sensations de conduite dont des accélérations fortes et continues, ou le silence. La comparaison équitable des systèmes et la définition de l'unité fonctionnelle sont questionnées.
Analyse de l'inventaire du cycle de vie	ILCD Handbook : Life Cycle Inventory (LCI) modelling framework ISO 14044:2006 chapter 4.3	La batterie véhicule électrique est une technologie nouvelle et conçue en-dehors du cadre habituel du secteur automobile. De nouvelles données devront être construites pour un produit en cours de développement. Leur qualité (temporel, géographique, technologique, précision) pourra être questionnée.
Évaluation des impacts du cycle de vie	ILCD Handbook : Life Cycle Impact Assessment - calculating LCIA results ISO 14044:2006 chapter 4.3	L'énergie électrique sera fortement mobilisée pour l'usage du véhicule. Sa production pourrait être significative sur un impact usuellement considéré non pertinent pour les produits automobiles. La sélection des impacts doit être mise à jour.
Interprétation de l'analyse de cycle de vie	ILCD Handbook : Life cycle interpretation ISO 14044:2006 chapter 4.5	Les produits innovants se situent dans des dynamiques de progrès. Une évolution rapide des batteries et de la production de l'électricité peuvent nécessiter des études de sensibilités. Des transferts d'impacts peuvent se produire. L'interprétation est questionnée et pourra alors être complétée d'une normation ou évaluation des dommages.
Revue critique d'Analyse de Cycle de Vie	ILCD Handbook : Life cycle interpretation ISO 14044:2006 chapter 6 & ISO/TS 14071 (draft)	La qualité de l'étude doit être évaluée par l'identification des écarts aux exigences de la norme et aux attentes des parties prenantes. Dans le cas présent l'étude vise à être publiée et par conséquent la gestion d'une revue critique avec un panel large de contributeurs est questionnée.
Rédaction du rapport et dissémination	ILCD Handbook : Life cycle interpretation ISO 14044:2006 chapter 5	Dans le cas des véhicules électriques, une représentation géographique et temporelle des résultats est nécessaire. Ceux-ci sont donc complexes. Il est nécessaire d'instaurer un dialogue particulier et la stratégie de communication est questionnée

Tableau 8 : Tableau d'évaluation des risques décisionnels pour le cas du véhicule électrique, en gras les risques majeurs

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Les conséquences de ces choix varient suivant le type de motivation qui a conduit à mener l'étude.

Dans le cas présent, la motivation principale est la comparaison entre une technologie conventionnelle et la technologie innovante. L'ambition est de réaliser une étude dont les conclusions permettront d'éclairer les forces et faiblesses de chaque produit.

Les hypothèses et moments structurants identifiés sont : la définition d'une unité fonctionnelle assurant l'équivalence des périmètres de comparaison, la sélection des impacts à rapporter, la création d'inventaires, le pilotage de la revue critique.

Pour lever ces risques, une série d'expérimentations est mise en place avec le support de l'ACV Collaborative. Cette étape empirique a deux rôles : construire le nouveau jeu de règles destiné à l'étude des véhicules électriques et affiner l'ensemble des outils et processus de l'ACV Collaborative. Chaque expérimentation est conçue sur la base d'un triptyque Sens-Acteurs-Outils. Le Tableau 9 décrit chacune d'elles.

Expérimentations	Définition du cadre de l'étude	Analyse des impacts potentiels	Analyse de l'inventaire	Interprétation
SENS: Quels sont les risques à gérer ?	L'unité fonctionnelle doit permettre une comparaison équitable des systèmes	Les impacts sélectionnés pour l'étude doivent être pertinents	Les inventaires inexistantes doivent être créés	La qualité de l'étude doit être évaluée par l'identification des écarts aux exigences de la norme et aux attentes des parties prenantes.
ACTEURS: Parties prenantes	Industriels Académiques Consommateurs	Industriels Académiques Autorité publique	Industriels Académiques Consultants Autorité publique	Industriels Académiques Organisation Gouvernementale et Organisation Non-Gouvernemental
OUTILS collaboratifs	Enquêtes Diagramme d'affinité Persona (client) Journey travel	Vote par paire Diagramme d'affinité (Double entrée) Enchères Débat Impact personas	Meta analyse Statistiques	Persona (panel) Matrice de motivation Débat
ÉVÈNEMENTS collaboratifs	Car clinics	Atelier d'écoconception Enquête en conférence internationale	Réunions AdHoc	Réunions AdHoc
FACTEURS DE SUCCÈS pressentis	Qualité des informations issues des enquêtes	Appropriation rapide des outils Entretenir la dynamique de groupe Laisser la place au dialogue et à l'expression des sentiments	Engagement et transparence des acteurs Outil d'analyse solide	Cohésion du groupe Gestion des conflits et de mondes multiples, parfois opposés dans leurs valeurs

Tableau 9 : Récapitulatif des expérimentations

Ces expérimentations vont permettre d'élaborer et de mettre à l'épreuve les principes du modèle d'action collective décrits durant la phase de déduction. Les expérimentations seront présentées aux chapitres suivants selon leurs apports à l'instrumentation de l'ACV Collaborative.

D'autres expérimentations seront menées, notamment dans le domaine de l'écoconception. L'observation du vécu dans l'entreprise permettra également de retranscrire des actions collectives dans le cadre du modèle.

5.3.3 OUTILLER LA PARTIE ACTEUR :E2 Engager et E4 Évaluer les bénéfices

Le dernier moment fort en décisions est la revue critique. Passage obligé ? En fin de course, alors même que les budgets sont épuisés ? Le praticien a souvent des ressources limitées à ce moment du processus alors que la valorisation de l'étude dépendra du résultat de cette étape.

Une expérience clé sur le volet acteur est celle de la revue critique. Le facteur de succès ici repose sur la cohésion du groupe. Par conséquent, les étapes E2 (s'Engager) et E4 (Évaluer) ont besoin d'un niveau d'attention particulière. Un cadre est créé pour qualifier chaque partie et construire un groupe large d'analyse de l'étude. Ce cadre comprend les compétences en ACV, la connaissance du secteur, la relation aux autres parties et enfin, les compétences collaboratives. Il est ainsi possible de réaliser un panel couvrant l'ensemble des besoins fondamentaux de savoir et de cohésion nécessaires à la réalisation d'une revue critique. L'outil Persona (Long 2009) est adapté pour décrire les participants et atteindre un niveau de compétence adéquate. Cette proposition est efficace et a été présentée lors de la conférence LCM 2013 dans la session revue critique synthétisée par Curran and Young (2014). Le panel créé pour la revue critique cumule au final 50 ans d'expérience de l'ACV et 25 ans sur la mobilité durable. De plus, un fort savoir de la collaboration (plus de quinze ans) vient compléter le panorama.

Ce travail a démontré la forte valeur ajoutée de la revue critique et les raisons de passer du temps à la préparer en amont. La diversité du panel permet d'approfondir l'étude sous tous ses aspects et de l'enrichir au travers de trois itérations 'commentaires-réponses'.

L'ACV collaborative fonctionne bien au niveau des experts. L'arrivée de l'Enabler permet au 'Chairperson', le président du panel, de lui déléguer certaines missions appelant des compétences sociales exogènes à l'univers hypothético-déductif de l'ACV. Le rôle et les responsabilités de chacun sont progressivement précisés pour répartir les activités exigées par la norme et en ajouter de nouvelles spécifiques à l'Enabler et la cohésion du groupe. L'engagement des parties prenantes de la société au sens large entraîne des difficultés que nous discuterons ci-dessous.

Tout d'abord, la relation à l'expertise n'est pas évidente. Dans le cadre d'une revue critique, la norme ISO TS 14071 :2014 (ISO 2014b) demande la collecte de commentaires justifiés au regard de la norme ACV. Des parties prenantes non expertes sont découragées par cette injonction et préfèrent ne pas participer. C'est pourquoi nous avons progressivement

élaboré un rôle d'Observateur au sein duquel toute partie prenante peut s'exprimer. L'Enabler prendra soin de cadrer les débats et le Chairperson ne consignera dans le rapport final que les éléments relatifs à l'ISO. Néanmoins, la richesse des échanges est bien à l'origine de nombreux apprentissages pour les acteurs. Ne serait-ce que par la passerelle créée entre une entreprise et une ONG qui ne serait pas venue à sa rencontre sans cette instance collaborative.

La motivation est un phénomène interpersonnel, elle change et s'inscrit souvent dans une trajectoire d'action spécifique (McMurran, 2002). À titre d'exemple, les motivations des ONG sont difficiles (voir impossibles) à anticiper pour le praticien ou le commissionnaire de l'étude.

Plusieurs éléments sont notables. D'abord, l'absence de contrat officiel. Un contrat d'engagement moral peut être pris mais n'est pas juridiquement contraignant. Les panélistes volontaires sont non rémunérés. Cette question est complexe. D'un côté, un contrat garantit l'activité, d'un autre, il réduit l'indépendance. Ceci contribue à alimenter une ambiguïté entre l'implication soit personnelle des acteurs, soit au nom de leur organisation. In fine, cela complique leur implication dans l'expérimentation.

Par ailleurs, bien que les associations soient plutôt du monde des opinions, il est tout à fait possible qu'un membre qui participe effectivement à la revue critique collaborative diffère du cadre théorique de son organisation sur le plan des compétences aussi bien que de son monde de rattachement, et en conséquence de ses motivations. Ceci est également vrai pour les acteurs de l'entreprise industrielle.

Ensuite, il s'instaure une relation particulière. On notera parfois la difficulté à mobiliser vraiment, assister aux réunions physiques et acquérir des commentaires substantiels. Par ailleurs, nous constatons un renouvellement rapide des membres des organisations ou encore la délégation de l'activité à un autre membre d'une même association. L'engagement de ces organisations pour lesquelles les participants changent au cours de l'expérimentation est relatif. Tous ces éléments font de ce type de relation des activités très particulières qui nécessitent un contact au moins hebdomadaire.

Les organisations sont vivantes, elles manifestent beaucoup de curiosité et d'enthousiasme. D'un autre côté, il est parfois difficile pour elles de s'engager dans une expérimentation ou de la suivre jusqu'à la fin. Il est absolument nécessaire de prendre ces éléments en compte lors de l'attribution des missions et de mettre en place des mécanismes relationnels spécifiques.

Sur l'ensemble des expérimentations, ce sont plus de cent personnes qui auront participé. Certaines très brièvement, le temps d'un sondage, d'autres sur une période de plusieurs mois. L'expérimentation la plus restreinte compte sept personnes pour la revue critique et la plus ouverte 35 sur la sélection des impacts. Celles-ci mobilisent des acteurs académiques pour 38%, puis des industriels pour 26%. Ensuite viennent les ONG, les consultants et la société en général. Un fort niveau d'expertise est-il indispensable ? Oui, il est nécessaire et utile dans la construction et les premiers essais des outils comme pour l'expérimentation sur la sélection des impacts. Par ailleurs, il est parfois inévitable de mener plusieurs groupes de travail simultanément. Des acteurs sont alors requis pour encadrer chaque expérimentation.

Nous avons pu observer les freins à l'intégration des parties prenantes dans la démarche d'études environnementales puis proposer un binôme *cohésion-facilitation* pour permettre à chacun de retirer le plus possible de bénéfices de cette expérience réussie d'ACV Collaborative en terrain innovant. Pour les acteurs engagés, quels furent-ils?

Un outil est construit et proposé pour identifier la création de bénéfices pour tous. Il est le support principal pour soutenir le stade E4 / Évaluer et permet une évaluation des bénéfices perçus pour tous les participants. Ils sont regroupés sous neuf avantages clés et quatre thématiques de la valeur durable de l'entreprise (Fuad-Luke 2009): V1 / *Financier et Actifs* (réduction des coûts, création de valeur pour le produit) (Snehota et Hakansson 1995), V2 / *Marque et Réputation* (nouveau concept, être le premier à proposer un produit, qualité et délai, création de valeur pour la marque) (Verger and White 2004), V3 / *Intellectuel* (décision anticipation et de réactivité, capture de nouveaux marchés) (le Run 2003), V4 / *Humain et Social* (partage et transfert des connaissances, capacité des ressources) (Commission 2007), V5 / *environnementale*.

Les résultats sont issus d'un questionnaire en ligne, complété par certains des participants aux expérimentations, et d'une session sous forme d'une table ronde lors de la conférence AVNIR 2013 à Lille. L'objectif est de recenser quels sont pour eux les bénéfices que représente le fait de participer à une action collaborative dans le domaine de l'ACV. Le panel n'est pas encore suffisamment représentatif mais les premières tendances émergent. Les participants sont essentiellement porteurs de programmes de développement, chercheurs et industriels. Ils sont impliqués dans l'ACV depuis six ans et plus (66%). La maturité de leur organisation est pour 80% Intégré ou plus. Sur l'axe *financier*, les bénéfices directs (contrats) sont considérés comme plutôt faibles (40%), néanmoins une création de valeur existe pour 60% des interrogés par d'autres leviers (mettre l'entreprise –Renault– dans ses références ; publication d'articles ou présentations en conférences). Concernant la *marque et réputation*, la création de valeur pour la marque ressort très nettement. Concernant l'axe sur les apports en *intelligence* dans la prise de décision (réactivité, anticipation, nouveaux marchés, identification de nouveaux terrains de recherche, identification de pistes d'éco-conception), les réponses révèlent un bénéfice important pour 60 à 80% (ex : accès à des informations confidentielles et les plus récentes, richesse des débats). Les bénéfices *humain et social* (apprentissage de compétences en facilitation, amélioration des savoirs relatifs aux méthodes) sont perçus moyen ou fort dans les trois ans pour 60% des interrogés. Néanmoins, les mobilités ou prêts de personnes compétentes sont considérés peu probables par 60% des répondants (toutefois, les contacts sont préservés en vue de futurs projets). Les points les plus tranchés sont le faible gain économique par les contrats et de forts bénéfices pour préparer l'avenir. L'expérimentation portant sur la revue critique est emblématique de ses ressentis.

Enfin, un retour sur l'outil d'évaluation est proposé. L'outil est considéré comme nouveau, stimulant et bien structuré. Les points faibles sont que les catégories de bénéfices sont trop larges et la question est posée de savoir comment bien différencier le ressenti de la réalité des faits. Enfin 100% estiment cet outil utile et pensent l'utiliser dans les trois années à venir. Toutefois, celui-ci demande à évoluer.

Suite aux premiers retours, l'outil et son usage progressent. En effet, des acteurs imaginent possible de se trouver en situation de dévaleur. Cela pourrait être le cas de Renault à court terme qui finance la revue critique. En termes d'image, une revue critique durant laquelle la cohésion est perdue pourrait aboutir à beaucoup de contestations du rapport de revue critique et ternir l'image des experts. Enfin sur le plan humain, la mobilisation de ses acteurs pourrait desservir l'activité à court terme d'une des parties prenantes. Pour ces raisons, il est décidé d'ajouter un 'démérite' à l'échelle dévaluation qui devient alors asymétrique.

Une deuxième évolution notable est la suppression du champ de valeur *Environnementale*. Cette décision peut paraître incongrue pour une démarche qui vise justement à mieux prendre en compte la performance environnementale des produits. Mais elle fut nécessaire. L'efficacité de ce type d'outil tient dans sa clarté ; or, celle-ci est mise en péril si les indicateurs à évaluer ne sont pas clairement indépendants. Dans le cas présent, un produit meilleur pour l'environnement peut être également un produit plus cher ou un produit qui gagne des parts de marché. La performance environnementale peut avoir un impact positif ou négatif sur la marque, la motivation des employés. Enfin, les savoirs peuvent être environnementaux. Après une tentative infructueuse de restreindre le champ de valeur environnemental à son unique portée stratégique, ce dernier est définitivement abandonnée. Ceci nous permet de progresser vers d'avantage d'abstraction, mais nous éloigne un peu plus des critères – par ailleurs non indépendants – de Porter et al. (2012).

Par ailleurs la sémantique '*Intelligence*' ne se perçoit pas comme un champ de valeur. Le capital humain et ses savoirs sont couverts par le champ '*Humain et Social*'. En conséquence, la valeur '*Intelligence*' est renommée à partir de ses sous-critères en '*Décision et marché*'.

La grille ne compte alors plus que neuf thématiques de bénéfices dans quatre champs de valeur indépendants qui sont : *Financier et Actifs*, *Marque et Réputation*, *Humain et Social* et *Décision et marchés*.

Un autre constat est que l'outil d'évaluation des bénéfices ne fonctionne pas de façon autonome. Le nombre de retours, proche de 10%, est insuffisant. Dans l'état actuel, ce questionnaire semi-guidé est renseigné en ligne par les participants. Cette action est réalisée a posteriori. Se pose alors la question des points faibles de cet outil. Deux pistes sont distinguées, la première sur le contenu sémantique et son accessibilité, la deuxième sur le format en ligne. Des entretiens sont réalisés par téléphone avec certains acteurs. La sémantique se veut englobante et variée pour ne pas fermer des bénéfices qui ne seraient pas listés. Elle est critiquée et pourra être précisée. Le format en ligne n'incite pas les acteurs à l'action. De plus, il génère un doute sur la confidentialité des données et sur le temps nécessaire pour parcourir le formulaire. Enfin, il néglige les questions ouvertes. En revanche, dans un contexte d'entretien, cela fonctionne. La proposition est de l'intégrer à l'animation de façon plus immédiate, à la fin de l'étape 3/Élucider, et avec le support direct du facilitateur. Ceci permettra de garantir la participation et fournira au groupe la possibilité d'une discussion réflexive sur le déroulement de l'action collective et sur les résultats pratiques obtenus pour l'étude ACV.

Il s'agit maintenant de confirmer ces tendances par la mise en application systématique de l'évaluation dans les projets collaboratifs de l'entreprise. Il sera alors possible d'identifier les

spécificités de chaque type de partenaire ou monde. Une enquête ouverte pourra également être proposée pour obtenir un ressenti plus général des acteurs de l'ACV.

5.3.4 OUTILLER LA RÉOLUTION COLLECTIVE : E3 Élucider

Pour résoudre les questions soulevées par l'innovation, nous nous plaçons dans un cadre participatif. Des outils spécifiques doivent être mobilisés. Il s'agit de maintenir la dynamique de groupe. Comment ? Nous avons privilégié trois dimensions. D'abord, la mise en place d'un cadre propice au lâcher prise (création d'événements et de lieux spécifiques), ensuite l'interactivité (synchronisme des actions en conception collaborative) et enfin l'obtention d'un résultat visuel immédiat (persona, cartographies, hiérarchisations). Au-delà de l'outillage direct de l'action collective, la surprise fut l'obligation de développer des outils complémentaires pour réaliser la synthèse des résultats, les rendre intelligibles au groupe et permettre la décision finale.

Le choix des impacts potentiels fait partie des remises en cause liées aux produits innovants. Pour le praticien, la question n'est pas de créer une méthode de transformation des flux en effets sur l'environnement, mais bien de choisir, parmi les propositions, les indicateurs pertinents. Le praticien est aidé dans ce choix par les travaux de la commission Européenne sur les méthodes à utiliser pour chacun des impacts potentiels. L'AFNOR (2011) propose un cadre de sélection des impacts et ILCD (IES 2010) recommande des méthodes. Néanmoins, il n'existe pas de cadre pour juger de la pertinence de prendre en compte ou non un impact dans l'étude.

Cette expérimentation est réalisée avec quatre groupes indépendants comportant des universitaires et des acteurs industriels. Les outils développés ici sont d'ordre analytiques et calculatoires. Ainsi, nous avons pu confronter quatre méthodes très différentes : vote par paires, évaluation de la valeur, ventes aux enchères et débats. Les quatre expérimentations ont été enregistrées et analysées. Ceci révèle les deux méthodes privilégiées et les possibilités d'amélioration des outils qui seront ensuite expérimentés dans le cadre d'interventions auprès d'étudiants.

La première est l'approche par la valeur marginale du changement sur un impact. Cette méthode, basée sur un nouvel outil, le diagramme d'affinité par la valeur, permet une expression libre et aboutit sur des ratios entre les enjeux environnementaux. Sa faiblesse réside dans la connaissance insuffisante auprès des acteurs des impacts décrits par la littérature d'une part et des concepts de valeur d'autre part. Ceci induit des biais. Pour pallier au premier des deux, un nouvel outil pédagogique est imaginé : le 'personnage impact' où les participants imaginent un impact comme une personne avec son âge, son but, son rôle et ses relations au produit étudié. Il remplit un double objectif d'acquisition de connaissance tout en créant l'esprit et la dynamique du groupe.

La deuxième approche se veut beaucoup plus efficace au travers de l'adaptation d'un vote de Condorcet simplifié. Sa force réside dans sa rapidité, sa réponse immédiate et partagée avec le groupe. Néanmoins, une telle rapidité est obtenue à l'aune de la suppression des

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

tours supplémentaires de report des voix et au détriment de la couverture complète des combinaisons. De ce fait, il peut arriver que certains arbitrages ne soient pas évidents entre deux catégories d'impact. Un savoir-faire spécifique est développé pour interpréter les résultats des votes. Là encore, il est important de passer par l'outil pédagogique 'personnage impact' pour éviter les biais.

L'expérimentation sur l'unité fonctionnelle amène le client au cœur de l'étude ACV. Elle repose sur deux piliers : la qualité des données d'entrée ainsi que la méthodologie ACV. La matière utilisée et celle construite par les enquêtes entreprises par la Direction de la connaissance client de Renault. Des savoir-faire spécifiques sont mobilisés d'un point de vue statistique, mais aussi des sciences humaines pour interpréter correctement les réponses issues de pays et cultures variées. Ensuite, une contribution des étudiants de DTU Copenhague et Paristech a permis d'affiner la proposition méthodologique. Les principaux outils développés ici sont des enquêtes, persona, voyages quotidiens et diagrammes d'affinité. Cela permet de redéfinir l'unité fonctionnelle comme l'ensemble des quatre avantages fonctionnels et quatre avantages émotionnels. Pour assurer l'équité entre les produits étudiés par l'ACV comparative, l'ensemble des huit avantages doivent être décrits. S'il y a une lacune importante, alors une extension du système peut être mise en œuvre. À titre d'exemple, les voyages en train sont ajoutés pour compenser une perte d'autonomie, ou encore des batteries supplémentaires sont produites pour garantir leur disponibilité. Les résultats ont été présentés au congrès AVNIR 2013 et 2014 EcoSD atelier thématique annuel.

Le troisième apport est réalisé sur la génération collective d'inventaire de technologies innovantes. Le constructeur automobile est concepteur et intégrateur de technologies. Pour se faire, il suit une séquence de décisions ordonnées (Aggeri and Hatchuel 1997). Les premiers arbitrages fondés sur la valeur se font bien avant la mise sur le marché du produit (Hooge 2009) puis tout au long du développement (Gidel et al. 2014) pour permettre la réussite cruciale du rendez-vous entre l'innovation et le produit. L'outil méta-analyse est structuré autour des exigences des ACV et déployé auprès des acteurs pertinents. Cette démarche a permis de confronter les potentiels environnementaux de technologies très différentes bien qu'homonymes. Les écarts sont riches d'enseignement également sur les pistes d'éco-conception des innovations alors qu'elles réalisent leur mutation de l'échelle pilote à industrielle. La méthodologie des méta analyses vue sous son angle collaboratif permet de mettre en relation les différents auteurs et aboutir in fine sur une représentation commune et paramétrée d'une innovation.

Ces trois expérimentations ont fortement contribué à la mise en place d'outils collaboratifs spécifiques aux questions de l'Analyse du Cycle de Vie et au contexte opérationnel de l'industrie. Ils pourront être activés selon les cas de figure en totalité ou en partie.

5.3.5 OUTILLER LE SENS (E1 Explorer et E5 Étendre)

Au niveau de l'objectif, l'étape E1 Explorer est basée sur l'outil de liste des dix principales décisions qui importent dans une ACV. Notre dernière étape est E5 Étendre. À ce stade, la question est d'identifier si le système Co-LCA peut contribuer à aller au-delà de l'expérimentation et augmenter la maturité de l'organisation.

