

**Evaluer et monitorer la performance globale des entreprises agricoles :
Expérimentation de la méthode CARE-TDL, comptabilité en multi-capitaux
appliquée à la coopérative de la Tige Cointinne**

COLLARD MARIE

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER EN AGROECOLOGIE**

ANNEE ACADEMIQUE 2021-2022

(CO)-PROMOTEUR(S) : DUFRENE MARC ET MARECHAL KEVIN

LECTEURS : BINDELLE JEROME, VEREECKEN NICOLAS ET VISSER MARJOLEIN

Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique de Gembloux Agro-Bio Tech.

Le présent document n'engage que son auteur.

**Evaluer et monitorer la performance globale des entreprises agricoles :
Expérimentation de la méthode CARE-TDL, comptabilité en multi-capitaux
appliquée à la coopérative de la Tige Cointinne**

COLLARD MARIE

**TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE
MASTER EN AGROECOLOGIE**

ANNEE ACADEMIQUE 2021-2022

(CO)-PROMOTEUR(S) : DUFRENE MARC ET MARECHAL KEVIN

LECTEURS : BINDELLE JEROME, VEREECKEN NICOLAS ET VISSER MARJOLEIN

Remerciements

Merci à la Coopérative de la Tige Cointinne, à ses membres, les Volon'Terres et particulièrement les deux producteurs, Xavier et Christophe, pour leur volonté de mettre en place le Modèle CARE, pour leurs échanges, leur disponibilité et leurs réponses à mes nombreuses questions ainsi qu'au dévouement dont ils font preuve dans ce métier qui est aussi une passion commune.

Merci à mes deux promoteurs Marc Dufrière et Kevin Maréchal de m'avoir fait confiance.

et de m'avoir aiguillée et rassurée lors des moments de doute. Merci aux différents acteurs du Modèle CARE, particulièrement Eline Sabine, Dominique Ioos, Matthieu Astic et Benoît le Baube pour le temps qu'ils m'ont accordé, pour le partage de leur vision du Modèle CARE, les conseils, remarques et propositions qui m'ont beaucoup aidée.

Merci à ma collègue Zofia, pour sa compréhension, sa flexibilité et son soutien.

Merci à l'ensemble de mes proches, mon mari, ma famille et mes ami.e.s pour leur soutien infaillible tout au long de cette épreuve.

Résumé

mots-clés : #performance globale #indicateurs #agriculture #maraîchage #CARE #comptabilité

Ce travail explore le potentiel de la comptabilité CARE-TDL (Comprehensive Accounting in Respect of Ecology-Triple Depreciation Line) en tant qu'outil d'évaluation et de monitoring de la performance élargie pour les entreprises agricoles en testant son implémentation sur un cas concret, celui de la Coopérative de la Tige Cointinne (la COOF) dont l'activité principale est le maraîchage diversifié.

Le modèle CARE cherche à intégrer les performances sociales et environnementales dans les états financiers des organisations, en prenant en compte l'état des capitaux naturels et humains en plus du capital financier dans les comptes annuels. Leur évaluation est réalisée par leurs coûts de maintien et de restauration dans leur état écologique.

Les cinq étapes de la méthode CARE ont été mises en oeuvre : identification des capitaux naturels et humains à préserver, définition des capitaux et évaluation de ceux-ci à l'aide d'indicateurs d'état, identification des impacts de la COOF sur les capitaux (avec comme base le diagnostic de durabilité IDEA V4), identification des objectifs et des actions pour maintenir - préserver - restaurer les capitaux, intégration du plan d'action dans les comptes annuels de la COOF.

A l'issue de l'implémentation, il ressort que :

Concernant la COOF : elle a un impact limité sur ses capitaux mais certains écarts de conservation ainsi que certaines dégradations ont été constatés. Des objectifs et actions ont été identifiés et les coûts de préservation et de restauration intégrés dans les comptes annuels. Certains capitaux doivent faire l'objet d'une définition et d'une évaluation plus approfondie, certains indicateurs d'état utilisés ayant des limites tandis que le plan d'action mériterait d'être davantage développé.

Concernant le potentiel de la méthode CARE : elle permet en effet l'évaluation de la performance élargie à travers l'intégration des capitaux naturels et humains dans les comptes annuels mais également à travers les différentes étapes de mise en oeuvre, que ce soit l'évaluation de l'état des capitaux mais également l'analyse des impacts sur ses derniers par les activités de l'entreprise. Elle rend aussi compte des actions réalisées et des efforts faits par les entreprises, ce de plusieurs façons, dans le compte de résultats et dans le bilan mais également dans le tableau de suivi des actions réalisées. Le potentiel comme outil d'aide à la décision et de monitoring est aussi mis en évidence. Cet aspect mériterait cependant d'être approfondi par une recherche future en suivant l'implémentation du modèle CARE sur plusieurs années pour une même organisation.

Malgré ces nombreux atouts, elle comporte aussi des limites et des freins dont les principaux sont la complexité de mise en oeuvre, le temps, les moyens nécessaires, le manque de normalisation et de standardisation. Finalement, des perspectives de recherches futures sont aussi abordées.

Executive summary

key words : #global performance #indicators #agriculture #market gardening #CARE #accounting

This work explores the CARE-TDL (Comprehensive Accounting in Respect of Ecology-Triple Depreciation Line - Rambaud & Richard) accounting method's potential to evaluate and monitor the global performance of organisations in the agricultural sector. To do so, its implementation is tested on la Coopérative de la Tige Cointinne (COOF) which main activity is market gardening.

The CARE model looks to integrate the social and environmental performances of organisations into their financial statements taking into account the state of natural and human capitals in the annual accounts. Their valuation is done with their maintenance and preservation costs in their ecological state.

The CARE method's five steps have been implemented : identification of natural and human capitals that have to be preserved, definition and valuation of capitals with state indicators, analyses of COOF activities's impact on the capitals, objectives and actions identification to preserve, maintain or restore the capitals, and finally, integration of the action plan and its costs in the annuals accounts.

Eventually, it comes out that :

About the COOF : it has a limited impact on their capitals but some conservation gap are observed. Objectives and actions has been identified and preservation and restoration costs integrated in the annual accounts. Some capitals should be defined and evaluated more in depth, some state indicators used have some limits while the action plan should be more developed.

About the CARE method potential : it indeed allows to evaluate global performance through natural and human capitals integration in the financial statements but also through all the different implementation stages, with the bio-physical evaluation of the capitals states and the analyse of the organisation's impact on them. It also makes visible and values in different ways the efforts and actions made by organisation on their natural and human capitals : in the income statement and balance sheet but also in the follow-up table of actions carried out. The potential as a monitoring and decision support tool is also highlighted. Although, it should be studied and analyzed more thoroughly in a future research subject following CARE's implementation for several years for the same organisation.

Despite all these assets, the CARE method also has its limitations and obstacles those are mainly its complexity of implementation, the time and the means necessary to do so and the lack of standardization. Ultimately, some perspectives for future research are also outlined.

Table des matières

1. INTRODUCTION	1
2. ETAT DE L'ART	3
2.1. Pourquoi CARE ? Les différentes méthodes d'évaluation de la performance globale	3
2.2. Retour sur le cadre théorique et conceptuel de CARE	6
2.3. Le développement de CARE aujourd'hui	10
3. MATÉRIEL ET MÉTHODE	12
3.1. Présentation du terrain d'étude : la coopérative de la Tige Cointinne (COOF)	12
3.2. Méthodologie	14
ETAPE 1 : L'identification des capitaux	16
ETAPE 2 : Définition et évaluation des capitaux	17
ETAPE 3 : Identification des impacts de la COOF	19
ETAPE 4 : Identification des objectifs et du plan d'actions	22
ETAPE 5 : Intégration dans les comptes annuels	23
4. RÉSULTATS	24
4.1. ETAPE 1 : L'identification des capitaux	24
Limites et recommandations	25
4.2. ETAPE 2 & 3 : Définition et évaluation des capitaux - Identification des impacts	26
4.2.1. Capital naturel 1 : Le sol	26
SOL_IE1 : Les vers de terre	28
SOL_IE2 : Le Carbone organique total (COT)	33
SOL_II : Les indicateurs d'impact sur le sol	35
Limites et recommandations	39
4.2.2. Capital naturel 2 : La biodiversité	40
Les indicateurs de biodiversité associée	41
BDV_IE1 : Biodiversité associée, les vers de terre	41
BDV_IE2 : Biodiversité associée, les papillons	42
Les indicateurs de la biodiversité planifiée	44
BDV_IE3 : La diversité spécifique planifiée	44
BDV_IE4 : La diversité génétique planifiée	45
BDV_II: Les indicateurs d'impact sur la biodiversité	45
Limites et recommandations	49
4.2.3. Capital naturel 3 : L'eau	49
L'aspect quantitatif du capital eau	50
EAU_IE1 : Ressources en eau souterraine	50
L'aspect qualitatif du capital eau	52
EAU_IE2 : Teneur en nitrate	53
EAU_IE3 : L'azote potentiellement lessivable	54
EAU_IE4: Résidus de pesticides	55
EAU_II : Les indicateurs d'impact sur l'eau	56
Limites et recommandations	60
4.2.4. Capital naturel 4 : L'atmosphère	61
ATM_IE1 : Budget carbone	61
ATM_II : L'indicateur d'impact sur l'atmosphère	62
4.2.5. Capital humain 1 : Les producteurs	64
PRO_IE1 : Santé mentale et physique	65
PRO_IE2 : Le salaire décent	65
PRO_II : Les indicateurs d'impact sur les producteurs	66
Limites et recommandations	69
4.2.6. Capital humain 2 : Les bénévoles - Volon'Terres	70
Limites et recommandations	70
4.3. ETAPE 4 : Identification des objectifs et du plan d'action	71
4.4. ETAPE 5 : Intégration des résultats dans les comptes annuels	78
5. DISCUSSIONS	83
5.1. Retour sur le potentiel de la méthode CARE	83

5.2. Les limites et les freins de CARE	86
5.3. Recommandations générales pour l'implémentation de CARE	90
5.4. Challenges rencontrés et réflexion personnelle	92
6. CONCLUSION GÉNÉRALE	94
6.1. Perspectives futures	95
7. BIBLIOGRAPHIE	97
8. ANNEXES	105

Table des figures

Figure 1 : Méthodes d'évaluation de la performance élargie.....	4
Figure 2: Présentation des terrains de la COOF situé à Noville-Les-Bois.....	12
Figure 3: Les parties prenantes de la COOF	17
Figure 4 : Les dimensions IDEA V4 et les capitaux naturels et humains dans CARE.....	21
Figure 5: Indicateurs d'impact de la COOF sur le capital sol, issus d'IDEA V4 :	36
Figure 6: Indicateurs d'impact de la COOF sur le capital biodiversité, issus d'IDEA V4	46
Figure 7 : Indicateurs d'impact de la COOF sur le capital eau, issus d'IDEA V4 :	57
Figure 8: Indicateurs d'impact de la COOF sur le capital producteur, issus d'IDEA V4 :	67

Table des tableaux

Table 1: Personnes ressources consultées pour l'implémentation de CARE.....	15
Table 2 : Critères de choix des indicateurs d'état et de leur méthode d'évaluation (adapté de Cannavacciuolo, 2021).....	18
Table 3: Les capitaux à préserver de la COOF	24
Table 4: Les indicateurs d'état du capital sol et leurs méthodes d'évaluation.....	27
Table 5 : Calcul de l'indice de diversité fonctionnelle (OPVT, Université de Rennes 1)	31
Table 6: Abondance des vers de terre dans le sol de la COOF	31
Table 7: Indice de biodiversité fonctionnel des vers de terre	32
Table 8: Teneur en COT des sols de la COOF	34
Table 9: Les indicateurs d'état de la biodiversité associée	41
Table 10: Les indicateurs d'état de la biodiversité spécifique planifiée (provenant d'IDEA V4).....	44
Table 11: Indicateur d'état de la biodiversité génétique planifiée (provenant d'IDEA V4).....	45
Table 12: Indicateurs de l'état quantitatif du capital eau	50
Table 13: Indicateurs de l'état qualitatif du capital eau	52
Table 14 : Identification des objectifs de la COOF	72
Table 15 : Budget prévisionnel : les objectifs, les actions et leurs coûts	75
Table 16: Le compte de résultats CARE.....	78
Table 17: Le bilan CARE.....	81

1. Introduction

Le secteur de l'agriculture est de plus en plus sujet aux critiques envers sa soutenabilité. En même temps, des entreprises s'engagent aujourd'hui dans des trajectoires agroécologiques plus respectueuses de l'environnement. L'un des enjeux pour soutenir et favoriser la transition de ces entreprises est d'évaluer et mesurer leur performance globale et de rendre visible les efforts et impacts des changements mis en œuvre.

Or, dans notre système actuel, la mesure de la performance d'une entreprise se fait encore principalement par le spectre de la performance financière. Par le biais de la comptabilité traditionnelle, la performance de l'entreprise est mesurée par sa capacité à générer du résultat, c'est-à-dire à augmenter la valeur du capital initial (Chariot & Vidal, 2020).

En agriculture, une entreprise qui produit beaucoup en polluant le sol ou l'eau, ou en impactant la biodiversité peut être considérée comme performante si son capital financier augmente (Chariot & Vidal, 2020). Le système comptable classique ne permet pas au producteur de (se) rendre compte et de monitorer dans le temps les impacts positifs ou négatifs de son activité qu'ils soient environnementaux ou sociaux.

Pour changer cela et permettre une vision plus éclairée et plus réaliste de la performance globale d'une entreprise, des outils de diagnostic de durabilité se sont développés, basés sur des indicateurs, renseignant principalement sur les modes de gestion et les pratiques des organisations permettant de montrer comment leurs activités se rapprochent d'une gestion durable ou non (De Olde, 2016). Cependant, des méthodes de comptabilités socio-environnementales avec une approche davantage économique se sont également développées. L'une d'elles est la méthode CARE-TDL (Comprehensive Accounting in Respect of Ecology - Triple Depreciation Line) en multi-capitaux, dont le cadre conceptuel et théorique a été créé par Jacques Richard et Alexandre Rambaud (2015 ; 2020). CARE a été pensé pour réformer le système comptable et donc pour s'appliquer à l'ensemble des organisations ayant une activité économique. Pour ces derniers, il est essentiel que la comptabilité des entreprises prenne en compte les capitaux extra-financiers essentiels à la poursuite d'une activité économique : le capital naturel et le capital humain. L'approche de CARE permet de prendre en compte des exigences de soutenabilité par les principes fondamentaux de la comptabilité traditionnelle (DFCG, 2021). L'enjeu est donc d'intégrer l'impact financier de cette soutenabilité dans le résultat de l'entreprise.

Au lieu de continuer à conserver uniquement le capital financier, et de laisser le capital naturel et humain s'éroder, la comptabilité CARE s'inscrit dans une démarche de soutenabilité forte où les capitaux ne sont pas substituables (Chariot & Vidal, 2020). Ainsi, la destruction de la biodiversité par l'utilisation de produits phytosanitaires par exemple, ne peut pas être compensée par des dons à une fondation. Les trois capitaux doivent être maintenus car tous les trois sont essentiels au maintien de l'activité. L'objectif de cette méthode est de rendre visible de façon comptable l'état du sol ou de

l'atmosphère pour le capital naturel, mais aussi la rémunération décente ou non des producteurs à travers le capital humain.

Cependant, cette comptabilité, bien qu'elle ait un fort potentiel d'actions, est encore peu pratiquée et opérationnalisée à l'heure actuelle (Rodberg, 2021). Comme le signalent Chariot et Vidal (2020), « le véritable enjeu aujourd'hui est moins de convaincre de son intérêt ou de son utilité mais de trouver des moyens concrets de mise en œuvre ». En France, elle a été, et continue d'être, expérimentée dans différentes fermes par l'ASBL Fermes d'Avenir¹. Alors que CARE fait l'objet de plusieurs recommandations en France (Notat & Senard, 2018) et à l'international (Bhattacharya et al., 2021), en Belgique, il ne semble pas encore exister de fermes ayant éprouvé cette méthode, ni d'organisation active pour accompagner sa mise en œuvre². Pourtant, des entreprises agricoles sont désireuses de tester l'implémentation de la comptabilité CARE mais ont besoin d'être accompagnées dans cette démarche. C'est le cas des porteurs de projet de la coopérative de la Tige Cointinne, coopérative en maraîchage diversifié sur 3,20 hectares à Fernelmont.

L'objectif de ce travail est donc de tester l'implémentation de la comptabilité CARE sur la coopérative de la Tige Cointinne en tant qu'outil d'évaluation et de monitoring de la performance globale des entreprises agricoles.

En réalisant cette expérimentation, les sous objectifs sont les suivants :

D'une part, tester sa faisabilité pratique et trouver des moyens de mise en œuvre adaptés aux entreprises agricoles, et particulièrement à la coopérative de la Tige Cointinne.

D'autre part, explorer le potentiel de la méthode CARE mais également ses limites. Permet-elle comme elle l'avance en théorie :

de mesurer la performance globale ? d'évaluer les impacts de la coopérative sur les capitaux naturels et humains ? De rendre visible et valoriser les efforts réalisés pour préserver les capitaux ? D'utiliser les résultats produits pour identifier les leviers d'action pour améliorer la performance globale de la coopérative et monitorer cette évolution dans le temps ?

¹ Fermes d'Avenir est une association dont l'objectif est d'accompagner le développement de fermes agroécologiques. FDA assure des missions de production, formation, financement et plaidoyer autour de ces fermes, avec la volonté de créer un nouveau modèle agricole, qui préserve l'environnement et l'humain. <https://fermesdavenir.org/>

² D'après nos recherches et les informations recueillies par plusieurs acteurs de la communauté CARE : Eline Sabine (Fermes d'Avenir), Dominique Ioos (membre de Fermes d'Avenir et du CERCES), Matthieu Astic (Cabinet Endrix), Benoît le Baube (Ferme de Cagnolle).

2. Etat de l'art

2.1. Pourquoi CARE ? Les différentes méthodes d'évaluation de la performance globale

Pour Renaud (2007) et Zham (2013), le concept de performance globale d'une entreprise s'inscrit au niveau européen, dans le courant des travaux sur la mesure de la Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) et vise à rendre compte du niveau de durabilité de l'entreprise en transposant, à l'échelle de l'entreprise, l'application du concept de développement durable. D'après leurs recherches, la performance globale des entreprises (PGE) se définit dans la littérature comme "la mesure des performances économiques, sociales et environnementales".

Zahm (2013), dans ses recherches, s'est intéressé aux mesures de la performance élargie appliquée aux organisations agricoles, tout comme Althukova (2017). Selon Zahm, depuis le milieu des années 1990 et l'émergence du concept de développement durable, divers travaux, recherches et méthodes se sont développés pour mesurer la performance élargie prenant en compte l'engagement sociétal et environnemental des exploitations agricoles. Ces différentes démarches s'inscrivent dans le courant des travaux sur l'agriculture durable à l'échelle de l'exploitation agricole. Althukova (2017) a classifié les différentes méthodes et démarches existantes en trois catégories (Figure 1): celles qui proposent de nouveaux indicateurs de durabilité pour compléter la comptabilité traditionnelle conduisant à une présentation dissociée des comptes financiers et du reporting environnemental et social ; celles visant à élargir le cadre de la comptabilité traditionnelle pour intégrer les performances environnementales et sociales directement dans les comptes financiers de l'entreprise ; et les initiatives mixtes, visant une intégration des deux approches précédentes.

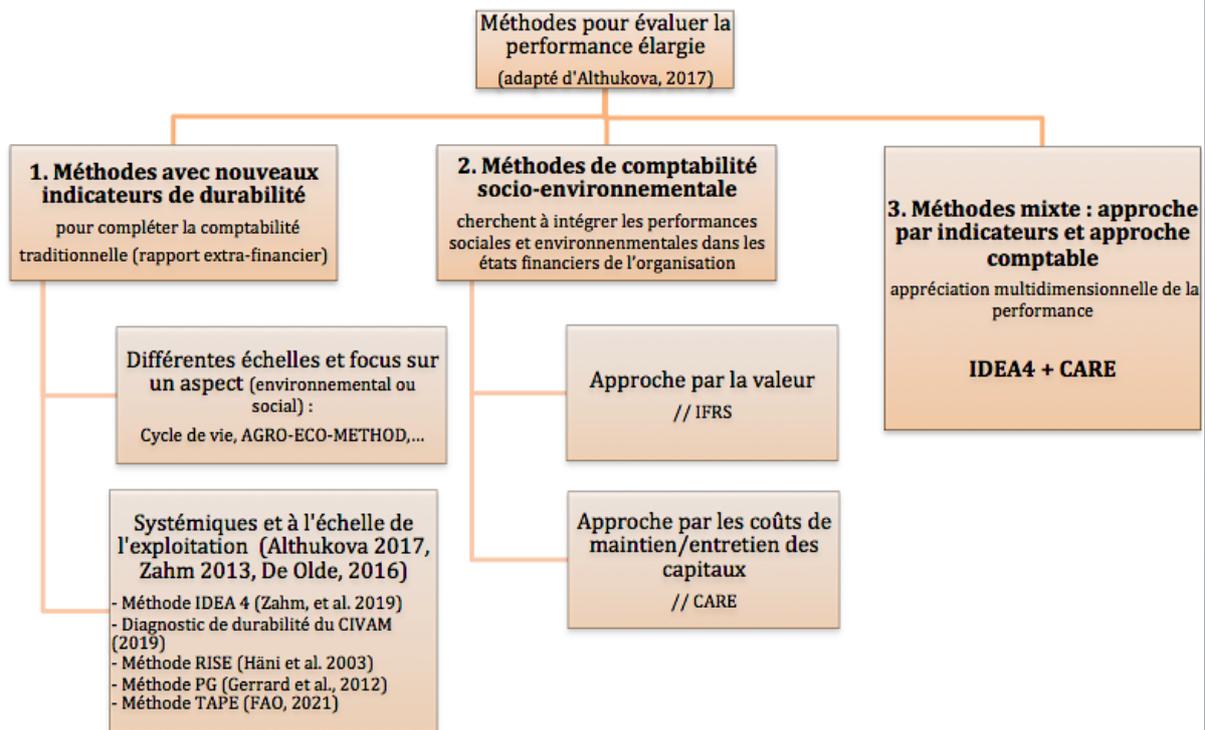


Figure 1 : Méthodes d'évaluation de la performance élargie

Dans la première catégorie, une multitude de méthodes d'évaluation de la durabilité intégrant différents indicateurs ont été développées, mais, certaines, se concentrent davantage sur les aspects environnementaux de la durabilité et ne prennent pas assez en considération les aspects socio-économiques telle que the AGRO-ECO-METHOD de Girardin et al. (2000) ou bien, leur niveau d'analyse s'opère à l'échelle d'une pratique ou d'un produit agricole et non à l'échelle de l'organisation telle qu'avec l'analyse du cycle de vie pour l'agriculture – ACVA développée par Audsley et al. (1997).