L'étape exploration est particulièrement prégnante dans l'expérimentation relative à l'unité fonctionnelle. Sur le choix de l'unité fonctionnelle, il est tout d'abord démontré l'importance de sa complétude, de l'ouvrir aux aspects émotionnels. Une innovation va, par définition, bouleverser l'approche d'achat, de possession et d'usage. Un paradoxe émerge alors car la réponse fonctionnelle identique est en conflit avec l'imaginaire du grand public, en particulier sur la question de l'autonomie des véhicules. Il s'agit donc de décrire l'unité fonctionnelle sous ses dimensions techniques mais aussi émotionnelles et un cadre est proposé pour ce faire au travers de quatre prestations techniques et quatre besoins d'ordre cognitif. Cette approche a un impact non négligeable sur les résultats même si les conclusions ne sont pas remises en cause au final.

Un autre apport de ce travail est le recentrage sur le client avec le support d'une Direction de l'entreprise dédiée à cette tâche et la fonctionnalité attendue et offerte. Ainsi en découle tout d'abord une standardisation interne du cadrage des études et l'ouverture de nouvelles pistes d'écoconception au travers de l'économie de fonctionnalité. Les impacts peuvent en effet être rapportés à une fonctionnalité et le système étendu et partagé avec d'autres secteurs industriels tel que démontré dans l'expérimentation dédiée à cette thématique.

Ensuite, vient la phase d'extension du travail. Celle-ci se place sur deux plans : un premier, technique, qui va s'appuyer sur les acquis de l'action collaborative et les actives vers d'autres usages. Le deuxième au niveau de l'organisation et son évolution.

Le premier résultat est un recensement des effets rebonds. Ceux-ci peuvent être décrits selon quatre axes : pour les employés de l'entreprise, pour le secteur ou la société au sens large ; du domaine de l'expertise ou du management. Ils sont synthétisés au Tableau 10.

	Activité Expertise	Activité Management
Société	Contributions aux normes internationales	Conférences et articles Supports de formations
Secteur industriel	Guide méthodologique sectoriel	Lobby pré-réglementaire ou sur des normes
Entreprise	Spécification internes Orientations d'éco-conception	Création d'une communauté Création de nouveaux postes

Tableau 10 : Activités engagées suite aux acquis de l'action collaborative

L'activité collaborative est propice au renouvellement des travaux sur une question ou avec des acteurs. Cela confirme l'hypothèse de récursivité de l'instrumentation. Au cours de la résolution d'une question, une surprise ou événement inattendu est mise en évidence. Celle-ci peut conduire à un approfondissement du sujet scientifique ou à un transfert du sujet vers d'autres formes. À titre d'exemple, l'expérimentation sur l'unité fonctionnelle est

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

basée sur des enquêtes clients européens et a montré la pertinence de la prise en compte des besoins émotionnels. Nous pourrions imaginer de recommencer à l'identique sur d'autres typologies de pays pour affiner la définition de la fonctionnalité. Cette double boucle s'observe aussi dans le cadre de l'expérimentation sur les catégories d'impact. Les premiers essais ont en effet mis en exergue le besoin de construire un savoir préalable et homogène entre les participants quant au contenu des impacts. Une autre boucle peut démarrer alors sur une thématique de l'acquisition rapide des connaissances de base. Elle a abouti sur l'outil 'impact persona'.

Sur le plan organisationnel, nous avons émis l'hypothèse que l'obtention de bénéfices perçus serait un levier pour conduire les organisations vers des niveaux de maturités plus grands. Un niveau est considéré acquis lorsque les cinq activités (plan, capacité, évaluation, écoconception, valorisation) ont atteint ledit niveau. L'entreprise Renault a atteint un niveau de maturité 'Intégré'. Il s'agit de construire la transition vers le niveau 'Étendu'. Les éléments clés entre les deux niveaux sont de deux ordres : intégration de la chaîne fournisseurs (ex : au travers d'engagements stratégiques communs) et répartition de la valeur créée. Cette intensification des échanges entre les entreprises ne peut se produire qu'à la condition que celles-ci soient d'un niveau de maturité suffisant. La question est alors de déterminer le potentiel de la chaîne fournisseur à réaliser une transition vers un niveau plus grand de maturité. La grille d'éco-transition est appliquée au secteur automobile. La maturité en Gestion Cycle de Vie (GCV) est ainsi évaluée pour 24 entreprises représentant 80% des achats annuels de Renault. Le questionnaire EcoVadis déployé par la Direction des achats est utilisé. Pour valider le protocole de mesure, huit fournisseurs sont sollicités sur un questionnaire simplifié en douze questions semi-guidées sur les mêmes thématiques. Enfin, des entretiens sont également réalisés avec les quatre principaux contributeurs de l'empreinte carbone. Les résultats sont présentés en Figure 16 ci-dessous.

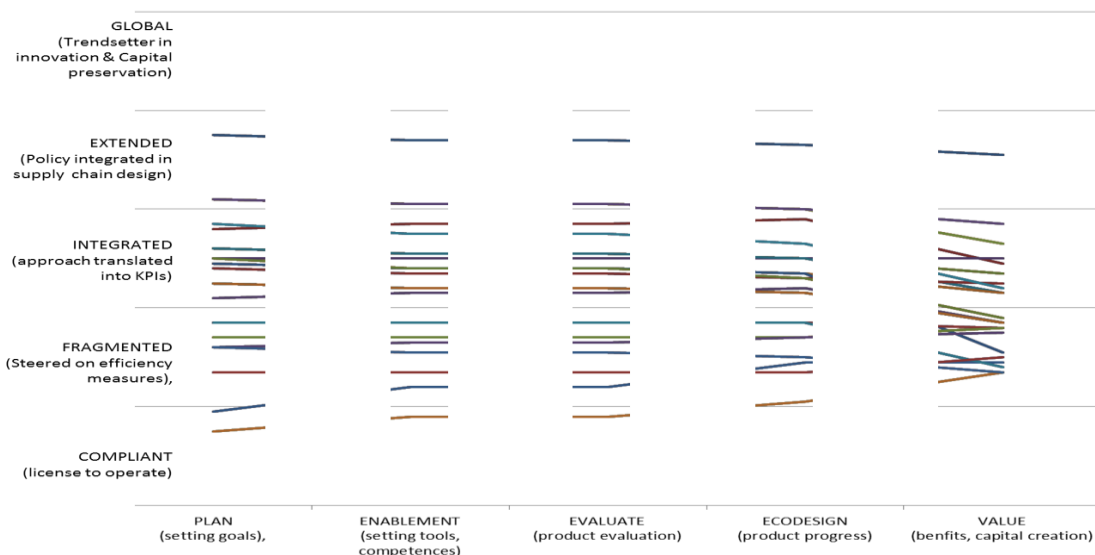


Figure 16 : Évaluation de la capacité du secteur à aller vers une éco-transition

Cette évaluation met en évidence trois points remarquables.

Le premier est une concentration des entreprises évaluées sur les niveaux Fragmenté (29%) et Intégré (54%). La moyenne du secteur se situe dans le bas du niveau intégré. Aucune

entreprise n'atteint le niveau Global mais trois (13%) sont au niveau Étendu : Johnson Controls Inc (avec la mise en place du Global Environmental Sustainability Council, iLead program, ou encore le collaborative research lab), ensuite viennent Arcelormittal et Posco. Renault se situe juste après, proche d'avoir complété le stade intégré. Cette visualisation montre un secteur très concentré sur une phase Intégré. L'enjeu majeur ici est la consolidation de la gestion environnementale au sein des groupes. Nous analysons que cette étape peut s'avérer particulièrement complexe pour les groupes construits sur une croissance externe. L'acquisition de sociétés concurrentes ou complémentaires augmente ainsi leur volume d'activité, mais il se pose alors des questions d'inter culturalité et d'alignement derrière des objectifs et des pratiques communes.

Le deuxième élément est une cohérence de la maturité entre les cinq axes de gestion. Nous observons que les lignes sont généralement plates et restent au sein d'un même et unique niveau. Les écarts-types sont assez faibles (moins de 0,5 points pour une cotation sur 10 points). Ceci permet entre autres au secteur de se protéger contre l'écoblanchiment (greenwashing) par une maturité en Stratégie et Compétences supérieure à celle en Valorisation.

Enfin, les constructeurs européens sont évalués. Le mode de collecte des informations se base sur les données publiques ou accessibles. Le positionnement des constructeurs est en avance de phase, entre Intégré et Étendu pour les plus matures. Ils auront un rôle d'éclaireurs pour promouvoir la démarche dans la filière avec le support des fournisseurs les plus avancés. Le chemin reste important et la transition se réalisera uniquement lorsqu'un panel suffisant d'acteurs auront pleinement assimilé dans leur quotidien toutes les dimensions du niveau 'Intégré'.

Les résultats obtenus confortent la grille de lecture sur la maturité des entreprises et montre que la résolution des questions permet d'en appeler d'autres et d'étendre l'action vers de nouveaux horizons plus stratégiques de transformation des pratiques, des acteurs et des savoirs collectifs.

Alors que l'expérimentation revue critique et inventaire ont permis de mettre à l'épreuve la phase 'acteurs', les expérimentations unité fonctionnelle et sélection des impacts ont outillé la résolution collective de questions. Enfin, l'ensemble des expérimentations ont mis en évidence les effets rebonds au niveau du sens de l'action.

Les décisions clés prises au cours de cette étude sont présentées ci-dessous avec l'avis du panel de revue critique associé. Un résumé des résultats de l'étude comparative est ajouté.

5.3.6 Résultats de l'étude ACV comparatives des produits thermiques et électriques

Le rapport analyse du cycle de vie comparative de Fluence ZE et Fluence conventionnelle (Fluence and Fluence Z.E. Life Cycle Assessment, October 2011) et le rapport de revue

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

critique associé sont désormais accessibles sur <http://group.renault.com/> (accédé le 20/09/2014)

Nous verrons dans ce chapitre les réponses apportées aux hypothèses clés, l'avis de la revue critique et enfin les résultats de l'étude comparative.

Nous avons identifié quatre questions structurantes : l'unité fonctionnelle, le choix des impacts, l'inventaire des données et la revue critique.

Objectifs de l'étude

Cette étude est d'une rare complexité. Elle traite d'un objet innovant et ambitieux d'adresser plusieurs objectifs et une diversité d'audiences.

Les trois premiers objectifs sont spécifiques à la nouvelle technologie. Il s'agit d'apporter les éléments pour la prise en compte des véhicules électriques dans la comptabilité carbone du groupe Renault, puis de créer de nouvelles données d'inventaire, et enfin d'identifier les pistes d'éco-conception.

Un quatrième objectif est de mettre à disposition des données comparatives et quantifiées pour dialoguer avec les parties prenantes sur les forces et faiblesses de cette technologie sur les véhicules conventionnels. Ce dernier objectif comprend les autres cités ci-dessus. Il est celui pour lequel la norme a le plus d'exigences.

Nous considérerons donc que l'objectif de cette étude est de comparer des produits dans l'intention de déterminer la supériorité ou l'infériorité de leur performance environnementale (IES 2010, Pennington et al. 2010).

C'est une ACV attributionnelle.

L'audience visée est très large, elle va des experts de l'entreprise au top management, des journalistes à nos clients grands comptes (flottes automobiles).

Les commissionnaires sont Alice de Brauer, Directeur Plan Environnement, et Thierry Koskas, Directeur du Programme Véhicule Électrique.

Le panel de revue critique relève cette particularité : " the fact that this study is comparing battery-electric to thermal vehicles increases the complexity and the requirements from the ISO standards."

Choix des produits

Les produits sont des Renault Fluences, véhicule de segment C (Mégane), quatre portes, cinq places. Trois motorisations sont comparées, une diesel (consommation de 4,4 l/100km, masse 1205 kg), une essence (6,7 l/100km pour 1190kg) et une électrique (0,14 kWh/km pour 1530kg incluant sa batterie 22kWh).

Cadre de l'étude

Définir l'unité fonctionnelle constitue la première difficulté méthodologique. Le véhicule électrique possède une autonomie plus courte qu'un véhicule classique. Par ailleurs, il permet de se déplacer sans émettre d'émissions polluantes, ni bruit, à l'endroit où il passe. L'unité fonctionnelle doit permettre une comparaison équitable des systèmes.

L'unité fonctionnelle choisie est : *Transportation of persons in a passenger vehicle for short trips, for a lifetime of 150 000 kms (~93 000 miles), during 10 years, respecting M1 type approval norms (e.g. NEDC driving cycle)*

Notre expérimentation (MOREL et al. 2013) a démontré que le besoin fonctionnel est rempli par le véhicule électrique est équivalent dans la mesure où il parcourt moins de 60km par jour. C'est le cas de 80% des automobilistes. L'impact d'un complément kilométrique, en train, est marginal et sans conséquence sur l'interprétation. Il est décidé néanmoins de compléter l'unité fonctionnelle de la mention 'short trip' qui signifie moins de 60 km par jour.

Par ailleurs, en faveur du véhicule électrique, un besoin émotionnel supplémentaire lié au plaisir de la conduite est satisfait (accélération, bruit) mais le véhicule thermique n'est pas pénalisé. L'hypothèse est alors dite conservatrice, c'est-à-dire en défaveur du produit innovant.

L'avis du panel de revue critique est : «the functional unit is now defined in detail. »

Néanmoins, le panel précise qu'il aurait souhaité une description plus détaillée du véhicule : « the definition of reference flow remains fuzzy. » Celle-ci est disponible sous forme de tableaux récapitulant les caractéristiques des véhicules.

Le choix des impacts

L'étude considère deux impacts globaux (climat et ressources), trois impacts locaux (eutrophisation, acidification et création d'ozone photochimique) et un indicateur de consommation d'énergie.

L'ADEME et l'AFNOR (2011) préconise dans le cadre de la plateforme d'affichage environnementale quatre critères de choix : Fiabilité, Faisabilité, Cohérence et Pertinence. Les deux premiers critères relèvent d'une dimension technique pour laquelle les réponses sont disponibles. Notre expérimentation a permis l'objectivation de la pertinence et a conduit à sélectionner les catégories d'impacts potentiels ci-dessus.

Le panel de revue critique n'est pas complètement satisfait : « The choice of impact assessment methods is not comprehensive: indicators for Human toxicity (including effects of PM emissions) and nuclear waste are lacking. »

Pour la pratique en entreprise, les indicateurs doivent couvrir les problématiques importantes mais aussi être suffisamment faciles d'accès pour permettre un déploiement large. Or, les indicateurs de toxicité humaine sont complexes à modéliser, les experts ne s'entendent pas et leur interprétation est complexe. Ceci est contradictoire avec l'audience visée par le rapport. Le commissionnaire a décidé de ne pas les fournir. Néanmoins, pour faire suite à cette remarque du panel, il est aussi décidé d'inclure dans le rapport un chapitre spécifique lié à la toxicité. Meyer (2012) met en évidence les bénéfices des véhicules électriques dans un quartier dédié de la ville de Rome. Cette pratique, l'ajout de chapitre

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

spécifique pour éclairer un sujet, est reconduite par l'ADEME dans le cadre de son étude véhicule électrique.

L'inventaire

Les données d'inventaire pour la batterie Li-ion sont cruciales. La batterie représente un potentiel d'impact important sur une technologie qui n'est pas maîtrisée par le constructeur. Trois aspects doivent être pris en considération ici. Tout d'abord la terminologie Li-ion est générique : derrière cette appellation, il existe une variété de chimie avec des performances très différentes. Ensuite, la pollution, et par conséquent, les impacts potentiels sont déplacés du fonctionnement du véhicule (Europe) pour la production minérale (potentiellement en Australie, en Chine ou en Amérique du Sud). L'application de la méthode d'évaluation des impacts régionalisés 'Impact World +' par Morel et al. (2012) montre que la géolocalisation modifie considérablement les résultats.

Enfin, la technologie des batteries pour véhicule électrique est nouvelle et beaucoup de progrès sont prévus dans les années à venir. Ils visent à réduire simultanément le prix et l'impact environnemental.

Compte tenu des enjeux, Renault réalise, avec Mines Paristech, une thèse CIFRE sur ce sujet : « Méthodes pour l'analyse de cycle de vie des batteries lithium-ion des véhicules électriques » par Dang (2011).

Une expérimentation en cours vise à étudier dans quelle mesure une méta-analyse collaborative aurait pu permettre de déterminer la performance environnementale des batteries et ses opportunités d'éco-conception telles les chimies, la logistique ou les stratégies de recyclage.

Le panel de revue critique relève la « Pertinence élevée de la modélisation de la batterie (résultat d'un travail de thèse) » : « The information that was made available hints at a carefully conducted study. »

Sur la chaîne d'approvisionnement, la composition des matériaux est parfaitement détaillée. « Foreground data (from Renault production) is detailed and carefully comprised. » Néanmoins, le panel aurait souhaité d'avantage de données collectées directement auprès des industriels au lieu des données génériques de la base du logiciel. Le constructeur considère cette activité trop chronophage et ne garantissant pas une meilleure qualité des résultats. Néanmoins, il suivra l'évolution des outils de collecte de données afin de saisir les opportunités d'améliorer ce point.

Enfin, les hypothèses initiales de coupures en fin de vie sont en défaveur du produit innovant. Le panel le souligne et une étude de sensibilité est menée.

La revue critique

Le rapport « Critical Review of Fluence and Fluence Z.E. Life Cycle Assessment, October 2011 » est désormais accessible sur <http://group.renault.com/> (accédé le 20/09/2014)

Le panel relève que, suite aux itérations praticien–panel, Renault a effectué des modifications concernant la structure du rapport, la base de données, a refait l'ensemble des calculs et a revu le mode de rédaction du rapport ainsi que le champ de ce qui est dit dans ce-dernier.

Le rapport est jugé en conformité méthodologique et valide sur les plans scientifique et technique. Les données utilisées en lien avec l'objectif de l'étude sont pertinentes et l'interprétation dans le cadre du champ et des limites de l'étude est valide. Le panel rappelle ici les limites dont il a fait part.

Enfin, en termes de transparence et consistance, le panel de revue critique a eu accès de façon détaillée à l'ensemble des informations, mais le rapport aurait pu être plus détaillé concernant la description de certaines données utilisées car le lecteur n'a pas le niveau de détail auquel a eu accès le panel.

L'étude est validée par une revue critique de six mois et un panel d'une grande diversité de monde (Expert, ONG, médiateur) et d'origines internationales.

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Les résultats

Tout d'abord, les résultats du véhicule électrique produits pour les six indicateurs sont présentés en Figure 17.

Il est ensuite comparé aux autres véhicules.

Le graphique Figure 18 montre que la phase d'utilisation est la plus grande contributrice pour le véhicule thermique. Cela est dû à la production du carburant et sa combustion en cours d'utilisation.

Trois différences sont à noter entre les véhicules à combustion interne et les véhicules électriques :

- 1- Lors de la production, la batterie pour véhicules électrique a un impact notable de plus de trois tonnes de CO₂.
- 2- Les polluants sont émis à l'échappement pendant l'utilisation et sont rejetés dans l'atmosphère. Dans les villes, la concentration de ces polluants dépend du trafic, la congestion et l'âge des véhicules sur la route. Néanmoins, l'activité industrielle dans les villes et les systèmes de chauffage domestiques émettent aussi les mêmes types de polluants. Le véhicule électrique permet ainsi de réduire la part automobile de la pollution des villes.
- 3- Une fois la voiture conventionnelle (thermique) produite, son empreinte environnementale reste identique. Elle est similaire dans tous les pays. Pour le véhicule électrique, l'empreinte est spécifique à chaque pays, voir chaque fournisseur d'énergie.

Le but de notre étude est de déterminer la supériorité ou l'infériorité d'un produit par rapport à un autre. Nous comparons en Figure 19 un véhicule thermique Renault moyen en Europe (en gris), une Fluence diesel (en orange), essence (en vert), électrique moyen des ventes Europe (en bleu), électrique Grande-Bretagne (en bleu foncé) et enfin électrique France (en bleu clair).

Ce résultat montre un progrès important sur les enjeux des ressources et du climat pour le



Figure 17 : Résultats de l'ACV de Fluence ZE, totaux des six impacts

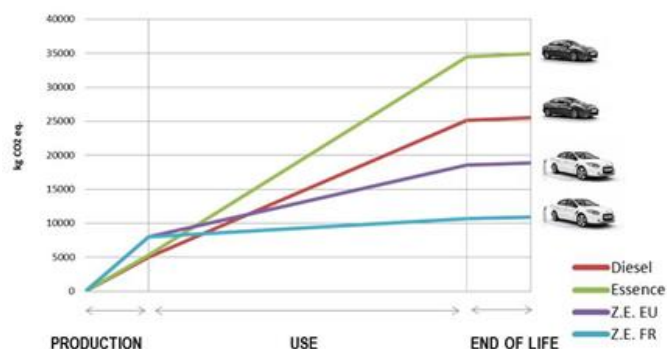


Figure 18 : Impact comparés entre Fluence ZE et thermique sur le réchauffement climatique

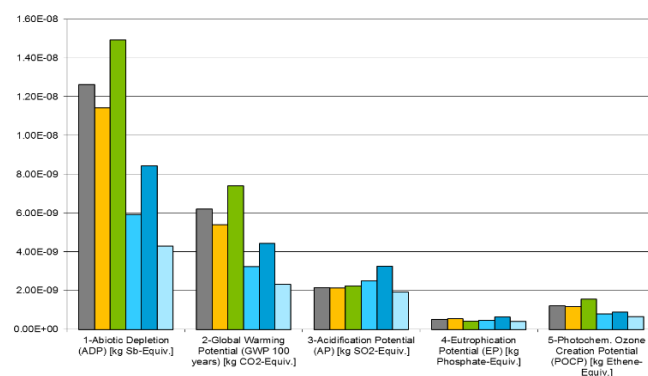


Figure 19 : Impacts globaux et régionaux comparés entre Fluence ZE et thermique, normalisation EU27

véhicule électrique. En revanche, les résultats sur les enjeux locaux sont plus indécis entre les deux technologies. Néanmoins, des pistes de progrès sont déjà en cours de développement pour le véhicule électrique. Ceux-ci portent, sous l'impulsion de Renault, sur de nouvelles générations de batteries, de moteurs électriques et de gestion de l'énergie à bord. Par ailleurs, selon Vogt-Schilb et al. (2013) l'évolution des empreintes environnementales de l'énergie et le développement de nouvelles implantations de production d'énergie renouvelable permettront à tout le parc de véhicule électrique de réduire leur empreinte.

Les résultats sont intégrés aux calculs de l'empreinte carbone de Renault. Le modèle de calcul est augmenté des nouvelles technologies de batteries tant sur leur production que leur recyclage. Ce modèle sert de base pour étudier tous les véhicules électriques suivants. Des pistes d'écoconception sont proposées pour optimiser l'impact des batteries et du véhicule.

Enfin, les résultats comparatifs sont mis à disposition des acteurs de l'entreprise en vue d'un usage actif dans le dialogue avec les parties prenantes.

5.3.7 Validation

Le principe des confrontations à d'autres données empiriques est reconduit pour éprouver le modèle d'instrumentation collaborative.

Une première question est de déterminer si le modèle transcende le cadre dont il est issu. Le cycle en 'V' est mis en œuvre dans le cadre d'une nouvelle expérimentation (avec un sujet éco-conception), puis utilisé pour retranscrire une situation vécue (empreinte carbone).

L'économie de fonctionnalité, quelle définition et quel usage pour l'écoconception chez Renault ? Le modèle CoLCA est mis en œuvre.

D'abord, l'exploration. La littérature montre deux définitions. La première, anglo-saxonne, est centrée sur le produit et le service rendu. Celui-ci doit avoir plus de valeur, durer plus longtemps et consommer moins de ressources (Stahel 1997, Bourg and Buclet 2005). La deuxième proposition est la transformation des modèles d'affaires économiques des entreprises en synergie avec les territoires (Gaglio et al. 2011).