D'autres méthodes, sont davantage systémiques et s'appliquent bien à l'échelle de l'exploitation telles que la méthode IDEA (Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles), dont la 4^{ème} version est en cours de test et d'implémentation (Zahm et al., 2019). Cette méthode intègre les trois concepts clés de l'agriculture durable de Landais (1998) : viabilité (efficacité des systèmes de production et la sécurité des sources de revenus face à l'incertitude des marchés), « vivabilité » (vie professionnelle et personnelle décente des agriculteurs) et reproductibilité environnementale (maintien du niveau des ressources naturelles et de la biodiversité). Dans la même optique, le diagnostic de durabilité du CIVAM (2018) (anciennement diagnostic de durabilité du RAD, le Réseau pour une Agriculture Durable) et la méthode RISE (Response-Inducing Sustainability Evaluation) de Häni et al. (2003) sont proches de la méthode IDEA (Althukova, 2017). Une étude comparative menée par De Olde et al., (2016) recensait 48 outils de diagnostic de durabilité par indicateurs dont seulement 4 ont été retenus comme pertinents et ont été analysés. Parmi les 4 outils, on retrouve la méthode IDEA (mais dans une ancienne version, la V3) et la méthode RISE auxquels s'ajoutent la méthode PG (pour

Public Goods, Gerrard et al., 2012), et la méthode SAFA (FAO, 2013). Nous pouvons également ajouter dans cette catégorie, la toute récente Méthode TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation) de la FAO (Sourrisseau et al., 2021) qui est un cadre analytique global pour mesurer la durabilité et la performance multidimensionnelle et agroécologique des systèmes agricoles. La méthode est constituée en deux étapes. La première vise à caractériser la transition agroécologique d'une organisation agricole et la seconde vise à caractériser certaines performances et impacts de l'organisation à l'aide de différents indicateurs.

La deuxième catégorie de classification d'Altukhova rassemble des initiatives qui cherchent à intégrer les performances sociales et environnementales dans les états financiers de l'organisation que l'on peut qualifier de comptabilités socio-environnementales. Les mêmes principes que la comptabilité traditionnelle sont mis en œuvre mais ils sont appliqués à d'autres capitaux que le capital financier : le capital naturel et le capital humain. Au sein même de cette catégorie, l'approche de la valeur vise à donner une valeur à chacun des capitaux d'une organisation. Dans ce modèle, alors que le capital financier reste évalué en coût historique, le capital naturel est évalué sur la valeur des services écosystémiques actuels et futurs rendus. Ce modèle est actuellement privilégié par les normes IFRS³ (Charriot & Vidal, 2020). Cependant, il est aussi critiqué car il monétise l'humain et la nature (Astic & Daeffler, 2021). Le dernier rapport de l'IPBES (2022) sur les différentes méthodes de valorisation et de prise en compte de la nature met également en garde contre les approches purement utilitaristes et économiques qui ne sont pas suffisantes pour prendre des décisions efficaces en termes de préservation du vivant. Limiter la valorisation de la nature à des valeurs marchandes alimentent même la crise de la biodiversité (IPBES, 2022). Le rapport insiste sur l'importance d'adopter une approche pluraliste et une diversité de méthodes. Une autre approche que celle de la valeur existe. Il s'agit du modèle comptabilité CARE-TDL développé par Rimbaud et Richard (2015 ; 2020) qui évalue les capitaux d'une organisation par leurs coûts de maintien et de renouvellement au moyen d'un triple amortissement (l'amortissement n'est plus uniquement appliqué au capital financier mais également au capital naturel et humain). D'une part, cette méthode s'inscrit dans une approche de la durabilité forte car chaque capital doit être conservé pour lui-même (Rimbaud et Richard, 2015 ; 2020). D'autre part, les auteurs reprennent l'approche de la comptabilité classique en coûts historiques, où l'amortissement est l'outil de maintien du capital financier que l'on applique également au maintien du capital humain et naturel avec le concept de Triple Ligne d'Amortissement (Tripple Bottom Line) (Richard, 2015). Avec CARE, mettre un prix sur le capital naturel ou humain n'est pas envisageable car cela conduirait à une marchandisation de la nature. De ce fait, ce sont les coûts d'entretien, de maintien et de restauration des capitaux dans leurs états écologiques qui sont comptabilisés et intégrés dans les états financiers (Rimbaud et Richard, 2020).

Pour Altukhova (2017), l'approche par les indicateurs de durabilité est intéressante et pertinente mais elle ne règle pas totalement le problème de la valorisation et du suivi des efforts réalisés par les

³ IFRS (International financial reporting standards) sont depuis 2005 les normes comptables internationales.

entreprises dans leur démarche de transition. D'un autre côté, pour une méthode de comptabilité alternative telle que CARE, si elle répond au problème de la valorisation des efforts réalisés et de leur traduction comptable, elle doit, pour évaluer les capitaux, "bien prendre appui sur une évaluation technico-économique que seuls des indicateurs peuvent fournir" (Altukhova, 2017, p.14). Les deux catégories seraient davantage complémentaires, raison pour laquelle elle identifie une troisième catégorie : les initiatives mixtes qui utiliseraient à la fois l'approche par indicateurs de durabilité et l'approche comptable pour évaluer les exploitations agricoles à partir d'une appréciation multidimensionnelle de leur performance.

Le modèle CARE semble donc être un modèle pertinent pour évaluer la performance globale des organisations agricoles, mais avant d'explorer son potentiel en testant sa mise en œuvre, nous aborderons son cadre conceptuel et théorique plus en profondeur.

2.2. Retour sur le cadre théorique et conceptuel de CARE

Pour Richard et Rimbaud, une des réponses aux crises sociales et environnementales actuelles se trouve dans la comptabilité (Rimbaud et Richard, 2015 ; 2020). Comme la comptabilité est une discipline commune à presque tous les acteurs économiques, elle peut être un réel levier pour un changement de modèle (Danlos, 2017). Seulement, le système comptable actuel renforce et favorise le capitalisme (Rimbaud et Richard, 2020). De plus, dans ce système le capital financier est le seul à être systématiquement conservé. Les autres capitaux sont utilisés et vus comme des ressources inépuisables. C'est pourquoi, Rimbaud et Richard (2020) proposent un autre cadre conceptuel et théorique avec un nouveau modèle de comptabilité alternatif à celui du capitalisme, et, au service de la cause écologique et humaine⁴. Il s'agit donc du modèle CARE - Comprehensive Accounting in Respect of Ecology.

CARE emploie le terme « écologie » dans son sens premier, définit ainsi : « la science globale des relations des organismes [incluant humains et non-humains] avec le monde extérieur environnant, dans lequel nous incluons au sens large toutes les conditions d'existence [et de cohabitations] ». Dajoz (2006) cité dans Rambaud et Richard (2020).

Comme déjà expliqué, ce modèle met sur un même pied d'importance le capital financier et les deux autres types de capitaux essentiels, le capital naturel et le capital humain. Pour ce faire, il convient d'appliquer les normes comptables traditionnelles du capital financier aux deux autres capitaux (Rimbaud & Richard, 2020). Le principe de conservation du capital, le principe d'amortissement et le principe de partie double sont donc aussi appliqués au capital naturel et au capital humain (Rimbaud & Richard, 2020).

⁴ Pour une analyse plus détaillée des problèmes du capitalisme et du système comptable actuel et en quoi CARE peut être une solution, voir le livre des auteurs de la méthode CARE : Révolution Comptable, pour une entreprise écologique et sociale (Rimbaud et Richard) ainsi que le mémoire de Pauline Rodberg (2021) : Quels sont les freins à l'implémentation du modèle CARE dans la comptabilité des entreprises ?

Le modèle CARE est construit sur douze postulats, présentés et détaillés dans le livre des deux auteurs Rambaud & Richard (2020), *Révolution Comptable, pour une entreprise écologique et sociale*. Ces douze postulats étant les piliers théoriques du modèle CARE, il était donc important de les synthétiser et de les passer en revue pour pouvoir ensuite mettre CARE en pratique.

Définition du concept de capital

Un capital pour CARE est : “une "entité" (matérielle ou non, humaine ou non), employée et consommée (par l'organisation) dans son modèle organisationnel, dont l'existence est indépendante de l'activité de l'organisation, et reconnue comme devant être préservée.” (Rambaud et Richard, 2020, p.72-73 ; CERCES, s.d.).

Un capital est une entité capitale à préserver et donc source de préoccupations.

Dans ce cadre, un capital n'est pas productif en soi mais c'est son emploi qui est productif. Cette utilisation implique donc une dette “écologique” de l'organisation envers le capital concerné pour le préserver.

Par rapport au système de comptabilité classique, deux fonctions des organisations sont mises en lumière : **l'activité d'utilisation/exploitation** des capitaux pour la production de valeur et **l'activité de préservation** de ces capitaux qui permet de prévenir leur dégradation ou de les restaurer (CERCES, s.d.; Astic 2022).

Le choix de capitaux

Selon les auteurs (Rimbaud et Richard, 2020), il y a au moins trois types de capitaux qui doivent être conservés systématiquement : les capitaux naturels, les capitaux humains et les capitaux financiers. Pour chaque catégorie, plusieurs capitaux (ou sous-capitaux) existent. L'exemple du sol, de la biodiversité ou du climat est donné pour les capitaux naturels. C'est le rôle de chaque organisation d'identifier les capitaux à préserver sur lesquels elle a un impact direct (Astic, 2022). Cela se fait idéalement en concertation avec différents porte-paroles de l'entreprise, de la société, et de la nature.

Il n'y a pas de liste exhaustive des capitaux à préserver (Rimbaud et Richard, 2020) sachant qu'il y a autant de capitaux que d'entités naturelles et d'êtres humains employés par une entreprise (CERCES, 2022). Il s'agit donc d'une comptabilité multi-capitaux et non “triple capital”. Pour Dominique Ios, cela revient à se poser la question « qu'est-ce qui est important pour mon organisation, pour la société et pour la nature ? » (Ios, 2022).

La réalisation d'études ontologiques

Il convient d'étudier et de comprendre la nature ainsi que le fonctionnement de chaque capital. De comprendre leur niveau de conservation écologique sans tenir compte des avantages économiques

qu'ils pourraient procurer. C'est la nature même du capital qu'il faut conserver, conserver son intégrité pour lui-même. Mais il convient aussi de se demander, dans quels cas et dans quelles conditions l'intégrité et la résilience⁵ de ces capitaux sont-elles atteintes ? Comment ces capitaux sont-ils impactés par les activités de l'organisation (Astic, 2022), quelles sont les menaces sur ces derniers (Rambaud et Richard, 2020) ?

La mise en place de normes et des standards scientifiques humains et écologiques

L'analyse ontologique a donc l'objectif d'arriver à définir les conditions de préservation des capitaux. L'objectif étant d'arriver à des normes ou des standards scientifiques pour chaque capital. A titre d'exemple, un standard de la conservation du capital humain pourrait être une paye suffisante pour tous (Rambaud & Richard, 2020). Des seuils d'utilisation ou d'état des capitaux doivent donc être définis en-deçà desquels leur résilience ne peut être maintenue. Pour les capitaux naturels, ces seuils doivent idéalement être définis par des scientifiques. Les auteurs reconnaissent cependant qu'aboutir à des normes scientifiques standard est complexe et qu'il existe une difficulté pratique à définir ces seuils, notamment parce qu'ils peuvent varier d'un lieu à un autre et d'un contexte à l'autre (Rambaud et Richard, 2020).

Le maintien d'une comptabilité en partie double

Comme dans le système de comptabilité classique, CARE conserve le principe de partie double dans sa comptabilité. A la différence près qu'avec CARE, le bilan comptabilise trois types de capitaux et non uniquement le capital financier (Rambaud et Richard, 2020). Reflétant à gauche l'utilisation des capitaux (l'actif), et de l'autre la conservation de ceux-ci (le passif, les dettes des capitaux à conserver) (Rambaud et Richard, 2020).

L'imposition d'un nouveau modèle pour des lois comptables

Pour que le modèle CARE ait un impact global, il faudrait que l'intégration et la conservation des trois types de capitaux soient légalisées et obligatoires pour l'ensemble des entreprises (Rambaud et Richard, 2020).

L'établissement d'écarts de conservation/de soutenabilité

Suite à l'étude ontologique des capitaux, chaque organisation doit faire le bilan entre l'état actuel des capitaux et leurs seuils/objectifs de conservation. Ce qui permet d'identifier les écarts de conservation des capitaux et de voir leur niveau d'importance.

La tenue de budgets de coûts de maintien des trois types de capitaux

⁵ Le concept de résilience est ici appliqué aux capitaux humains comme naturels. En écologie, la résilience se définit comme la capacité d'un écosystème à retrouver son équilibre initial après avoir subi des perturbations (Holling, 1973).

Lorsqu'un écart de conservation est présent ou qu'il risque de se produire, il convient à l'organisation de déterminer les actions à mettre en place pour préserver/réparer les capitaux ainsi que de définir les délais pour les concrétiser. Les actions à mettre en place doivent ensuite être budgétisées. S'il n'y a pas d'écart de conservation, alors le budget est nul et il n'y a pas de dette écologique.

L'inscription des budgets de coûts de maintien en passif en tant que capitaux

La somme des budgets pour préserver chaque type de capital sur la période concernée (période comptable) est enregistrée en tant que dette au passif du bilan. Selon le principe de la soutenabilité forte, une dette du capital naturel ne peut être compensée par du capital financier. Si possible, l'objectif étant que les organisations aillent jusqu'à éliminer les origines de la dégradation de chaque capital (Richard & Rimbaud, 2020).

La comptabilisation d'un coût complet écologique et humain permettent le maintien des trois capitaux

Le montant des budgets de coûts de maintien des capitaux est aussi inscrit à l'actif du bilan comme coûts d'usage des actifs (coûts d'usage/d'usure des capitaux). Tout comme pour les actifs financiers, le principe d'amortissement s'applique également à l'usage des autres capitaux. Trois types de charges d'amortissement doivent donc être prises en compte dans le compte de résultat.

Un nouveau type de profit commun

Pour être rentable, l'entreprise doit d'abord être en mesure de maintenir tous ces capitaux (Chariot et Vidal, 2020). Un profit existe donc uniquement lorsque l'entreprise parvient à rembourser sa dette envers tous ses capitaux (CERCES, s.d). On peut alors parler d'un profit écologique et humain car sa création n'aura pas dégradé les capitaux extra-financiers. Au niveau comptable, la méthode CARE aboutit donc à un résultat commun, un profit commun aux trois types de capitaux.

Une cogestion écologique des entreprises

Selon les auteurs, les différents postulats évoqués vont apporter et nécessiter des changements en termes de gestion et de gouvernance des entreprises. L'existence de trois types de capitaux signifie qu'il doit y avoir des représentants pour chacun d'entre eux au sein des organes de décision de l'entreprise et qu'ils doivent être traités de manière égale en ayant le même pouvoir. Notamment, par exemple lors du choix du dirigeant de l'entreprise ou de la répartition du profit s'il y en a.

Pour le capital humain, l'idée est que les représentants soient élus par l'ensemble des membres du personnel. Pour le capital naturel, les représentants seront de profils divers : scientifiques, ONG, riverains, acteurs publics locaux, membres de la société civile,... des personnes concernées et/ou impactées par les activités de l'organisation de l'environnement. Ces représentants, au même titre que les représentants du capital financier partageront également les risques et les pertes s'il y en a.

En conclusion, en plus d'une méthode comptable, CARE est aussi considérée comme un projet : "celui de développer de façon la plus exhaustive possible le système comptable le plus adapté pour intégrer les sciences écologiques en comptabilité" (CERCES, s.d.). A travers CARE, il y a un réel couplage entre l'aspect social et environnemental.

2.3. Le développement de CARE aujourd'hui

Bien que le cadre conceptuel et théorique de CARE fait l'objet de plusieurs rapports et recommandations, la méthode est loin de s'être généralisée et son opérationnalisation est encore en cours de développement.

Plusieurs acteurs (scientifiques, académiques, professionnels et ONG) (ORSE, 2021), principalement français, se sont saisis du sujet pour participer à son développement. Du côté de la recherche, le projet est porté par la chaire « Comptabilité Écologique » dont fait partie Alexandre Rambaud (un des deux fondateurs de CARE) et plusieurs programmes de recherche sont en cour. Du côté des professionnels et ONG, il est porté par le CERCES : le Cercle des Comptables Sociaux et Environnementaux.

Plusieurs cas de mise en application expérimentale ont été réalisés sur différents secteurs et d'autres sont en cours mais peu sont accessibles publiquement et/ou publiés⁶. Même si le CERCES y travaille, et a déjà partagé des éléments méthodologiques pour faciliter l'implémentation du modèle CARE, la méthodologie n'est pas encore aboutie ni standardisée (Ioos, 2022). Elle est en construction et évolue dans le temps en fonction des expérimentations menées et de la recherche scientifique (Astic, 2022).

Le cabinet Endrix (Ex Compta Durable) a été un des premiers et est encore le principal acteur aujourd'hui à réaliser des expérimentations. Il accompagne les entreprises dans la mise en place de CARE, dans le cadre de projets pilotes menés en partenariats publics ou dans le cadre de prestations payantes pour des entreprises privées.

Au niveau du secteur agricole, c'est l'ASBL française Fermes d'Avenir qui s'est saisie du sujet. Celle-ci travaille pour l'implémentation et la reconnaissance de CARE depuis 2016. Depuis début 2021, l'association fait partie d'un projet d'expérimentation de la comptabilité CARE avec le Centre d'Ecodéveloppement de Villarceaux. En 2021, la méthode a été testée sur 5 fermes, dans différentes régions et différents ateliers de production (Sabine, 2021). L'asbl expérimente l'approche mixte identifiée précédemment et recommandée par Althukova (2017). Ils implémentent donc CARE en la couplant avec des indicateurs de durabilité, dans le cas présent, la méthode IDEA V4. L'objectif pour Fermes d'Avenir (FDA) est de « développer la méthode et la faire évoluer en la testant directement sur le terrain, dans des cas concrets et de simplifier et faciliter son implémentation pour les agriculteurs » (Sabine, 2021). L'INRAE étudie également le sujet de couplage CARE et IDEA V4

⁶ Liste non exhaustive des expérimentations en cours sur le lien suivant (disponible via le CERCES) : https://docs.google.com/document/d/1S5Qz4K498ZB3rqlOBmZyEj2ZIEgHr-jLjkX_K4TyaMc/edit

(Zahm, 2021). Mais comme le signale Zahm (2021), il s'agit actuellement d'un écosystème en cours de construction sur bases d'expérimentations.

En Belgique, CARE reste encore très peu utilisée comme le constatait Rodberg (2021) dans son mémoire de fin d'étude portant sur les freins à l'implémentation de ce modèle par les entreprises. Les principaux freins identifiés étaient la difficulté à définir et trouver des indicateurs pour mesurer l'état des capitaux, le temps requis pour l'implémentation et la mise en œuvre, sa complexité, et le manque de moyens, notamment de moyens financiers en interne ainsi que de soutiens financiers publics. Rodberg (2021) a également mis en évidence que les freins identifiés pour le développement de CARE étaient, en fait, communs au freins identifiés à l'implémentation de la RSE en général.

3. Matériel et méthode

3.1. Présentation du terrain d'étude : la coopérative de la Tige Cointinne (COOF)

Avant d'aborder la méthodologie élaborée et utilisée pour l'implémentation du modèle CARE, il convient de présenter l'organisation pour laquelle elle est mise en œuvre, à savoir la coopérative de la Tige Cointinne. Couramment, c'est le nom de la "COOF" (Coopérative organisation organique de Fernelmont) qui est utilisé par ses différents acteurs pour la désigner, ce que nous ferons également.

L'histoire de la COOF a démarré avec Xavier Anciaux, producteur maraîcher qui cultivait des légumes Bio en traction animale sur 30 ares loués au CPAS dans le village de Noville-Les-Bois, dans la commune de Fernelmont, en région agricole limoneuse à la frontière avec le Condroz. Avec les années, une communauté s'est créée autour du projet et avec plusieurs citoyens, ils ont décidé de créer une coopérative pour acheter les terrains adjacents aux 30 ares et agrandir la surface⁷. La COOF a été créée en avril 2020.