La question de départ comporte deux facettes, l'une académique pour comprendre, l'autre automobile, pour combiner. Les acteurs de ces deux mondes sont impliqués (Association ATEMIS et Creative People Renault) et l'organisateur explique le contexte et l'organisation de la séance. Ensuite vient la phase de résolution. Le premier point est organisé sous forme d'un débat. Pour des raisons éthiques et de confidentialité, le choix est fait de ne pas filmer. Ensuite, un facilitateur (Ginkgo21) organise une session de créativité sur la base de l'outil I. D. Action pour révéler les usages potentiels de la méthode. Plus de 272 idées sont exprimées et peuvent être classées en sept stratégies présentées au Tableau 11.

CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT

Create new sensation and emotion, new driving experience	Is highly personalised, it adapts to my life evolution , Is more accessible, Do It Yourself	Contribute to infrastructure maintenance or operation
Take care of my health, full me with energy, Offer security and reassurance	Include new tools, is self-repairing	Increase interactions between man and vehicle, playful spirit
Is in symbioses with its environment, transparent, leave no trace		

Tableau 11 : Stratégies d'éco-conception dans une économie de fonctionnalité

Ces stratégies sont ensuite situées sur un schéma à quatre quadrants : Économie de service (orienté objet + services associés) ; 'Less is more' (orienté objet + augmentation des fonctions intégrées), Écologie industrielle (orienté territoire + augmentation des fonctions intégrées) et enfin Économie circulaire (orienté territoire + services associés). Deux concepts véhicules sont imaginés et représentés à l'aide de l'outil 'Une de journal'. Enfin, un sondage est réalisé pour identifier les bénéfices perçus par les participants et de nouvelles actions collectives sont proposées.

Le modèle ColCA a parfaitement fonctionné pour assurer la coordination et la cohésion d'un groupe. En revanche, l'évaluation des bénéfices au moyen d'une enquête en ligne, envoyée après l'expérimentation, s'avère trop complexe.

Cette expérimentation a été présentée en conférence MOREL et al. (2013a)

Le deuxième cas d'étude est celui de l'empreinte carbone. Nous reconstituons a posteriori les activités de l'entreprise pour analyser dans quelle mesure elles correspondent aux cinq phases du modèle ColCA.

L'exploration révèle deux stratégies de comptabilité. La première par les empreintes individuelles des produits selon ISO TS 14067, la seconde par les périmètres (1 : émissions directes ; 2 : indirectes ; 3 autres) selon les GhG Protocol. Quelle voie choisir alors ? Dans la phase d'engagement, tous les membres du réseau ACV sont réunis ainsi que les acteurs des activités tertiaires. Ils représentent les grandes directions de l'entreprise (ingénierie, logistique, fabrication, informatique, sites tertiaires, déplacement des employés). Le plan environnement mobilise les acteurs et formalise les instances de pilotage. La solution trouvée par le groupe est de construire au sein de chaque direction l'empreinte moyenne des produits mis sur le marché durant une année. Elle se base sur les données matières et énergies de l'ACV. Celles-ci sont complétées au besoin par des données gouvernementales. Les bénéfices de cette activité sont la fédération des acteurs autour d'un unique objectif pour toute l'entreprise et la satisfaction de sa réussite sur la période 2010-2013. Les émissions de plus de 5,5 millions de tonnes d'équivalents CO2 sont évitées. C'est aussi un apprentissage des enjeux économiques de l'environnement et de ses méthodes de comptabilité. Enfin, suite à cet engagement, un deuxième est pris pour les trois années qui suivent. Renault postule à un prix Européen et sera invité, à diverses occasions, à prendre la parole.

Les actions entreprises s'inscrivent bien dans le modèle.

La troisième validation consiste à prendre le contre-pied de la démarche et ne pas utiliser le modèle. Lors d'une revue critique pour une étude portant sur la production d'une nouvelle matière, celle-ci est jugée innovante, mais pas suffisamment pour mettre en place une

gestion CoLCA. En définitive, il s'avère rapidement que les acteurs du consortium engagé dans cette recherche n'ont pas la même maturité vis-à-vis de l'outil, ni les mêmes ambitions de communication. Un membre du panel ne s'implique pas, et le potentiel 'chairperson' a des liens de dépendance forts avec un des membres du consortium. Ces écueils auraient pu être évités avec la mise en œuvre de l'instrumentation collaborative. Une exploration aurait clarifié les attentes des industriels. La grille de lecture des partenaires potentiels aurait mis en évidence le lien de dépendance. Enfin, les bénéfices de cette revue critique auraient pu être identifiés.

Ces trois expérimentations supplémentaires et complémentaires permettent de valider le modèle général de gestion des activités collaboratives et ses trois niveaux : le sens – les acteurs – les outils de résolutions.

Au niveau des outils, certains sont abandonnés, c'est le cas de l'approche débat et valeur marginale pour la sélection des impacts. D'autres sont améliorés dans le cadre de boucles essais-erreurs avec des panels différents d'acteurs. Ainsi, le vote par paire est construit avec un groupe mixte de chercheurs et industriels puis expérimenté sur un panel large et diversifié de participants à la conférence AVNIR 2012. Enfin, il est utilisé en dehors de son cadre d'origine, dans un contexte bilatéral entre Renault et un de ses fournisseurs, durant la phase de cadrage d'un projet de recherche commun sur l'allègement.

Plusieurs outils fonctionnent parfaitement bien dans la phase de résolution collective. La quantité d'information générée dépend de l'outil et du nombre de participants. Dans certains cas, elle peut être importante : 50 votes sur huit triplets d'impacts pour le vote par paire ; vingt votes sur trois champs de valeur et douze impacts pour l'enchère, ou encore 272 idées d'économie de la fonctionnalité ou enfin plus de 300 commentaires de revue critique. La dimension collaborative implique une compétence et un outillage spécifique pour synthétiser un grand nombre d'informations et aboutir à un résultat. Seulement alors, l'objectif de décider au mieux les hypothèses structurantes des études pourra être réalisé. Enfin, l'outil d'évaluation des bénéfices ne fonctionne pas de façon autonome. Le nombre de retours, proche de 10%, est insuffisant. Nous avons vu la nécessité de modifier son mode d'intégration au déroulement de l'action collaborative.

6 CHAPITRE 6 : APPORTS EMPIRIQUES ET THEORIQUES DE NOTRE RECHERCHE

Dans ce Chapitre 6, nous rappellerons l'objet de la recherche (6.1), puis nous verrons les contributions de notre recherche aux questionnements de l'outil autonome (6.2), de l'expert omniscient (6.3) et de la création de valeur (6.4). Nous terminerons par une proposition de vision de l'Analyse du Cycle de Vie Collaborative comme nouveau mythe rationnel (6.5).

6.1 Objet de la recherche

Effectuons la synthèse des questions et problématiques soulevées par l'analyse de la littérature et des besoins exprimés par l'entreprise.

Pour dresser un tableau du contexte dans lequel s'inscrit cette recherche, nous retiendrons, dans un climat de forte perturbation, trois éléments importants.

On observe d'abord une entreprise mise sous tension par la crise et les externalités environnementales. Son histoire lui procure une politique de management du cycle de vie. Un chantier d'expertise propose trois leviers de progrès : 1-le renforcement du travail collaboratif, 2-la simplification des calculs, 3-la création de valeur.

Ensuite, le secteur automobile s'approche d'une gestion de l'environnement coordonnée au sein des groupes industriels. Sur la base de cette communauté de pratique se pose la question de l'évolution vers une maturité supérieure qui implique l'entreprise étendue.

Sur un autre plan, les communautés de recherches et de pratique de l'Analyse du Cycle de Vie se structurent. D'abord opportunistes, elles s'inscrivent progressivement dans des cadres formels et évoluent en synergie avec une société collaborative émergente.

Enfin, dans le cadre de la stratégie d'innovation, l'entreprise demande la mise à disposition d'études crédibles, non opposables et en avance de phase de développement sur les produits innovants pour gérer une contestation potentielle.

Notre problématique est formulée ainsi : Comment déterminer et instrumenter les empreintes environnementales des innovations pour mobiliser les parties prenantes et contribuer à une transition organisationnelle ?

Elle se décompose en trois questions de recherche :

QR1 : Quelles sont les combinaisons possibles d'outils collaboratifs pour produire les décisions structurantes d'étude ACV de produits innovants?

QR2 : Comment le « praticien – facilitateur » peut-il s'appuyer sur une instrumentation collaborative pour gérer les tensions du fait de l'implication des parties prenantes de l'entreprise?

QR3 : Comment le dispositif de gestion cycle de vie s'enrichit-il au contact des bénéfices de l'organisation collaborative ?

Les contributions aux trois questions de recherche sont présentées dans les paragraphes suivants.

6.2 De l'idée d'*outil de calcul autonome* aux outils collaboratifs de décision

L'analyse de la littérature a révélé un descriptif détaillé des livrables mais dont la construction n'est pas traitée. Ainsi, une délégation des décisions structurantes est laissée implicitement à un outil autonome. Des choix importants sont à effectuer d'abord dans le cadrage de l'étude- tels le choix de l'Unité Fonctionnelle et des impacts potentiels -, puis dans la réalisation des inventaires et enfin durant l'étape conclusive de la revue critique. La littérature ne traite pas de la légitimité de ces décisions. Nous soulevons alors trois questions. D'abord, comment aider les praticiens dans les décisions cruciales relatives à l'étude de produits innovants ? Ensuite, quel modèle de gestion appliquer à l'analyse environnementale ? Et enfin, quels sont les savoir-faire et outils nécessaires pour animer ces travaux collaboratifs ?

Deux outils sont utilisés quotidiennement par la communauté ACV : tout d'abord, l'enquête, avec le formulaire de collecte des données et l'archivage de ces dernières, puis les mathématiques, et en particulier le calcul matriciel et statistique. Le logiciel incorpore le savoir construit par les experts et le met à disposition. Ceci est très efficace en conception réglée, pour reproduire des calculs similaires, en grande quantité, destinés au même et unique usage.

Nous avons conçu dans ce travail une palette de nouveaux outils pour instrumentaliser la résolution des questions et faciliter les actions collectives. En quoi ceux-ci sont-ils particuliers ?

Nous proposons une approche sous deux dimensions : la génération d'idées et le traitement de ces dernières. Les expérimentations relatives aux inventaires et à la revue critique impliquent un nombre limité d'acteurs et s'appuient sur des outils systémiques et causals. Ces outils 'rationnels' sont très accessibles aux experts ACV.

En revanche, d'autres expérimentations ont sollicité plus d'interactions et de participants. C'est le cas pour la définition de l'unité fonctionnelle et la sélection des impacts potentiels. Ces outils demandent aux participants d'être actifs. Pour ce faire, nous avons privilégié les outils participatifs de type narratif dans un premier temps, puis des outils de synthèse de type analytique dans un second temps. Les facteurs clés sont la capacité du facilitateur à créer une dynamique de groupe au travers d'un cadre de travail et une forte interactivité. Les pratiques de visualisation sont exploitées pour augmenter l'interaction du groupe. Ces outils sont les papiers muraux (1 m de haut x plusieurs mètres de large), les murs magnétiques, les post-it, les feutres, les cartes idées, les idéogrammes et autres encore.

Cette approche permet de faire comprendre rapidement un concept puis d'itérer dessus. Le graphisme permet également de cartographier et de donner du mouvement. Enfin, ils forment un résultat concret, dans un langage universel et facile à mémoriser avec lequel les participants peuvent repartir immédiatement.

Néanmoins, nous en avons observé les faiblesses. Elles sont de deux ordres, d'abord pour le praticien, puis pour la qualité du travail. La première est la peur des participants d'être jugés sur leur style graphique. Notre proposition est d'établir clairement les règles de l'activité et orienter vers des dessins au trait avec le but de faire passer une idée et non de représenter une réalité ou une personne réelle. Dans notre cas, cela a fonctionné, y compris avec un groupe mixte franco-japonais. Le deuxième point réside dans la qualité des livrables. La facilité de compréhension peut faire oublier le besoin de robustesse. Nous attirons une attention particulière sur ce point. La qualité du livrable dépend des savoirs des acteurs et il est rare qu'un seul individu puisse représenter une communauté. Il s'agit alors de renforcer l'expérimentation au moyen d'enquêtes structurées.

Un effet rebond inattendu fut le détournement des outils du CoLCA pour l'enseignement. Trois outils en particulier furent réutilisés en contexte d'éducation, en entreprise ou en ingénierie (Master2 et Mastère).

Le 'personnage impact' est utilisé au sein de l'entreprise pour aider les stagiaires à acquérir les prérequis à la pratique de l'ACV. Des professeurs universitaires sont également très intéressés. Le vote de Condorcet a lui été utilisé dans le cadre d'un partenariat de recherche. Il permet de partager la définition des impacts, d'en comprendre les grandes dimensions (enjeu local ou global, sur l'homme ou sur les écosystèmes, la difficulté ou volonté de ne pas les prioriser).

Enfin, la matrice d'éco-transition est un support utile pour porter la stratégie. Une fois couplée à un système d'enchères, elle permet de partager la perception de ladite stratégie et d'en discuter entre les acteurs d'une entreprise. Les résultats sont surprenants et cela a mis en évidence la difficulté d'homogénéiser et donc d'intégrer la démarche au sein de grands groupes (holdings) construits sur l'acquisition d'autres compagnies.

En conclusion, toutes ces actions ont permis de prendre les décisions appropriées dans cette étude comparative. De nouveaux outils et guides opérationnels sont conçus et pourront être reproduits par de futurs praticiens menant des études complexes.

6.3 De *l'expert omniscient* à l'expert facilitateur de travaux collaboratifs

L'étude de la littérature a également mis en évidence le contexte particulier des développements innovants et permis d'identifier trois facteurs de succès : la cohésion du groupe, l'action dans la durée et l'activation de compétences sociales étrangères à l'ACV. Ces activités relèvent de savoir-faire en gestion d'équipe. Toutefois, peu de liens sont créés entre

l'ACV et les sciences de gestion. Les outils collaboratifs ne sont pas adaptés aux sujets environnementaux et il n'existe pas d'outillage gestionnaire du projet ACV en dehors d'un planning ou, tout au mieux, un diagramme de Gant. La littérature limite la collaboration de façon implicite à la collecte de données terrain.

Le premier enjeu est d'assurer la cohésion du groupe. Sur la base de nos expérimentations, nous la définirons par la motivation, l'assertion et l'interactivité.

En premier lieu, nous avons mis en place des 'fiches profils' qui permettent de recenser les forces de chaque typologie de parties prenantes ainsi que ses motivations. Les entreprises (dans les mondes industriel et marchand) recherchent la construction de résultats non opposables, tandis que les académiques (mondes industriels & inspiration) sont curieux de découvrir des savoirs industriels non disponibles ou de mettre à l'épreuve une théorie sur un terrain industriel. Les Organisations Non Gouvernementales ou les Pouvoirs Publics sont eux dans des mondes d'opinion & civique. Ils souhaitent acquérir des savoirs réutilisables dans la construction ou le renforcement de lignes d'action. Enfin, les médias (opinion & marchand) cherchent l'accroche qui fera connaître leurs articles. Ces motivations créent des attentes en termes de transparence, d'approche constructive et factuelle.

Des motivations claires sont-elles suffisantes ? Non, il faut aussi adapter une approche assertive et regarder le savoir vis-à-vis de l'ACV. L'outil et ses règles principales sont issus de l'industrie, puis ont connu un développement méthodologique important dans le cadre universitaire. L'approche est d'abord gestionnaire, puis mathématique, ce qui laisse peu de place aux savoir-faire des parties prenantes telles les ONG ou les consommateurs. Ces derniers n'ont donc pas contribué à la construction de l'outil et très peu à sa mise en œuvre. Il s'agit alors, pour les intégrer dans la démarche, de s'adapter à leurs compétences. Ainsi, nous avons créé le rôle d'observateur dans le cadre de l'expérimentation sur la revue critique. Ce rôle attribué aux ONG présente plusieurs avantages dont trois prédominent. Tout d'abord, il permet de lever l'appréhension vis-à-vis de la complexité de la méthode en ne demandant pas de valider les aspects formels de la norme. L'ONG aura pour mission de mettre les résultats ACV en perspective de ses savoirs (opinions) plus généraux du domaine de l'environnement. Ensuite, l'observation du déroulement permet d'assurer la transparence des débats. Enfin, l'approche candide de l'ONG permettra de mettre en évidence certains points pour lesquels une attention particulière devra être apportée dans le cadre de communications ultérieures.

Quand l'action collective est enclenchée, il s'agit de la mener à bien jusqu'à sa fin et au-delà. Quels sont les jalons temporels principaux ? Nous avons identifié le lancement, l'action et les ouvertures a posteriori.

Nous avons vu l'importance de réunir et de comprendre les différentes parties prenantes. Au moment du lancement, il devient nécessaire de s'engager à poursuivre jusqu'au bout. Or, autant le monde industriel est habitué aux contrats et procure une stabilité des acteurs sur plusieurs années, ce n'est pas le cas des ONG. Les parties académiques, elles, se situent entre les deux. Notre proposition a été de mettre en place un contrat moral entre les parties par lequel toutes s'engagent sur la durée du travail.

Suivant les expérimentations, la durée des actions collectives a été de quelques heures à plus d'un an. Sur les actions de courte durée, il est important de s'assurer de la structure du panel. Ainsi, pour l'expérimentation sur les catégories d'impact, un soin particulier a été accordé à la construction de groupes équilibrés entre enseignants, étudiants et industriels. À titre d'exemple, pour l'expérimentation sur la revue critique, qui a engendré un progrès très important de l'étude mais a nécessité beaucoup de temps, les acteurs publics ont évolué dans leur engagement et leurs représentants. Ce qui nous mène au dernier temps, celui de l'extension de l'action.

Suite à l'expérimentation, chacun peut identifier les bénéfices perçus selon son référentiel de valeur. La question est alors de savoir si le groupe peut ou doit continuer vers une nouvelle action collaborative. Deux difficultés sont rencontrées ici. D'abord, certains acteurs, comme nous l'avons vu, sont très mobiles et changent rapidement de fonction ou d'organisation. Ensuite, les sujets et besoins industriels évoluent, soit vers d'autres technologies, soit vers d'autres usages de l'ACV. Dans les deux cas, cela peut conduire à solliciter des acteurs différents. Pour perdurer, les échanges devraient être encadrés dans le temps par des accords multi-parties. Néanmoins, cela nécessite un engagement fort et nous soulevons la question de l'influence sur les résultats du fait de garder un panel d'acteurs se connaissant bien. Nous soulignons en particulier le risque d'aveuglement collectif.

Le dernier point repose sur l'animation du groupe. Comme le montre le modèle PEPS, plus la démarche est collaborative, plus le groupe est mature. De ce fait, il n'est pas possible de gérer un groupe de maturité faible ou fort de la même manière. Dans le premier cas, l'expert possède le savoir et attend des éléments pour le mettre en œuvre. Dans le dernier niveau, le praticien pourrait ne connaître que très peu l'ACV mais doit absolument savoir animer un groupe pluridisciplinaire pour susciter son intérêt et y faire émerger les solutions les plus appropriées aux questions clés qu'il se pose.

Les outils de l'expert sont les tableurs et les normes. Les outils du facilitateur sont les plateformes d'échange et les flux d'information.

Entre ces deux extrêmes se trouvent des profils hybrides soit du fait d'un acteur pouvant prendre les deux postures, soit par la création d'un binôme pour compléter le panel de compétences.

L'ensemble de ces observations nous permet de mettre à jour un modèle éclairant les postures de gestion d'une étude empreinte environnementale. Il existe différentes voies pour conduire une étude Analyse du Cycle de Vie. La gestion du projet sera donc adaptée en fonction des compétences du praticien (expert ou facilitant), des attentes de l'étude (audience stratégique, divulgation au public) et de la complexité (niveau d'innovation) de celle-ci.

Les travaux réalisés dans le cadre de cette thèse ont mis en évidence un nouveau modèle d'interprétation de la réalisation d'une étude Analyse du Cycle de Vie illustré en Figure 20. Ce modèle décrit tout d'abord les principaux flux d'informations entre trois parties prenantes clés d'une ACV : le praticien qui gère l'étude, l'industrie qui dispose des données nécessaires et enfin le monde académique qui développe les modèles de simulation. Ensuite, elle positionne le rôle du praticien et le lieu de prise des décisions inhérentes et importantes

liées à la réalisation d'une étude ACV des produits innovants. Il est alors possible de proposer quatre situations (niveaux de maturité) du trinôme de parties prenantes (Praticien – Industriels – Académiques) : Individuel, Collectif, Collaboratif et Concomitant.

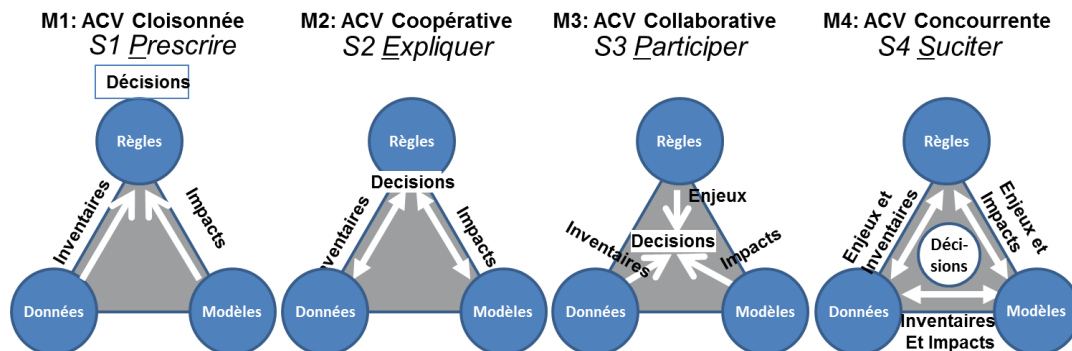


Figure 20 : Situations de la pratique ACV par les flux d'informations entre les acteurs (praticien, industriel et académique) au regard des 4 modes de gestion (Prescrire, Expliquer, Participer, Susciter), adapté de Hersey, P. and Blanchard, K. H. (1969).

Les principales caractéristiques de chaque niveau de maturité sont décrites dans le **Tableau 12**.

Modèle PEPS :	M1: ACV Cloisonnée	M2: ACV Coopérative	M3 : ACV Collaborative	M4 : ACV Concurrente
Acteurs				
Pilote du projet ACV (type de savoir-faire) Hatchuel et Weil (1992)	Expert (savoir-faire de l'artisan)	Expert (savoir comprendre)	Expert & Facilitateur (savoir combiner)	Facilitateur & Expert (savoir socialiser)
Autres acteurs impliqués	Commissionnaire	M1 + Académiques + Industrie	M2 + ONG + Gouvernement + Clients clé	M3 + Clients + Analystes + Société en général
Instruments				
Style de gestion (Hersey and Blanchard 1976)	S1: Prescrire Directif élevé Supportif faible	S2 : Expliquer Directif élevé Supportif élevé	S3 : Participer Directif faible Supportif élevé	S4 : Susciter Directif faible Supportif faible
Activités	Demander, Donner des instructions, Informer, Contrôler	Vendre, Écouter, Mettre en avant, Développer les relations, Donner du sens à l'action	Entraîner, Conseiller, Développer les collaborations, Partager les idées, co-décider	Déléguer, Partager en permanence, co- organiser, Développer le réseau et sa cohésion
Outils supports	Logiciel ACV et de collecte de donnée	Rencontres	Processus collaboratif	Plateforme collaborative
Outil de communication	Messagerie électronique	Internet informatif WEB1.0	Internet social WEB2.0	Internet des connaissances WEB3.0
Savoirs				
Type et qualité des informations échangées	Données techniques d'une partie prenante vers l'expert	Données techniques après dialogue	Données techniques et autre lors d'échanges séquentiels et nombreux	Données techniques et autres de façon continue
	Des contrats formels	Échanges de points de vue, discussion de la pertinence	Des bénéfices court terme, partage des connaissances, anticipation, nouvelles méthodologies, facilité d'adaptation	Bénéfices importants sur le moyen terme, enrichissements massif et continu des acteurs, partage des ressources
Décision				
Légitimité des règles de l'étude	Décision de l'expert selon ses propres compétences	Décision de l'expert avec d'autres parties consultées	Consensus entre certaines parties. Support en cas de crise de certaines parties	Fort consensus et support en cas de crise de multiples parties
Illustration par une culture nationale	France	Canada	Allemagne, Suisse	Danemark

Tableau 12 : Caractéristiques de chaque situation en termes d'Acteur – Instrument – Savoir – Décision

Les quatre situations montrent certes une progression. Néanmoins, il ne s'agit pas pour le praticien de se positionner systématiquement au plus haut niveau (celui des plus grands bénéficiaires) mais bien de s'ajuster à chaque cas de figure en fonction du niveau de maturité et du potentiel de progrès de ses parties prenantes. Pour déterminer le niveau de maturité des acteurs, il sera possible d'utiliser la matrice de développement en gestion du cycle de vie.