Figure 2: Présentation des terrains de la COOF situé à Noville-Les-Bois

(coordonnées GPS : 50.5546, 4.9774)

⁷ 65 000 ont été collectés rassemblant 180 coopérateurs.

Le terrain actuel est de 3,20 ha composés comme présentés dans la Figure 2 de :

- 1,2 ha de maraîchage diversifié dont l'entièreté est labellisé Bio comprenant en tout 13 jardins (parcelles de culture) :
- 10 en bio-intensif dont 4 serres
- 3 en traction animale
- 0,34 ha de verger : les arbres ont été plantés fin de l'année 2021
- 1,66 ha de prairie comprenant :
 - la prairie des ânes : prairie permanente de longue date
 - la prairie du fond : destinée à devenir une prairie permanente semée en avril 2020

Excepté la prairie des ânes qui a “toujours”⁸ été une prairie permanente, l'ensemble des terres étaient auparavant des terres arables cultivées en agriculture conventionnelle (maïs de 2014 à 2017 et froment de 2018 à 2019). D'après la cartographie des principaux types de sols wallons consultable sur Walonmap, la COOF se trouve sur des sols limoneux à drainage modéré à imparfait. L'analyse de sol réalisée par le laboratoire du CPAR a confirmé la texture limoneuse avec quelques variabilités selon les endroits passant de limon fin argileux (pour la partie maraîchage bio-intensif et traction animale ainsi que pour le verger et la prairie du fond) à limon très fin (pour la prairie des ânes).

La coopérative est aujourd'hui propriétaire de 0,50, 1 ha est mis à disposition par la Commune de Fernelmont via un Comodat, une autre partie est louée via un bail à ferme à la Commune et au CPAS et 0,2 ha est exploité mais en indivision et non achetable pour le moment.

Concernant le maraîchage, les techniques de maraîchage bio-intensives sont inspirées de la permaculture, de l'agroécologie et des maraîchers parisiens du XIXème siècle. L'objectif est de cultiver sur de petites surfaces, avec une diversité et une densité élevées de légumes permises principalement par le travail manuel, tout en réduisant l'impact environnemental de la production en stimulant l'(agro)biodiversité ainsi qu'en conservant et en améliorant la fertilité des sols pour avoir des rendements élevés (Jeavons, 2001).

Selon la classification opérée par Dumont (2017) des systèmes de production de légumes en Wallonie, la COOF correspond au système de Maraîchage sur petite surface agroécologique (MPS AE) dont les critères sont les suivants :

- une superficie cultivée brute de légumes inférieure à 2,5 ha
- entre 1,5 et 2,5 ETP/hectare brut cultivé de légumes
- un nombre d'espèces cultivées et une diversité génétique à l'hectare importante, entre 25 et 45 espèces de légumes cultivés. Pour la COOF, c'est 49 espèces de légumes et 84 variétés.

⁸ Selon les informations recueillies auprès des producteurs et des voisins.

- une faible motorisation (pour la COOF utilisation d'un motoculteur uniquement pour préparer les planches au printemps avec une herse rotative à maximum 10 cm de profondeur, le reste étant en travail manuel)

Les canaux de commercialisation, qui se font principalement en circuits courts, sont les suivants :

- Auto-cueillette : les mangeurs peuvent venir sur le champ récolter eux-mêmes leurs légumes. Un tableau à l'entrée du terrain explique le processus et est régulièrement mis à jour avec les légumes prêts à être récoltés ainsi que leur prix actuel.
- Marché - "Al'COOF" : marché hebdomadaire sur le terrain de la COOF réunissant d'autres producteurs de la région.
- Epicerie en ligne - Epi'COOF : les mangeurs peuvent commander des légumes produits par la COOF mais également des produits d'autres producteurs du marché.
- Autres : une partie des légumes produits est aussi vendue à l'école fondamentale de Fernelmont. La COOF écoule aussi une partie de sa production chez BioCap (grande surface Bio) à Gembloux dont la demande est en croissance.

Comme il est indiqué dans sa note de vision ainsi que dans les statuts, la COOF poursuit quatre objectifs:

- Produire de la nourriture locale, biologique, solidaire et de façon autonome
- Produire en augmentant la biodiversité des terrains de la COOF
- Faire communauté
- Prendre soin des générations futures

L'équipe de la COOF repose sur deux producteurs dont l'un est aussi l'administrateur délégué de la coopérative et l'autre qui travaille à temps plein de mars à novembre. En plus du Conseil d'Administration et de l'Assemblée Générale, la gouvernance de la COOF est dite "organique" et fonctionne en sociocratie en reposant sur différentes Teams (conseil d'administration, maraîchage, comptabilité, marché, épicerie, biodiversité,...) composées de bénévoles, des citoyens engagés appelés "Volon'Terres" sans qui il n'y aurait, en fait pas de COOF. La majorité d'entre eux (environ 60%) étant aussi des coopérateurs.

3.2. Méthodologie

Pour réaliser l'implémentation de CARE, nous nous sommes à la fois appuyés sur le cadre conceptuel et théorique de la méthode CARE et sur le cadre expérimental de Fermes d'Avenir, qui comprend l'utilisation d'indicateurs de durabilité telle que le suggère également Althukova (2017). Nous nous sommes également appuyés sur les expérimentations déjà réalisées par les acteurs de la communauté

CARE pour lesquelles des rapports ou webinaires ont été publiés⁹, principalement celle sur la Ferme de Cagnolle¹⁰ par Fermes d’Avenir ainsi que l’expérimentation en Région Provence Alpes Côte d’Azur (PACA) menée sur dix entreprises (ne venant pas du secteur agricole), initiée par l’INEC (l’Institut National de l’Economie Circulaire) et pilotée principalement par le cabinet Endrix et d’autres partenaires¹¹. Nous nous sommes également appuyés sur plusieurs personnes ressources, identifiées grâce à l’état de l’art permettant d’apporter des informations complémentaires sur le modèle CARE et d’aiguiller notre méthodologie. Les personnes ressources sont présentées dans le tableau 1 ci-dessous. Plusieurs échanges ont eu lieu avec chacune d’entre elles, en fonction de leur disponibilité, excepté pour la Chaire de Comptabilité Ecologique dont nous n’avons pas eu de réponse et pour Clément Morlat, du CERCES, avec qui un contact a été établi mais un échange plus approfondi n’a pu avoir lieu.

Table 1: Personnes ressources consultées pour l’implémentation de CARE

Acteur CARE	Personne(s) de contact
Fermes d’Avenir	- Eline Sabine, agronome chargée de mission implémentation CARE (Sabine 2021) - Dominique Ioos, ingénieur agronome accompagnateur des premières expérimentations CARE dans les fermes, également membre du CERCES (Ioos, 2022)
Cabinet Endrix (ex Compta Durable)	- Matthieu Astic, contrôleur de gestion et consultant RSE (Astic, 2022) conseiller et chargé d’implémentation CARE pour les entreprises
CERCES	- Clément Morlat, Référent CARE environnement agricole et agroalimentaire
Ferme de Cagnolle	- Benoît Le Baube, maraîcher, fondateur de la ferme de Cagnolle ayant mis en place le modèle CARE (Le Baube, 2022)
Chaire de Comptabilité écologique	Pas de réponse

Selon le cadre théorique et conceptuel de CARE et les personnes ressources, il existe des étapes communes et indispensables dans sa mise en oeuvre qui peuvent être résumées de la façon suivante :

⁹ Bien que plusieurs expérimentations aient déjà eu lieu, rares sont celles dont les informations et la mise en oeuvre ont été publiées ou dont les rapports sont accessibles publiquement.

¹⁰ Expérimentation réalisée par Fermes d’Avenir avec le cabinet Compta Durable dont le rapport a été publié par l’Avisé, (2020). Valoriser son impact avec la comptabilité multicapitaux, 1-16.

¹¹ Les résultats ainsi que les témoignages des entreprises ont été présentés sous forme de webinaire publié par Economie Circulaire (2022) le vendredi 28 janvier 2022 et dont l’enregistrement est accessible sur le lien suivant : <https://www.economiecirculaire.org/library/h/replay-care-la-comptabilite-integree-au-service-de-la-performance-globale-des-entreprises.html>

- Identifier et définir les capitaux naturels et humains à préserver
- Mesurer les niveaux de maintien des capitaux, identifier les niveaux seuils et les écarts de conservation
- Sélection des actions de préservation/restauration à mettre en place et élaboration d'un plan d'action chiffré
- Intégration du plan d'action chiffré dans le bilan et le compte de résultats de l'organisation

Aux 4 étapes citées précédemment, Fermes d'Avenir en ajoute une : la réalisation d'un pré-diagnostic de durabilité pour avoir une idée d'où la ferme se situe. C'est à cette étape principalement que la méthode IDEA V4. Celle-ci est également utilisée comme source d'appui pour l'identification de certains indicateurs d'impact sur les capitaux et pour la sélection de certaines actions à réaliser pour maintenir/préserver les capitaux.

Sur cette base, pour la mise en oeuvre concrète de CARE pour la COOF, en tenant compte des contraintes temporelles et techniques, nous avons procédé comme suit :

- Identification des capitaux
- Définition des capitaux et évaluation de l'état des capitaux
- Identification des impacts de la COOF sur les capitaux (avec comme base le diagnostic IDEA V4)
- Identification des objectifs et des actions pour maintenir - préserver - restaurer les capitaux
- Intégration du plan d'action dans les comptes annuels de la COOF

ETAPE 1 : L'identification des capitaux

La définition et le concept de capital tel que défini dans le cadre théorique de CARE a été utilisé pour identifier les capitaux à préserver par la COOF. Il s'agit de discuter avec l'organisation pour déterminer les capitaux à préserver. En prenant comme base les types de capitaux définis par les auteurs (Rimbaud et Richard, 2015 ; 2022) : les capitaux financiers, naturels et humains. Il s'agissait donc d'identifier et de sélectionner les capitaux (ou sous-capitaux) à l'intérieur de ces groupes, excepté les capitaux financiers qui sont déjà identifiés et représentés dans la comptabilité classique.

Pour cette partie, comme le suggèrent les auteurs et les personnes ressources, les parties prenantes de la COOF ont été consultées. Cette étape est une étape fondamentale de la comptabilité CARE - la préservation des éléments identifiés étant une condition de la viabilité de l'entreprise sur le long terme (Astic, 2022). Il est important de retenir les capitaux sur lesquels l'entreprise a des actions directes.

L'approche participative

Comme c'est le cas pour l'identification des services écosystémiques et leur évaluation où la littérature reconnaît l'importance d'impliquer les parties prenantes dans le processus (Boeraeve et al.,

2018), cette recommandation vaut aussi pour les évaluations de performance globale ou de durabilité ((De Olde et al., 2016). C'est aussi ce que recommandent les auteurs de CARE (Rambaud et Richard, 2020) et les différentes personnes ressources. Les différentes étapes de CARE ne pouvant de toute façon se faire qu'avec la collaboration et l'implication de l'organisation et des parties prenantes concernées. Pour l'étape d'identification des capitaux, nous avons identifié avec l'aide des deux producteurs, les parties prenantes faisant partie de l'écosystème de la COOF, directement concernées par les activités de la coopérative et ayant un intérêt à ce que les capitaux naturels et humains de la coopérative soient conservés (Figure 3).



Figure 3: Les parties prenantes de la COOF

Pour ce faire, l'ensemble des parties prenantes précédemment identifiées ont été invitées à une séance participative. L'objectif de cette séance était triple :

Prendre connaissance du projet de recherche par les parties prenantes afin de les intégrer dans le processus pour qu'elles puissent se l'approprier par la suite

Discuter, réfléchir et identifier les capitaux impactés par les activités de la COOF qui nécessitent d'être préservés au sens de CARE

Prioriser les capitaux pour guider le choix de ceux qui seront étudiés dans le cadre de ce travail

Pour identifier les capitaux, nous avons utilisé la méthode du brainstorming individuel ainsi que du focus group (Elliott et al., 2005).

ETAPE 2 : Définition et évaluation des capitaux

Cette étape consiste à définir ce que sont les capitaux identifiés et leur état écologique de préservation. C'est ici que le premier type d'indicateurs intervient. Les capitaux, une fois définis, doivent être représentés par des traducteurs d'état (CERCES, s.d.) ou des médiateurs (Astic, 2022). Pour

simplifier, le terme d'indicateur d'état a été retenu. Ceux-ci sont sélectionnés pour informer l'organisation (le COOF) de l'état écologique de leurs capitaux. Associés à ces indicateurs d'état, idéalement des seuils écologiques doivent être également définis.

Selon l'expérience de Fermes d'Avenir (Sabine, 2021) mais également des fondateurs de CARE (Richard et Rimbaud, 2020), l'enjeu scientifique se situe principalement au niveau de cette étape. Il est en effet difficile de sélectionner et de choisir les bons indicateurs pour les capitaux naturels et humains. Ces capitaux sont difficiles à évaluer parce qu'ils font référence à des éléments plus abstraits et plus complexes que le capital financier (Ioos, 2022). De plus, différents indicateurs peuvent traduire l'état de santé d'un capital (comme pour le sol par exemple) (Ioos, 2022). Actuellement, il n'y a pas de référentiel scientifique sur les indicateurs nécessaires avec des seuils de préservation validés et des méthodes de mesure faciles à mettre en œuvre pour chaque capital possible (Sabine, 2021).

Dans notre cas, les indicateurs d'état ainsi que leur niveau seuil ont été sélectionnés sur base de leur capacité à représenter l'état écologique de chaque capital concerné en regardant s'il existait, par ordre de priorité :

Un/des indicateurs scientifiques validés

Un/des indicateurs politiques (selon la législation internationale, européenne, nationale et régionale en vigueur) étant donné que selon le capital, les valeurs seuils et les réglementations peuvent être différentes d'un pays ou d'une région à l'autre

Un/des indicateurs internes à l'organisation - dans le cas où les deux types d'indicateurs précédents n'existeraient pas

Pour la plupart des capitaux, il existait également plusieurs indicateurs d'état possibles et également plusieurs méthodes d'évaluation possibles pour un même indicateur. Nous avons donc ajouté des critères de choix.

Pour les capitaux naturels, un équilibre entre les critères communément admis dans le monde de la recherche et les critères des acteurs de terrain, les parties prenantes de la COOF dans le cas présent, a été recherché. Ils sont présentés dans le tableau suivant :

Table 2 : Critères de choix des indicateurs d'état et de leur méthode d'évaluation (adapté de Cannavacciuolo, 2021)

Critères de la recherche scientifique	Critères des acteurs de terrain (parties prenantes de la COOF)
<ul style="list-style-type: none"> - robuste, validé techniquement et scientifiquement - référentiels d'interprétation existants 	<ul style="list-style-type: none"> - mise en oeuvre simple et aisée - facilement interprétable - accessible financièrement - facilement répliquable

En effet, l'objectif était d'avoir des indicateurs d'état et des méthodes d'évaluation accessibles à la fois aux producteurs de la COOF mais également aux différentes parties prenantes pour leur permettre d'avoir une meilleure compréhension de l'état et du fonctionnement de leurs capitaux mais également qu'ils puissent se saisir de ces indicateurs pour pouvoir continuer à monitorer par eux-mêmes leurs capitaux au-delà de ce présent travail.

Au de la difficulté connue d'identifier des seuils écologiques pour chaque indicateur, une solution alternative en cas d'absence de seuil écologique connu, a été de rechercher des gammes de valeurs permettant d'évaluer l'état du capital actuel et de définir des limites à respecter pour l'usage des capitaux - au-delà ou en-deçà desquelles la résilience des capitaux peut être dégradée.

ETAPE 3 : Identification des impacts de la COOF

Réalisation du diagnostic de durabilité IDEA V4

Ce diagnostic de durabilité basé sur des indicateurs, présenté brièvement dans l'état de l'art, est développé et utilisé depuis plus de vingt ans par l'INRAE et un comité scientifique (Zahm et al., 2019). Sa quatrième version est en phase test et de finalisation, elle a été mise à jour en tenant compte des nouveaux enjeux auxquels est confrontée l'agriculture aujourd'hui, de l'évolution des cadres réglementaires et de l'évolution des connaissances scientifiques et conceptuelles du concept de durabilité (Zahm et al., 2019).

Dans IDEA V4, la durabilité de l'exploitation est à la fois évaluée à travers 53 indicateurs agrégés et regroupés en 13 composantes, réparties ensuite sur trois dimensions (agroécologique, socio-territoriale, économique) puis évaluée à travers les cinq propriétés des systèmes agricoles durables (autonomie, robustesse, capacité productive et reproductive de biens et services, ancrage territorial et responsabilité globale) en utilisant les mêmes 53 indicateurs.

Le diagnostic IDEA V4 est générique et conçu pour s'appliquer à la majorité des principaux systèmes de production agricole (tels que grandes cultures, élevage, polyculture-élevage, arboriculture, viticulture, maraîchage, excepté les systèmes hors-sol) (Zahm et al., 2019). Il était donc applicable pour la COOF.

La version IDEA V4 étant en cours d'implémentation, une validation du comité scientifique a été obtenue (via la signature de conditions générales d'utilisation). La réalisation du diagnostic mobilise aussi bien des données quantitatives que qualitatives. Elle nécessite également la réalisation de différentes recherches pour remplir le diagnostic (législation sur les pesticides et leurs doses réglementaires pour le calcul de l'IFT, les coefficients d'azote des engrais organiques et de chaque légumes pour calculer le bilan azoté,...)

Pour récolter les informations, les données et les documents nécessaires sur l'organisation, plusieurs échanges avec les deux producteurs de la COOF ainsi que d'autres parties prenantes (team biodiversité, team comptabilité, le comptable de la COOF pour la partie économique,...) ont été planifiés et réalisés.

Ce diagnostic permet de donner une vision de la durabilité globale de la COOF. Dans notre cas, il est surtout utile pour l'étape 4, l'identification des indicateurs d'impacts de la COOF sur ses capitaux.

Les indicateurs d'état permettent d'avoir une vision actuelle de l'état de chaque capital et de ce qui doit être maintenu mais également d'observer les écarts de conservation et ce qui doit être restauré. En complément, il était nécessaire d'analyser les pratiques actuelles de la COOF et leurs impacts pour voir comment elles dégradent (ou non) actuellement chaque capital ou pour anticiper une dégradation future et décider par la suite des actions de maintien, de préservation voire de réparation à mettre en place.

Pour ce faire, des indicateurs d'impact ont été sélectionnés, complémentaires aux indicateurs d'état à partir du diagnostic de durabilité IDEA V4 réalisé précédemment.

En effet, à l'instar du cadre expérimental de Fermes d'Avenir et des autres expérimentations de couplage CARE-IDEA V4, les dimensions agroécologique et socio-territoriale de la durabilité et leurs indicateurs agrégés sont associées aux capitaux naturels et humains de CARE comme illustré sur la Figure 4 ci-dessous.

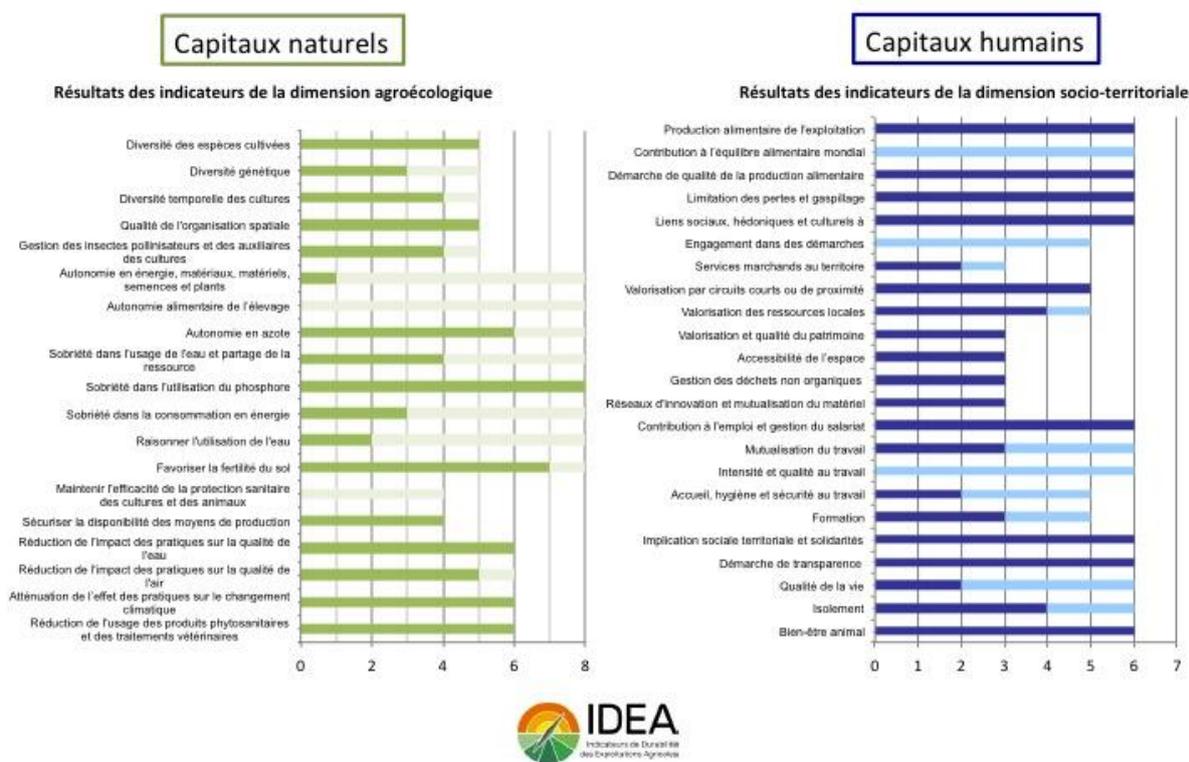


Figure 4 : Les dimensions IDEA V4 et les capitaux naturels et humains dans CARE

Dans la mesure où dans IDEA V4, les pratiques culturales et de gestion sont utilisées comme indicateur de pression sur l'environnement, en lieu et place de mesures directes sur les parcelles (Zahm et al., 2019), ils étaient en effet adaptés pour cette étape et complémentaires aux indicateurs d'état préalablement identifiés. De plus, comme nous l'avons vu, la méthode IDEA V4 est construite via des indicateurs robustes, régulièrement mis à jour et validés par un comité scientifique.

Nous avons repris uniquement les indicateurs en lien avec les capitaux sélectionnés dans le cadre de ce travail. Pour les capitaux identifiés non pris en compte dans IDEA V4 comme pour les Volon'Terres, ce sont les personnes concernées qui ont été considérées comme les plus à même de définir les impacts de la COOF sur eux-mêmes ainsi que leur niveau de préservation souhaité.

Les indicateurs des dimensions agroécologiques et socio-territoriales étant des indicateurs agrégés composés en réalité d'une série d'indicateurs, afin de maximiser la finesse de l'analyse, nous sommes remontés à la source pour sélectionner les indicateurs les plus pertinents pour notre cas.

Dans le cadre expérimental de Fermes d'Avenir, étant très souvent limités par le temps et les moyens disponibles, ils n'ont pas le temps de réaliser des méthodes d'évaluation des capitaux sur le terrain à l'aide d'indicateurs d'état. De ce fait, ils se servent des indicateurs de durabilité agrégés d'IDEA V4 pour identifier les indicateurs les moins performants et sélectionner les actions à mettre en place.

ETAPE 4 : Identification des objectifs et du plan d'actions

Sur base de l'état des capitaux et des impacts opérés sur ces derniers, l'organisation réfléchit à comment limiter ses impacts (Ioos, 2022). En fonction des niveaux seuils de chaque capital et de l'écart de conservation, des objectifs sont définis ainsi que des actions de maintien, de préservation ou de réparation à mettre en place sur un horizon de temps défini qui dépend de la vision qu'à l'organisation à l'égard de ce capital (Ioos, 2022).

Bien que l'analyse des capitaux ait été réalisée capital par capital, afin de rester dans une approche systémique et holistique (Altieri, 1987), il était important que l'étape des objectifs et des actions à mettre en place soit abordée avec une vision d'ensemble des capitaux et de tenir compte des interactions avec les différents éléments de l'agroécosystème de la COOF. Chaque capital étant en interaction avec les autres capitaux et chaque action choisie pour un capital pouvant avoir un effet sur d'autres capitaux.

Idéalement, c'est l'entreprise qui doit se charger de trouver les actions à mettre en place pour rétablir la résilience du capital en faisant appel à un ensemble d'experts pour l'aider à trouver des solutions et pour l'aider à chiffrer le coût de ces actions (Astic, 2022). En se posant la question : combien cela coûte et de quand doit être fait le remboursement (Ioos, 2022). Compte-tenu du temps imparti pour ce travail, et que cette étape arrivait au pic de la saison de maraîchage, des objectifs à atteindre ont été définis pour la COOF pour maintenir, restaurer ou ne plus dégrader les capitaux et sont proposés aux producteurs et aux parties prenantes sur la base des indicateurs d'état et des indicateurs d'impact. De ces objectifs, les actions possibles à mettre en œuvre ont été listées pour les intégrer dans un plan d'action. Il s'agit d'un plan d'action simplifié et non exhaustif.

Les actions identifiées sont aussi classifiées selon leur type, à savoir que certaines actions doivent être mises en place pour atteindre les objectifs mais ne constituent pas en soi une restauration d'un capital. Les différents types d'actions sont les suivants¹² :

Les actions d'accès au capital : qui sont des actions qui permettent de mieux connaître un capital et monitorer son état dans le temps. Ce sont des actions à faire qui ont un coût mais qui ne doivent pas être considérées comme des dettes écologiques mais uniquement comme des charges.

Les actions d'évitement : ce sont des actions qui sont réalisées dans le cadre des activités de l'organisation et qui font donc partie de l'activité d'exploitation de l'organisation (voir pour rappel la différence entre activité d'exploitation et activité de préservation d'une entreprise dans le point 2.2. Concept théorique de CARE, définition du concept de capital). Mais la façon dont l'activité d'exploitation est réalisée permet de supprimer une pression à la source et ne pas impacter les capitaux ou de réduire l'impact.

¹² Informations sur les types d'action communiquées par Matthieu Astic, 2022.

Les actions de préservation : ces actions ne sont pas liées à l'activité d'exploitation de l'organisation mais à l'activité de préservation des capitaux. L'organisation pourrait (sur le court terme en tout cas), ne pas entreprendre ces actions et continuer d'opérer. Elles peuvent être de deux ordres :

Les actions de prévention : elles permettent de préserver un capital avant qu'il ne soit dégradé, d'anticiper la dégradation future causée par une ou des activités de l'entreprise.

Les actions de réparation/restauration : ces actions consistent à réparer un capital dont la dégradation a été constatée.

Ces actions sont ensuite traduites en unités monétaires, mais cette traduction ne remplace pas le véritable passif qui est celui envers l'entité capitale (le capital extra-financier considéré), il s'agit uniquement d'une "traduction", d'un proxy (Rambaud & Richard, 2015).

La somme de ces actions constitue le budget de coût de restauration et de maintien des capitaux tandis que la somme des actions de préservation uniquement, constitue la(es) dette(s) extra-financière(s) de l'organisation répartie(s) par type de capital.

Une fois le budget établi, il est ensuite possible de comparer le budget prévisionnel et le budget effectivement réalisé par l'organisation. Pour ces étapes, les fichiers excel de Fermes d'Avenir ont servi de base et ont été adaptés à nos besoins ainsi qu'au système comptable belge.

ETAPE 5 : Intégration dans les comptes annuels

Cette dernière étape consiste à intégrer toutes les actions identifiées précédemment afin d'obtenir un bilan et un compte de résultat permettant de mettre en avant le niveau d'endettement de l'organisation par rapport à ses capitaux financiers, naturels et humains.

Pour cette étape, les informations des comptes annuels 2021 (bilans, comptes de résultats et grand journal) de la COOF ont été nécessaires et reprises au format comptable CARE avec l'intégration des capitaux naturels et humains. Ces nouveaux documents comptables représentent l'étape finale de mise en œuvre de CARE et sont censés permettre une vision de la performance « élargie » de l'entreprise.

La réalisation de l'entièreté de ces étapes permet in fine de tester la méthode CARE dans son ensemble pour ensuite évaluer son potentiel et répondre à nos objectifs initiaux.

4. Résultats

4.1. ETAPE 1 : L'identification des capitaux

La séance participative pour présenter le projet de recherche, la méthodologie CARE et identifier les capitaux a eu lieu le 28 février. Elle s'est déroulée en plusieurs parties comprenant un brainstorming individuel et un focus group dont la structure et la mise en œuvre détaillée se trouve en Annexes (Annexe 1). Onze personnes étaient présentes, chacune des parties prenantes de la COOF identifiées précédemment (voir Figure 3) était représentée par minimum une personne. L'ensemble de la séance s'est bien déroulée mais la fin de la séance a été plus compliquée à gérer car si l'ensemble des personnes étaient d'accord sur la liste finale des capitaux, certains capitaux listés à préserver ne l'étaient pas au sens de CARE et portaient plus sur des valeurs importantes à maintenir au sein de la COOF. De plus, beaucoup de questions sur le modèle CARE sont arrivées et ont fait dévier la conversation sur l'intérêt du modèle CARE, des exemples de mise en œuvre et des questions plus techniques. A la fin de la séance, nous avons rappelé les objectifs de cette dernière et conclu collectivement que le choix final des capitaux à préserver et à étudier serait réalisé à posteriori mais en partant de cette liste.

Pour le choix final, nous avons donc repris la liste issue de cette séance collective à laquelle nous avons enlevé les capitaux ne rentrant pas dans le cadre théorique de CARE. Notre travail étant également limité en moyen et en temps, nous avons choisi d'analyser les capitaux considérés comme les plus importants lors de la séance collective et présentés dans le tableau 3 ci-dessous :

Table 3: Les capitaux à préserver de la COOF

Capitaux naturels	Points d'importance	Capitaux humains	Points d'importance
La biodiversité	10	Les maraîchers/producteurs	7
Le sol	7	Les bénévoles (Volon'Terres)	4
L'eau	4	Les mangeurs/consommateurs	2
L'atmosphère - L'air	4	La communauté - La commune - les villageois*	2
Le paysage	3	Les coopérateurs	1
Le verger	3		

*Ces trois mots ont été regroupés en un seul capital car selon les discussions lors de la séance, ils représentent la même chose.

Les capitaux en gras sont ceux sélectionnés et analysés dans le cadre de ce travail (ceux ayant minimum 4 points d'importance). Les autres, ne sont pas abordés ici mais pourraient voire devraient être analysés et considérés par la coopérative dans un processus ultérieur.

Les capitaux non considérés comme capitaux au sens de CARE étaient plutôt des valeurs listées dans les capitaux humains : l’engagement, la transmission, la bienveillance et le partage.

Les capitaux naturels identifiés sont en fait similaires aux capitaux identifiés des organisations du secteur agricole ayant mis en place CARE¹³. Tandis que pour les capitaux humains, certains sont spécifiques à la COOF comme les Volont’Terres. Pour l’expérimentation en région PACA (Economie circulaire, 2022), les capitaux humains étaient classifiés selon “les employés internes” à l’entreprise (les salariés) et “les employés externes” (les sous-traitants, consultant,...). Alors que chez Fermes d’Avenir, les capitaux humains sont de trois types : capital patrimonial, capital social et capital sociétal. Cependant, il n’y a pas une définition claire de ce que sont ces trois catégories et ce qu’elles comprennent. Dans la mesure où les capitaux identifiés lors de la séance correspondaient au concept de capital prédéfini, nous les avons laissés comme tels sans les reclasser en catégorie.

Limites et recommandations

Cette première étape permet déjà d’apporter certaines conclusions et recommandations. A la fin de la séance, les retours étaient positifs sur l’exercice et l’implémentation de la comptabilité CARE a suscité un vif intérêt. Cependant, concernant la méthodologie d’identification des capitaux, si cela s’avère indispensable d’impliquer les différentes parties prenantes, il apparaît d’une part que le concept de capital n’était pas si clair pour tous et beaucoup auraient souhaité en savoir plus au préalable sur le modèle CARE.

Idéalement, il faudrait donc prendre plus de temps pour présenter davantage et en profondeur la méthode CARE, ses fondements conceptuels et les différentes étapes de mise en œuvre. Cela avait été fait au début de la séance mais dans un temps (trop) limité. Une séance préalable devrait donc être faite avant l’étape d’identification des capitaux. Ceci permettrait d’avoir un échange plus approfondi avec les participants et également d’assimiler les concepts avant la suite du processus. Un des enjeux dans ce cas, cependant, est la disponibilité des parties prenantes. Dans notre cas, trouver une date commune dans les temps impartis n’était déjà pas évident.

Enfin, l’étape d’identification des capitaux est censée mener à une identification exhaustive des capitaux de l’organisation. Savoir si cela a abouti est difficile car, il n'existe pas de liste exhaustive des capitaux pouvant être considérés comme tels. Pour les capitaux humains, par exemple, les stagiaires n’ont pas été cités, ils constituent cependant des capitaux humains et leurs indicateurs d’état ne sont probablement pas tout à fait les mêmes que ceux des producteurs ou des Volon’Terres par exemple.

¹³ Sur base des informations échangées avec Fermes d’Avenir.

4.2. ETAPE 2 & 3 : Définition et évaluation des capitaux - Identification des impacts

4.2.1. Capital naturel 1 : Le sol

Les sols sont le fondement et la base de la production agricole, et par extension, de notre alimentation. Longtemps considérés comme un support de culture inerte, ils sont aujourd'hui considérés comme une ressource non renouvelable à l'échelle des générations humaines (Lal, 2016). Dans une perspective agronomique, la fonction principale d'un sol est sa capacité à supporter la croissance végétale et se réfère donc à la fertilité du sol (Vincent et al., 2019).

Cependant, la conception d'un sol en bon état écologique, va aujourd'hui au-delà de la seule production agronomique. La santé du sol¹⁴ étant définie comme :

« la capacité continue du sol à fonctionner comme un système vivant vital, dans les limites des écosystèmes et de l'utilisation des terres, pour soutenir la productivité biologique, promouvoir la qualité de l'air et de l'eau, et maintenir la santé végétale, animale et humaine » (USDA, 2015 ; FAO, 2015) et « la capacité du sol à remplir ses fonctions » (Karlen et al., 1997 cité dans Vincent et al., 2019).

La santé des sols est également définie comme : « la capacité du sol à maintenir à long terme l'ensemble de ses propriétés et de ses fonctions, indépendamment d'un usage particulier » (Acton et Gregorich, 1995 cité dans Bispo et al., 2016).

Ces définitions sont holistiques mais ne rendent pas évidente l'évaluation concrète de la santé du sol. En effet, pour évaluer un sol, il n'existe pas de consensus scientifique universel par rapport aux types d'indicateurs à utiliser. Cela provient notamment du fait qu'il existe beaucoup de variations en termes de types et de caractéristiques de sols ce qui rend le choix des indicateurs et la définition de gammes de valeurs de référence difficiles (Vincent et al., 2019). De plus, les indicateurs diffèrent selon le contexte, les pays et les objectifs poursuivis (Vincent et al., 2019).

A partir de la définition de santé du sol, l'USDA (2015) a défini cinq fonctions principales du sol ainsi qu'une série d'indicateurs permettant d'évaluer ces fonctions. Les indicateurs d'état et leur méthode d'évaluation ont été sélectionnés sur cette base en tenant compte de la priorisation et des critères de choix tels que définis dans la méthodologie. Ils sont présentés dans le tableau 4 ci-dessous.

A savoir que dans le cadre de ce travail, deux indicateurs contribuant au cinq fonctions principales du sol ont été sélectionnés mais il est évident que pour une analyse plus fine et exhaustive, d'autres indicateurs devraient être utilisés.

¹⁴ Cette définition est utilisée tantôt pour définir le concept de santé du sol (FAO, 2015 ; Sarthou, 2022), tantôt pour définir la qualité du sol (Doran et al., 1994 ; Vincent et al. 2019). Nous garderons l'utilisation du terme "santé du sol".

Table 4: Les indicateurs d'état du capital sol et leurs méthodes d'évaluation

Indicateurs d'état	Méthode d'évaluation	Fonctions écologique du sol (USDA, 2015)				
		Soutient la diversité et l'activité biologique - (habitat pour la biodiversité)	Régule les flux d'eau : permet la rétention, la circulation, l'infiltration de l'eau tout en régulant l'érosion	Filtre, tamponne et dégrade les matières organiques et inorganiques (y compris les polluants)	Stocke et recycle les nutriments et le carbone	Procure un support physique stable pour les végétaux, les humains et leurs infrastructures
L'abondance et la diversité des vers de terre	Méthode du test bêche et indice de diversité fonctionnelle de l'OPVT - Université de Rennes 1	x	x	x	x	x
Le carbone organique total (COT)	Prélèvement de sol et analyse de laboratoire par le CPAR - Méthode Dumas – ISO 10694	x	x	x	x	x

SOL_IE1 : Les vers de terre

Les vers de terre ou lombriciens¹⁵ forment l'un des groupes les plus importants de la macrofaune du sol (Bouché, 2014). Ils sont considérés comme des organismes essentiels dans le fonctionnement du sol (Vincent et al., 2019) et reconnus scientifiquement comme bioindicateur de la qualité du sol (Herzog et al., 2012 ; Bouché, 2014 ; Vincent et al., 2019 ;).

Considérés comme des ingénieurs du sol, par leur mouvement de va et vient et leurs galeries, ils améliorent la porosité du sol mais participent également à l'aération, l'infiltration de l'eau, et le drainage du sol (Sheperd et al., 2018). En se déplaçant et en se nourrissant, les vers de terre participent aussi à la dégradation des matières organiques et au recyclage des nutriments. Leurs turricules (leurs déjections) constituent également une source de nutriments pour les plantes (USDA, 2015; Boucher 2014). Ils influencent de ce fait la biodisponibilité des nutriments (Sheperd et al., 2018). De plus, les vers de terre favorisent la diversité et l'activité des microorganismes au sein de leurs galeries et dans leurs turricules (Lawton, 1994 ; Lavelle et al., 1995 ; Eisenhauer, 2010 cités dans Vincent et al., 2019). Leurs activités de fouissage et d'alimentation modifient la structure du sol en augmentant la macroporosité du sol et en formant des agrégats stables (phénomène de bioturbation) (Sheperd et al., 2018).

Une abondance élevée de vers (nombre d'individus/m²) témoigne ainsi d'un bon état de l'écosystème sol (Vincent et al. 2019 ; OPVT - Université de Rennes 1, s.d.).

Le niveau seuil :

A notre connaissance, il n'existe pas un niveau seuil de densité de vers de terre universel et validé scientifiquement. Cependant, il existe bien des valeurs de référence et des gammes de valeur établies selon les zones climatiques et l'occupation des sols (Scimia, 2022¹⁶). Ces valeurs permettent alors de se situer et de savoir si l'abondance est faible ou élevée. Une abondance élevée (Vincent et al., 2019) combinée à un indice de diversité élevé étant significative d'un sol de qualité et d'une plus forte probabilité que les vers de terre contribuent aux différentes fonctions du sol (Scimia, 2022). Au vu de la situation de notre terrain (même zone climatique que celle de la France) et comme nous avons utilisé leur méthodologie, nous avons principalement retenu les gammes de valeur de l'OPVT de l'Université de Rennes 1. Les données acquises à travers leurs différents programmes de recherches depuis de nombreuses années leur ont permis de constituer un référentiel et de proposer des gammes de valeurs. Nous avons toutefois complété notre interprétation en mettant en parallèle nos résultats et les gammes de valeur du "Guide sur les indicateurs biologiques et le carbone organique des sols

¹⁵ Le terme lombricien dans le langage courant équivaut au terme générique de vers de terre. Taxonomiquement, il s'agit du sous-ordre des Lumbricina. Le terme « lombric » ne s'applique qu'à une seule espèce de lombriciens (Bouché, 2014) et n'est donc pas utilisé ici. Minimum 14 familles font partie du sous-ordre des Lumbricina, dont celle des Lumbricidae serait la plus importante. L'Europe à elle seule comporte 430 espèces dans la famille des Lumbricidae (Herzog et al., 2012).

¹⁶ Informations recueillies lors d'une conversation avec Jennifer Scimia, ingénieure d'étude pour le laboratoire Eocobiosol-OPVT de l'Université de Rennes 1 qui a été contactée dans le cadre de ce travail.

agricoles en Wallonie” émanant du projet CARBIOSOL (Vincent et al., 2019). Ce dernier ne donne, par contre, qu’une gamme de valeurs pour les sols de culture (grandes cultures) en Wallonie et non pour les prairies. De plus, la méthodologie utilisée est celle du protocole Moutarde et non du protocole Test Bêche. Enfin, nous avons ajouté à notre analyse la gamme de valeur proposée par le “Guide d’observation et pistes d’action pour des sols vivants en maraîchage” (Lambert et Maughan, 2018), spécialement conçu pour la pratique du maraîchage sur petites surfaces en Belgique.

La méthode d’évaluation :

Parmi les différentes méthodes existantes d’évaluation de la population des vers de terre, le protocole du test bêche de l’Observatoire participatif des vers de terre (OPVT) de l’Université de Rennes 1¹⁷ a été retenu en considérant à nouveau les critères de sélection prédéfinis (voir 3.2.4). Ce protocole requiert en effet très peu de matériel. Il est simple à mettre en place, fiable et adapté aux petites surfaces telles que le maraîchage.

Le protocole consiste à extraire 4 blocs de sol par parcelle¹⁸ de 20 cm sur 20 cm avec une profondeur de 25 cm, les effriter puis, compter et identifier les vers de terre présents par bloc.

Le terrain à évaluer étant hétérogène en termes d’occupation du sol (voir 3.1 Présentation du terrain d’étude) et de pratiques de maraîchage (bio-intensif et traction animale), afin d’avoir une représentativité de l’ensemble de la COOF, 6 transects ont été réalisés représentatifs des six modalités suivantes :

- maraîchage bio-intensif - MBI
- maraîchage en traction animale - MTA
- maraîchage sous serre - MSE
- verger - VE
- prairie permanente (prairie des ânes) - PP
- prairie temporaire (prairie du fond) considérée comme temporaire car implantée seulement depuis deux ans. Elle est cependant destinée à devenir prairie permanente)
- PT

Les échantillonnages ont été réalisés en deux fois (le 24/03/2022 et le 14/04/2022) pendant la période d’activité maximale des vers de terre (de janvier à fin avril), avant toute intervention (travail du sol, fertilisation, amendement), dans des conditions météorologiques similaires (ensoleillement, pas de pluie, pas de vent, température de l’air entre 11°C et 14°C). Les conditions requises par le

¹⁷ L’Université de Rennes 1 est très active dans l’étude des vers de terre. Elle a d’ailleurs créé un observatoire participatif des vers de terre (OPVT) et a mis au point des référentiels et des gammes de valeur pour ces macroorganismes.