Par ailleurs, cette représentation ne précise pas le monde (voir cadre parties prenantes) auquel appartient le praticien. Ceci est volontaire car il peut tout aussi bien appartenir à l'industrie (expert en entreprise), à l'académique (chercheur en laboratoire), au monde marchand (analyste en bureau de conseil) ou même civique (chargé d'étude aux pouvoirs publics).

La motivation réside dans l'espoir d'obtenir un statut meilleur après avoir réalisé une action. Quand un ensemble d'acteurs s'engage dans la même direction, découvre des bénéfices valorisables, c'est alors l'organisation entière qui évolue et change de statut durablement. Quels sont les points saillants et notables de cette transformation ? Le chapitre suivant propose de prendre ce recul et d'observer la transformation de l'objet étudié entre 2010 et 2013.

6.4 De la *valeur captive* à une éco-transition de l'organisation

Le contexte du terrain étudié est le passage d'une maturité en management environnemental sur le cycle de vie 'intégré' à 'étendu'. Lorsque l'entreprise atteint le niveau intégré, elle détient une stratégie unifiée de l'environnement (usine, produit, fin de vie, etc.), elle s'est dotée d'outils de comptabilité environnementale (empreinte carbone globale de l'activité), elle évalue systématiquement ses produits, pilote l'écoconception, et enfin elle est en mesure de valoriser ses actions au travers d'un affichage environnemental. Quels sont alors les attributs de l'étape de maturité suivante : Étendue ? Ils sont de deux ordres : 1/ le couplage des données environnementales, financières et extra-financières et 2/ l'extension des activités à la chaîne de valeur. Jusqu'alors, l'entreprise réalisait des arbitrages économiques et environnementaux par secteur et avait le contrôle de l'ensemble des activités. L'évolution majeure du niveau de maturité Étendu tient dans le fait de ne plus réaliser les activités ci-dessus dans le cercle de l'entreprise, mais d'y intégrer les parties prenantes à tous les niveaux de planification, outils, évaluation, progrès et valorisation qui deviennent partagés et monétarisés.

Pour comprendre les avancées vers cette transformation, nous analyserons les évolutions au cours de cette recherche selon trois dimensions : les savoirs, les acteurs et les instruments.

6.4.1 Évolution des acteurs et savoir dans l'entreprise et pour les parties prenantes

Les cadres conceptuels présentent les acteurs de l'entreprise et leur relation à l'empreinte environnementale. Trois typologies émergent : les artisans (acteurs légitimes avec l'habilité à utiliser les moyens disponibles pour réussir), les stratèges (acteurs multipolaires et incontournables) et enfin les promoteurs (acteurs en interface avec la société civile).

Le point de départ est la mise en place d'un chantier d'expertise transverse à l'entreprise sur l'année 2011.

Pour les acteurs légitimes, le travail d'intégration démarre dès 2004 lors de la création d'un groupe de travail pour réaliser la première ACV véhicule. Le chantier d'expertise permettra de réunir l'ensemble des acteurs directement impliqués et de constater les progrès réalisés par l'entreprise et de converger vers un consensus sur les actions à mener. En conséquence, un poste *métier* ACV est créé au sein de la Direction de l'ingénierie. Il aura pour mission le développement des savoirs, des outils, la réalisation des études en amont et l'animation des acteurs légitimes. Le poste ACV au Plan est lui recentré sur les activités stratégiques du groupe (empreinte carbone, preuve des engagements pris).

Pour ces acteurs, la réalisation de l'ACV de la voiture électrique est un enjeu majeur et s'avère un terrain d'apprentissage idéal. En effet toutes les hypothèses utilisées pour les ACV de produits issus de conception réglée sont remises en question. Le travail réalisé avec la

revue critique permet de progresser notablement sur la qualité des études et l'entreprise se dote de nouveaux référentiels et d'une refonte de la structuration des rapports.

Par ailleurs, l'innovation technologique autour de la chaîne de traction électrique permet la création de deux nouveaux postes autour de la batterie d'une part et des énergies d'autre part.

Par ailleurs, la mise en place des indicateurs sur l'empreinte carbone de l'entreprise mobilise tous les périmètres, de la fabrication, de la logistique et des activités tertiaires. Pour ceux-ci c'est l'occasion d'étendre leur vision, leurs compétences en environnement et de mettre en place de nouveaux outils de comptabilité pour intégrer l'indicateur unifié autour du carbone. Le changement majeur sur cette période est donc une montée forte en compétences des artisans de l'entreprise. Une évaluation des savoirs est réalisée sur une échelle de 1 (apprenti) à 5 (expert). La somme pondérée du nombre d'acteurs par les niveaux de savoir est multipliée par trois en quatre ans.

Les acteurs stratégiques sont des directeurs ou équivalents dans plusieurs domaines : le Plan, l'Environnement, L'expertise, Les programmes véhicules. Un acteur est alors incontournable dans notre démarche, le directeur du Plan, Produit et Programme qui regroupe l'ensemble des acteurs cités. Sous l'impulsion du directeur de l'environnement et de l'Expert Leader environnement, les directeurs Plan Produit Programme prennent conscience des enjeux liés à l'empreinte environnementale des véhicules électriques. Le sujet devient un incontournable. Son appropriation passe tout d'abord par une phase d'explication générale de la démarche d'analyse. Elle s'impose rapidement car elle est globale, complète et seule reconnue par la communauté scientifique. La mise en œuvre de la démarche collaborative nécessite des ressources financières et celles-ci seront décidées au plus haut niveau. Dans une deuxième phase, les résultats sont analysés avec la plus grande attention. Ils sont complexes du fait des transferts d'impacts de la phase d'usage vers la production des batteries et de leur diversité en fonction des pays. En effet, pour le véhicule électrique, le résultat est spécifique par pays selon les ressources primaires engagées pour produire l'électricité. À l'issue de cette expérience, les empreintes environnementales constituent désormais un sujet connu des dirigeants et des acteurs programmes. Ces derniers disposent des résultats clés dans un format adapté (normé) qui permet de les présenter dans des interventions auprès des diverses parties prenantes.

L'entreprise du XXI^{ème} siècle est performante et responsable. Il s'agit de transparence et d'éléments factuels communiqués aux clients (particuliers et entreprises), aux analystes extra-financiers, aux pouvoirs publics, aux ONG et aux médias. En 2013, Renault organise des tables rondes sur l'étude ACV du véhicule électrique, en France puis en Angleterre, les directeurs dits promouvant y sont associés et à leur tour découvrent la pertinence de l'outil et l'expertise (acteurs externes) associée.

L'objectif de gestion de la contestation par une étude collaborative est alors rempli pour l'entreprise.

Au-delà de ce premier objectif, la mise en place de l'indicateur empreinte carbone du groupe positionne l'entreprise durablement dans une approche intégrée dont les résultats sont visibles au plus haut niveau. Suite à l'expérience de l'ACV Collaborative du véhicule

électrique, un ensemble de directeurs possèdent les notions de bases de l'ACV et en comprennent les enjeux. Enfin, l'entreprise réalise une montée importante en matière de savoir-faire.

L'instrumentation de l'ACV a permis des progrès importants en interne, mais qu'en est-il des acteurs externes ?

6.4.2 Qu'en est-il du partage de la valeur créée ? L'entreprise comme plateforme de transfert de savoir

Les instruments ont pour vocation de transformer les acteurs. La formation en fait partie et nous verrons sa mise en œuvre vers deux cibles que sont la filière automobile et les étudiants.

Entre 2010 et 2013, de nombreux projets de recherches portent sur les véhicules électriques, l'allègement et le recyclage. Sous l'impulsion des pouvoirs publics qui financent ces recherches, il est demandé aux acteurs de réaliser une étude ACV. Ce sont des plateformes efficaces de montées en compétence par l'opportunité de toucher tous les partenaires des projets tels les pilotes innovations du constructeur, les partenaires et fournisseurs de la chaîne de valeur. Le déploiement de l'ACV Collaborative se fait progressivement. Le constructeur joue ici un rôle de formateur de la filière automobile et diffuse les bases au travers de ces études.

Dans son approche RSE, l'entreprise finance des formations dans le cadre de la 'Renault fondation d'entreprise'. Au cours de ces cursus, une formation à l'analyse du cycle de vie est programmée et l'industriel intervient pour mettre en évidence les questions et décisions clés. Les étudiants ont alors l'opportunité d'utiliser les outils mis en place dans le cadre des ACV Collaboratives, en particulier autour des questions d'unités fonctionnelles et de choix des catégories d'impact.

Enfin, l'expérience construite au travers de l'ACV Collaborative est partagée au travers des grands réseaux de recherche tels l'UNEP SETAC Life Cycle Initiative et de normalisation avec le pilote de la norme sur les revues critiques. Ce savoir-faire est également utilisé dans le cadre de l'étude menée par l'ADEME sur l'ACV des véhicules électriques pour le transport de passager et utilitaire léger.

L'entreprise est donc une plateforme de transfert de savoir.

En 2012, Renault fonde, avec cinq grands groupes français, l'association SCORELCA dont le but est de créer un savoir disponible et opérationnel issu de réflexions pragmatiques, partagées et consensuelles sur les nouvelles pratiques.

Renault rejoint également la plateforme IRT M2P pour développer de nouveaux savoirs et le pôle de compétitivité MOVEO pour y mener un projet de montée en compétence de la filière automobile.

Ces savoirs sont-ils les seuls produits de l'instrumentation collaborative ? Nous proposons d'utiliser le modèle de création de bénéfices partagés et ses quatre champs de valeur : financière, marque, décision et capacité.

En termes purement financiers, les dépenses engagées par l'entreprise sont essentiellement en ressources experts et en contrats avec des experts externes. Ces contrats interviennent en deux temps, d'abord pendant l'étude et ensuite dans le cadre de présentations aux parties prenantes. En définitive, au regard de tous les acteurs impliqués dans cette recherche, les dépenses sont équivalentes à trois voitures, ce qui est faible. Comment l'expliquer ? Nous avons proposé l'hypothèse selon laquelle les parties prenantes obtiennent d'autres bénéfices.

Une première piste est le gain en image. L'approche ACV Collaborative apporte des démarches de recherche structurées, efficaces et visuelles. Elle permet ainsi de réaliser des ateliers valorisants pour les réseaux de recherche. Pour les consultants, c'est l'occasion de participer à des études inédites sur des produits innovants. Ceci valorise leur savoir-faire et étend leur offre ou domaine de compétence. L'acquisition d'un savoir reproductible permet d'être le premier ou le plus légitime sur le sujet. Pour l'entreprise, la transparence, l'ouverture et l'expertise sont également des gains d'image.

La deuxième piste relève des aspects décisionnels pour l'organisation. Les échanges entre les acteurs permettent à chacun de construire son cadre d'analyse des évolutions à venir pour les ONG, mais aussi pour les stratégies d'entreprises ou programmes scientifiques des académiques. Il est alors possible d'augmenter sa réactivité par rapport à des évolutions normatives (ex : nouvelle norme sur les revues critiques) ou encore partager et réduire les risques. Pour les ONG et les acteurs académiques, c'est la possibilité de mieux comprendre les contraintes des industries et d'identifier des partenaires potentiels dans l'optique de tester de nouvelles méthodologies. Renault a ainsi appliqué la méthodologie Impact World+ dès 2012 sur l'évaluation de l'impact des batteries.

Ensuite, au-delà du savoir échangé, les liens créés ont permis d'aller plus loin. D'abord, les industriels peuvent soumettre des problématiques au monde académique capable de mobiliser alors les acteurs compétents. Des experts d'une organisation peuvent être détachés dans une autre, l'EMPA a ainsi accueilli un collaborateur Renault pendant trois mois. Ces échanges sont aussi une possibilité d'augmenter l'attractivité des organisations. De son côté, Renault peut employer des consultants ou mettre en place des thèses CIFRE dans ses murs.

Enfin, vis-à-vis de l'environnement, ce sont des décisions plus éclairées et proactives. Elles permettront aux organisations publiques et aux entreprises d'accroître l'efficacité des mesures relatives aux dispositifs mis en place.

L'entreprise a donc connu une forte évolution. L'ensemble des parties prenantes ont dégagé des bénéfices de la démarche collaborative. Elle a renforcé son niveau de maturité 'Intégré' et commencé sa marche vers le niveau 'Étendu'. Que lui manque-t-il pour finaliser ce niveau ?

6.4.3 Quelles sont les prochaines étapes à franchir ?

Chaque niveau de maturité se lit selon cinq axes, nous allons mettre en évidence les actions à mener pour atteindre un niveau 'Étendu'.

Dans la planification, la comptabilité environnementale n'est pas encore associée à la comptabilité financière. Ce sujet reste complexe dans sa méthodologie. À titre d'exemple, l'entreprise PUMA a monétarisé ses impacts environnementaux et tient un compte spécifique.

Sur le domaine de la mise en place des capacités, l'entreprise a formé, entre 2000 et 2005, plusieurs milliers de concepteurs et responsables d'usine aux enjeux environnementaux. Une telle formation devra être reconduite et inclure les nouveaux enjeux économiques de l'environnement.

La stratégie modulaire mise en place par le groupe couplée à un modèle de calcul dynamique devra permettre des évaluations plus rapides et plus tôt dans les développements.

En termes d'écoconception, les démarches entreprises par le groupe dans les domaines des services, de l'économie circulaire et de la gestion des ressources pourront être mises au service de nouveaux modèles économiques. Toutefois, ces modèles économiques intégrés sont complexes à mettre en place du fait de leur originalité et de leur rentabilité insuffisante sur le court terme.

Enfin, l'entreprise pourra chercher à augmenter la valeur de ses produits tout en créant des bénéfices partagés dans la chaîne de valeur. Cela pourra passer par une intensification des partenariats par des contrats de co-innovation.

En conclusion, l'entreprise a déjà pris possession des bases du niveau de gestion étendue de l'environnement. Il reste trois actions clés autour des enjeux économiques : une recherche méthodologique sur la monétarisation et la comptabilité environnementale intégrée, une ambition de lever les freins économiques et organisationnels des nouveaux modèles serviciels et enfin de générer de la valeur partagée et durable avec ses partenaires.

6.5 L'ACV Collaborative comme nouveau mythe rationnel (Hatchuel 1998)

Pour Hatchuel et Weil (1992), les outils de gestion sont des mythes rationnels guidés par un potentiel d'enjeux matériels et relationnels. Pour eux, l'outil de gestion est constitué de trois éléments de nature différente et en interaction. Tout d'abord, un substrat technique représentant un ensemble de techniques de modélisation. Il s'agit de l'ensemble des éléments concrets à partir duquel est établi l'instrument et qui lui permet de fonctionner. Ensuite, une philosophie gestionnaire, un système de concepts qui désigne les objets et les objectifs formant les cibles d'une rationalisation. Cette philosophie correspond à l'esprit dans lequel le maniement de l'instrument est envisagé. Elle forme un ensemble d'arguments qui, en décrivant les effets attendus de l'instrument, tentent de convaincre les divers acteurs dans l'organisation de l'intérêt à l'utiliser. Enfin, une vision simplifiée des relations organisationnelles, qui décrit des rôles et des scènes collectives. Cette vision simplifiée permet d'entrevoir les principaux acteurs et leurs rôles autour de l'instrument.

Une tentative est réalisée pour proposer le mythe rationnel de L'ACV Collaborative concourante au Tableau 13 ci-dessous.

mythe rationnel (Hatchuel 1998)	L'ACV Classique	↔	L'ACV Collaborative concourante
Les figures d'acteur	Expert fermé – Instructeur Informe et contrôle des acteurs ciblés	↔	Facilitant Expert – porteur Développe la cohésion du réseau participatif. Cultive la responsabilité partagée.
	Une communauté industrielle	↔	Autour d'une communauté de pratique et de collaboration
	Par des instructions	↔	Par un partage continu, la co-organisation
Le substrat formel	Processus réglé Outils mathématiques Logiciel ACV Approche hypothético-déductive	↔	Processus innovant (se réinvente) Plateforme de collaboration Outils de co conception, co-décision Abduction, boucles multiples
L'espace de connaissance-progrès	Les échanges sont peu nombreux et non réciproques L'étude représente un coût, sous-estimé voir imprévu. Les forces de l'étude reposent sur le niveau de l'expert-instructeur	↔	Les échanges sont multiples et continus. Une participation pleine est encouragée. Enrichissement large et continu, partage de ressources, ouvert aux parties prenantes « inhabituelles » et une attention particulière portée à la compréhension mutuelle. La perception des bénéfices conduit à la reproduction et la transition. Les forces de l'étude reposent sur le consensus fort entre toutes les parties concernées.

Tableau 13 : L'ACV Collaborative comme nouveau mythe rationnel (Hatchuel 1998)

Les quatre niveaux de la matrice PEPS sont rationalisés sous les trois dimensions structurantes d'un mythe rationnel de *l'ACV Collaborative* mis en perspective par l'ACV classique.

PARTIE 4- CONCLUSIONS

7 CHAPITRE 7 : DISCUSSION, CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE 114

7.1	Confirmation et limites de la stratégie de recherche-intervention	114
7.2	Conclusions	115
7.2.1	Conclusions relative à l'évènement déclencheur	115
7.2.2	Conclusions relatives aux construits	116
7.2.3	Conclusions relatives au paradigme épistémologique constructiviste	116
7.3	Limites et perspectives de recherche	116
7.3.1	Les limites de notre recherche	116
7.3.2	Nouvelles perspectives de recherche	117

7 CHAPITRE 7 : DISCUSSION, CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

En conclusion, nous reviendrons sur notre stratégie de recherche d'abord sur le cadre épistémologique de cette recherche (7.1), ensuite nous résumerons les apports de ce travail (7.2) et identifierons les sources de résistance ou limites au déploiement d'une Analyse du Cycle de Vie Collaborative (7.3).

7.1 Confirmation et limites de la stratégie de recherche-intervention

Le but final de la recherche est de comprendre et de construire. Quels sont les apports de la recherche-intervention ?

Les fondations de cette méthode de recherche passent par l'implication du chercheur dans le terrain et vise à montrer comment les acteurs et savoirs se transforment. Qu'en fut-il ?

Les limites de cette démarche (Le Moigne 2002) sont multiples. Néanmoins, le format de mise en œuvre au travers d'un acteur totalement immergé dans l'entreprise en amont de la recherche permet de limiter les biais liés à une intervention portée par un acteur externe à l'entreprise. L'acteur-chercheur a une mission de proposition et transformation de l'entreprise avant même le début de la recherche. Il est ainsi naturel qu'il agisse sur le terrain et cela ne perturbe donc pas ce dernier. Les connaissances développées sont liées inséparablement à la fois à la situation et au sujet qui en fait l'expérience. Pour prendre le recul nécessaire, une description du chercheur 'recherche-intervention' est réalisée au travers des styles sociaux. La force de ce travail est la grande cohérence entre le profil de l'acteur, les missions confiées par l'entreprise et le cadre méthodologique de la recherche-intervention.

Au départ, l'intégration du chercheur au cœur de l'entreprise sur une durée de dix ans a offert une connaissance approfondie de l'histoire de la gestion environnementale et des acteurs associés dans le groupe. Un chantier transverse est mis en place pour recueillir les représentations de tous les acteurs (du commerce à l'ingénierie, du design à la logistique) et obtenir un consensus ontologique. Sur cette base, la maturité de l'organisation est éclairée et une trajectoire d'évolution est proposée. La position de donneur d'ordre de l'entreprise a permis d'élargir cette représentation vers une vision globale du secteur automobile. Ces flux d'expériences sont rendus intelligibles et les matérialités de l'entreprise fournissent les motivations d'un changement éclairé. C'est la transition d'une entreprise intégrée vers une organisation étendue.

Mais ensuite, comment permettre une évolution des acteurs et des savoirs ?

La recherche-intervention s'appuie également sur une démarche inductive. Nous avons créé l'architecture d'une instrumentation 'Collaborative Life Cycle Assessment' qui fut utilisée pour construire de nouvelles pratiques dans la prise des décisions structurantes des empreintes environnementales. Le savoir, ou la représentation de la réalité, croît par la

juxtaposition d'expérimentations variées dont le chercheur est partie prenante. Le modèle d'instrumentation en cinq étapes est ainsi affiné puis validé. Les outils de conception collaborative sont ainsi mis en œuvre pour faciliter l'expression de multiples voix.

Enfin, cette démarche a rempli les objectifs dans l'accompagnement et la mise en place de pratiques nouvelles et actionnables par la production de savoir-faire nouveaux (facilitation, guides méthodologiques) et de nouvelles figures d'acteurs : l'expert-facilitateur, les observateurs, ou encore les médiateurs. L'utilisation du modèle d'instrumentation collaborative est étendue à d'autres actions managériales et transcende ainsi les exemples empiriques qui lui ont donné naissance.

Une limite importante est la non reproductibilité de cette expérimentation dans ses conditions exactes. En effet, le chercheur a acquis de nouveaux savoirs, le terrain a fortement évolué et le contexte n'est plus le même. C'est pourquoi nous avons attaché une importance particulière à valider chacune des étapes de l'Abduction-Déduction-Induction. Ceci permet de proposer un modèle validé implicitement dans son contexte et dont la capacité à être réemployé dans d'autres contextes est forte.

Le terrain sous tension et la position interne au terrain du chercheur sont ici des opportunités et l'approche par la recherche-intervention est bien adaptée pour répondre à la problématique initiale.

7.2 Conclusions

Ce chapitre résume les principales conclusions issues de ce projet de thèse présenté dans le présent mémoire.

7.2.1 Conclusions relative à l'évènement déclencheur

Notre point de départ fut la gestion de la contestation environnementale pour un produit innovant. À ce jour, l'étude est publiée, Renault en a réalisé plusieurs présentations, en toute transparence, auprès de ses parties prenantes.

Les études d'empreintes environnementales requièrent de nombreuses ressources et compétences et sont des actions, de facto, collectives. Au-delà de l'aspect mathématique, se pose la question de la gestion des décisions influentes sur l'étude. Les expérimentations ont démontré la possibilité d'ouvrir ces questions à des groupes tiers, d'en animer et outiller les réponses puis d'en partager les bénéfices.

7.2.2 Conclusions relatives aux construits

Pour obtenir le résultat ci-dessus, nous avons éclairé l'hypothèse d'une ACV Collaborative, puis déduit un modèle d'instrumentation et enfin précisé par l'induction l'ensemble des outils et le potentiel d'éco-transition.

Les questions sous-jacentes à une approche collaborative des ACV ont ainsi obtenu des réponses. Les outils collaboratifs, l'instrumentation sous forme de 'V' réflexif et le dispositif d'éco-transition sont décrits. Son efficacité, efficacité et potentiel de création de valeur sont examinés.

Le modèle principal CoLCA est devenu suffisamment générique pour faire émerger de nouveaux usages dans l'entreprise.

7.2.3 Conclusions relatives au paradigme épistémologique constructiviste

Le phénomène étudié est la réalisation d'une étude comparative ACV d'un produit innovant dans un contexte de tensions économique fortes.

Nous avons validé la cohérence entre le profil du chercheur, le terrain et la méthode de recherche intervention. Ensuite, nous avons légitimé le construit par des boucles de validations à chaque étape de la méthode Abduction-Déduction-Induction.

Une des difficultés de notre validation réside dans le fait que nous ne référons plus cette étude collaborative dans les mêmes conditions. Néanmoins, nous pensons que le niveau d'abstraction atteint pour les construits les rendent opérationnels pour tout type de produit innovant. Peut-être sommes-nous au début d'un apprentissage vers une nouvelle pratique de l'ACV en situation de conception innovante. L'instrumentation favorise la récursivité et la réflexivité et l'ensemble de la démarche pourra s'améliorer au fil des études empiriques.

7.3 Limites et perspectives de recherche

La thèse décrite dans ce mémoire tire sa force d'une présence extrêmement forte au sein du terrain. Ce terrain est ancré dans une culture nationale française et l'expérimentation empirique est au départ engagé par les acteurs industriels.

7.3.1 Les limites de notre recherche

Les instruments sont d'ores et déjà détournés pour d'autres actions managériales de conduite du changement. Néanmoins, ils n'ont pas été déployés sur d'autres secteurs industriels, d'autres entreprises de taille plus modeste ou dans des contextes culturels différents.

L'ACV Collaborative a été développée dans le cadre d'une étude comparative de systèmes innovants. Nos conclusions sont donc limitées à cette activité.

L'évaluation de la filière automobile a démontré que la période est opportune pour une montée en compétence de la filière. Les bénéfices perçus peuvent donc être remis en question pour un contexte de filière plus mature (Étendue) ou moins mature (Fragmentée). Par ailleurs, il sera nécessaire qu'un nombre minimum d'entreprises basculent vers le niveau étendu pour assurer une transition durable. Cette taille critique n'est pas évaluée.

Un des enjeux de la mise en œuvre de l'ACV Collaborative est la capacité à coupler expertise et facilitation. Dans le cas présent, le chercheur expert a acquis les éléments suffisants de facilitation durant la recherche. Néanmoins, ceci relève du cas particulier et il s'agit de s'interroger sur les profils d'acteurs, combinaisons d'acteurs et parcours de carrière susceptibles de développer un « expert-facilitateur ».

Enfin, la grande majorité des acteurs impliqués dans cette recherche sont français ou européens. Hors il existe parfois des écarts culturels importants entre des pays. C'est en particulier le cas entre les collaborateurs de Renault et ceux de Nissan au sein d'une même et unique Alliance. Nous avons souhaité décrire des typologies culturelles pour aider le lecteur à identifier les apports de ce travail au regard de son fond culturel. Nos conclusions ne sont pas valables pour d'autres contextes culturels que ceux écrits ici.

7.3.2 Nouvelles perspectives de recherche

Le terrain choisi pour ce travail de recherche est favorable et ouvert aux évolutions, d'une part par la nécessité économique et l'enjeu concurrentiel des innovations de rupture. Les instruments sont d'ores et déjà détournés pour d'autres actions managériales de conduite du changement. Néanmoins, ils n'ont pas été déployés sur d'autres secteurs industriels, d'autres entreprises de taille plus modeste ou dans des contextes culturels différents.

L'évaluation de la filière automobile a montré que la période est opportune pour une montée en compétence de la filière. Deux cas de figure pourront être expérimentés. Le premier sur une filière plus mature, telle la sidérurgie ou la chimie. Quel serait alors l'apport de ces instruments et outils ? Une simple expression de l'existant ou une structuration d'activités existantes ? Dans le cadre d'une filière moins mature (fragmentée), ceux-ci risquent de tout simplement ne pas fonctionner à moins de les coupler avec une formation importante aux approches par le cycle de vie.

Les questions de création de valeur partagée sont discutées. Les activités cycle de vie sont des vecteurs de création de valeur et l'univers à la rencontre de ces deux domaines pourra être exploré plus encore.

Un des enjeux de la mise en œuvre de l'ACV Collaborative est la capacité à coupler expertise et facilitation. Les grands donneurs d'ordre ont souvent les ressources en interne, parfois même des business unit dites 'consulting' telles Renault Consulting ou Orange Consulting. Ce n'est pas le cas des entreprises de taille moindre. Il est alors important d'être accompagné par des acteurs sachant conduire des actions collectives et solliciter une diversité d'acteurs. Ce schéma pourra être testé et estimer alors la portée des bénéfices créés.

Enfin, une étude culturelle pourra être menée pour appréhender tout d'abord l'appropriation du système de gestion PEPS de l'ACV. Pour certaines cultures où le pouvoir est historiquement décentralisé, il semblerait probablement naturel de prendre cette décision en commun. Ensuite, les outils de collaboration sont choisis et adaptés pour tendre vers plus d'efficacité, des livrables visuels et des séquences de débat. Il sera intéressant de vérifier que cette orientation ne risque pas de créer des malentendus ou des freins dans certaines cultures plus introverties.

Sur un autre plan, des pistes de recherche subsistent également dans la mise en œuvre de nouvelles méthodes à visée stratégique ou de communication de résultats au plus grand nombre.

L'ACV Collaborative a été développée dans le cadre d'une étude comparative de systèmes innovants. Le besoin fondamental qui a amené sa création est la nécessité de répondre aux décisions inhérentes à la réalisation d'une telle étude. Dans le cas d'une étude conséquente à portée stratégique, toutes ces questions demeurent et de nouvelles viennent s'ajouter au travers de la définition des scénarios à étudier ou encore des conséquences sur le périmètre du système pris en compte. Quelle serait alors la place de la démarche collaborative ? Quels en seraient les acteurs, les outils et les bénéfices ?

Enfin, depuis 2008, l'Europe avance rapidement dans l'affichage de la performance environnementale des produits. Sur ce sujet, il s'agit à la fois de proposer un modèle de calcul simple (rapidité de mise en œuvre) et pertinent (fiabilité de la comparaison). Pour obtenir ce résultat, la solution portée par la France et la Commission Européenne est la création de PCR (Product Category Rules) ou de PEFCR (Product Environmental Footprint Category Rules). Ceux-ci servent à encadrer l'ensemble des hypothèses de calcul. Elles garantissent la reproductibilité et ouvrent la possibilité de créer des outils clefs en main. Ces règles spécifiques à chaque produit représentent donc un enjeu majeur. Au-delà de la robustesse des outils, il s'agit également de légitimer ces règles de calcul vis-à-vis des parties prenantes non expertes. On peut imaginer dans ce domaine d'action que les principes de l'ACV collaborative puissent contribuer à la production de ces règles.

Pour le constructeur automobile, l'innovation environnementale est un axe de développement clairement identifié. L'instrumentation proposée sera réutilisée à court terme sur les projets de recherche du groupe.

CHAPITRE 7 : DISCUSSION, CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE

Ces perspectives de futurs travaux terminent le présent manuscrit. Nous espérons qu'elles ouvrent de nouvelles possibilités de recherche et d'enrichissement pour la communauté ACV.

8 Références

- Abrassart C (2011) La naissance de l'éco-conception: acteurs, raisonnements, enjeux de pilotage et horizons d'une rationalisation industrielle (1990-2010). École Nationale Supérieure des Mines de Paris,
- AFNOR (2011) BP X30-323-0 Principes généraux pour l'affichage environnemental des produits de grande consommation - Partie 0 : principes généraux et cadre méthodologique.
- Aggeri F (2011) Le développement durable comme champ d'innovation. *Revue française de gestion* (6):87-106
- Aggeri F, Acquier A (2005) La théorie des stakeholders permet-elle de rendre compte des pratiques d'entreprise en matière de RSE? La théorie des stakeholders permet-elle de rendre compte des pratiques d'entreprise en matière de RSE?
- Aggeri F, Godard O (2006) Les entreprises et le développement durable. *Entreprises et histoire* (4):6-19
- Aggeri F, Hatchuel A (1997) Les instruments de l'apprentissage. Du mode d 'existence des outils de gestion, sous la direction de JC MOISDON:216-247
- Ahlerup P, Olsson O (2012) The roots of ethnic diversity. *Journal of Economic Growth* 17 (2):71-102
- Aliseda A (2006) Abductive reasoning: Logical investigations into discovery and explanation, vol 330. Springer,
- Als BS, Jensen JJ, Skov MB Comparison of think-aloud and constructive interaction in usability testing with children. In: *Proceedings of the 2005 conference on Interaction design and children*, 2005. ACM, pp 9-16
- Anadón M, Guillemette F (2006) La recherche qualitative est-elle nécessairement inductive? *Recherches qualitatives*:26-37
- Argyris C (1995) Action science and organizational learning. *Journal of Managerial Psychology* 10 (6):20-26
- Assessment ME (2005) *Ecosystems and human well-being*, vol 5. Island Press Washington, DC,
- Astrup-Jensen A (1998) *Life cycle assessment : a guide to approaches, experiences and information sources*. European Environment Agency, Copenhagen
- Benoît C, Norris GA, Valdivia S, Ciroth A, Moberg A, Bos U, Prakash S, Ugaya C, Beck T (2010) The guidelines for social life cycle assessment of products: just in time! *The international journal of life cycle assessment* 15 (2):156-163
- Bonacorsi (2008) *Affinity Diagrams*. academiaedu
- Bourg D, Buclet N (2005) L'économie de fonctionnalité. *Changer la consommation dans le sens du développement durable. Futuribles* (313):27-38
- Bowen FE, Cousins PD, Lamming RC, Farukt AC (2001) The role of supply management capabilities in green supply. *Production and operations management* 10 (2):174-189
- CABAL CG, Claude (2005) Définition et implications du concept de voiture propre. *Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques*:55
- CABAL MC, GATIGNOL C (2005) *Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques*. N,

Références

- Chanon A, Auriac J (2012) L'entreprise à l'ère de la défiance: De l'intérêt du dialogue sociétal. l'Harmattan,
- Charreire S, Durieux F (1999) Explorer et tester. Méthodes de recherche en management, Dunod:57-80
- Ciroth A, Finkbeier M, Hildenbrand J, Klöpffer W, Mazijn B, Prakash S, Sonnemann G, Traverso M, Ugaya CML, Valdivia S (2011) Towards a live cycle sustainability assessment: making informed choices on products.
- Collins A, Joseph D, Bielaczyc K (2004) Design research: Theoretical and methodological issues. The Journal of the learning sciences 13 (1):15-42
- Commission E (2007) Improving Knowledge Transfer between Research Institutions and Industry, across Europe: Embracing Open Innovation. COM (2007) 182 (4)
- Consoli F (1993) Guidelines for life-cycle assessment: a code of practice. Society of Environmental Toxicology and Chemistry,
- Cros C (2012) L'affichage environnemental des produits: une information destinée à la fois aux consommateurs et aux producteurs. Responsabilité et environnement (2):30-34
- Curran MA, Young SB (2014) Critical review: a summary of the current state-of-practice. The International Journal of Life Cycle Assessment 19 (10):1667-1673
- Dang, T. T. V. (2011). Méthodes pour l'analyse de cycle de vie des batteries lithium-ion des véhicules électriques (Doctoral dissertation, Paris, ENMP).
- David A La recherche intervention, un cadre général pour les sciences de gestion. In: IX e Conférence Internationale de Management Stratégique, Montpellier, 2000.
- de Vaujany F-X (2005) De la conception à l'usage: vers un management de l'appropriation des outils de gestion.
- Delomier F, David B, Chalon R, Tarpin-Bernard F Place de la réalité mixte dans les Serious Games. In: Workshop "Interfaces avancées pour l'apprentissage", Conférence EIAH, 2011. pp 45-52
- Dontenwill E (2008) Le développement durable à l'épreuve des mondes de l'entreprise: le cas Botanic.
- Duchesne C, Leurebourg R (2012) La recherche--intervention en formation des adultes: une démarche favorisant l'apprentissage transformateur. Recherches qualitatives 31 (2):3-24
- Dumez H (2012) Qu'est-ce que l'abduction, et en quoi peut-elle avoir un rapport avec la recherche qualitative? Libellio d'Aegis 8 (3):3-9
- Evrard Y, Pras B, Roux E, (1997) Etudes et recherches en marketing. Nathan, Paris
- Ferguson D (2009) Measuring business value and sustainability performance. Enhancing business value from the selection, measurement and analysis of corporate sustainability performance characteristics. European Academy of Business in Society
- Finkbeiner M (2013) From the 40s to the 70s—the future of LCA in the ISO 14000 family. The International Journal of Life Cycle Assessment:1-4
- Finkbeiner M, Hoffmann R (2006) Application of Life Cycle Assessment for the Environmental Certificate of the Mercedes-Benz S-Class (7 pp). The International Journal of Life Cycle Assessment 11 (4):240-246
- Freeman E, Liedtka J (1997) Stakeholder capitalism and the value chain. European Management Journal 15 (3):286-296

- Freeman RE (1984) Strategic management : a stakeholder approach. Pitman, Boston [Mass.] ; London
- Freeman RE (2010) Strategic management : a stakeholder approach. Cambridge University Press, Cambridge
- Frischknecht R, Rebitzer G (2005) The ecoinvent database system: a comprehensive web-based LCA database. *Journal of Cleaner Production* 13 (13):1337-1343
- Fuad-Luke A (2009) Design activism: beautiful strangeness for a sustainable world. Earthscan,
- Fuller RB, Snyder J (1969) Operating manual for spaceship earth. Southern Illinois University Press Carbondale, Illinois,
- Gaglio G, Lauriol J, Du Tertre C (2011) L'économie de la fonctionnalité: une voie nouvelle vers un développement durable?
- Geurts JL, Joldersma C (2001) Methodology for participatory policy analysis. *European Journal of Operational Research* 128 (2):300-310
- Gidel T, Buet G, Millet D (2014) Synchronization of Innovation and Vehicle Projects: Proposal of a Management Tool at Renault SAS. *Project Management Journal* 45 (3):57-73
- Girin J (1990) L'analyse empirique des situations de gestion: éléments de théorie et de méthode. *Epistémologies et sciences de gestion, Economica*:141-182
- Gonzalez M (2001) Strategic alliances. *Ivey Business Journal* 66 (1):47-51
- Granger GG (1989) La mathématique sociale du marquis de Condorcet. Odile Jacob,
- Grenier C, Josserand E (1999) Recherches sur le contenu et recherches sur le processus. Chapitre 5:104-136
- Haggege M (2013) Les raisonnements à l'oeuvre dans la conception de business models innovants. Grenoble,
- HAGGÈGE M, COLLET L Exploring New Business Models with a Narrative Perspective. In: 18th International Product Development Management Conference. Delft, Netherlands, 2011.
- Hatchuel A (1994) Les savoirs de l'intervention en entreprise. *Entreprise et histoire* 7:59-75
- Hatchuel A (1998) Comment penser l'action collective? *Théorie des mythes rationnels*. Damien R & Tosel R, L'action collective: coordination, conseil, planification—Annales littéraires de l'université de Besançon 653
- Hatchuel A, Weil B (1992) L'expert et le système: gestion des savoirs et métamorphose des acteurs dans l'entreprise industrielle, suivi de quatre histoires de systèmes-experts. *Economica*,
- Hawkins TR, Singh B, Majeau-Bettez G, Strømman AH (2012) Comparative environmental life cycle assessment of conventional and electric vehicles. *Journal of Industrial Ecology*
- Hersey P, Blanchard KH (1976) Life cycle theory of leadership. *Multidisciplinary readings in educational leadership* 23 (5):188-199
- Hofstede G (1980) Culture's consequences: international differences in work-related values. Cross-cultural research
- Hofstede G, Hofstede GJ, Minkov M (2010) Cultures and organizations: Software of the mind: Intercultural cooperation and its importance for survival. New York, Chicago, San Francisco, Lisbon, London, Madrid, Mexico City, Milan, New Delhi, San Juan, Seoul, Singapore, Sydney, Toronto: The McGraw-Hill Companies
- Hogan LM, Rethmeyer DA, Franklin WE (1997) Life Cycle Management Case Study of Three Engine Oil Filters. SAE Technical Paper,

Références

- Holmlid S (2009) Interaction design and service design: Expanding a comparison of design disciplines. Nordes (2)
- Holmlid S, Evenson S Prototyping and enacting services: Lessons learned from human-centered methods. In: Proceedings from the 10th Quality in Services conference, QUIS, 2007.
- Hooge S (2009) Performance de la R&D en rupture et des stratégies d'innovation: organisation, pilotage et modèle d'adhésion. École Nationale Supérieure des Mines de Paris,
- Huff AS, Jenkins M (2002) Mapping strategic knowledge. SAGE Publications Limited,
- Hunt RG, Franklin WE, Hunt R (1996) LCA—How it came about. The international journal of life cycle assessment 1 (1):4-7
- IES I (2010) Handbook: General Guide for Life Cycle Assessment—Detailed Guidance. JRC, IES
- INSERM (2009) L'Inserm en 2008.
- ISO (2002a) TR 14062:2002 Management environnemental -- Intégration des aspects environnementaux dans la conception et le développement de produit.
- ISO (2006a) 14025:2006 Marquages et déclarations environnementaux -- Déclarations environnementales de Type III -- Principes et modes opératoires.
- ISO (2010) 26000:2010 Lignes directrices relatives à la responsabilité sociétale.
- ISO (2011a) 14006:2011 Systèmes de management environnemental -- Lignes directrices pour intégrer l'éco-conception.
- ISO (2013) TS 14067:2013 Gaz à effet de serre -- Empreinte carbone des produits -- Exigences et lignes directrices pour la quantification et la communication.
- ISO (2014a) 14046:2014 Management environnemental -- Empreinte eau -- Principes, exigences et lignes directrices.
- ISO (2014b) TS 14071:2014 Management environnemental -- Analyse du cycle de vie -- Processus de revue critique et compétences des vérificateurs: Exigences et lignes directrices supplémentaires à l'ISO 14044:2006.
- ISO E (2006b) 14040: 2006. Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework
- ISO I (1997) 14040. Environmental management-Life cycle assessment-Principles and framework:28
- Jolliet O, Müller-Wenk R, Bare J, Brent A, Goedkoop M, Heijungs R, Itsubo N, Peña C, Pennington D, Potting J (2004) The LCIA midpoint-damage framework of the UNEP/SETAC life cycle initiative. The International Journal of Life Cycle Assessment 9 (6):394-404
- Klöpffer W (2005) The Critical Review Process According to ISO 14040-43: An Analysis of the Standards and Experiences Gained in their Application (5 pp). The International Journal of Life Cycle Assessment 10 (2):98-102
- Klöpffer W (2012) The critical review of life cycle assessment studies according to ISO 14040 and 14044. The International Journal of Life Cycle Assessment 17 (9):1087-1093
- Krick T, Forstater M, Monaghan P, Sillanpää M (2005) The Stakeholder Engagement Manual: Volume 2: The Practitioner's Handbook on Stakeholder Engagement. AccountAbility, United Nations Environment Programme, and Stakeholder Research Associates
- Krinke S, Koffler C, Warsen J (2009) The New Polo Receives the Environmental Commendation. ATZextra worldwide 14 (2):56-60
- Le Borgne R, Feillard P (2001) End-of-life of a polypropylene bumper skin. The International Journal of Life Cycle Assessment 6 (3):167-176

- Le Moigne J-L (2002) Le constructivisme: Tome I-Les enracinements. Editions L'Harmattan,
- Le Run P (2003) Mise en place de démarches collaboratives: généralités. Ed. Techniques Ingénieur,
- Lehoux N, D'Amours S, Langevin A (2008) Dynamique des relations interentreprises: mécanismes, barrières et cas pratique. Résumé 1:7P4
- Lemerise M (2012) CRÉATION DE VALEUR DE L'ENTREPRISE PAR L'APPLICATION DE LA GESTION DU CYCLE DE VIE POUR LA MISE EN ŒUVRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE.
- Lloyd SM, Ries R (2007) Characterizing, Propagating, and Analyzing Uncertainty in Life-Cycle Assessment: A Survey of Quantitative Approaches. *Journal of Industrial Ecology* 11 (1):161-179
- Long F Real or imaginary: The effectiveness of using personas in product design. In: *Proceedings of the Irish Ergonomics Society Annual Conference, 2009*. pp 1-10
- Maniak R (2009) Les processus de co-innovation-Caractérisation, Evaluation et Management: le cas de l'industrie automobile. Ecole Polytechnique X,
- Martinet AC, Reynaud E (2004) Stratégies d'entreprise et écologie. Economica Paris,
- McMurrin M (2003) Motivating offenders to change: A guide to enhancing engagement in therapy, vol 52. Wiley. com,
- Meyer M (2012) Le véhicule électrique et les bénéfices sanitaires en milieu urbain. AVNIR 2012 Symposium
- Minkov M, Hofstede G (2013) Clustering of 316 European Regions on Measures of Values: Do Europe's Countries Have National Cultures? *Cross-Cultural Research*:1069397113510866
- Mitchell RK, Agle BR, Wood DJ (1997) Toward a theory of stakeholder identification and salience: Defining the principle of who and what really counts. *Academy of management review* 22 (4):853-886
- Morel S, Beaulieu J, Forrière B (2014) Carbon Footprint methodology for a worldwide group, Renault Collaborative LCA case study. AVNIR 2014 Symposium
- Morel S, Boucq S, du Tertre C (2013a) Life cycle assessment and functional economy, an example through mobility. AVNIR 2013 Symposium
- Morel S, Bulle C, Dang V, Aggeri F (2012) Improve LCA of Electric Vehicles Supply Chain by applying a Regionalised Impact Assessment Method: Impact World+. AVNIR 2012 Symposium
- Morel S, Reyes T, Darmon A (2011) A Consistency Analysis of LCA Based Communication and Stakeholders Needs to Improve the Dialogue on New Electric Vehicle. In: *Towards Life Cycle Sustainability Management*. Springer, pp 547-555
- MOREL S, ROSENBAUM RK, AGGERI F (2013b) Comparison of innovative mobility systems: a challenge for the functional unit definition.
- Myers IB, McCaulley MH, Most R (1985) Manual: A guide to the development and use of the Myers-Briggs Type Indicator. Consulting Psychologists Press Palo Alto, CA,
- Nakano K, Hirao M (2011) Collaborative activity with business partners for improvement of product environmental performance using LCA. *Journal of Cleaner Production* 19 (11):1189-1197
- Nordelöf A, Messagie M, Tillman A-M, Söderman ML, Van Mierlo J (2014) Environmental impacts of hybrid, plug-in hybrid, and battery electric vehicles—what can we learn from life cycle assessment? *The International Journal of Life Cycle Assessment*:1-25