¹⁸ A la date de l’élaboration de la méthodologie, le protocole test bêche recommandait 6 blocs de sol par parcelle. Il était initialement prévu d’extraire 6 blocs de sol par parcelle mais lors du premier jour d’échantillonnage, nous avons été pris par le temps et avons seulement pu extraire et compter 4 blocs au lieu de 6. Nous avons donc gardé le nombre de 4 blocs par parcelle pour le deuxième jour d’échantillonnage.

protocole pour le prélèvement ont également été respectées (sol humide, ni engorgé, ni trop sec, température du sol supérieure à 6°). Le transect pour extraire les quatre blocs de sol a été réalisé en escalier sur 3 mètres de large et 15 mètres de long sur une zone homogène, en s'éloignant des bordures lorsque cela était possible et en évitant les zones de passages (passe-pieds en maraîchage notamment).

Les deux producteurs et les Volon'Terres de la Coopérative de la Tige Cointinne souhaitant participer ont été formés au protocole et ont assisté aux deux journées d'échantillonnage¹⁹.

Le nombre moyen de vers de terre par mètre carré d'une parcelle a été calculé avec la formule suivante:

$$\text{Vers de terre par m}^2 = \text{nombre moyen de vers de terre par bloc de sol d'une parcelle} \times 25$$

Une fois les vers de terre comptés, nous avons procédé à leur tri et à leur identification par groupe écologique, appelé aussi groupe fonctionnel, en suivant la clé de détermination de l'OPVT de l'Université de Rennes 1. Cette dernière reconnaît l'existence de quatre groupes écologiques tout comme Bouché (2014) : les épigés, les épi-anéciques, les anéciques stricts et les endogés. Lors du tri en groupe fonctionnel, il s'avère que nos échantillons comportaient beaucoup de vers de terre juvéniles, ces derniers, n'ayant pas encore atteint leur taille adulte, ni leurs caractéristiques, sont plus compliqués à trier en groupe fonctionnel. Lorsque c'était possible, cela a été fait, sinon, ils étaient comptés mais classifiés en juvéniles.

Chacun des quatre groupes a des rôles différents et complémentaires qui contribuent au fonctionnement global des sols. Certains groupes ont des actions plus déterminantes pour le fonctionnement des sols que d'autres (Boucher 2014 ; OPVT, Université de Rennes 1, s.d.). L'analyse de la diversité fonctionnelle est donc complémentaire à celle de l'abondance des vers de terre/m². Pour ce faire, nous avons utilisé l'indice de diversité fonctionnelle développé par l'OPVT de l'Université de Rennes 1. Cet indice est dépendant de l'assemblage des groupes fonctionnels présents dans le sol (tableau 5), les anéciques stricts jouant un rôle plus important que les autres pour la porosité du sol avec leurs galeries verticales par exemple. Plus l'indice de diversité fonctionnelle augmente, plus la complémentarité fonctionnelle sera importante. L'indice de diversité fonctionnelle a été calculé pour chaque modalité.

¹⁹ La COOF ayant communiqué sur les réseaux sociaux concernant leur démarche d'implémentation de la comptabilité CARE multi-capitales et de l'échantillonnage des vers de terre, un journaliste, Samuel Husquin et son équipe sont venus nous rendre visite le premier jour. Un article à ce sujet a été publié dans l'Avenir en date du 27/03/2022.

Table 5 : Calcul de l'indice de diversité fonctionnelle (OPVT, Université de Rennes 1)

Indice	Assemblage	Nb. de Groupe Fonctionnel (GF)
0	0 GF	-
1	1 GF	Epi
2	1 GF	End
3	1 GF	EpA ou AnS
4	2 GF	(Epi et End) ou (EpA et AnS)
5	2 GF	Epi et (EpA ou AnS)
6	2 GF	End et (EpA ou AnS)
7	3 GF	(Epi et End) et (EpA ou AnS)
8	3 GF	Epi et EpA et AnS
9	3 GF	End et EpA et AnS
10	4 GF	Epi et End et EpA et AnS

Les résultats :

L'abondance :

Un tableau comparatif avec les résultats de l'abondance de vers de terre/m² par modalité sont présentés dans le tableau ci-dessous avec une évaluation selon les différentes gammes de valeur retenues. Les résultats détaillés d'abondance par bloc de sol et par modalité ainsi que les comparaisons avec les différentes gammes de valeurs se trouvent en Annexes (Annexe 2 et 3).

Table 6: Abondance des vers de terre dans le sol de la COOF

Occupation du sol	Modalité	Abondance moyenne pour la COOF (ind/m ²)	Evaluation selon gamme de valeurs globale de l'OPVT, Université de Rennes 1	Evaluation selon gamme de valeurs Maraîchage de l'OPVT, Université de Rennes 1	Evaluation selon gamme de valeurs Maraîchage Wallonie (Lambert et Maughan, 2018)	Evaluation selon gamme de valeurs CARBIOSOL (Vincent et al, 2019)
Cultures	Maraîchage bio-intensif - MBI	1081	Très élevée	Très élevée	Elevée	Très élevée
Cultures	Maraîchage traction animale - MTA	931	Très élevée	Très élevée	Elevée	Très élevée
Cultures	Maraîchage serre - MSE	1106	Très élevée	Très élevée	Elevée	Très élevée

Prairie	Prairie permanente - PP	387	Très élevée	N/A	N/A	N/A
Prairie	Prairie temporaire - PT	206	Elevée	N/A	N/A	N/A
Verger	Verger - VE	218	Elevée	N/A	N/A	N/A

Nous pouvons en conclure que pour le maraîchage, les trois modalités comprises, l'abondance de vers de terre est élevée voire très élevée. Pour les prairies et le verger, c'est plus délicat de tirer une conclusion étant donné le manque de données pour les gammes de référence²⁰. Cependant, la différence avec les parcelles de maraîchage est surprenante. En effet, selon la littérature, les prairies agricoles auraient une densité de vers de terre au m² plus élevée que les terres de culture (USDA, 2015 ; OPVT - Université de Rennes 1). Saidou (2019) mentionne entre 150 et 300 individus par m² pour les prairies dans le cadre du programme BIOTEX²¹. Enfin, la méta-analyse de van Groenigen et al. (2014) précise que les sols arables contiennent généralement 150 à 350 vers de terre par m².

La présence élevée de juvéniles témoigne également du renouvellement de la population de vers de terre et envoie un signe positif (Scimia, 2022).

L'indice de biodiversité fonctionnelle :

L'indice de biodiversité fonctionnelle est présenté dans le tableau suivant pour chaque modalité :

Table 7: Indice de biodiversité fonctionnel des vers de terre

Modalité	Indice de biodiversité fonctionnelle COOF
Maraîchage bio-intensif - MBI	10
Maraîchage traction animale - MTA	10
Maraîchage serre - MSE	10
Prairie permanente - PP	10
Prairie temporaire - PT	10
Verger - VE	10

Pour chacune des modalités, l'indice de biodiversité fonctionnelle atteint la note maximale ce qui signifie une complémentarité fonctionnelle importante.

²⁰ L'Université de Rennes 1 ne nous ayant pas transmis sa gamme de valeur pour les prairies.

²¹ Outil d'évaluation multicritère de la biodiversité ordinaire dans les systèmes d'exploitation d'élevage et de polyculture-élevage, développée par l'IDELE en France. Voir Manneville, 2021.

SOL_IE2 : Le Carbone organique total (COT)

Le carbone organique total du sol (COT) donne une indication de la teneur en matières organiques du sol. Ce dernier représente autour de 57-58% de la matière organique du sol (USDAA, 2015 ; Vincent et al., 2019). Le carbone organique et les matières organiques sont essentiels pour le fonctionnement du sol, pour des questions :

- de fertilité et de biodiversité : un sol pauvre en carbone verra une réduction de sa biomasse microbienne et de la minéralisation des nutriments (les microorganismes étant en manque de ressources nutritives et donc d'énergie) (Vincent et al., 2019))
- de structure des sols : une trop faible teneur en COT entraîne une perte de stabilité des agrégats, une diminution de l'infiltration, du drainage et de la filtration de l'eau, ainsi qu'une plus forte sensibilité du sol à l'érosion (USDA, 2015a ; Vincent et al., 2019)
- de stockage de carbone et de lutte contre les changements climatiques : le sol étant un des plus grands réservoirs de carbone avec celui du carbone atmosphérique ou du carbone contenu dans la végétation (USDAA, 2015).

Le niveau seuil :

Le Guide sur les indicateurs biologiques et le carbone organique des sols agricoles en Wallonie (Vincent et al., 2019) considère le seuil minimum de 1,15% de teneur en COT à respecter pour que le sol soit à même d'assurer ses principales fonctions. En dessous de cette valeur, les agrégats deviennent instables (Van-Camp et al., 2004 cité dans Vincent et al. 2019). Le Villio et al. (2001) fixent le seuil à 1,5 % de COT. Une étude plus récente réalisée sur des sols limoneux de culture en Wallonie (Shi *et al.*, 2020) fixe le seuil de 2% pour ce type de sol, seuil en-deçà duquel le risque d'instabilité et d'érosion deviennent accrus. La COOF étant située sur des sols limoneux, ce seuil de 2% étant actualisé par une étude scientifique contextualisée récente et également le seuil actualisé fixé par le Gouvernement wallon dans les indicateurs d'état de l'environnement (Etat de l'environnement wallon, 2020a), c'est aussi celui que nous avons retenu.

La méthode d'évaluation :

Malheureusement, il n'existe actuellement aucune méthode pour mesurer directement le COT sur le terrain (certaines méthodes ont été testées mais restent peu fiables ou très coûteuses) (USDA, 2015a). Par contre, de nombreuses méthodes de laboratoire sont disponibles. En Wallonie, le COT est systématiquement mesuré par les laboratoires du réseau REQUASUD²² lors des analyses de sols

²² Réseau de laboratoires provinciaux en Wallonie reconnu par le gouvernement qui fournissent des analyses de sol pour les agriculteurs

agricoles et le prix reste accessible²³. Nous sommes passés par le laboratoire du Centre Provincial de l'Agriculture et la Ruralité (CPAR) à Uccle, faisant partie du réseau REQUASUD.

Nous avons suivi le même principe que pour l'évaluation des vers de terre et avons donc pris des échantillons de sol pour les 6 modalités définies précédemment. 15 prélèvements par modalité à 25 cm de profondeur pour les parcelles de culture et 10 cm pour les prairies ont été réalisés respectant les conditions requises par le laboratoire²⁴. A nouveau, cela a été réalisé avec des membres de la coopérative pour qu'ils puissent le refaire par eux-même par la suite.

La CPAR utilise la méthode par analyse élémentaire par combustion sèche, Méthode Dumas – ISO 10694.

Les résultats:

Table 8: Teneur en COT des sols de la COOF

Modalité	Valeur seuil (% de C ms) (Shi et al., 2020)	COT g/kg de ms - matière sèche pour la COOF	COT (% de C ms) pour la COOF	Evaluation selon la gamme de valeurs de CARBIOSOL pour la Région Limoneuse (Vincent et al., 2018)
Maraîchage bio- intensif - MBI	2%	18,1	1,81%	Très élevée
Maraîchage traction animale - MTA	2%	19,3	1,93%	Très élevée
Maraîchage serre - MSE ²⁵	2%	/	/	/
Prairie permanente - PP	2%	28,2	2,82%	Moyenne
Prairie temporaire - PT	2%	14,9	1,49%	Faible
Verger - VE	2%	16	1,60%	N/A

Selon le tableau de résultats (tableau 8), seule la prairie permanente est au-dessus du seuil de 2% de COT. Le reste des modalités étudiées ont un COT inférieur au seuil. Le tableau reprend également l'évaluation du COT selon les gammes de valeurs définies par l'étude CARBIOSOL pour la région

²³ Le prix étant en 2022 de 3.31 euros HTVA par échantillon, soit 4 euros TVAc.

²⁴ Voir le site du CPAR : <https://www.brabantwallon.be/bw/entreprendre-travailler/agriculture-1/pole-laboratoires-d-analyses-agricoles/laboratoires-pour-professionnels/>

²⁵ Un échantillon représentatif des serres avait été réalisé mais n'a pas été retrouvé.

agricole limoneuse dans laquelle se situe la COOF (dont les détails se trouvent Annexes – Annexe 4). La comparaison avec les gammes de valeur de CARBIOSOL apporte une vision plus nuancée pour les résultats de la COOF. A nouveau, ce sont les prairies récemment semées qui ont le moins bon résultat alors que les parcelles en maraîchage sont élevées en COT pour la région. A noter que comme pour les vers de terre, la gamme de référence est basée sur les terres de cultures (grandes cultures) et non sur des parcelles de maraîchage.

En Wallonie, les sols sous cultures échantillonnés sur la période 2004 - 2014 par l'étude CARBIOSOL présentaient une teneur moyenne en COT de 1,3 % seulement (Vincent et al., 2019). Toujours selon CARBIOSOL (Vincent et al., 2019), en 23 ans (de 1949 -1972), les sols sous culture ont subi une diminution moyenne de 20 % de leurs teneurs en COT, tandis que la superficie de sols carencés a presque triplé.

Pour le sol, on peut donc conclure que l'état de préservation n'est pas tout à fait atteint puisque le seuil de 2% de COT n'est pas obtenu partout.

SOL_II : Les indicateurs d'impact sur le sol

Il est reconnu que les pratiques agricoles influencent les propriétés des sols à court et à long terme (Vincent et al., 2019). Les impacts peuvent être nombreux et entraîner une perte de biodiversité du sol, une plus grande sensibilité à l'érosion et une diminution de la matière organique (Tilman et al., 2002). La dégradation de la qualité des sols due aux pratiques agricoles est également un réel problème en Wallonie, comme nous l'avons vu avec les faibles teneur en COT notamment (Vincent et al., 2019; SPW, 2017 et Etat de l'environnement wallon, 2020).

Concernant les vers de terre, ils sont sensibles aux perturbations de l'écosystème, au travail du sol comme le labour, au compactage, au tassement du sol mais également à la pollution du sol et aux différents produits phytosanitaires (Edwards et al., 1995 ; Pelosi et al., 2014)²⁶. Ils ont également besoin de nourriture et sont donc sensibles à la présence de matières organiques suffisantes, ce qui est un facteur clé limitant (USDA, 2015a, Stroud, 2019). Une couverture du sol peut également avoir un rôle de protection des vers et lorsqu'elle est végétale, peut remplir le rôle d'alimentation des vers (Stroud, 2019).

Tandis que pour la teneur en COT du sol, bien que certains facteurs naturels ont une influence (climat et texture du sol), les pratiques culturales , notamment le travail intensif du sol et les pratiques favorisant l'érosion, ainsi qu'un apport de matière organique insuffisant pour compenser les pertes et l'absence de couverture du sol ont leur importance (USDA, 2015a ; Vincent et al., 2019).

²⁶ Pelosi et al, 2014, mettent en évidence les impacts indirects que peuvent provoquer les pesticides sur les vers de terre tels que : empêcher l'éclosion, jouer sur le taux de reproduction, le rythme de croissance et l'énergie disponible à creuser des galeries.

Selon les informations précitées, en partant du diagnostic IDEA V4 et des indicateurs de durabilité de la dimension agroécologique, les indicateurs d'impact ont été sélectionnés à partir de deux indicateurs agrégés. Ils sont présentés dans la Figure 5 et commentés ensuite.

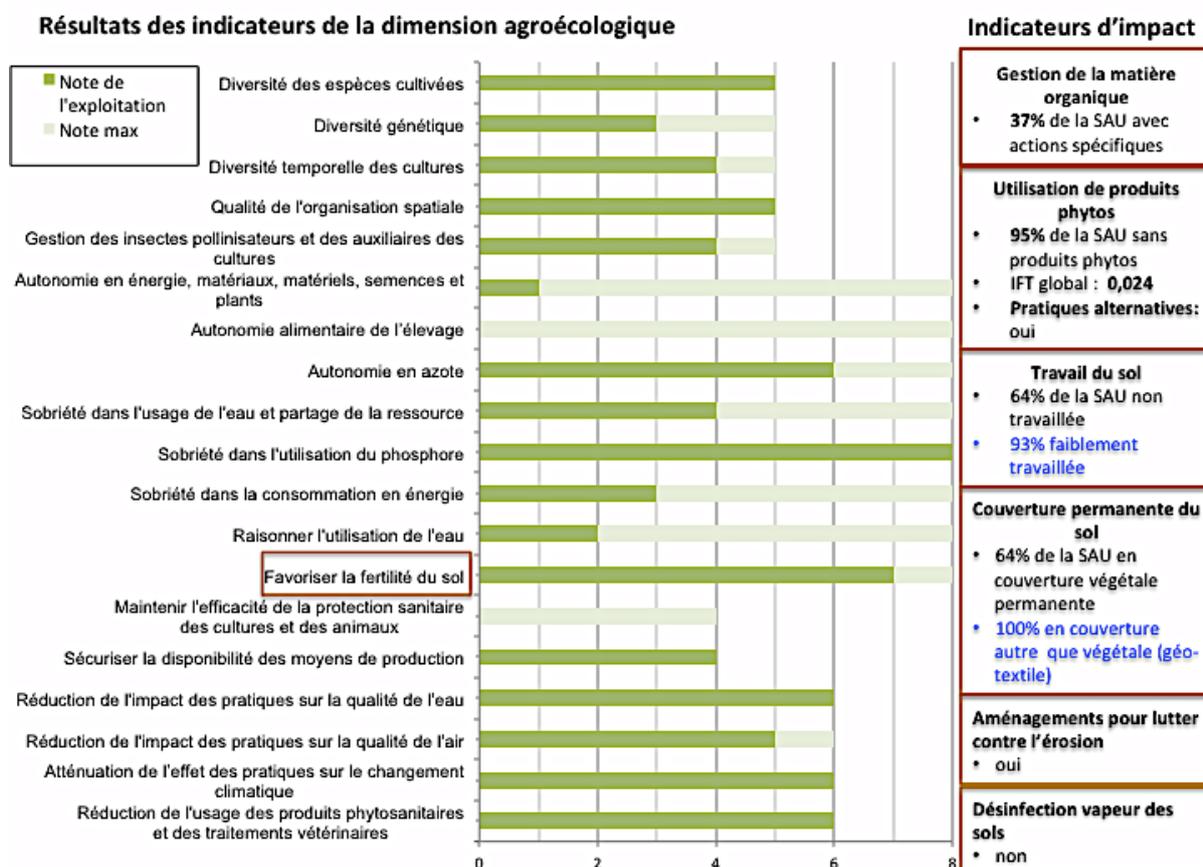


Figure 5: Indicateurs d'impact de la COOF sur le capital sol, issus d'IDEA V4 : à gauche, les résultats des indicateurs de la dimension agroécologique du diagnostic IDEA V4. En vert foncé, les performances de la COOF et en vert clair, le score maximum pouvant être atteint. Encadrés en brun, les indicateurs agrégés relatifs au sol. A droite, les indicateurs d'impact sélectionnés pertinents par rapport au deux indicateurs d'état (abondance et diversité des vers de terre et COT). En bleu, les informations jugées pertinentes qui ont été ajoutées.

La matière organique : sur 37% de la SAU de la COOF, des actions spécifiques de gestion de la matière organique sont déjà mises en place. Cela correspond au 1,2 ha de maraîchage. En effet, actuellement, rien n'est mis en place sur le verger et les deux prairies. Les pratiques de gestion consistent principalement à l'apport de compost de déchets verts en début de saison avant d'y implanter les cultures sur l'ensemble des planches pour les parcelles gérées en bio-intensif. Pour les trois parcelles gérées en traction animale, un engrais vert est implanté après chaque culture de courte durée (moutarde ou phacélie) ou longue durée (céréales-légumineuses) selon les dates de destruction et d'implantation des cultures. Pour les deux modalités, les résidus de culture sont laissés sur place lorsqu'il y en a.

L'utilisation de produits phytosanitaires : 95% de la SAU ne reçoit pas de produits phytosanitaires, l'IFT²⁷ global de l'exploitation est de 0,024. L'utilisation de produits phytos se limite actuellement uniquement à l'utilisation de fongicide (substance active : oxychlorure de cuivre) contre le mildiou sur les tomates et les pommes de terre. Et l'utilisation du spinosad, insecticide considéré comme produit de bio-contrôle²⁸, qui n'est pas pris en compte dans l'IFT. Le spinosad est utilisé contre les doryphores sur les pommes de terre, non systématiquement. Ils n'utilisent aucun herbicide (l'indicateur couverture du sol, même si c'est à l'aide d'une bâche, permet d'ailleurs de limiter grandement l'enherbement des cultures). Si l'utilisation de ces deux produits est faible (en surface, en fréquence et en quantité) et respecte les normes d'application, cela n'est pas sans risque de dégradation du capital sol. Le problème du cuivre est qu'il est très persistant dans l'environnement, particulièrement dans le sol et qu'il peut donc s'accumuler et être toxique pour différents organismes de l'écosystème dont les vers de terre à partir de certains niveaux (Footprint PPDB, s.d ; Sage, s.d.a). Cela n'a pas été mesuré lors de l'analyse de sol mais l'indicateur d'état de teneur en cuivre dans le sol pourrait être ajouté pour les parcelles qui en reçoivent régulièrement.