Références

- Olsson P, Gunderson LH, Carpenter SR, Ryan P, Lebel L, Folke C, Holling CS (2006) Shooting the rapids: navigating transitions to adaptive governance of social-ecological systems. *Ecology and society* 11 (1):18
- Pascal A, Thomas C Co-evolution of design and use: the role of material artifacts. In: 2nd Organizations, Artifacts and Practices Workshop, 2012.
- Pateau J (1998) Une étrange alchimie: La dimension interculturelle dans la coopération franco-allemande. Cirac,
- Paulk M (1993) Capability maturity model for software. Wiley Online Library,
- Peirce CS, Hartshorne C, Weis P (1965) Collected Papers of Charles Sanders Peirce: Scientific Metaphysics. Pragmatism and Pragmaticism. Vol. V and VI. Harvard University Press,
- Pennington D, Potting J, Finnveden G, Lindeijer E, Jolliet O, Rydberg T, Rebitzer G (2004) Life cycle assessment Part 2: Current impact assessment practice. *Environment International* 30 (5):721-739
- Pennington DW, Chomkamsri K, Pant R, Wolf M-A, Bidoglio G, Kögler K, Misiga P, Sponar M, Lorz B, Sonnemann G (2010) ILCD Handbook Public Consultation Workshop. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 15 (3):231-237
- Pesonen H-L (2001) Environmental management of value chains. *Greener management international* 2001 (33):45-58
- Pettigrew AM (1987) Context and action in the transformation of the firm. *Journal of management studies* 24 (6):649-670
- Porter ME, Hills G, Pfitzer M, Patscheke S, Hawkins E Measuring shared value: How to unlock value by linking social and business results. In: Conference Report available at: www.fsg.org, 2012.
- Porter ME, Kramer MR (2006) Strategy and society. *Harvard business review* 84 (12):78-92
- Porter ME, Kramer MR (2011) Creating shared value. *Harvard business review* 89 (1/2):62-77
- Querini F (2012) Analyse de cycle de vie des énergies alternatives pour l'automobile et propositions méthodologiques pour une meilleure évaluation des impacts locaux. ISAE-ENSMA Ecole Nationale Supérieure de Mécanique et d'Aérotechnique-Poitiers,
- Querini F, Benetto E (2014) Agent-based modelling for assessing hybrid and electric cars deployment policies in Luxembourg and Lorraine. *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 70:149-161
- Rea LM, Parker RA (2012) Designing and conducting survey research: A comprehensive guide. John Wiley & Sons,
- Reap J, Roman F, Duncan S, Bras B (2008) A survey of unresolved problems in life cycle assessment. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 13 (5):374-388
- Rebitzer G, Ekvall T, Frischknecht R, Hunkeler D, Norris G, Rydberg T, Schmidt W-P, Suh S, Weidema B, Pennington D (2004) Life cycle assessment: Part 1: Framework, goal and scope definition, inventory analysis, and applications. *Environment international* 30 (5):701-720
- Remmen A, Jensen AA, Frydendal J (2007) Life Cycle Management: A Business Guide to Sustainability (Includes CD-ROM). UNEP/Earthprint,
- RENAULTsas (2011) Life Cycle Assssment of Fluence Z.E. www.renault.com; may 6th 2013
- Reyes T (2007) L'éco-conception dans les PME: les mécanismes du cheval de Troie méthodologique et du choix de trajectoires comme vecteurs d'intégration de l'environnement en conception. Ph. D. thesis, Université du Sud Toulon-Var,

- Riot J (2013) Le management de l'environnement à travers ses instruments: De la diffusion d'outils à la construction de dynamiques d'action collective pour l'innovation environnementale. Paris, ENSMP,
- Schmidt W-P, Dahlqvist E, Finkbeiner M, Krinke S, Lazzari S, Oschmann D, Pichon S, Thiel C (2004) Life cycle assessment of lightweight and end-of-life scenarios for generic compact class passenger vehicles. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 9 (6):405-416
- Schmidt W-P, Morel S, Ruhland K, Krinke S (2010) Feasibility of a globally harmonised Environmentally Friendly Vehicle concept. *International Journal of Vehicle Design* 53 (1):4-15
- Schmidt W-P, Taylor A Ford of Europe's product sustainability index. In: *Proceedings of 13th CIRP International Conference on Life Cycle Engineering*. Leuven May 31st–June 2nd, 2006. pp 5-10
- Schumacher EF (1973) *Small is beautiful: Economics as if people really mattered*. Abacus, London:64
- Schumacher EF (2010) *Small is beautiful: Economics as if people mattered*. HarperCollins,
- Schweimer GW, Levin M (2000) Life cycle inventory for the Golf A4. *Research, Environment and Transport*
- Segrestin B (2003) La gestion des partenariats d'exploration: spécificités, crises et formes de rationalisation. École Nationale Supérieure des Mines de Paris,
- Segrestin B (2005) Partnering to explore: The Renault–Nissan Alliance as a forerunner of new cooperative patterns. *Research Policy* 34 (5):657-672
- Segrestin B, Hatchuel A (2012) *Refonder l'entreprise*.
- Shani ARB, Mohrman SAAA, Pasmore WA, Stymne B, Adler N (2007) *Handbook of collaborative management research*. Sage Publications,
- Sibbet D (2011) *Visual Teams: Graphic Tools for Commitment, Innovation, and High Performance*. Wiley. com,
- Snehota I, Hakansson H (1995) *Developing relationships in business networks*. Routledge Londres,
- Snow CC, Thomas JB (1994) FIELD RESEARCH METHODS IN STRATEGIC MANAGEMENT: CONTRIBUTIONS TO THEORY BUILDING AND TESTING*. *Journal of management studies* 31 (4):457-480
- Stahel WR (1997) The functional economy: cultural and organizational change. *The Industrial green game: implications for environmental design and management*:91-100
- Standardization F (2009) General principles for an environmental communication on mass market products. BP X30 323
- SustainAbility Ge (2012) *Collaborating for a Sustainable Future*.
- Swarr TE, Fava J A capability model for life cycle management. In: *LCM2007: Third International Conference on Life Cycle Management*, 2007.
- technologiques FOPdédce, Cabal C, Gatignol C (2005) Rapport sur la définition et les implications du concept de voiture propre. Assemblée nationale,
- Tukker A, Huppes G, Guinée J, Heijungs R, Koning Ad, Oers Lv, Suh S, Geerken T, Holderbeke vM, Jansen B (2006) Environmental Impact of Products (EIPRO) Analysis of the life cycle environmental impacts related to the final consumption of the EU-25.
- UNEP (2004) *Integrated Assessment and Planning for Sustainable Development, Guidelines for pilot projects, Version 1*.

Références

- UNEP/SETAC (2009) Life Cycle Management: How business uses it to decrease footprint, create opportunities and make value chains more sustainable.
- Vachon S, Klassen RD (2008) Environmental management and manufacturing performance: the role of collaboration in the supply chain. *International Journal of Production Economics* 111 (2):299-315
- Verger O, White G (2004) Les Partenariats entreprises/ONG dans le cadre de démarche sociétale.
- Voglaire Y (2008) Le design de service ou innover par la pensée design dans une économie de la transition. thèse, Paris (FR), Parsons Paris School of Art and Design:20 p.
- Vogt-Schilb A, Guivarch C, Hourcade JC (2013) Les véhicules électrifiés réduisent-ils les émissions de carbone? Un raisonnement prospectif.
- Vornberger K, Essenpreis M (1996) The BMW Recycling and Dismantling Center-Advanced Developments in Vehicle Recycling. SAE Technical Paper,
- Weiner BJ (2009) A theory of organizational readiness for change. *Implement Sci* 4 (1):67
- Xie J, Gao Z The Comparison of three Non-hypothetical Valuation Methods: Choice Experiments, Contingent Valuation, and Experimental Auction. In: 2013 Annual Meeting, February 2-5, 2013, Orlando, Florida, 2013. vol 143103. Southern Agricultural Economics Association,
- Yamato M (2005) Eco-vehicle assessment system (Eco-VAS): a comprehensive environmental impact assessment system for the entire development process. *TOYOTA TECHNICAL REVIEW* 54 (1):80
- Young AM, Erfinder F, Young AM, Young AM (1976) The geometry of meaning. Delacorte Press/S. Lawrence,

9 ANNEXES

9.1 Abréviations

ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles
ACV	Analyse du Cycle de Vie
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
ADI	Abduction – Deduction – Induction
AFNOR	Association Française de NORmalisation
CBP	CBP : Création de Bénéfices Partagés
CEO	CEO: Chief Executive Officer
CFC	ChloroFluoroCarbures
	Chalmers IndustriTeknik Ekologik (aujourd'hui IVL pour Swedish
CIT	Environmental Research Institute)
CMM	Capability Maturity Model
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CO2	Dioxyde de Carbone
Co-LCA	Collaborative LCA
Co-LCA	ACV Collaborative
COO	COO: Chief Operations Officer
CRÉER	Cluster Research, Excellence In Ecodesign & Recycling
CSV	Création de Valeur Partagée
ECOSD	Réseau Eco-conception de Système Durable
Eco-VAS	Eco-Vehicle Assessment System
EIPRO	Environmental. Impact of Products
	Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche (en allemand
EMPA	Eidgenössische Materialprüfungs- und Forschungsanstalt)
EPA	Environmental Protection Agency
ETS	Emission Trading System
EUCAR	European Council for Automotive R&D
GCV	Gestion du Cycle de Vie
GhG	
Protocol	Greenhouse Gas Protocol
GIEC	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat
GRI	Global Reporting Initiative
HEC	École des Hautes Etudes Commerciales
IES	Institute for Economic Studies
ILCD	International Reference Life Cycle Data System
INSERM	Institut national de la santé et de la recherche médicale
IRT M2P	Institut de Recherche Technologique - Métallurgie, matériaux et procédés
ISO	International Organization for Standardization
JRC	Joint Research Centre
KPI	Key Performance Indicators (Indicateur clé de performance)
LCA	Life Cycle Assessment
LCI	Life Cycle Inventory
LCIA	Life Cycle Impact Assessment

LCM	Life Cycle Management
LMO	Lithium Manganèse Oxyde
NTNU	Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet
ONG	Organisation Non Gouvernementale
PCR	Product Category Rules
PCR	Product Category Rules
PEFCR	Product Environmental Footprint Category Rules
PEPS	Prescrire - Expliquer - Participer - Suciter
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE).
QR	Question de Recherche
RASIC	Responsable, Approbateur, Supporte, est Informé, est Consulté
SCORELCA	Society for Cooperative Research on Life Cycle Assessment
SD	Sustainable Development
SETAC	Society of Environmental Toxicology and Chemistry
UK	The United Kingdom
UNEP	United Nations Environment Programme
UTAC	Union Technique de l'Automobile du motocycle et du Cycle
VAE	Validation des Acquis d'Expérience
VDA	Verband der Automobilindustrie e. V.
Z.E.	Zero Émission

9.2 Table des matières complète et détaillée

Remerciements	7
À propos des travaux constitutifs de cette recherche	2
0 INTRODUCTION, CONTEXTE ET OBJET DE LA RECHERCHE	7
0.1 1970-2010 : Les grands jalons du management de l'environnement, de l'émergence des communautés et missions de l'auteur-ingénieur-chercheur	8
0.2 Problématiques et questions de recherche initiales	18
0.3 Organisation de la recherche	20
0.4 La recherche-intervention en VAE, un cadre pour capitaliser des expériences	20
1 CHAPITRE 1 : LA GESTION, UNE DIMENSION OUBLIÉE DE L'ANALYSE DU CYCLE DE VIE	28
1.1 Naissance et compréhension partagée de l'ACV	28
1.2 Une recherche centrée sur l'outil qui néglige de nouveaux quiproquos relevant de la gestion	31
2 CHAPITRE 2 : VERS UNE ORGANISATION COLLABORATIVE: CONSTRUIRE LES MODALITÉS D'INTERACTION ENTRE L'ENTREPRISE ET SES PARTIES PRENANTES	34
2.1 Les mondes disjoints des Parties Prenantes et de l'ACV	34
2.2 L'action collective entre dialogue et outils	38
3 CHAPITRE 3 : LE DISPOSITIF DE GESTION PAR LE CYCLE DE VIE : IMPULSION D'UNE DYNAMIQUE DE TRANSITION ORGANISATIONNELLE PAR LES BÉNÉFICES PERÇUS	42
3.1 Le rôle des outils, des instruments et des dispositifs dans un cadre de gestion de la transition	42
3.2 Le dispositif de gestion par le cycle de vie	43
3.3 Construire une vision partagée des bénéfices perçus	44
4 CHAPITRE 4 : OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE	48
4.1 Cadre de la recherche	48
4.2 Méthodologie de recherche	51
4.3 Etapes d'investigation	52
5 CHAPITRE 5 : CONSTRUCTION ET EXPÉRIMENTATION DE L'ACV COLLABORATIVE, LE CAS DU VÉHICULE ÉLECTRIQUE CHEZ RENAULT	55
5.1 ABDUCTION Comment gérer les décisions dans le cadre d'ACV appliquées à des systèmes innovants ?	55
5.2 DÉDUCTION Le modèle de L'ACV collaborative	62
5.3 INDUCTION Étude empirique du modèle de gestion	78

6	CHAPITRE 6 : APPORTS EMPIRIQUES ET THEORIQUES DE NOTRE RECHERCHE	99
6.1	Objet de la recherche	99
6.2	De l'idée d' <i>outil de calcul autonome</i> aux outils collaboratifs de décision	100
6.3	De l' <i>expert omniscient</i> à l'expert facilitateur de travaux collaboratifs	101
6.4	De la <i>valeur captive</i> à une éco-transition de l'organisation	106
6.5	L'ACV Collaborative comme nouveau mythe rationnel (Hatchuel 1998)	111
7	CHAPITRE 7 : DISCUSSION, CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES DE RECHERCHE	114
7.1	Confirmation et limites de la stratégie de recherche-intervention	114
7.2	Conclusions	115
7.3	Limites et perspectives de recherche	116
8	Références	120
9	ANNEXES	128
9.1	Abréviations	129
9.2	Table des matières complète et détaillée	131
9.3	Résumé des expérimentations	135
9.4	La boîte à outils	143
9.5	Poster méthodologie Co-LCA	148
9.6	Poster expérimentation unité fonctionnelle	149
9.7	Poster expérimentation sélection des impacts	150
9.8	Poster Stratégie Empreinte Carbone Groupe	151
9.9	Poster dissémination des résultats	152

Table des illustrations

Figure 1: PEPS LCA management model	4
Figure 2 : Concept of Collaborative LCA (Co-LCA)	5
Figure 3 : Maturité de la pratique ACV par les flux d'informations entre les acteurs (Données, Modèles et Règles) au regard des 4 niveaux de maturité (Prescrire, Expliquer, Participer, Susciter), adapté de Hersey, P. and Blanchard, K. H. (1969).....	13
Figure 4 : Représentation de l'ACV Collaborative en cinq étapes.....	14
Figure 5: Processus de réalisation d'une étude ACV (ILCD 2010, adapté de ISO 14040 2006)	29
Figure 6 : Le triptyque opérationnel de la gestion de projets Analyse du Cycle de Vie	31
Figure 7: Parties prenantes externes à l'entreprise selon les typologies de Mitchell et al. (1997)	35
Figure 8 : Parties prenantes internes à l'entreprise (stratégie, participation, valorisation) selon les typologies de Mitchell et al. (1997)	37
Figure 9: cadre et questions de recherche	51
Figure 10 : Présentation des étapes du travail de recherche.....	53
Figure 11 : Partie Prenantes associées au triptyque ACV.....	58
Figure 12 : maturité de la pratique ACV par les flux d'informations entre les acteurs (Données, Modèles et Règles) au regard des 4 niveaux de maturité (Prescrire, Expliquer, Participer, Susciter), adapté de Hersey, P. and Blanchard, K. H. (1969).....	58
Figure 13 : confrontation du modèle PEPS avec des données empiriques	60
Figure 14 : Représentation de l'ACV Collaborative en cinq étapes.....	64
Figure 15 : Croisement des concepts outils, parties prenantes et décisions critiques de l'ACV	71
Figure 16 : Évaluation de la capacité du secteur à aller vers une éco-transition.....	89
Figure 17 : Résultats de l'ACV de Fluence ZE, totaux des six impacts	95
Figure 18 : Impact comparés entre Fluence ZE et thermique sur le réchauffement climatique	95
Figure 19 : Impacts globaux et régionaux comparés entre Fluence ZE et thermique, normalisation EU27.....	95
Figure 20 : Situations de la pratique ACV par les flux d'informations entre les acteurs (praticien, industriel et académique) au regard des 4 modes de gestion (Prescrire, Expliquer, Participer, Susciter), adapté de Hersey, P. and Blanchard, K. H. (1969).....	104

Table des tableaux

Tableau 1 : Récapitulatif des articles constituant cette thèse sur travaux.....	2
Tableau 2 : Recensement des missions et savoirs associés mis en œuvres dans la mission analyse du cycle de vie du plan stratégie environnement Renault	22
Tableau 3 Panorama des outils identifiés.....	40
Tableau 4: Outil d'identification des domaines de contestabilité dans le cadre d'évaluation de systèmes innovants et de la réponse gestionnaire adaptée.....	66
Tableau 5 : Caractérisation des potentiels partenaires.....	68
Tableau 6 : Attribution des missions selon la méthode RASIC sur la base des archétypes des parties prenantes.....	69
Tableau 7: Matrice d'éco-transition	76
Tableau 8 : Tableau d'évaluation des risques décisionnels pour le cas du véhicule électrique, en gras les risques majeurs	80
Tableau 9 : Récapitulatif des expérimentations	81
Tableau 10 : Activités engagées suite aux acquis de l'action collaborative	88
Tableau 11 : Stratégies d'éco-conception dans une économie de fonctionnalité	97
Tableau 12 : Caractéristiques de chaque situation en termes d'Acteur – Instrument – Savoir – Décision.....	104
Tableau 13 : L'ACV Collaborative comme nouveau mythe rationnel (Hatchuel 1998) ...	111

9.3 Résumé des expérimentations

Les expérimentations ont toutes fait l'objet d'une présentation en conférence (orale ou poster). Ces présentations ont permis de valider les approches et obtenir des retours de la communauté. Les éléments clefs sont résumés ci-dessous.

9.3.1 EXPERIMENTATION UNITE FONCTIONNELLE, DU BESOIN D'UNE UNITE EMOTIONNELLE ?

Mots clefs : Unité fonctionnelles, fonction d'usage ; catalyseur des relations entreprise – client

Poster: MOREL, S., ROSENBAUM, R. K., & AGGERI, F. (2013) COMPARISON OF INNOVATIVE MOBILITY SYSTEMS: A CHALLENGE FOR THE FUNCTIONAL UNIT DEFINITION, AVNIR 2013 symposium.

Présentation : MOREL, S. & AGGERI, F. (2014) COLLABORATIVE LCA (CO-LCA) TO RETHINK FUNCTIONALITIES EQUIVALENCE OF INNOVATIVE SYSTEM, ATA EcoSD 2014

Nous verrons dans cette partie comment cette expérimentation sur l'unité fonctionnelle a renforcé l'étude comparative et ses apports à l'instrumentation collaborative.

9.3.1.1 Introduction

Par définition, un produit innovant renouvelle les fonctionnalités et les modèles économiques associés. Cela génère une réelle complexité lorsque l'on compare des systèmes innovants et classiques. Dans ce contexte, la question est de savoir comment construire une comparaison valide ? Et en tout premier lieu, une des premières décisions est de définir une unité fonctionnelle suffisamment pertinente pour assurer la comparabilité.

Le but de ce travail est de (1) analyser la définition actuelle de l'unité fonctionnelle dans le secteur de l'automobile, (2) déployer le schéma d'ACV Collaborative, (3) expérimenter deux méthodes pour atteindre une équivalence et analyser les conséquences sur les résultats.

9.3.1.2 Matériel et méthodes

Les cinq phases de l'ACV Collaborative sont mises en œuvre : Explorer, Engager, Elucider, Evaluer, Etendre.

Tout d'abord l'exploration de la question. Le guide ILCD recommande de construire l'unité fonctionnelle sur la base de quatre questions : Quoi ?, Combien ?, Quelle durée ? et de quelle façon ? Les trois premières questions sont factuelles et trouvent rapidement une documentation appropriée : « transport de passager sur une distance en km et une durée en année ». Néanmoins une analyse de 25 études montre qu'aucune ne propose une unité fonctionnelle complète. Concernant la dernière question, elle est plus abstraite. Weidema et al., 2004 propose un processus de définition de l'unité fonctionnelle et introduisent la notion de propriétés de marché que nous pouvons assimiler à la question 'de quelle façon ?'.

La deuxième étape est l'engagement des parties prenantes pertinentes. Dans le cas présent, il s'agit des clients utilisateurs du produit. Pour ce faire, il fut possible de s'appuyer sur des études statistiques approfondies de la Direction de la Connaissance Client et la production de Persona. Sur cette base, il est possible de déterminer quatre attentes fonctionnelles (sécurité, prix, confort, performance) et quatre émotionnelles (environnement, personnalisation, attractivité, assurance) des clients.

La troisième étape est la résolution. Pour chaque archétype, son véhicule classique est remplacé par le véhicule électrique. Ensuite, l'impact est examiné sur les quatre attentes fonctionnelles puis émotionnelles sur la base d'un « trajet quotidien ». Pour assurer l'équivalence des systèmes, pour chaque écart de satisfaction, une extension du système est réalisée et chiffrée en terme d'impact additionnel.

9.3.1.3 Résultats pour l'ACV

La quatrième étape est l'évaluation des résultats obtenus.

L'étude montre que le produit innovant présente deux faiblesses : l'anxiété vis-à-vis de l'autonomie et de la performance des batteries. Le système est complété par la mise à disposition de kilomètres de train et le modèle économique de la location de batterie. Ceci conduit à une augmentation des impacts mais ne modifie pas les conclusions de l'étude.

9.3.1.4 Discussions pour l'instrumentation

La démarche fonctionne bien car elle replace le client au cœur de l'étude avec des scénarios d'usage (Yannou 1998). Elle est d'ailleurs très efficace en contexte de formation pour révéler les enjeux liés aux unités fonctionnelles. Néanmoins, les calculs d'impact des extensions de systèmes sont chronophages. Enfin, les archétypes nécessitent des études clientelles robustes.

La dernière étape consiste à examiner les suites à donner. La première action court terme fut d'intégrer les notions de bénéfices fonctionnels (et plus précisément de l'intégration de fonction) ou émotionnel dans la description des unités fonctionnelles des études ACV de produits innovants. Ensuite, ceci a permis de renforcer le discours et mettre en évidence que l'argument de l'autonomie n'était pas ici une cause de non comparabilité des systèmes.

9.3.1.5 Conclusion de cette expérimentation

Dans le cas présent, les deux systèmes sont comparables sur la base de l'état de l'art des unités fonctionnelles : «Transport de personnes dans une voiture de tourisme pour de courts trajets, pour une durée de vie de 150 000 km, pendant 10 ans, dans le respect des normes d'homologation M1 (par exemple du cycle de conduite NEDC)".

Les unités fonctionnelles décrites actuellement peuvent être robustifiées ou complétées en vue d'une étude de sensibilité ou d'éco-efficience.

La mise en place de cette ACV Collaborative sur les unités fonctionnelles a modifié les modes opératoires des futures études de produits innovants chez le constructeur et créé de nouveaux support de formation.

9.3.2 EXPERIMENTATION INVENTAIRES COLLABORATIFS PAR LA META-ANALYSE

Problématique, il est coûteux de construire des inventaires, connaître la sensibilité

Mots clefs : inventaires, meta-analyse; catalyseur des relations entreprise – consultant - académiques

MOREL, S. & AGGERI, F. (2014), APPLICATION OF THE META ANALYSIS TOOL TO ELECTRIC VEHICLE LCA, DO WE ACHIEVE THE ENVIRONMENTAL FOOTPRINT CONSENSUS ?, AVNIR 2014 symposium.

Nous verrons dans cette partie comment cette expérimentation sur la création d'inventaire a renforcé l'étude comparative et ses apports à l'instrumentation collaborative.

9.3.2.1 Introduction

Pour imaginer un produit innovant, une possibilité est d'adopter une approche combinatoire de plusieurs technologies. Dans le cas du véhicule électrique, le domaine du stockage d'énergie devient un point majeur pour permettre la suppression des émissions liées à la combustion des moteurs thermiques.

Hors, les inventaires de telles technologies ne sont pas disponibles.

Le but de ce travail est de (1) déployer le schéma d'ACV Collaborative et (2) expérimenter trois voies pour construire des inventaires.

9.3.2.2 Matériel et méthodes

Les cinq phases de l'ACV Collaborative sont mises en œuvre : Explorer, Engager, Elucider, Evaluer, Etendre.