Le travail du sol : 64% de la SAU est non travaillée durant l'année²⁹. Les 63% représentent en fait le verger qui est enherbé et les prairies ainsi que les bordures des jardins. En maraîchage, le sol est labouré sur les parcelles en traction animale (à 15 cm maximum) mais faiblement travaillé en bio-intensif puisqu'il est simplement greliné³⁰ une fois en début de saison. Une herse rotative est ensuite utilisée pour préparer le sol à maximum 10 cm de profondeur (5 cm pour préparer un semis et 8 cm pour préparer un repiquage de plants). Le passage de la herse se fait avec un motoculteur (de +/- 150 kg). Le désherbage se fait avec des outils manuels. Les surfaces de maraîchage ne subissent donc pas de pression mécanique avec des engins lourds pouvant conduire à une compaction des sols. Les prairies et le verger, ne subissent pas non plus une pression de compaction énorme puisqu'elles sont juste fauchées une fois par an. Nous avons complété cet indicateur par l'indicateur de pourcentage de surface de la SAU faiblement travaillée, qui est de 93% pour la COOF (considérant qu'uniquement les parcelles en traction animale sont travaillées "lourdement").

La couverture permanente du sol : 64% de la SAU a une couverture végétale permanente du sol. Ce sont de nouveau les prairies et le verger ainsi que les bordures des jardins en maraîchage qui sont enherbées et tondues tardivement. Bien que pour la prairie du fond et le verger, comme précisé, la couverture n'est que partielle et une partie du sol est nu. Pour le maraîchage, le sol des planches n'est jamais à nu non plus. Les parcelles en bio-intensif sont couvertes par une bâche en géotextile, ré-

²⁷ L'Indicateur de Fréquence de Traitements phytosanitaires (IFT) est un indicateur de suivi de l'utilisation de pesticides à l'échelle de l'exploitation agricole ou d'un groupe d'exploitations. L'IFT comptabilise le nombre de doses de référence utilisées par hectare au cours d'une campagne culturale (agriculture.gouv.fr).

²⁸ Le spinosad est issu du mélange de deux toxines sécrétées par une bactérie vivant dans le sol, *Saccharopolyspora*. Les produits de biocontrôle sont des agents et des produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée. Cela peut être l'utilisation de macro-organismes ou de produits qui sont composés de microorganismes, de médiateurs chimiques tels que les phéromones et les kairomones, ou de substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale (dictionnaire de l'agroécologie).

²⁹ Les techniques de semis-direct sont comprises comme non travail du sol dans IDEA V4.

³⁰ La grelinette est un outil manuel à dents qui décompacte et aère mais ne retourne pas le sol.

utilisée chaque année ce qui permet aussi de limiter l'enherbement des cultures et d'éviter l'usage d'herbicides. En fin de saison, les bâches restent même lorsqu'il n'y a plus de cultures. Pour les parcelles en traction animale, elles sont soit en cultures, soit en engrais vert ou bien couvertes d'une bâche d'ensilage récupérée.

Aménagements pour lutter contre l'érosion : l'utilisation des bâches permet aussi de protéger le sol de l'érosion hydrique et éolienne et de protéger les vers de terre lorsqu'ils viennent s'alimenter en surface. Plusieurs rangs de haies ont aussi été plantés en mars 2021.

Pas de recours à la désinfection vapeur des sols : cette pratique, de plus en plus courante en maraîchage en plein champ ou sous serre (IDEA V4), consiste en une injection de vapeur à 180°C sur les premiers centimètres du sol, ce qui réduit fortement la vie des sols mais n'est pas pratiquée par la COOF.

Sur cette base, il apparaît que la COOF même si elle utilise le sol pour cultiver des légumes, a déjà recours à des pratiques qui limitent les impacts sur le sol et les deux indicateurs d'état, même s'il existe une marge d'amélioration. Cependant, deux sources de dégradation ressortent : le travail du sol même s'il est limité et en partie compensé par l'apport de matière organique et l'usage de pesticides lui aussi limité mais dont le risque de dégradation du capital ne peut être mis de côté. Il est important de préciser que la COOF a seulement démarré ses activités en avril 2020 et de ce fait hérite aussi de l'influence des pratiques agricoles précédentes. Ainsi, le COT est une dynamique de moyen et long terme (Vincent et al., 2019) et les pratiques de la COOF ne sont pas seules responsables de la faible teneur en carbone organique et de la dégradation de ce capital.

Les objectifs et les actions à mettre en place pour préserver le capital sol qui sont décidés et discutés par la suite en tiennent compte.

La prairie du fond et le verger, tout comme les parcelles en maraîchage, étaient auparavant en agriculture conventionnelle (voir 3.1 présentation du terrain). La prairie du fond et le verger actuel étaient des terres de culture, le sol était labouré et des produits phytos étaient épandus chaque année. En 2020, lors de la création de la coopérative et l'acquisition des terres, la COOF a réalisé un semis pour en faire des prairies (le semis était composé de fléole des prés, dactyle, ray-grass et fétuque des prés). Initialement, c'était pour faire pâturer le cheval de trait utilisé pour la traction animale, ce qui n'a pas eu lieu. Le sol a donc encore été travaillé cette année-là. Tandis que pour le verger, il a été planté en décembre 2021 et des engins agricoles lourds ont été utilisés. Le semis implanté il y a deux ans maintenant ne s'est pas développé correctement ce qui fait que la couverture du sol est partielle. De plus, pour la prairie comme pour le verger, aucun apport de matière organique n'a été réalisé depuis. Ces éléments pourraient expliquer en partie l'abondance plus faible des vers de terre pour ces modalités ainsi que la teneur plus faible de COT. Une étude plus approfondie serait nécessaire.

Limites et recommandations

Concernant l'indicateur d'abondance des vers de terre, le protocole a été respecté mais certaines différences entre les modalités pourraient être approfondies. Pour cela, il serait nécessaire de réaliser une analyse statistique et idéalement avoir une répétition plus grande (nombre de blocs de sol) pour chaque modalité.

Les comparaisons avec les gammes de valeur sont aussi à prendre avec précaution et sont susceptibles d'évoluer au fur et à mesure de la recherche.

Comme déjà précisé, la population de vers de terre est variable dans le temps et l'espace (USDA, 2015a, Vincent et al., 2018). Le capital sol - vers de terre de la COOF est connu actuellement mais il conviendra de monitorer leur évolution dans le temps selon les objectifs et le plan d'action mis en place (voir Etape 4). Pour ce faire et avoir des résultats comparables, les prélèvements doivent être réalisés à la même période de l'année (printemps). Selon les conseils de l'OPVT de l'Université de Rennes 1 (Scimia, 2022), pour un suivi général de la population de vers de terre, une évaluation tous les 3-4 ans sans gros changements des pratiques de gestion ou d'occupation du sol est suffisante. Par contre, si des changements de pratiques sont mis en place, cela vaut la peine de refaire une évaluation l'année suivante.

Cet indicateur nous semble intéressant et pertinent à garder comme un des indicateurs d'évaluation et de monitoring de la qualité et de la santé d'un sol dans un contexte d'activité agricole. Cependant, il ne doit pas être le seul indicateur utilisé. Il faut donc, lors de son interprétation, garder en tête qu'il ne s'agit que d'un proxy qui ne reflète pas complètement la complexité du fonctionnement du sol. De plus, il serait compliqué et non pertinent d'en faire un indicateur qui traduirait l'état du capital sol pour des activités agricoles dans des zones climatiques où les vers de terre ne sont en fait pas ou peu présents. C'est le cas pour les zones tropicales où le climat est moins adapté (USDA, 2015a) ainsi que certains types de sols (par exemple, les sols siliceux). Dans ces cas, ce sont plutôt les termites ou les fourmis qui remplissent les rôles des vers de terre pour maintenir les différentes fonctions du sol (Bucaille, 2020).

Concernant le COT, il reste considéré comme une mesure fondamentale de la qualité du sol (Koch et al., 2013). Cependant, ses changements ne sont apparemment détectables qu'après plusieurs années ou plusieurs décennies (Vincent et al., 2013).

Ces deux indicateurs sont valables pour monitorer l'évolution du capital sol. Néanmoins, d'une part, ils viennent compléter mais pas remplacer les indicateurs "traditionnels" se concentrant davantage sur les paramètres physico-chimiques du sol tels que la texture, le pH, la teneur en macro et micro-nutriments qui sont réalisés couramment par les laboratoires. D'autre part, pour une analyse plus fine de la qualité des sols, il serait intéressant de le compléter avec d'autres indicateurs.

Notamment avec la teneur en cuivre du sol pour les parcelles concernées ce qui donnera une donnée quantitative et objective par rapport au niveau réglementaire en vigueur en Wallonie (valeur seuil de 53mg/kg MS de sol pour un usage agricole mais valeur de référence en milieu naturel de 14mg/kg MS selon le décret sur la gestion des sols du 1er mars 2018). Ajouter également des indicateurs de stabilité structurale et des méthodes comme le slake test par exemple, des indicateurs complémentaires de qualité biologique des sols, dont certains sont déjà identifiés, testés et validés dans l'étude CARBIOSOL (Vincent et al.,2019), tels que la respiration potentielle, le quotient métabolique relatifs à la qualité biologique d'un sol ainsi que des indicateurs permettant d'analyser plus profondément la dynamique du carbone et de la matière organique en analysant les fractions labiles et stables de carbone organique par exemple. Cependant, jusque-là, ces "nouveaux indicateurs" ne sont pas encore proposés par les laboratoires³¹ et donc difficilement accessibles aux agriculteurs. Il en est de même pour les méthodes d'évaluation de terrain même si certaines se développent avec des initiatives comme le Réseau Sol, un programme de sciences participatives qui s'intéresse à la santé des sols et qui développent avec le Pecnot'Lab des méthodes scientifiques et des outils de mesures abordables pour que les agriculteurs puissent évaluer la santé de leurs sols eux-même³². Les évolutions dans le domaine sont donc à suivre.

4.2.2. Capital naturel 2 : La biodiversité

Au sens large, la biodiversité, ou diversité biologique, désigne la variabilité des organismes vivants de toute origine et sous toutes ses formes. Cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes (Article 2 de la CBD, 1992).

La biodiversité est organisée en différents niveaux inter-connectés : la diversité des espèces, la diversité génétique et la diversité des écosystèmes dans le temps et l'espace. Auxquels s'ajoute la diversité des interactions au sein de ces niveaux et entre ces différents niveaux.

A l'échelle mondiale, l'état de la biodiversité est critique. Dans son rapport d'évaluation mondiale sur la biodiversité et les services écosystémiques (IPBES, 2019), l'IPBES met en évidence un taux d'extinction des espèces « sans précédent » qui s'accroît (1.000.000 espèces étant menacées d'extinction). En Wallonie, l'évaluation de l'état global de la biodiversité témoigne que son état est également préoccupant à cette échelle et se dégrade au fur et à mesure des années (Etat de l'environnement wallon, 2020).

Pourtant, la biodiversité dans son ensemble est essentielle au bon fonctionnement de nos écosystèmes, elle contribue également à la fourniture de nombreux services écosystémiques (on parle alors de biodiversité fonctionnelle) (IPBES, 2019) et constitue aussi une richesse naturelle et patrimoniale (SPW, 2017).

³¹ Informations reçues du réseau REQUASUD et confirmé par le CPAR.

³² Voir : <https://www.rhizobiome.coop/pecnot-lab/c-est-quoi-ce-pecnot-lab/article/le-pecnot-lab>

Son état écologique et son évaluation est cependant complexe. D'une part la biodiversité, au contraire du capital sol, est un capital difficile à délimiter car c'est un capital partagé en interdépendance avec différents éléments qui dépassent l'échelle de l'exploitation agricole. D'autre part, son fonctionnement demeure complexe, parce qu'il n'existe pas une mesure universelle de la biodiversité mais une pléthore d'indicateurs pour l'évaluer³³.

En agriculture, à l'échelle de l'exploitation agricole, le terme agro-biodiversité est utilisé. Deux types de biodiversité sont couramment distingués (Vandermeer et al., 1998), chacune étant en inter-relation avec l'autre et nécessaire à l'autre et pouvant être considérée comme faisant partie du capital biodiversité de la COOF :

- la biodiversité planifiée ou cultivée : biodiversité choisie par le producteur au sein de son agroécosystème. Il s'agit des espèces et variétés de plantes cultivées et des espèces et races d'animaux élevés sur l'exploitation.
- la biodiversité spontanée ou associée : il s'agit des espèces et des communautés apparaissant spontanément dans les agroécosystèmes.

Les indicateurs ont donc été sélectionnés pour représenter l'état de ces deux types de biodiversité, toujours en tenant compte des critères de choix prédéfinis.

Les indicateurs de biodiversité associée

A l'échelle de la COOF, pour tenter de représenter l'état de la biodiversité associée, deux indicateurs ont été sélectionnés et présentés dans le tableau ci-dessous, tout en sachant qu'il s'agit d'une représentation partielle et non exhaustive. Les résultats et explications correspondants sont détaillés pour chacun d'entre eux.

Table 9: Les indicateurs d'état de la biodiversité associée

Indicateur	Méthode d'évaluation	Commentaire
Abondance et diversité des vers de terre	Protocole du test-bêche de l'OPVT - Université de Rennes 1	Protocole testé et validé
Abondance et diversité des papillons	Protocole de l'OAB	Protocole adapté et en cours de test, mais écueils présents

BDV_IE1 : Biodiversité associée, les vers de terre

La méthode d'évaluation étant la même que pour l'évaluation du capital sol, les résultats concernant l'abondance et l'indice de diversité fonctionnelle et les gammes de référence sont donc aussi les

³³ United Nations Environment Programme (2001) dénombreait 236 indicateurs de biodiversité, classés selon le niveau de perception (gènes, espèces, écosystème) et le type de milieux (généraux, forestier, agricole, aquatique).

mêmes. La conclusion est que globalement, à l'échelle de l'exploitation, la COOF a une abondance élevée de vers de terre ainsi qu'un indice de biodiversité élevé (l'abondance étant cependant plus faible pour les prairies). Dans le contexte d'évaluation du capital biodiversité, comme les vers de terre sont à la base de nombreuses chaînes alimentaires (ex : carabes, escargots, limaces, oiseaux, mammifères) et que leur présence et leur activité au niveau du sol contribuent à des conditions favorables à l'hébergement de micro-organismes (Herzog et al., 2012 ; Vincent et al., 2019), leur présence contribue directement à la biodiversité associée de l'agroécosystème (Herzog et al., 2012). Tandis que par leurs différentes contributions aux fonctions du sol, notamment au niveau de la fertilité du sol, leur présence contribue également à la biodiversité planifiée et indirectement à l'amélioration de la biodiversité globale de l'agroécosystème. De plus, ils répondent assez rapidement à des changements de pratiques agricoles (Paoletti, 1999).

BDV_IE2 : Biodiversité associée, les papillons

Les papillons font partie des pollinisateurs et sont sensibles à la diversité et à la continuité de la ressource en plantes et en fleurs d'un milieu (OAB, s.d.).

Comme ils sont aussi sensibles à des modifications de leur milieu, ils sont régulièrement utilisés comme indicateurs de l'état de la biodiversité (Collinge et al., 2003) de la présence d'habitats de haute valeur écologique dans un agroécosystème (Wascher, 2000). Pour ces raisons, ce groupe d'espèces est d'ailleurs suivi et évalué sur le territoire wallon par le SPW (Etat wallon de l'environnement, 2020). De plus, le contexte de notre terrain a été pris en compte. Il se trouve que plusieurs personnes au sein de la COOF sont amateurs de papillons (photographe amateur et naturaliste amateur) et avaient donc des connaissances préalables sur ce groupe d'espèces.

La méthode d'évaluation :

La méthode d'évaluation privilégiée a été celle de l'Observatoire Agricole de la Biodiversité (OAB). C'est un programme de sciences participatives coordonné scientifiquement par le Muséum national d'Histoire naturelle en partenariat avec l'Université de Rennes 1 et un laboratoire du CNRS, le LADYSS. Son objectif est de mieux connaître la biodiversité ordinaire en milieu agricole, son évolution et ses liens avec les pratiques culturelles. Comme il s'agit de sciences participatives, impliquant les agriculteurs, le protocole d'observation correspondait bien à nos critères et a été mis en place avec des Volon'Terres de la Team Biodiversité de la COOF. Il consiste à observer les papillons présents (abondance et diversité) le long des parcelles pendant la période d'observation propice pour les papillons (de mai à septembre).

Les résultats :

Malheureusement, pour cet indicateur, les observations ne sont pas finies et à l'heure d'écrire ces lignes, deux relevés doivent encore avoir lieu (août et septembre). Les résultats finaux ne sont donc

pas encore disponibles. Jusque-là, deux passages ont été réalisés et douze espèces de papillons ont été recensées (dont deux identifiés jusqu'à la famille seulement et une espèce complètement non identifiée) (voir détails en Annexes – Annexe 5).

Cependant, plusieurs critiques et réflexions peuvent déjà être évoquées. Le protocole de l'OAB est réalisé pour identifier les papillons le long de parcelles agricoles dont l'occupation du sol est homogène (prairie ou grande culture ou maraîchage,...). Or, la configuration de la COOF comprend des configurations hétérogènes en termes d'occupation du sol et de pratiques. Les transects d'observation ont donc été réalisés pour représenter l'ensemble des terrains de la COOF. Cinq transects au total, ce qui est supérieur au nombre de transects habituellement réalisés pour le protocole de l'OAB (qui est de un ou deux par parcelle (Rouillier, 2022³⁴). Cela rend délicat la comparaison avec leurs gammes de référence par occupation du sol. Au final, la méthode d'évaluation choisie ne remplit donc pas le critère de robustesse et de référentiel d'interprétation existant fiable. Concernant la facilité de mise en œuvre, si les papillons sont considérés comme relativement faciles à identifier, leur observation et leur identification requiert un minimum de connaissances naturalistes et d'expérience que possédaient déjà certains Volon'Terre participant à ce protocole mais qui reste encore à améliorer.

Malgré ces écueils, nous avons choisi de présenter cet indicateur et ces informations au lieu de simplement omettre d'en parler pour plusieurs raisons. Tout d'abord, cela illustre la difficulté d'étudier et d'évaluer la biodiversité et de trouver la méthode d'évaluation adéquate ainsi que les connaissances et compétences nécessaires. Même si les résultats obtenus ne pourront pas vraiment être comparés avec les références de l'OAB, cela restera une information sur le capital biodiversité de la COOF intéressante à monitorer dans le temps en gardant le même protocole. Ce que les Volon'Terres ont pour le moment décidé de faire. Enfin, en réalisant les deux premières observations, cela a permis de constater avec les Volon'Terres que les ressources en plantes sauvages et en fleurs sur les parcelles de maraîchage étaient très faibles voire inexistantes (pour les fleurs). Il y a trop peu de données actuellement pour en faire une interprétation fiable, mais c'est au niveau des prairies que le nombre d'observations de papillons était le plus élevé lors des deux passages. Pour la suite des observations, il serait recommandé d'être assisté par un expert du groupe de travail « Lycaena » par exemple³⁵. Il reste cependant difficile de valider cet indicateur dans le cadre de l'utilisation de la méthode CARE car il comporte l'autre inconvénient : son évolution dans le temps ne sera pas uniquement dépendante des pratiques liées à la COOF.

³⁴ Informations recueillies auprès de Nora Rouillier, Chargée de mission pour l'OAB au Muséum National d'Histoire Naturelle.

³⁵ Groupe de travail mis en place au niveau de la Région wallonne qui s'occupe du suivi et du recensement des papillons de jour : voir <http://biodiversite.wallonie.be/fr/groupe-de-travail.html?IDC=3339> <http://biodiversite.wallonie.be/fr/recherche-unespece.html?IDC=130&typeclassification=vernaculaire&classificationvernaculaire=275&tri=nomFrancais&vue=texte&pos=2>

Les indicateurs de la biodiversité planifiée

La biodiversité planifiée est ici considérée comme indicateur d'état de la biodiversité globale dans le sens où elle participe au maintien de la diversité cultivée (qui elle aussi a fortement diminué, FAO, 2019) mais aussi, elle participe à l'hétérogénéité spatiale du milieu et contribue à procurer le gîte (habitat, refuge, lieu de reproduction) et le couvert (ressources alimentaires) pour d'autres espèces faisant partie de la biodiversité spontanée (IDEA V4, 2022).

Ces indicateurs de biodiversité planifiée étant présents dans IDEA V4 avec des gammes de valeurs, ils ont été repris dans ce cadre comme indicateurs d'état. Les indicateurs d'IDEA V4 davantage relatif aux pratiques impactant la biodiversité sont traités comme pour les autres capitaux dans le point suivant sur les indicateurs d'impact.

BDV_IE3 : La diversité spécifique planifiée

Table 10: Les indicateurs d'état de la biodiversité spécifique planifiée (provenant d'IDEA V4)

Niveau de biodiversité	Indicateurs retenus d'IDEA V4	Référentiel d'interprétation simplifié venant d'IDEA V4	Résultats pour la COOF
Diversité spécifique planifiée	Nombre de famille botaniques cultivées	Seuil de 6 familles botaniques cultivées	13 familles botaniques cultivées
	Diversification des familles botanique présente toute l'année	Oui - bonus Non - malus	Oui
	Présence des trois catégories de légumes toute l'année : Tige, feuille ou inflorescence Racine, tubercule ou bulbe Fruit ou graine	Oui - bonus Non - malus	Oui

Concernant la diversité spécifique planifiée, le diagnostic IDEA V4 tient compte des spécificités de production en maraîchage et d'une grande succession de cultures. La diversité spécifique est plutôt analysée en termes de familles botaniques cultivées sur l'exploitation. Au total, il y a treize familles botaniques cultivées sur les terrains de la COOF et 49 espèces. Le score maximum est donc dépassé. Précision à apporter pour ce point, si pour le capital biodiversité, il est important d'avoir une diversité cultivée planifiée, il y a un équilibre à trouver. Cultiver "trop" d'espèces pour lesquelles la gestion et les connaissances sont différentes peut aussi conduire à une surcharge de travail (Dumont, 2017, ITAB, 2017).