Tout d'abord l'exploration de la question. Les inventaires de technologies innovantes ne sont pas disponibles ou reflètent des objectifs qui ne sont pas cohérents avec ceux de l'étude en cours. Trois pistes sont proposées : la recherche doctorale, la recherche industrielle et la méta-analyse.

La deuxième étape est l'engagement des parties prenantes pertinentes. Dans ce résumé, nous nous attarderons plus particulièrement sur la troisième approche. En effet celle-ci a le mérite de faire intervenir tous les acteurs pouvant publier des résultats, à savoir académiques, industriels et bureaux de conseil.

La troisième étape est la résolution. Cette expérimentation s'appuie sur la méta-analyse et suit cinq étapes : 1/ recherche des études existantes, 2/ sélection des études, 3/ extraction des critères clefs, 4/ analyse statistique et 5/ recommandations sur l'usage des résultats. Les critères comparés entre les études sont de plusieurs ordres : liés au contexte de l'étude, au produit lui-même, aux choix décisionnels de l'ACV et enfin les résultats obtenus. Les échantillons ont lieu dans un format de 'focus group'.

9.3.2.3 Résultats pour l'ACV

La quatrième étape est l'évaluation des résultats obtenus.

L'étude met en évidence les consensus sur la masse des batteries (300 kg) leur durée de vie (150 000 km) ou l'autonomie procurée (180 km). Les composantes de l'étude

prépondérantes sur le résultat final sont identifiées. Sur le plan du produit, la chimie des cellules est clivante. Sur les règles de calcul, les choix liés au recyclage et usage de matières actives recyclées ont un impact majeur sur le résultat. Enfin, un examen des closes de contexte montre que les études universitaires tendent à produire les résultats les plus extrêmes. En revanche, il n'y a pas d'influence particulière liée à la date ou au commissionnaire de l'étude.

La recherche doctorale en entreprise a permis de créer un modèle de simulation et une connaissance approfondie des forces et faiblesses du système batterie.

9.3.2.4 Discussions pour l'instrumentation

Les acteurs contactés sont volontaire pour ce type de démarche. Chacun acquiert une meilleure compréhension des travaux de l'autre. Ceci permet de recontextualiser certains articles de presse, parfois orientés.

Dans le cas d'une recherche doctorale en entreprise, un savoir est acquis. Compte tenu de la jeunesse de la technologie, celle-ci est amenée à évoluer rapidement. La construction d'un modèle permet de suivre ces évolutions et d'évaluer rapidement de nouveaux véhicules.

La dernière étape consiste à examiner les suites à donner. La création d'inventaire de façon collaborative a depuis perduré. Ainsi, la démarche de création de set de données collaborative est réalisée et déployée à chaque projet de recherche.

9.3.2.5 Conclusion de cette expérimentation

Cette expérimentation a permis de confirmer les ordres de grandeurs calculés par l'industriel. Par ailleurs, le modèle de calcul a été enrichi de nouvelles hypothèses de calcul. La méta-analyse montre une grande efficacité et la recherche doctorale un savoir reproductible.

9.3.3 EXPERIMENTATION, IMPACT OU LA SÉLECTION COLLABORATIVE DES CATEGORIES PERTINENTES

Problématique, il est difficile de déterminer les impacts à suivre sur les produits en termes de nombre et de contenu

Mots clés: Les indicateurs d'impacts, catalyseur des relations entreprise et monde scientifique

MOREL, S., VALLET, F., QUERINI, F., MILLET, D. (2012) IMPLEMENT COLLABORATIVE TOOLS TO IMPROVE THE SELECTION OF RELEVANT IMPACT ASSESSMENT INDICATORS FOR ELECTRIC VEHICLE LCA, AVNIR 2012 symposium

Nous verrons dans cette partie comment cette expérimentation sur la création d'inventaire a renforcé l'étude comparative et ses apports à l'instrumentation collaborative.

9.3.3.1 Introduction

Le résultat porté aux décideurs se lit sous forme de catégories d'impact. Leur sélection fait donc l'objet d'une attention particulière.

Le but de ce travail est de (1) déployer le schéma d'ACV Collaborative et (2) expérimenter quatre voies pour sélectionner des catégories d'impact.

9.3.3.2 Matériel et méthodes

Les cinq phases de l'ACV Collaborative sont mises en œuvre : Explorer, Engager, Elucider, Evaluer, Etendre.

Tout d'abord l'exploration de la question. La plate-forme française pour l'expérimentation de l'étiquetage environnemental des produits [AFNOR 2012] a développé une matrice de sélection de catégorie d'impact. Elle est construite sur quatre piliers: de faisabilité, de robustesse, de pertinence et de cohérence. Les informations quantitatives connues comme la disponibilité de données sur le cycle de vie complet permettent rapidement de répondre à la faisabilité, la reconnaissance par les experts des méthodes au travers de ILCD [ILCD2010] ou l'ADEME indiquent la robustesse. La pertinence (importance de l'enjeu environnemental) et cohérence (de la fiabilité globale de la prise de décision) sont une question de perception. La proposition est de comparer les différents outils de collaboration afin de répondre à ces deux derniers piliers.

La deuxième étape est l'engagement des parties prenantes pertinentes. L'étude comparative a pour objectifs de comprendre les forces et faiblesses de l'innovation (public interne d'expert et industriels de la chaîne de valeur) mais aussi de communiquer vers des cibles externes à l'entreprise (public plus ouvert d'académiques et pouvoirs publics). Il s'agit alors d'impliquer l'ensemble de ces parties prenantes.

La troisième étape est la résolution. Cette expérimentation a pu s'appuyer sur un réseau de recherche en éco-conception mixte entre industriels et académiques. Quatre groupes sont formés autour des approches différentes : un outil calculatoire de vote par paires, un système d'enchères, un diagramme d'affinité autour de la valeur et enfin une plateforme de débat.

9.3.3.3 Résultats pour l'ACV

La quatrième étape est l'évaluation des résultats obtenus.

L'ensemble des groupes placent le changement climatique comme enjeu majeur. Ensuite viennent l'énergie et les impacts santé. Les impacts liés aux matières, eutrophisation et création d'ozone photochimique sont présents dans une moindre mesure et pas chez tous les groupes.

Les autres impacts sont clairement dissociés.

9.3.3.4 Discussions pour l'instrumentation

Les premières expérimentations ont mis en évidence un biais lié à la méconnaissance des catégories d'impact. Un nouvel outil a été mis en place sur la base de création de 'persona d'impact environnementaux'. Cet outil permet de créer une dynamique de groupe tout en éclairant les différentes catégories d'impact. L'approche d'élucidation par la méthode calculatoire est la plus efficace et a fait l'objet d'une expérimentation sur un panel de cent personnes. La méthode basée sur la valeur permet d'obtenir une hiérarchie précise entre les impacts, ainsi qu'une évaluation du consensus.

La dernière étape consiste à examiner les suites à donner. Suite à ces expérimentations, les catégories d'impact ont été confirmées. Les attentes sur les aspects santé ne pouvant pas être couvert de façon fiable au travers de l'ACV, le rapport a été enrichi d'un chapitre spécifique sur ces sujets et une expérimentation menée sur la ville de Rome. Dans le cas présent, l'outil 'impact persona' est réutilisé dans le cadre de l'enseignement.

9.3.3.5 Conclusion de cette expérimentation

Cette expérimentation a déterminé les catégories d'impacts plébiscitée par les parties prenantes autour de cette nouvelle technologie. Elle a également permis de tester et comparer des stratégies de travail collectif très variées.

9.3.4 REVUE CRITIQUE COLLABORATIVE, GUIDE VERS DE NOUVEAUX BENEFICES

Problématique, les guides et bonnes pratiques des revues critiques sont très rares, il est difficile d'établir un dialogue avec les ONG

Mots clefs : Les revues critiques, catalyseur des relations entreprise, ONG et monde scientifique

Morel, S., Osset, P., Ertel, S., Aggeri, F. (soumis 2014) THE COLLABORATIVE LCA SCHEME, A SUPPORT TO MANAGE THE ISO TS 14071 CRITICAL REVIEW PROCESS DURING THE LCA OF AN INNOVATIVE ELECTRIC VEHICLE

Nous verrons dans cette partie comment cette expérimentation sur la création d'inventaire a renforcé l'étude comparative et ses apports à l'instrumentation collaborative.

9.3.4.1 Introduction

Le lancement des véhicules électriques auront un impact fort sur les modèles économiques de possession et les habitudes des clients. Jusqu'où sont-ils un progrès pour l'environnement ? Comment les améliorer encore ? Le gouvernement doit-il adopter une fiscalité incitative ? A la recherche d'une position de leader et faisant face à ces questions, il est primordial d'apporter des études Analyses du Cycle de Vie non opposables et éviter une utilisation erronée ds résultats (KLOPFER 2012). Pour ce faire, la revue critique est un passage important. Néanmoins peu de recherches portent sur ce sujet depuis les premiers pas de SETAC (1993). Un nouveau standard est attendu pour 2014 sur ce sujet (FINKBEINER 2013) mais ne contiendra pas de retour d'expérience.

Le but de ce travail est de (1) partager un retour d'une revue critique de neuf mois pour un produit innovant, (2) d'examiner comment construire un panel opérationnel, (3) préciser le rôle de chaque acteur et de proposer deux nouveaux rôles, (4) apporter un aperçu du bénéfice d'une telle collaboration.

9.3.4.2 Matériel et méthodes

Les cinq phases de l'ACV Collaborative sont mises en œuvre : Explorer, Engager, Elucider, Evaluer, Etendre.

Tout d'abord l'exploration de la question. KLOPFER 2012 explique que la cohésion du panel est un facteur clef de la réussite de la revue critique. Le seul élément de gestion disponible est le triptique 'review triangle' (KLOPFER 2005) : commissionnaire, praticien, panel. Compte tenu des enjeux, un panel très ouvert est souhaité, mais comment le créer ? Comment le gérer ?

La deuxième étape est l'engagement des parties prenantes pertinentes. Une difficulté est l'hétérogénéité ds acteurs associés à cette démarche suite à l'invitation de représentant d'organisation gouvernementale et non gouvernementale. Il s'agit d'apporter une proximité culturelle (Hakansson 1994) pour assurer la compréhension (Verger 2004).

La troisième étape est la résolution. Au-delà du triptique de (KLOPFER 2005), deux nouveaux rôles sont attribués. D'abord celui de facilitateur confié à un expert de la relation entreprise – ONG. Ensuite le rôle d'observateur qui permet une participation active sans devoir d'expertise. Le panel est sélectionné par le facilitateur sur la base de qualification liées à

l'expertise ACV (ILCD 2010c), au secteur automobile, puis en fonction des liens à l'entreprise tels dépendance et influence, et enfin pour leurs compétences collaboratives (Aggeri 2005, Freeman 1997). Le panel étant en place, les missions sont attribuées à chacun et trois itérations permettront d'enrichir l'étude et de finaliser le rapport de revue critique.

9.3.4.3 Résultats pour l'ACV

La quatrième étape est l'évaluation des résultats obtenus.

Au total, ce sont plus de 300 commentaires qui ont mené à des modifications de l'étude et du rapport ou demandé une justification. Le rapport de revue critique confirme la complétude du rapport et la qualité du travail mené sur l'inventaire de la batterie (DANG 2010). Des points de progrès restent tels la possibilité de collecter plus de données primaires pour remplacer les 'boîtes noires' du logiciel ou la prise en compte des crédits issus du recyclage.

9.3.4.4 Discussions pour l'instrumentation

Cette expérimentation dans le cadre de la revue critique a fortement contribué au savoir faire dans le choix des acteurs impliqué dans la collaboration, la compréhension des motivations et la structuration des liens.

Les bénéfices pour les participants sont variés. Ils peuvent être sous la forme de contrats pour les experts. La revue critique est aussi une opportunité pour les académiques d'avoir accès à des informations stratégiques. Pour les ONG, c'est la possibilité d'un dialogue tripartite avec industriels et expert qui est très riche. Enfin pour l'industriel, c'est une autorisation de publier et un savoir fort acquis autour du sujet des ACV des véhicules électriques. C'est aussi un savoir reproductible de la création et conduite de revue critique. Enfin pour le facilitateur, il crée également un savoir reproductible par l'acquisition des connaissances liées aux ACV et leur revue critique.

La dernière étape consiste à examiner les suites à donner. Suite à cette étude le constructeur a réalisé plusieurs présentations de l'étude auprès de ses parties prenantes clefs. A cette occasion, les experts furent invités à présenter leurs conclusions. Le constructeur a également créé un document reprenant l'ensemble des aspects méthodologiques génériques. Ceci permet d'alléger les futurs rapports qui se concentreront sur les informations spécifiques du produit étudié.

9.3.4.5 Conclusion de cette expérimentation

Cette expérimentation a permis de formaliser et publier le rapport final de l'étude comparative. Elle fut également très riche dans l'appropriation des savoir faire nécessaires aux étapes 2 et 4 du schéma d'ACV Collaborative.

9.4 La boîte à outils

9.4.1 10 points de décisions clefs des ACV de systèmes innovants

Un nouvel outil est créé : une liste de dix risques (R1 à R10) qu'il s'agit d'évaluer sur une échelle à quatre niveaux (très fort, fort, faible, aucun). Elle recense les décisions clefs et enjeux majeurs de qualité d'étude avec pour finalité de d'identifier les écarts potentiels aux recommandations ILCD [2010] et ISO (2006) dans le cadre d'une conception innovante.

9.4.1.1 Définition des objectifs et du champ de l'étude

Références :

ILCD Handbook : Goal definition – identifying purpose and target audience

ILCD Handbook : Scope definition - what to analyse and how

ISO 14044:2006 chapitre 4.2.2 & 4.2.3

Fonctionnalité équivalente: Les systèmes comparés doivent avoir la même (ou seulement très légèrement différente) unité fonctionnelle en termes de fonction principale et si possible de fonctions secondaires, autant que possible. Dans le cas où certains des aspects de l'unité fonctionnelle diffèrent considérablement entre les systèmes, il faut s'assurer que: soit les fonctions, que les systèmes comparés fournissent, sont toujours considérés comme suffisamment comparables par les principaux acteurs concernés par l'étude ACV, OU la comparabilité reste suffisante vis-à-vis des approches respectives des méthodes de modélisation conséquentielle ou attributionnelle, qui sont appliquée en fonction de l'objectif décisionnel (A ou B) ou comptable (C1 ou C2) ainsi que l'échelle macro ou micro du périmètre étudié. Pour la modélisation conséquentielle, cette approche est une extension du système.

R1 : Des systèmes innovants peuvent soit apporter de nouvelles fonctionnalités ou des limites des fonctions habituelles, ou encore faire les deux. Dans ce cas, les fonctions doivent être réduites à un périmètre spécifique ou complétées par une extension du système.

Sélection des scénarios de production, d'exploitation et d'utilisation: pour assurer une comparaison équitable, l'unité fonctionnelle choisie devrait refléter des scénarios production / exploitation / utilisation bien justifiés, typique ou moyen, ils doivent être partagés avec les parties prenantes concernées et obtenir le meilleur consensus réalisable. Si les scénarios atypiques ou spécifiques doivent être comparés pour répondre à la définition de l'objectif, cela doit ensuite être mis en évidence dans un endroit bien visible des conclusions et recommandations, ainsi que dans le chapitre de résumé du rapport, soulignant de ce fait.

R2: Les technologies innovantes peuvent influencer sur le scénario d'utilisation en profondeur, tant sur l'accès à la fonctionnalité du service que l'utilisation du produit lui-même.

9.4.1.2 Analyse de l'inventaire du cycle de vie

Références :

ILCD Handbook : Life Cycle Inventory (LCI) modelling framework

ISO 14044:2006 chapter 4.3

Exhaustivité / critère de coupure: Le pourcentage de coupure qui a été définie doivent également être respectées pour la masse et l'énergie, en plus de l'impact environnemental global.

R3 : Les nouvelles technologies peuvent affecter des impacts «inhabituelles» et donc les critères de coupure

Cohérence: Tous les éléments de la définition de la définition du périmètre doivent être adressées systématiquement pour tous les systèmes à comparer, dans la mesure du possible. Dans le cas contraire, le manque de cohérence doit être déclaré et être considéré explicitement dans l'interprétation des résultats, en donnant des conclusions ou des recommandations.

Modèle Inventaire Cycle e Vie: Les modèles de système doivent être construits d'une manière analogue en appliquant les mêmes règles pour les limites du système, les principes de modélisation d'inventaire.

Hypothèses: les hypothèses méthodologiques et sur les données seront effectués d'une manière analogue.

Qualité des données: L'intégralité atteinte, l'exactitude et la précision des données doivent être suffisamment semblables pour les systèmes comparés.

R4 : L'exhaustivité atteinte, l'exactitude et la précision des données peuvent être difficiles à réaliser en raison du manque de données primaires accessibles pour les matériaux et procédés inhabituels.

En appliquant les mêmes règles pour les limites du système, les principes de modélisation d'inventaires et les approches méthodologiques est un problème si des données provenant de bases de données ou d'inventaires différents sont agrégées.

9.4.1.3 Évaluation des impacts du cycle de vie

Références :

ILCD Handbook : Life Cycle Impact Assessment - calculating LCIA results

ISO 14044:2006 chapter 4.3

Limitations de couverture d'impact (par exemple, l'empreinte carbone) : les études comparatives basées sur des indicateurs ou catégories d'impact sélectionnés isolément (par exemple, les comparaisons basées sur l'empreinte carbone) ne sont pas aptes à identifier des alternatives à privilégier l'environnement , car elle ne couvre que l'impact considéré (par exemple le changement climatique). Ceci s'applique à moins qu'il puisse être suffisamment démontré que les alternatives comparées ne diffèrent pas dans d'autres impacts environnementaux pertinents à un degré susceptible de modifier les conclusions et / ou recommandations de la comparaison si ces autres impacts étaient inclus dans l'analyse.

ANNEXES

Cette démonstration doit s'appuyer sur des approximations robustes pour le système analysé et / ou des informations solides tirées des études ACV détaillées et complètes pour les systèmes suffisamment similaires ou de règles catégories produit (PCR).

R5 : Les nouvelles technologies peuvent affecter un impact « inhabituel » et compléter le panel d'impact peut être nécessaire pour atteindre une couverture d'indicateurs adaptée à l'interprétation.

9.4.1.4 Interprétation de l'analyse de cycle de vie

Références :

ILCD Handbook : Life cycle interpretation

ISO 14044:2006 chapter 4.5

1/ Incertitude et précision des calculs: les calculs sur l'incertitude stochastique et la précision doivent appuyer l'interprétation. Ce n'est pas nécessaire si les calculs d'incertitude ont déjà été utilisés pour calculer le raisonnement meilleur et pire scénarios.

R6 : Lors de la construction de nouveaux inventaires, les calculs d'incertitude et de précision peuvent être plus grands sur les nouvelles technologies. Des scénarios peuvent être construits pour le meilleur et le pire des cas.

2/ Exclusion des éléments identiques: Lorsque des processus des systèmes comparés sont identiques pour toutes les alternatives, ils peuvent être ôté du champ d'étude sur tous les modèles. Les processus / systèmes qui sont similaires mais pas identiques doivent rester dans le modèle, mais leur corrélation partielle doivent être considérés lors de l'interprétation des différences.

R7 : Les nouvelles technologies peuvent avoir des effets sur les autres secteurs. Par conséquent l'exclusion possible dans le cadre d'une conception réglée peut ne pas être possible pour une conception innovante.

9.4.1.5 Revue critique d'Analyse de Cycle de Vie

Références :

ILCD Handbook : Life cycle interpretation

ISO 14044:2006 chapter 6 & ISO/TS 14071 (draft)

Pour des études comparatives au niveau micro (situation décisionnelle A): chaque scénario doit être complété par des scénarios d'hypothèses de relatives au pire et meilleur cas de figure (en complément des scénarios relatifs aux inventaires). Cela peut éventuellement être étendu à d'autres scénarios d'hypothèses. Les parties intéressées doivent être impliquées dans la réalisation d'un meilleur consensus possible sur la définition des scénarios.

R8 : Compte tenu de l'évolution de l'utilisation de produits innovants, les scénarios du meilleur et pire cas de figure sont nécessaires pour permettre l'interprétation. Une technologie innovante offre souvent de nombreuses pistes d'innovation et celles-ci peuvent être illustrées dans un scénario prospectif.

La participation des parties prenantes dans la revue critique.

R9 : Les produits innovants modifient à plus ou moins grande ampleur la routine ACV, par conséquent, une revue critique approfondie est nécessaire afin d'assurer la bonne interprétation et des conclusions fondées quant aux résultats comparatifs.

9.4.1.6 Rédaction du rapport et dissémination

Références :

ILCD Handbook : Life cycle interpretation

ISO 14044:2006 chapter 5

Un rapport complet et impartial: les résultats et conclusions de l'ACV doivent être complètement et fidèlement rapportés sans préjugé à l'auditoire visé.

R10 : LCA résultats liés aux systèmes innovants peut être complexe à divulguer en raison de la volonté comparative, les nouvelles catégories d'impact, des résultats inattendus vis-à-vis de croyances populaires.

ANNEXES

9.4.2 Outil persona CoACV pour cartographier les acteurs

L'outil « Persona » est adapté afin de construire les archétypes de chaque acteur type, puis les préciser pour chaque personne impliquée quand cela est nécessaire.