La présence tout au long de l'année d'une diversification des cultures, permet de distinguer le maraîchage « saisonniers » (diversifié durant l'été seulement) du maraîchage diversifié (toute l'année) (IDEA V4). C'est le cas au sein de la COOF, les cultures sont présentes la majorité de l'année mais pas dans tous les jardins. Les mois de décembre et janvier sont par contre vides (sans culture). C'est un autre exemple de l'interconnexion entre les capitaux. En effet, les mois de janvier et décembre sont privilégiés par les maraîchers pour pouvoir prendre des congés et donc respecter le capital humain "producteur" de la COOF. Cette interconnexion des capitaux est abordée davantage dans la partie sur les objectifs et les actions à mettre en place (Etape 4).

La présence des trois catégories de légumes (classifiée selon l'organe développé et récolté (Castay, 2019) permet aussi une vision complémentaire de la diversité cultivée (même si dans IDEA V4, cette diversité est plutôt mise en avant pour gérer les bioagresseurs car elle alterne les cibles des bioagresseurs). Sur les terrains de la COOF, les trois catégories sont présentes tout au long de la saison.

BDV_IE4 : La diversité génétique planifiée

Table 11: Indicateur d'état de la biodiversité génétique planifiée (provenant d'IDEA V4)

Niveau de biodiversité	Indicateurs retenus d'IDEA V4	Référentiel d'interprétation simplifié venant d'IDEA V4	Résultats pour la COOF
Diversité génétique planifiée	Nombre d'espèces botaniques cultivées qui comprennent 3 variétés ou plus	Seuil de 3 espèces cultivées en 3 variétés	6 espèces cultivées en 3 variétés ou plus

Comme expliqué dans IDEA V4, dans le maraîchage, c'est assez fréquent d'avoir deux variétés pour une espèce de légume. Notamment pour étaler la production sur l'année (une variété précoce et une variété tardive). Il est par contre plus rare, et signe de forte diversification variétale, de cultiver au moins trois variétés pour la même espèce. Les seuils proposés par IDEA V4 sont donc adaptés au maraîchage et permettent de différencier les exploitations entre elles. Au sein de la COOF, ce sont six espèces qui sont cultivées sous trois variétés différentes minimum.

Au niveau de l'état de la biodiversité, il reste encore du travail pour mieux connaître et appréhender ce capital. Pour la biodiversité planifiée, le capital est conservé mais c'est plus complexe pour la biodiversité associée. Les indicateurs d'impact sont donc à nouveau un complément utile.

BDV_II: Les indicateurs d'impact sur la biodiversité

Au niveau mondial, l'agriculture actuelle et intensive est une des principales causes de l'extinction de la biodiversité (Hass et al., 2018). En Wallonie, l'agriculture, qui recouvre près de la moitié du

paysage du territoire, est aussi mise en cause, parmi d'autres sources de pressions anthropiques (Etat de l'environnement wallon, 2020)

Dans ses activités de production, l'agriculture peut provoquer une fragmentation et une simplification du paysage, une destruction des habitats ainsi que des éléments du maillage écologique (haies, arbres, mares, etc.) qui font partie du milieu de vie pour la faune et la flore sauvage (Natagriwal,s.d.). L'agriculture fait aussi pression sur la biodiversité par l'utilisation généralisée d'engrais de synthèse et de pesticides (Natagriwal,s.d.).

Au niveau de la COOF, les indicateurs d'impact retenus issus des indicateurs agrégés de la dimension agroécologique IDEA V4 sont présentés ci-dessous (Figure 6) :

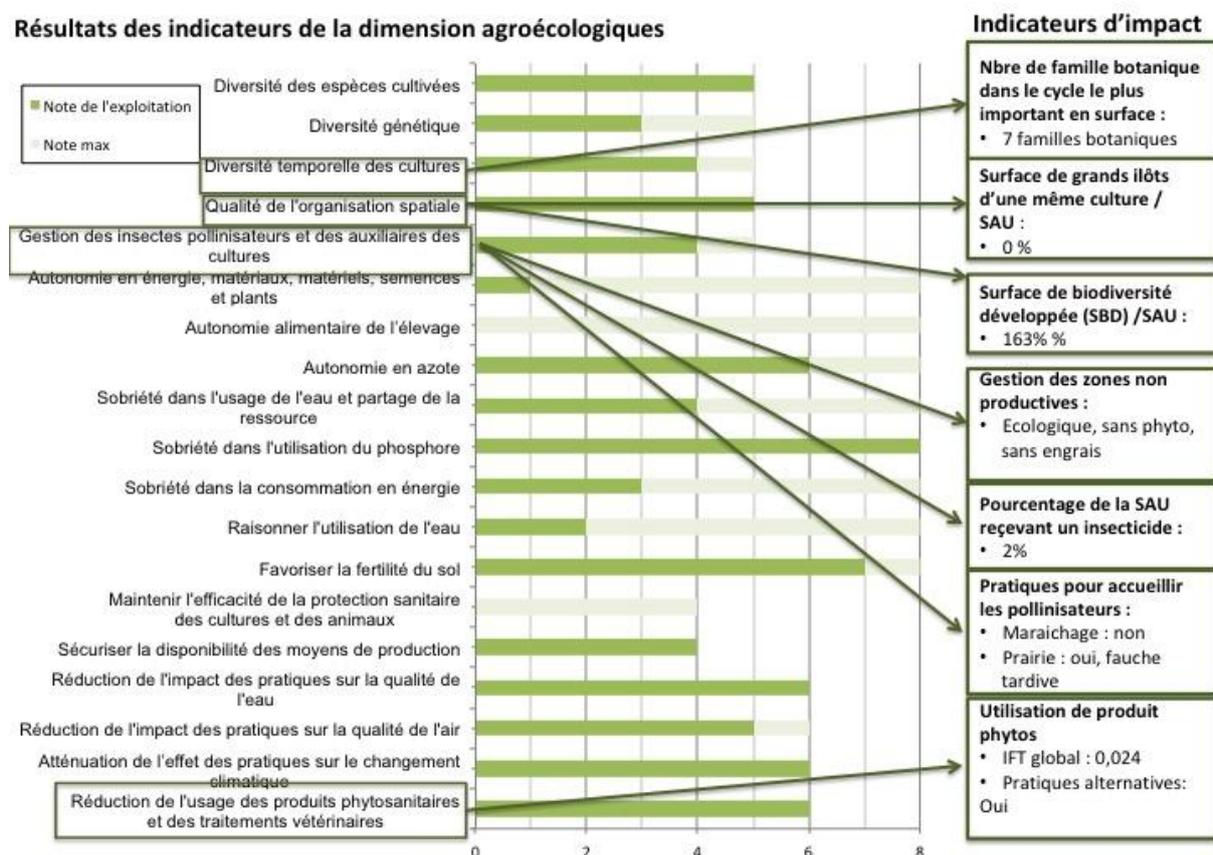


Figure 6: Indicateurs d'impact de la COOF sur le capital biodiversité, issus d'IDEA V4 à gauche, les résultats des indicateurs de la dimension agroécologique du diagnostic IDEA V4. En vert foncé, les performances de la COOF et en vert clair, le score seuil à atteindre. Encadrés en vert, les indicateurs relatifs à la biodiversité. A droite, les indicateurs d'impact sélectionnés pertinents par rapport aux indicateurs d'état de la biodiversité associée et planifiée.

La diversification temporelle : à travers le nombre de familles botaniques cultivées dans le cycle de rotation le plus important en surface. Il est reconnu que les rotations courtes généralisées à l'échelle d'un paysage entraînent une simplification du paysage et impactent négativement la biodiversité (Meynard et al., 2013). Si la gestion des rotations est aussi importante en maraîchage, le nombre d'espèces cultivables étant (très) élevé, les rotations sont basées sur les familles qui tournent sur les

différents jardins/parcelles d'année en année (ITAB, 2017). Ceci est bien pris en compte dans IDEA V4. Les indicateurs étant en lien eux-aussi, une diversité de culture et des rotations bien gérées permettent de rompre le cycle des bioagresseurs et donc de limiter l'utilisation de pesticides ou autres produits de lutte. Concernant la COOF, le cycle de rotation le plus important comprend 6 parcelles (les 6 parcelles en bio-intensif sans les serres) où plus de 7 familles botaniques sont cultivées.

La qualité de l'organisation spatiale impacte aussi la biodiversité associée dont principalement trois éléments : l'hétérogénéité de composition (déjà pris en compte à travers la diversité planifiée), la taille des parcelles (impliquant une hétérogénéité de structure/configuration) (Hass et al. 2018) et le maintien de la présence d'éléments naturels ou semi-naturels (Sirami et al., 2019).

La taille des parcelles : Parmi les 3 éléments cités, c'est la taille des parcelles de culture qui a le plus d'impact afin d'augmenter les effets de bordure et l'hétérogénéité à l'échelle du paysage (Fahrig et al, 2015 ; Sirami et al., 2019 ;). Cet aspect est pris en compte à travers l'indicateur de surface de grands îlots sur la SAU totale. Selon IDEA V4, un îlot de culture est une unité spatiale de même culture et non une délimitation cadastrale des parcelles. Un grand îlot étant considéré à partir de 12 ha pour les grandes cultures et de 6 ha pour le maraîchage. Ces chiffres semblent élevés comparés notamment aux conclusions de Sirami et al., (2019) pour lesquels les effets pour la biodiversité étaient particulièrement visibles en réduisant les parcelles de 5 à 2,8 ha. Pour la COOF, il n'y a aucun grand îlot de culture, les parcelles les plus grandes d'une même culture étant de 6 ares.

La présence d'éléments naturels ou semi-naturels : Ces éléments sont pris en compte dans IDEA V4 à travers le concept de Surface de Biodiversité Développée (SBD) par hectare de SAU provenant du programme de recherche BIOTEX (Manneville, 2021 et Foray et Manneville, 2021). Pour cela, sont pris en compte les surfaces et les mètres linéaires occupés par les Infrastructures agroécologiques (IAE)³⁶ qui sont convertis en surface de biodiversité développée avec les coefficients d'équivalence de BIOTEX. Le tableau comprenant les éléments pris en compte est détaillés en Annexes (Annexe 6). Au total, la COOF a une SBD de 51 710 m² soit 163% de la SAU. Selon BIOTEX et IDEA V4, un résultat supérieur à 50% place l'exploitation dans une situation de maintien d'habitats pour la biodiversité, un résultat inférieur correspondant à une dégradation.

La gestion des insectes et pollinisateurs auxiliaires : Quelques indicateurs sont spécifiques à l'impact des pratiques concernant les pollinisateurs qui sont eux aussi en déclin à l'échelle mondiale ainsi qu'en Belgique (Drossard et al., 2019 ; Peeters et al., 2003; Stratégie nationale en faveur des pollinisateurs 2021-2030). Sous nos latitudes tempérées, ce sont 78% des plantes à fleurs qui dépendent des insectes pour leur pollinisation (Ollerton et al., 2011) qui permettent notre alimentation et celle des autres animaux qui se nourrissent de plantes à fleurs.

³⁶ Désignent dans IDEA V4 des éléments semi-naturels fixes comprenant haies, bandes enherbées, mares, prairies permanentes qui ne reçoivent ni engrais, ni pesticides. Le concept est proche de celui de surfaces d'intérêts écologiques (SIE) dans le cadre du verdissement de la PAC mais ne comprend pas exactement les mêmes éléments et les coefficients d'équivalence ne sont pas non plus les mêmes.

Mode de gestion des zones non-productives : La présence de zones non productives permet d'avoir des sources constantes d'habitat et de ressources alimentaires. Leur mode de gestion peut cependant être impactant s'ils sont gérés de manière intensive (fauchage précoce ou taille des haies répétées et au mauvais moment selon le cycle de reproduction des pollinisateurs et auxiliaires) ou extensive/ (fauche tardive,...) avec utilisation ou non de pesticides. La COOF est en gestion extensive (fauchage tardif pour les bandes enherbées et les prairies et la non-utilisation de produits phytosanitaires).

Usage d'insecticide : Les pollinisateurs sont globalement affectés par l'usage des pesticides, ils le sont particulièrement par l'usage des insecticides. 2% de la SAU de la COOF reçoit un insecticide. Il s'agit de la parcelle où sont cultivées les pommes de terre (6 ares). Bien que le spinosad soit considéré comme produit de biocontrôle et autorisé en agriculture biologique³⁷, son utilisation est controversée car il est réputé toxique pour les pollinisateurs, particulièrement pour les abeilles (Sage, s.d.b).

Mise en place de pratiques favorables aux pollinisateurs : Les pollinisateurs sont sensibles à la présence de ressources alimentaires échelonnées au cours de l'année. Il est donc important d'avoir une gestion des parcelles de l'exploitation permettant d'avoir des espèces de plantes mellifères avec une floraison répartie sur la saison. Jusqu'à présent, il n'y a pas encore d'implantation de bandes fleuries ou d'incorporation de fleurs mellifères allant jusqu'au stade de floraison dans les parcelles de la COOF, exceptés quelques légumes cultivés. Comme évoqué lors du relevé de papillons, les ressources en fleurs sont faibles, particulièrement au printemps et en début d'été. Les prairies, ainsi que les bandes enherbées le long des parcelles de cultures sont par contre fauchées tardivement (après mi-juin) après le stade d'épiaison mais ne comportent que très peu voire pas de plantes à fleurs et également peu de légumineuses.

Utilisation de produits phytosanitaires : Cet aspect est repris comme pour le sol. Il reprend à la fois l'IFT global de la COOF qui est de 0,024 (une valeur en-dessous de 1, est considéré comme du non-traitement) et l'usage de stratégies alternatives pour éviter ou réduire l'utilisation de pesticides dont certaines sont déjà mises en place à la COOF (voir capital naturel 1 : le sol). L'impact possible de l'oxychlorure de cuivre sur la biodiversité du sol a déjà été évoqué (Footprint PPDB, s.d ; Sage, s.d.a), et peut aussi impacter d'autres organismes (considéré comme légèrement (Sage, s.d.a) à modérément toxique pour les oiseaux, les abeilles et les organismes aquatiques (Footprint PPDB,s.d).

Dans l'ensemble, comme c'est le cas pour le sol, les pratiques et mode de gestion de la COOF mis en place permettent de limiter l'impact sur le capital biodiversité. Les sources de dégradation minimisées mais tout de même présentes sont à nouveau l'utilisation de produits phytosanitaires et l'absence de ressources florales constantes et diversifiées pour les pollinisateurs au niveau du maraîchage principal.

³⁷ Voir www.phytoweb.be et https://fytoweb.be/sites/default/files/guide/attachements/liste_produits_phytopharmaceutiques_pour_lagriculture_biologique_20220103.pdf

Limites et recommandations

De même que pour le sol, et déjà évoqué à plusieurs reprises, la biodiversité est extrêmement complexe à mesurer et à évaluer, les deux indicateurs choisis pour la biodiversité associée, ne représentent qu'une partie du capital biodiversité et seraient donc à compléter idéalement avec d'autres indicateurs comme les carabes par exemple, identifiés comme un autre indicateur de biodiversité avec d'autres arthropodes comme les araignées et les staphylinidés (Duelli & Obrist, 2003). Les abeilles sauvages étant également des pollinisateurs sensibles aux ressources disponibles en pollen et en nectar tout au long du printemps et de l'été, sont aussi des indicateurs de biodiversité pouvant être utilisés (Herzog, 2012). Cependant, leur observation et leur identification nécessitent la présence d'une personne expérimentée (Herzog, 2012). Au vu des difficultés déjà évoquées pour l'observation des papillons, du temps que cela prend, des connaissances nécessaires et des résultats qui ne sont pas si facilement interprétables, le choix de ces indicateurs doit être bien réfléchi. Les limites de l'indicateur vers de terre ont déjà été abordées dans le capital sol, il est un indicateur intéressant à utiliser, d'autant plus qu'il est accessible même pour des personnes ne possédant pas d'expérience préalable en la matière pour autant qu'elles soient un minimum accompagnées.

Les indicateurs de biodiversité planifiée sont quant à eux complémentaires et plus facilement mesurables.

Enfin, il serait également intéressant de compléter le suivi de l'état de la biodiversité avec un relevé botanique des prairies. La prairie permanente (prairie des ânes), pourrait peut-être correspondre aux critères de prairie de haute valeur biologique des MAEC. Le diagnostic peut être réalisé par l'asbl Natagriwal.

4.2.3. Capital naturel 3 : L'eau

Comme pour le capital biodiversité, le capital eau est plus difficile que le capital sol à définir et à délimiter puisqu'il ne se limite pas à la superficie des terrains de la COOF mais est un capital commun et partagé avec d'autres utilisateurs.

De ce fait, il s'agit de considérer ici le bon état écologique de l'eau comme une ressource naturelle vitale, pour les écosystèmes et les populations humaines, accessible en qualité et en quantité suffisante. En effet, si l'eau à l'échelle du système Terre est une ressource naturelle renouvelable par rapport à son cycle, au niveau de son accès, à l'échelle des territoires, elle n'est pas illimitée (FAO, 2021). De plus, les ressources en eau sont inégalement réparties sur la planète (selon le climat et les caractéristiques géo-hydrologiques des sols) (FAO, 2021 ; SPW, 2022).

Au niveau mondial, le “bon état” écologique de l’eau est suivi, analysé sous un angle quantitatif et qualitatif en analysant à la fois l’état des eaux de surface et l’état des eaux souterraines³⁸ (SPW, 2022). Un suivi plus précis s’opère cependant au niveau européen, national et régional pour lesquels des indicateurs et des objectifs sont fixés sur base de normes de qualité environnementales et/ou sanitaires fixées sur bases scientifiques (voir notamment la Directive cadre sur l’eau (DCE) 2000/60/CE ; OMS 2017 ; SPW 2017 ; SPW, 2020). Comme il s’agit d’indicateurs et de seuils réglementaires, ceux applicables à notre cas d’étude ont été repris et sont séparés en deux grandes catégories : les indicateurs de l’état quantitatif et les indicateurs de l’état qualitatif du capital eau.

L’aspect quantitatif du capital eau

Pour pouvoir évaluer l’état du capital eau d’un point de vue quantitatif, comme l’indique le rapport sur l’état des nappes et des masses d’eau souterraine en Wallonie (SPW, 2022), cela peut être analysé à travers la recharge annuelle en eau provenant du régime de précipitation et à la ressource en eau souterraine³⁹.

EAU_IE1 : Ressources en eau souterraine

Table 12: Indicateurs de l’état quantitatif du capital eau

Indicateur	Méthode d’évaluation
Ressources en eau souterraine	<ul style="list-style-type: none"> – Evaluation de l’ancien puits situé sur la prairie des ânes de la COOF – Evaluation des aquifères et masses d’eau souterraines sur lesquelles la COOF est située

Au niveau de la COOF, la consommation d’eau est actuellement de 300 m³/an et son alimentation provient de l’eau de distribution. L’eau est utilisée uniquement pour rincer et laver les légumes ainsi que pour l’irrigation au goutte-à-goutte des cultures en serres. Il n’y a actuellement pas d’irrigation plein champ excepté un arrosage léger par aspersion pour les semis directs⁴⁰ et un arrosage ponctuel des plants repiqués en cas de fortes sécheresses.

Globalement, à l’échelle de la Wallonie, il est considéré que la région dispose d’un « bon » capital d’eau douce en termes de quantité (SPW, 2022). Notamment grâce à un régime abondant et régulier de précipitations qui constituent la première phase du cycle de l’eau mais également par le fait que la

³⁸ Voir notamment WhyMap de l’UNESCO programme mondial d’évaluation et de cartographie hydrogéologique qui compile des données des eaux souterraines issues de sources nationales, régionales et mondiales : http://www.whymap.org/whymap/EN/Home/whymap_node.html

³⁹ Comme le mentionne le rapport (SPW, 2022, p. 16), la notion de ressource en eau se distingue de la notion de réserve en eau dans le sens où « elle constitue le volume d’eau souterraine " effectivement disponible " à plus ou moins long terme compte tenu de toute une série de contraintes parmi lesquelles on citera notamment des contraintes d’exploitation (physiques et techniques), socio-économiques (coûts de production), environnementales (respect des débits d’étéage des cours d’eau, risques d’effondrements dus au rabattement de la nappe) et/ou politiques ».

⁴⁰ dont carottes, radis, mesclun, coriandre, fèves, panais, pois, roquettes, haricots.

Wallonie dispose d'importantes ressources en eau souterraine qui sont loin d'être surexploitées même si certains problèmes locaux existent⁴¹ (SPW, 2022).

Ces ressources sont regroupées en sept formations aquifères principales mais toutes ne présentent pas les mêmes capacités.