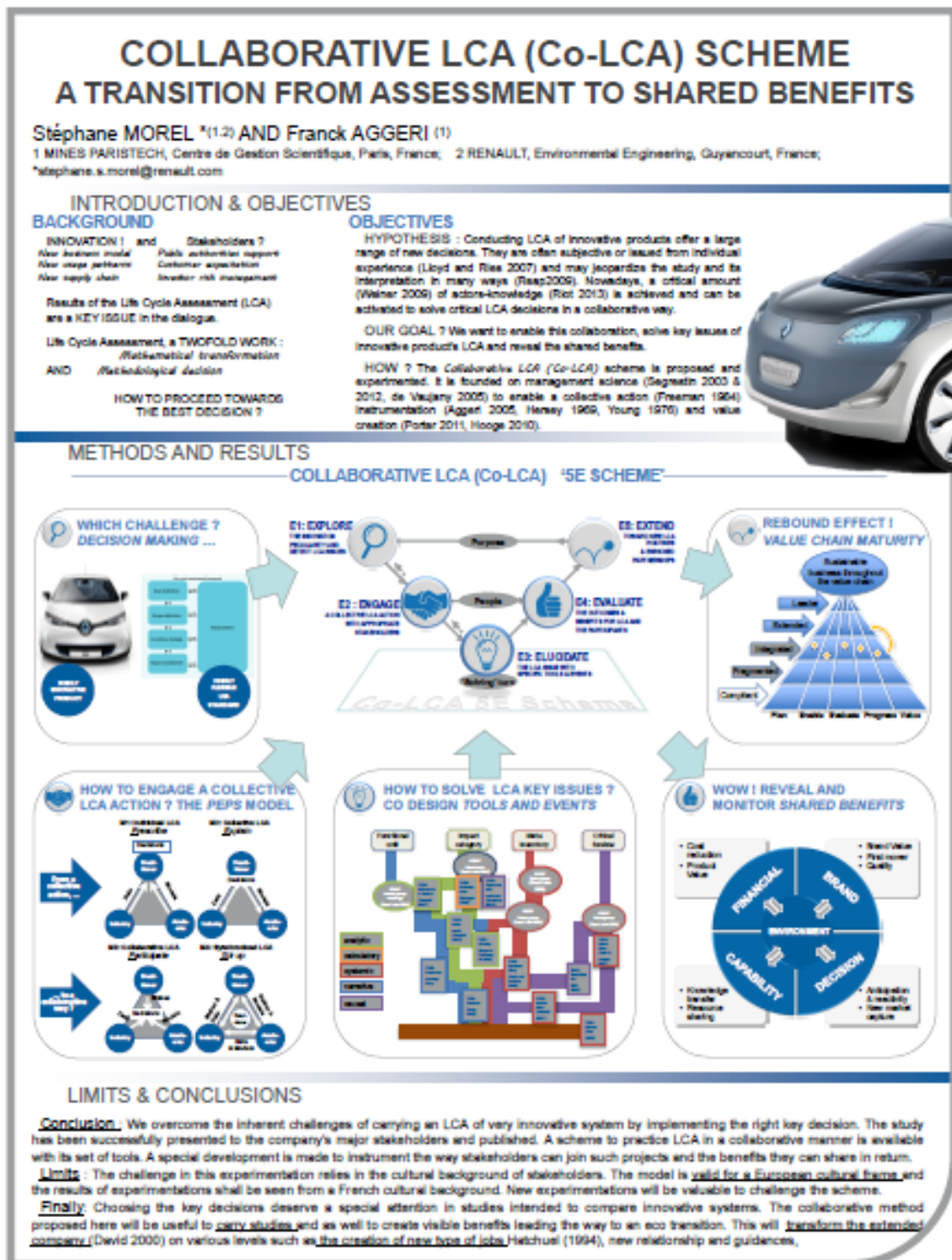
Fiche personnage archétype						
Personnage photo	Nom	Sexe	Age	Marié		
	Citation					
	Résumé					
	Valeurs	Style de vie	ambition	Mots clefs		
Activité : =>	titre du poste et/ou mission	expert / non expert	privé / public			
	Organisation	Type de partie prenante =>	Industry or supplier [INDUSTRY / MERCHAND WORLD]	Expert consultant [MERCHAND T WORLD / CIVIC]	customers [MERCHAND INSPIRATION]	
	Secteur		Expert academic [INDUSTRY / INSPIRATION WORLD]	ngo [CIVIC INSPIRATION WORLD]	Public authorities [OPINION / CIVIC]	
	Localisation		salariés; Direction Encadrement; Employé [DOMESTIC / CIVIC WORLD]	syndicats [OPINION / CIVIC]	actionnaires [OPINION MARCHAND]	
	Utilisation de l'ACV		riverains [CIVIC / INSPIRATION]	médias [OPINION / MARCHAND]	Génération futures & Environnement [ECOLOGIC CIVIC WORLD]	

Critères spécifiques CoLCA		1 point	2 points	3 points	4 points	bonus (10 points maximum)
Thématique	Critères					
Méthodologie ACV et sa pratique : compétences et expérience	Années d'expérience	3-4	5-8	9-14	>14	
	Nombre de revues critiques	3-5	6-15	16-30	>30	
Vérification et audit d'étude ACV: compétences et expérience	Années d'expérience	3-4	5-8	9-14	>14	
	Participation à des travaux 'inventaires cycle de vie	3-5	6-15	16-30	>30	
Connaissance du secteur industriel: compétences et expérience	Années d'expérience	3-5 (dans les dix dernières années)	6-10 (dans les dix dernières années)	11-20	>20	
Influence: évaluer l'influence de la partie prenante sur l'entreprise et sur la société en général	Qualitatives [estimée par l'existence de publications, la participation à des événements, le nombre de membres, l'âge de l'organisation, le nombre de projets ou encore la présence géographique]	faible	moyenne	importante	très importante	
Dépendance: type de relation que l'organisation entretient avec les entreprises	Qualitatives [pas de lien, des contrats, des partenariats, une activité de conseil financé par les entreprises, présence au conseil d'administration de l'organisme]	pas de lien	présence au conseil d'administration, activités de conseil	contrats en cours	alliance ou partenariat	
Potentiel de travail collaboratif: compétences et expérience	[nombre de réalisations & années d'expérience]	3-5	6-15	16-30	>30	

Besoins en collaboration	Questions relatives à une potentielle collaboration
--------------------------	---

CoLCA Persona sheet

9.5 Poster méthodologie Co-LCA



9.6 Poster experimentation unité fonctionnelle

COMPARISON OF INNOVATIVE MOBILITY SYSTEMS: A CHALLENGE FOR THE FUNCTIONAL UNIT DEFINITION

Stéphane MOREL ^{*(1,2)}, Ralph K. ROSENBAUM ⁽³⁾ AND Franck AGGERI ⁽¹⁾

1 MINES PARISTECH, Centre de Gestion Scientifique, Paris, France; 2 RENAULT, Environmental Engineering, Guyancourt, France;

3 Technical University of Denmark, DTU Management Engineering, Lyngby, Denmark;

*stephane.s.morel@renault.com

INTRODUCTION & OBJECTIVES

BACKGROUND

INNOVATION ! Versus Stakeholders ?

New business model Public authorities support
New usage patterns Customer expectation
New supply chain Investor risk management

Results of the Life Cycle Assessment (LCA)
are a KEY ISSUE in the dialogue.

Life Cycle Assessment, a TWOFOLD WORK :
Mathematical transformation
AND Methodological decision

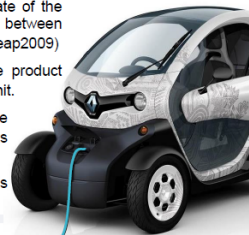
OBJECTIVES

HYPOTHESIS : The functional unit, in its current state of the art, is insufficient to provide full comparability between innovative products and may jeopardize interpretation. (Reap2009)

WHY ? Positioning properties (e.g. emotional) of the product (Weidema et al.2004), are not included in the functional unit.

OUR GOAL ? Clarify the gaps between the innovative products properties, analyse the sensitivity on the results and investigate how to secure systems' comparability.

HOW ? The Collaborative LCA (CoLCA) scheme is proposed to solve this issue collectively.



METHODS AND RESULTS

COLLABORATIVE LCA (CoLCA) '5E SCHEME'

E1/ Explore the innovation peculiarities and detect LCA issues

State of the art of FU completeness versus (ILCD 2010) rules (25 studies):
"what" (64%) "how much" (96%)
"how long" (20%) "in what way" (36%)
Innovative technologies.
Add new functions and/or limit usual functions ?

LCA issue: Depending on the goal of the study, the lack of completeness in functional units may lead to partial interpretations.

E2/ Engage a collective action with appropriate stakeholders

Customers : indirectly via 'customer knowledge' division who describe them with socio-demographic characteristics (age, gender, and social class) and their relation to vehicles (usage, dependency)

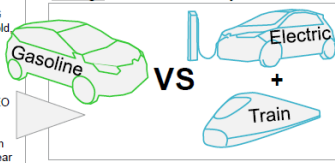
Academics : explore the issues, perform the CoLCA and challenge the scheme.

E3/ Elucidate the issue with specific tools & events

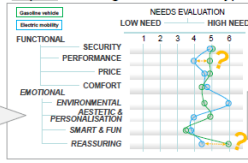
Archetypes setting

YE XIANG
40 years old
Married,
3 sons
Midsize Company CEO
Car = social position
Everyday user
Go on family vacation
with his car twice a year

Change for another mobility solution



Impact of change for this archetype



E5/ Extend toward new LCA routines & enrich partnerships

New internal guideline for a complete FU definition in comparative studies

Scientific arguments on the 'low autonomy implicate non comparability' consideration

Customer oriented design and new interest into Functional Economy

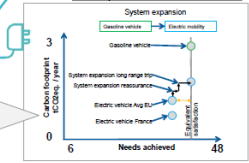
E4/ Evaluate the outcomes for LCA & benefits for participants

Financial: Resource sharing the industry study (company expertise vs student time) expertise

Brand: Strengthen the industry study relationship between academic and industry

Intelligence: Shared advanced knowledge about functional unit, Reproducible through workshops with knowledge for experts

LCIA for equivalent satisfaction



LIMITS & CONCLUSIONS

First conclusion : Gasoline and Electric vehicles are equivalent regarding the state of the art for functional unit definition :

"Transportation of persons in a passenger vehicle, for a lifetime of 150 000, during 10 years, respecting M1 type approval norms".

Secondly : The marginal impact does not change the conclusions in this study when a system expansion or eco-efficiency is calculated. Therefore, the state of the art functional unit is sufficient for this innovation case study.

Limits : The challenge in this experimentation relies in the way emotions, cultural, and symbolic values can be transferred into a suitable language (properties) for defining the system expansion. The results are valid for a European cultural frame only where in-depth customer knowledge is available. This is not a consequential LCA even though we identified system expansions which could be included in C-LCA.

Finally: Choosing the functional unit deserve a special attention in studies intended to compare innovative systems. The method proposed here will be useful to create the functional unit at the beginning of the study and as well to ensure its relevance in a sensitivity analysis.

9.7 Poster experimentation sélection des impacts

IMPLEMENT COLLABORATIVE TOOLS TO IMPROVE THE SELECTION OF RELEVANT IMPACT ASSESSMENT INDICATORS

Stéphane MOREL ^{*(1,2)}, Flore VALLET ⁽³⁾, Florent QUERINI ^(2,4) and Dominique MILLET ⁽⁵⁾

(1) MINES PARISTECH, Centre de Gestion Scientifique, Paris, France; (2) RENAULT, Environmental Strategy Planning, Guyancourt, France

(3) Université de Technologie de Compiègne, Compiègne, France; (4) Institut P² CNRS - Univ. Poitiers - ENSMA, France

(5) LISMA, SUPMECA, Toulon, France

*stephane.s.morel@renault.com

INTRODUCTION & OBJECTIVES

BACKGROUND

The launch of new technologies such as electric vehicles will be a major change on several levels including new business models and possible deep changes of consumer's habits.

Therefore, the results of the Life Cycle Assessment (LCA) are a key issue. These will be used for decision support for governmental policies, for vehicle design, and finally to disclose environmental data to specific stakeholders around the world.

OBJECTIVES

Within the first stage of LCA, the definition of appropriate impact assessment categories is a key entry of the study.

This work discusses:

- how collaborative tools are adapted and set in motion to provide recommendations
- how industrial stakeholders can be involved in this crucial step to share and increase the study reliability.



MATERIALS & METHODS

A COLLABORATIVE APPROACH FOR IMPACT CATEGORY SELECTION

The French platform for the environmental labeling of goods developed an impact category selection matrix. It is built on four pillars: Feasibility, Robustness, Relevance and Coherence. Quantitative known information such as availability of data over the full life cycle will quickly answer to the Feasibility, expert recognition of impact methods (eg. ILCD or French EPA) will state the Robustness. The Relevance (importance of the environmental stake) and Coherence (overall reliability for decision making) are much more a matter of perception. The proposition in this paper is to compare various collaborative tools in order to fulfill these last two pillars.

Four events are carried with the same goal: identify the relevant indicators panel for automobile product.

STAKEHOLDERS

Professors, PhDs, Students, Industrials, Public authorities represent over 100 hundreds persons



Fondation RENAULT
D'ENTREPRISE



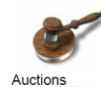
COLLABORATIVE TOOLS

Three new collaborative tool are adapted/created:

- 1/ to leverage the basics knowledge of impact categories: **Impact Personas** (see figure 1)
- 2/ to select priorities: a **short pairwise matrix** of impacts for pairwise votes (see figure 2)
- 3/ a **double layer affinity diagram** mixing impacts and values for value ranking (see figure 3)

COLLABORATIVE EVENTS

Four collaborative events are settled:



Value creation



Debate

RESULTS, LIMITS & CONCLUSIONS

RELEVANCE OF IMPACT CATEGORIES



Figure 1: Impact personas

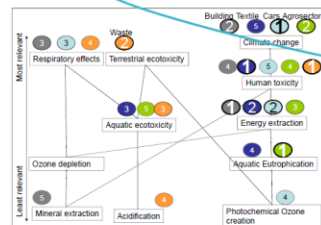


Figure 2: Short pairwise matrix resolution (colors bubbles are various sectors, 1 ranking is the highest ranking, 5 the lowest)

The results show on figure 2 and 3, that for the automotive industry, the global burdens climate and the energy consumption are clearly the first two topics to account. Then human toxicity effects follows, before ecosystem quality. Within ecosystem quality, water pollution comes before photochemical oxydation and finally acidification.

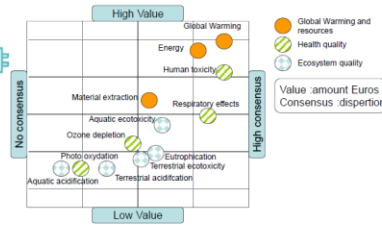


Figure 3: Double layer affinity diagram rankings ('Value' is the sum of financial, emotional and societal)

The various methodologies can still provide different results, as an example, only the group debate identified photochemical oxydation as a key topic, and only group auctions focused on eutrophication. The results are also tightly linked to the stakeholders involved, here mostly in France and environmental field. This panel needs to be enlarged for definitive conclusions.

CONCLUSIONS

Since LCA development is accelerating worldwide, it brings the necessity to deepen the question of impact selection for innovative products.

This article describes several collaborative tools to consider and proposes relevant indicators for the dialogue on automotive technologies.

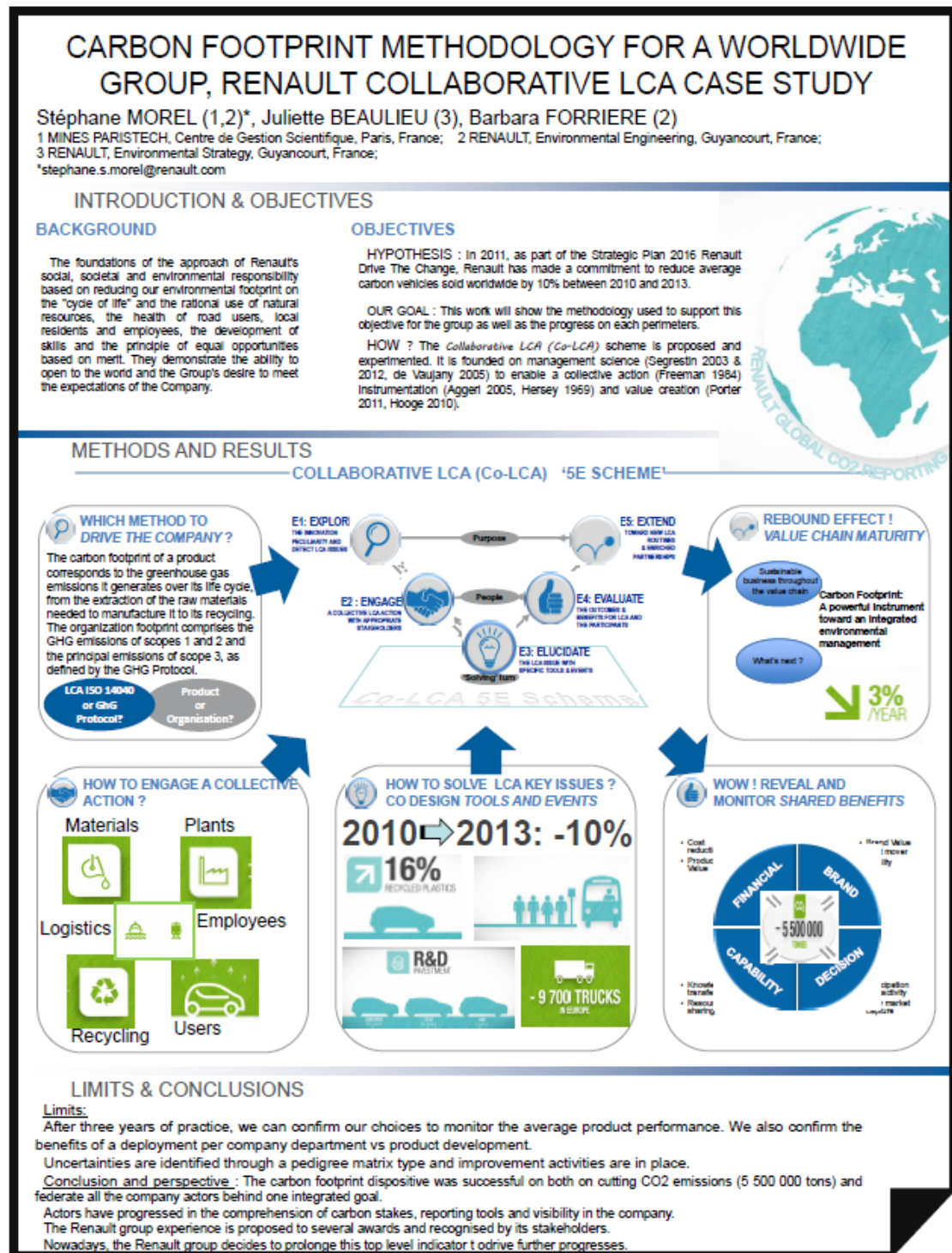
Furthermore, benefits from a collaborative work provide a higher value to LCA studies: creating dialogue with stakeholders, obtaining a consensus on key decisions while carrying the LCA, self learning and for academics access to real industry datas.



DRIVE THE CHANGE



9.8 Poster Stratégie Empreinte Carbone Groupe



9.9 Poster dissémination des résultats

A Consistency Analysis of LCA based Communication and Stakeholders Needs to Improve the Dialogue on new Electric Vehicle

Stephane Morel^{1*}, Tatiana Reyes² and Adeline Darmon³

¹ Renault, Environmental Strategy Planning, Guyancourt, France; ² University of Technology of Troyes, Troyes, France;
³ Renault, Market Intelligence, Guyancourt, France; *Stephane.S.Morel@renault.com

INTRODUCTION & OBJECTIVES

BACKGROUND

The launch of new technologies such as electric vehicles will be a major change on several levels including new business models and possible changes of consumer's habits. Therefore, the results of the Life Cycle Assessment (LCA) are a key issue since they will be used for decision support for governmental policies, for vehicle design, and finally to disclose environmental data to specific stakeholders around the world.

OBJECTIVES

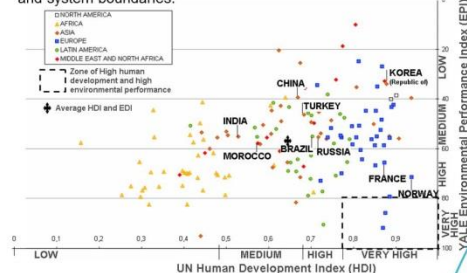
As a consequence, a thorough analysis is required to clarify actual needs for LCA communication between stakeholders and an appropriate way to disclose results for the comparative assessment of technologies. A new methodology is proposed, based on a multi disciplinary approach to create the LCA communication strategy wheel to determine the right effort to provide, toward the right target, in the most efficient way.



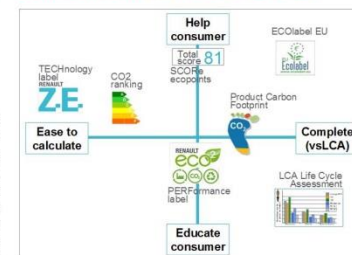
MATERIALS & METHODS

MATURITY ASSESSMENT ON COUNTRIES AND STAKEHOLDERS' LEVEL

For each country, specific needs are identified by crossing the ability to evolve with the Human Development Index (life expectancy, years of schooling, incomes, etc) and the pressure on ecosystems with the Environmental Performance Index (climate, water, biodiversity, etc). Stakeholders are in principle any party that has an interest ("stake") in a company or its products. To improve the dialogue toward various stakeholders, life cycle assessment is widely considered as the most transparent and complete tool, thanks to its comprehensive approach, broad scope and system boundaries.



COMMUNICATION POSSIBILITIES



Based on a full life cycle study, it is possible to envisage several type of environmental communication. They are describe by four criteria linked to the concept of Sustainable Consumption (consumers oriented) and Production (for the industry).

RESULTS, LIMITS & CONCLUSIONS

COMMUNICATION WHEEL

When crossing these analysis and ranking, it opens the possibility to define which communication is most suitable for each stakeholder in each country as shown with the new created LCA communication strategy wheel.

When performing an LCA study, the choice of the LCA method is a key point to ensure the quality of the dialogue within the actors of the value chain.

This work wants to bring an international vision, but was carried from a European point of view. Therefore, more precision shall be obtain with further local investigations.

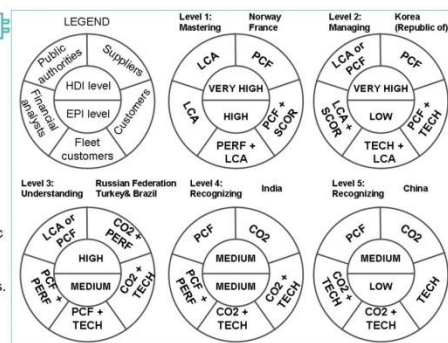
The communication type are related to the automotive sector environmental stakes and value chain maturity. They shall both be adapted if this method would be considered for electronic or textile products where the water is a more important topic and stakeholders' awaiting different.

Finally, both Product Carbon Footprint and Single Score shall never be used for communication, without the LCA background available in order to avoid misleadings.

CONCLUSIONS

Providing all these information for all the products is not feasible. This assessment tool will allow the group to develop the right communication strategy. Two goals are foreseen: to match the identified needs as much as possible with transparent and useful information and drive the change toward a sustainable mobility for all.

Finally, this approach also open the way for a time dynamic strategy making by looking forward on the Human Development Index and Environmental Performance Index, it brings the possibility to forecast the coming years needs in term of environmental information.



L’empreinte environnementale à l’ère de la société collaborative

RESUME : En 2010, le président de l’Alliance Renault-Nissan annonce l’investissement de 4 milliards d’euros dans un programme de développement du véhicule électrique et de sa batterie. À cette période, le secteur automobile est confronté à une crise économique importante. Le succès de cet engagement est crucial. Le véhicule électrique fait l’objet d’une conception innovante qui déstabilise les pratiques de l’entreprise. De nouveaux protocoles doivent être définis pour valider les acquis de ce produit. Compte tenu de la suppression des émissions au roulage, de nouvelles questions émergent et réclament une évaluation globale de la performance environnementale de ces véhicules. En conséquence, l’entreprise doit mettre en place un dialogue transparent et une gestion de la contestation.

Ce travail repose sur un monde industriel dont la situation est propice à l’intervention. La méthode d’abduction - déduction – induction est utilisée. L’action collective ne va pas de soi est demandée à être pilotée. Le modèle Co-LCA vise à faciliter une collaboration et la construction d’un ensemble de règles clés pour procéder à l’étude. Ces règles sont toujours contestables. Néanmoins, cette approche permet de donner une légitimité plus grande à l’étude. Cette expérience a consolidé les pratiques de l’entreprise, elle autorise de nombreux échanges avec les parties prenantes concernées dans un cadre structuré. Ce processus est une plate-forme pour le partage des savoirs, un débat ouvert et la diffusion d’informations. Enfin, nous ouvrons la voie pour que l’outil ACV devienne un instrument de gestion de l’environnement au service d’une transition dans le secteur automobile.

Mots clés : Analyse du Cycle de Vie, Innovation, Instruments de gestion, collaboration des parties prenantes, dispositif de transition

Environmental Footprint in the age of collaborative society

ABSTRACT : In 2010, the president of the Renault-Nissan announces \$ 4 billion in a program to develop electric vehicle and its battery. At that time, the automotive industry is facing a major economic crisis. The success of this engagement is crucial. The electric vehicle is the subject of an innovative design that destabilizes business practices. New protocols should be defined to validate the performance of that product. Given the elimination of emissions during operation, new questions emerge and require a comprehensive assessment of the environmental performance of these vehicles. Therefore, the company must set up a transparent dialogue and manage contested.

This work is based in an industrial world, the situation is suitable for intervention. The method of abduction - deduction - induction is used. Collective action is not obvious and needs to be managed. Co-LCA model is designed to facilitate collaboration and building a set of key rules to carry out the study. These rules are still questionable. However, this approach can give more legitimacy to the study. This experience has strengthened the company's practices; it allows many discussions with stakeholders in a structured framework. This process is a platform for knowledge sharing, open discussion and dissemination of information. Finally, we open the way for the LCA tool becomes an instrument for environmental management at the service of a transition in the automotive sector.

Keywords : Life Cycle Assessment, Innovation, Management tools, stakeholder participation, transition strategy