Les terrains de la COOF sont principalement situés sur l'aquifère-aquitard-aquiclude du socle cambro-silurien situé en partie sous l'aquitard limoneux au niveau de la prairie permanente (prairie des ânes) (voir la carte hydrogéologique en Annexes – Annexe 7) où un ancien puits fermier est présent. Ce puits de 8 m de profondeur constituait une bonne opportunité d'approvisionnement en eau pour la COOF mais en fonction des années, il se retrouve à sec à la fin de l'été. Il n'y a pas de suivi du niveau piézométrique de ce puits mais une analyse réalisée par Tanguy Robert, hydrogéologue et coopérateur-Volon'Terre de la COOF confirme que l'eau disponible à ce niveau n'est pas suffisante et pas assez constante. De ce fait, actuellement, l'origine de l'eau utilisée par la COOF est l'eau de distribution.

Pour ce qui est de l'aquifère-aquitard-aquiclude du socle cambro-silurien cette unité hydrogéologique n'est pas exploitée par des sociétés de distribution d'eau mais exploitée pour d'autres usages⁴² notamment par des captages provenant du zoning industriel de Fernelmont et par quelques agriculteurs et particuliers⁴³. D'après les renseignements pris auprès du SPW, Direction des Eaux Souterraines et d'entreprises du zoning, cet aquifère possède de bonnes caractéristiques, est productif et n'est pas surexploité⁴⁴. La recharge annuelle est également bonne et est estimée entre 200 et 300 mm par an (Dassargues & Walraevens, 2014). La COOF a, de ce fait, un projet de forage pour atteindre cette unité hydrogéologique qui devrait être réalisé à 80 m de profondeur. Selon les informations reçues par le SPW - Direction des Eaux Souterraines dans le cadre de l'étude du projet de forage, les besoins de la COOF sont compatibles avec le potentiel de l'aquifère-aquitard-aquiclude du socle cambro-silurien qui est loin d'être surexploité à l'heure actuelle et dont la recharge annuelle est bonne.

Si ces informations semblent donner un état quantitatif global du capital eau positif, ce n'est pas si évident à statuer. L'état quantitatif peut varier fortement au cours de l'année et de plus, comme le SPW (2022) le mentionne, le caractère permanent des ressources n'est pas assuré et peut évoluer.

D'une part, le changement climatique impacte le cycle de l'eau, en modifiant le volume et la répartition des précipitations, ce qui entraîne une plus grande variabilité dans son accès (FAO, 2021) et qui influence également la recharge annuelle des nappes. Selon les projections climatiques du modèle ALARO pour la Belgique (basées sur les scénarios du GIEC), les précipitations moyennes d'ici à la moitié du siècle (2050) seront globalement plus faibles par rapport à la normale,

⁴¹ le cas du Tournaisis par exemple (SPW, 2022).

⁴² D'après les captages référencés sur le Géoportail de Wallonie.

⁴³ Informations provenant à la fois de Tanguy Robert et du SPW, Direction des Eaux Souterraines en 2022.

⁴⁴ Informations recueillies auprès de Tanguy Robert.

principalement au printemps et en été. Période où le besoin en eau est le plus critique pour une activité de maraîchage. D'autre part, car il existe une évolution de la demande et du nombre de captages (SPW, 2022).

L'état du capital eau en terme quantitatif peut être considéré comme bon mais à surveiller car susceptible d'évoluer dans les prochaines années.

L'aspect qualitatif du capital eau

Pour l'aspect qualitatif, différents indicateurs et seuils sont fixés au niveau mondial (OMS 2017) et européen (DCE 2000/60/CE) et repris au niveau régional (SPW 2017 ; SPW 2022). En Wallonie, les origines des perturbations de la qualité de l'eau sont diverses (ménages et services, industries, pollutions historiques,...) mais c'est l'agriculture qui constitue la principale source de pression avec deux éléments précis : les nitrates et les pesticides (SPW, 2022). Ce sont donc ces deux éléments qui ont été retenus comme indicateurs d'état.

Table 13: Indicateurs de l'état qualitatif du capital eau

Indicateurs	Méthode d'évaluation	Valeurs seuil	Commentaires
Nitrates Taux de nitrates/litre d'eau	Prélèvement d'eau du puits et analyse avec des bandes tests nitrates + analyse par le CPAR	25 mg/l	Analyses non réalisées (sécheresse) - par défaut, évaluation au niveau territoriale
APL - azote potentiellement lessivable	Prélèvement d'un échantillon du sol entre le 15/10 et le 31/11 et analyse par le CPAR	Gammes de référence fixées annuellement par le SPW	Analyses à réaliser pendant la saison correspondante
Pesticides Taux de résidus de pesticides / litre d'eau	Prélèvement d'eau du puits et analyse par le laboratoire BEAGx	0,025 µg/litre d'eau par substance active	Analyses non réalisées (sécheresse) - par défaut, évaluation au niveau territoriale

En Wallonie, c'est le nitrate qui est la première cause d'altération des eaux souterraines et son origine est essentiellement due aux pratiques agricoles ainsi qu'à l'utilisation des engrais azotés et d'effluents d'élevage (SPW 2017 ; SPW 2022). La présence en quantité trop élevée de matières azotées et de nitrates dans l'environnement (l'eau et le sol) est en effet considérée comme une pollution.

Concernant la santé humaine, la présence trop élevée de nitrates dans l'eau pose problème car ils sont source endogène de nitrites (nitrates convertis en nitrites dans le corps). Ces derniers, à concentration

trop élevée, peuvent provoquer des problèmes de santé, notamment une augmentation du taux de méthémoglobine (OMS, 2017) mais également contribuer à la formation de nitrosamines dont certains sont cancérigènes (Vermeer et al., 1998).

Au niveau écologique, l'excès de matières azotées et de nitrates dans l'environnement dépasse la question de santé publique. Car bien qu'indispensable en tant que nutriment, des teneurs excessives en nitrates perturbent et déséquilibrent les écosystèmes, provoquant notamment des phénomènes d'eutrophisation (Piney et al., 2017 ; SPW 2017).

EAU_IE2 : Teneur en nitrate

Au niveau européen, la Directive Nitrate (91/676/CEE) vise à réduire la pollution des eaux par les nitrates. En Région wallonne, une surveillance des teneur en nitrate a été mise en place depuis 1994. Des zones vulnérables à l'infiltration des nitrates ont été identifiées en Wallonie (les terrains de la COOF sont situés en zones vulnérables) et un programme de gestion durable de l'azote (PGDA) en agriculture est mis en place depuis 2002.

Le niveau seuil :

La norme de teneur en nitrate dans l'eau fixée est de 50 mg NO₃-/litre (OMS, 2017 ; SPW 2017, SPW 2022). Cependant, cette norme est une norme de potabilité de l'eau. Selon le système d'évaluation de la qualité des eaux souterraines en Wallonie (le SEQ-ESO) qui s'intéresse tant à la qualité de l'eau d'un point de vue potabilité que d'un point de vue patrimonial⁴⁵, la valeur seuil est de 25 mg NO₃-/litre (SPW, 2022). Au-delà de cette teneur, cela indique l'existence d'une influence anthropique dans la zone. La teneur naturelle de l'eau en nitrate étant proche de 10 mg/litre (SEQESO - SPW, 2022). La valeur guide de 25 mg/l est donc ici considérée comme un indicateur d'état écologique⁴⁶ et la norme des 50 mg/l comme une norme de santé publique.

La méthode d'évaluation :

La méthode d'évaluation du taux de nitrate devait être réalisée par un prélèvement et une analyse de l'eau du puits situé sur la prairie des ânes. Il a été estimé que sa zone d'influence était majoritairement située sur les terrains de la COOF même si une partie des eaux proviennent aussi des terrains en amont⁴⁷. Le protocole utilisé était celui de l'USDA (2001). L'analyse du taux de nitrate devait se faire avec des bandes tests Nitrate-Nitrite en présence de Volon'Terres et de Tanguy Robert, l'hydrogéologue. Malheureusement, le prélèvement prévu début mai n'a pas pu avoir lieu. Le puits en

⁴⁵ L'état patrimonial de l'eau exprime le degré de dégradation par rapport à son état quasi naturel mais sans référence à un usage quelconque (SPW, 2022).

⁴⁶ Cette norme est d'ailleurs conservée par la Région flamande et la Région Bruxelles-Capitale dans un objectif de bonne qualité environnementale (Aquawal, s.d.).

⁴⁷ Informations recueillies auprès de Tanguy Robert. Le puits étant peu profond et situé dans la partie superficielle de l'aquitard limoneux, la zone d'influence reste relativement proche.

question était déjà à sec (probablement dû à la sécheresse printanière de cette année). Les analyses n'ont donc pas pu être réalisées.

Les résultats :

L'analyse de l'eau de puits n'ayant pas pu avoir lieu, par défaut, c'est le taux de nitrate via la dernière mise à jour de cet indicateur sur le site de l'état wallon de l'environnement qui a été considéré (SPW - environnement DEE, 2020). Pour la période 2016-2019, l'état de la masse d'eau sur laquelle est située la COOF (BERWM041 - Sables et Craies du bassin de la Meuse) voir Annexes – Annexe 8) était dans un état médiocre, signifiant selon le système SEQ-ESO que globalement les teneurs en nitrates pour cette masse sont entre 40 et 50 mg/litre, et donc bien au-delà du seuil patrimonial de 0,25 mg/litre. Il y a donc une dégradation importante par rapport à l'état naturel/écologique de l'eau.

EAU_IE3 : L'azote potentiellement lessivable

L'azote potentiellement lessivable correspond au reliquat de nitrate encore présent dans les sols, après récolte, en automne (Protect'eau, 2022). Il permet d'évaluer les quantités de nitrate excédentaire qui ne seront pas absorbées par la végétation et susceptibles d'être lixiviées dans l'eau. Les nitrates étant des molécules très mobiles, ils peuvent être rapidement lixiviés. Cet indicateur est utilisé comme outil de contrôle de bonne gestion de l'azote en zone vulnérable pour les exploitations agricoles dans le cadre du PGDA. L'étude de Vandenberghe (2016) a montré que c'était un bon indicateur d'évaluation du risque d'infiltration des nitrates dans l'eau. Il n'existe pas de valeur seuil pour cet indicateur mais plutôt des limites de tolérance établies chaque année pour 8 classes de cultures et prairies sur base des mesures APL effectuées dans des parcelles de références⁴⁸.

La méthode d'évaluation :

L'APL est calculé en prélevant un échantillon de sol en fin de saison, entre le 15/10 et le 30/11 dans les couches superficielles du sol (les 90 premiers cm pour les cultures et dans les 30 premiers centimètres pour les prairies) (Protect'eau 2022). Au vu des périodes de calcul de l'APL, cela n'a pas pu être réalisé dans le cadre de ce travail. Nous avons choisi de présenter cet indicateur comme suggestion à réaliser en automne 2022. Les mesures d'APL peuvent être calculées par un laboratoire du Réseau REQUASUD et pourront être comparées aux valeurs de référence de la classe 7 "légumes" pour les parcelles de la COOF en maraîchage et de la classe 8 "prairies" pour les prairies qui seront établies fin 2022.

⁴⁸ Il s'agit de 300 parcelles des 42 exploitations agricoles de référence encadrées par Gembloux Agro-Bio Tech (ULiège) et ELIA (UCLouvain), membres scientifiques de PROTECT'eau. Ces exploitations mettent en œuvre les bonnes pratiques agricoles nécessaires à la protection des eaux contre la pollution par le nitrate à partir de sources agricoles, telles que définies par le PGDA.

EAU_IE4: Résidus de pesticides

Après le nitrate, les pesticides constituent le second facteur de dégradation de la qualité des eaux souterraines en Wallonie (SPW 2022).

Le niveau seuil :

Au niveau des seuils, la norme à ne pas dépasser est de 0,1 µg par litre d'eau (1g/10.000 m³) pour chacune des substances actives et métabolites détectées et de 0,5 µg par litre d'eau pour l'ensemble de ces molécules présentes dans l'eau (OMS, 2017 ; Directive 2006/118/CE ; SPW 2022). A nouveau, cette norme est davantage un seuil de qualité de santé publique tandis que pour se rapprocher d'un état patrimonial de l'eau, la valeur seuil du système SEQ-ESO (SPW, 2022) est de 0,025 µg/litre d'eau par substance active. Actuellement, une centaine de pesticides, y compris certaines substances dont l'usage est aujourd'hui interdit, sont recherchés dans les eaux souterraines (SPW, 2022).

La méthode d'évaluation :

Pour évaluer la teneur en pesticides, comme pour la teneur en nitrate, il était prévu de faire un prélèvement de l'eau du puits qui n'a malheureusement pas pu être réalisé. Il pourrait par contre se prévoir à l'automne. Par contre, il est difficile de trouver un laboratoire qui réalise les analyses de résidus de pesticides (jusqu'à présent les laboratoires du réseau REQUASUD ne le font pas). Peu de laboratoires le proposent car d'une part, le nombre de substances différentes à tester est élevé et les méthodologies pour les détecter peuvent varier d'une substance à l'autre. D'autre part, comme les méthodologies sont encore assez récentes et que l'apparition de nouvelles substances est constante, le coût de ces analyses restent élevés. Contrairement aux analyses de résidus de nitrate, qui sont réalisées par la plupart des laboratoires du réseau REQUASUD et à un prix accessible⁴⁹.

Comme cela s'inscrivait dans un cadre de recherche, le laboratoire BEAGx - Bureau Environnement Analyses de Gembloux a accepté de réaliser les analyses gratuitement dans notre cas. Ils peuvent actuellement tester 48 substances. Cette liste comprenait notamment :

- les pesticides utilisés pour les cultures en conventionnel ayant été cultivées précédemment sur les terres de la COOF (maïs et froment)
- les substances utilisées par la COOF actuellement (spinosad et oxychlorure de cuivre)
- les substances se retrouvant le plus souvent dans les eaux souterraines au-dessus des différents seuils selon le dernier rapport sur l'état des masses d'eau en Wallonie (SPW, 2022).

Les résultats :

⁴⁹ 8,26 EUR HTVA par échantillon à analyser pour le CPAR.

Les résultats pourront seulement être analysés une fois le prélèvement d'eau réalisé au niveau du puits. En attendant, selon la dernière mise à jour de cet indicateur sur le site de l'état de l'environnement wallon, pour la période 2017-2020, pour laquelle 18 substances ont été considérées (SPW Environnement - DEE, 2022)⁵⁰, pour la masse d'eau sur laquelle est située la COOF (BERWM041), la situation reste moyenne. Signifiant selon le système SEQ-ESO, un état de qualité de l'eau acceptable pour être consommée (les substances détectées étant en-deçà du seuil de 0,1 µg/litre et inférieur à 0,5 µg/litre d'eau pour l'ensemble des substances) mais faisant l'objet d'une dégradation significative par rapport à son état naturel/écologique (une ou plusieurs substances détectées supérieures à 0,050 µg/litre et donc au-delà du seuil de 0,025 µg/litre, voir Annexes – Annexe 9) En Wallonie, ce sont majoritairement les herbicides ou leurs métabolites⁵¹ qui sont responsables d'une pollution des eaux souterraines (SPW Environnement - DEE, 2022), et dont pour plusieurs d'entre eux, l'utilisation est interdite depuis plusieurs années, comme l'Atrazine ou le Bromacile (SPW Environnement - DEE, 2022 ; SPW 2022).

Comme pour la biodiversité, il manque de connaissances pour statuer sur l'état de conservation actuel du capital eau mais les informations actuelles semblent plutôt indiquer un état de dégradation principalement au niveau qualitatif.

Au vu de l'état critique du capital eau mais également des difficultés pour trouver des méthodes de mesure efficaces et réalisables, les indicateurs d'impact sont tout autant importants afin d'analyser plus précisément la contribution des activités de la COOF au maintien, à l'amélioration ou la dégradation de ce capital.

EAU_II : Les indicateurs d'impact sur l'eau

Les indicateurs d'impact retenus sont les suivants :

⁵⁰ L'indicateur est estimé à l'aide de l'indice SEQ-ESO appliqué au regard de l'état patrimonial. Cet indice est construit sur base d'un nombre restreint de pesticides (18 actuellement), à savoir ceux dont le suivi est jugé le plus pertinent en Wallonie.

⁵¹ Au cours d'un traitement, certaines matières actives se dégradent totalement ou partiellement en une (ou plusieurs) autre molécule appelée "métabolite".

Résultats des indicateurs de la dimension agroécologique

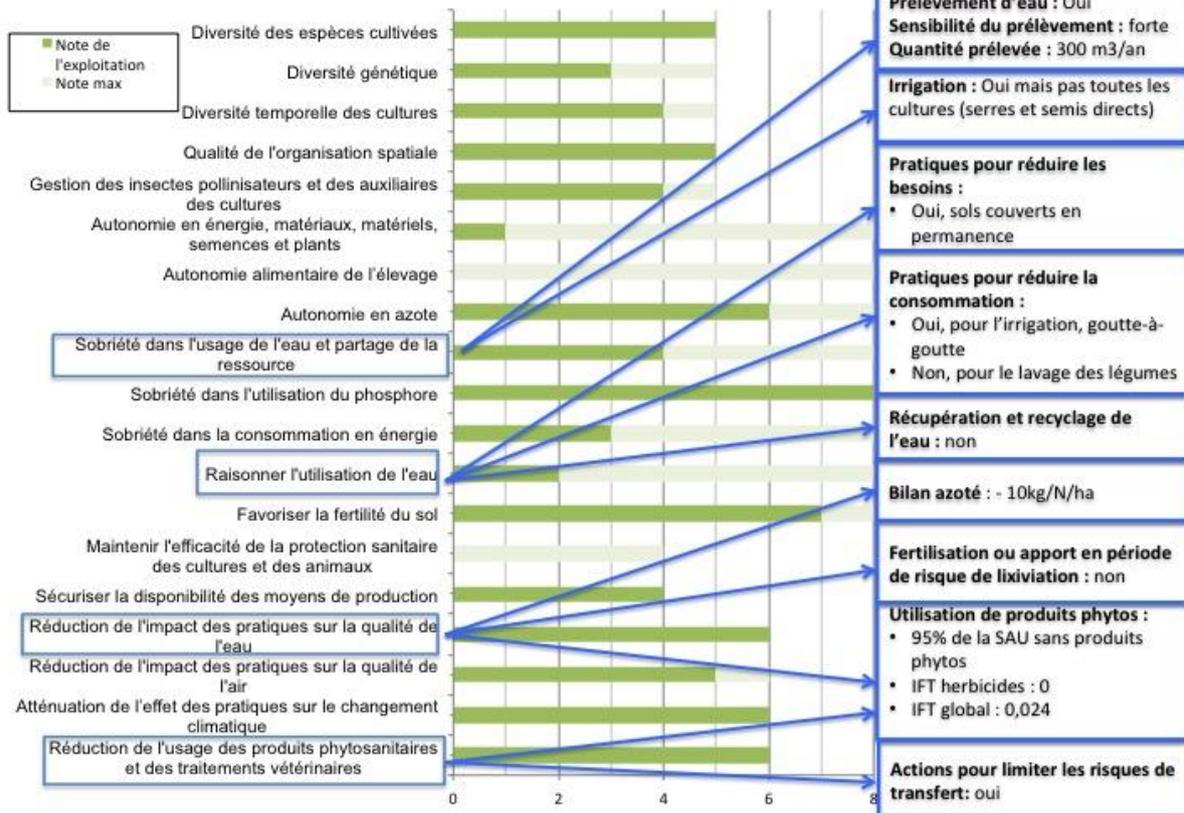


Figure 7 : Indicateurs d'impact de la COOF sur le capital eau, issus d'IDEA V4 : à gauche, les résultats des indicateurs de la dimension agroécologique du diagnostic IDEA V4. En vert foncé, les performances de la COOF et en vert clair, le score maximum. Encadrés en bleu, les indicateurs agrégés relatifs à l'eau. A droite, les indicateurs d'impact considérés pertinents par rapport aux indicateurs d'état du capital eau.

Impacts en terme de quantité :

A partir du moment où l'eau est considérée comme un bien commun et comme il est précisé dans la méthode IDEA V4, cela implique de réfléchir à la durabilité et à la quantité des prélèvements en eau comme une ressource à partager avec tous les autres types d'usages présents sur le territoire (Ostrom *et al.*, 1994 cité dans IDEA V4, 2022).

Prélèvements d'eau : oui, la COOF irrigue une partie des cultures et utilise de l'eau pour laver les légumes étant donné que les précipitations ne sont pas suffisantes en termes de fréquence pour en dépendre. La Directive cadre (DCE 2000/60/CE) précise que l'eau n'est pas un bien marchand comme les autres mais un patrimoine commun qu'il faut défendre et protéger. Ainsi même si en terme de quantité, il se trouve que le territoire de la COOF bénéficie de bonnes ressources en eau, à partir du moment où un prélèvement est réalisé (même s'il s'agit d'eau de distribution actuellement pour la COOF), cela impacte ce capital et c'est ce que la méthode IDEA V4 considère également.

Sensibilité de la ressource : selon IDEA V4, la sensibilité de la ressource est évaluée selon la situation de l'exploitation, si elle est située sur une zone de conflit sur l'eau (ce qui n'est pas le cas mais aurait pu l'être si la COOF était située dans le Tournaisis par exemple⁵²) et selon le type de prélèvement : forte sensibilité dans les eaux souterraines (l'eau de distribution venant de captages d'eau souterraine, la sensibilité est donc considérée comme forte dans le cas de la COOF), sensibilité moyenne dans les eaux superficielles/de surface, sensibilité faible si eaux provenant de retenues collinaires).

Quantité consommée : comme déjà mentionné, la COOF consomme actuellement 300 m³ d'eau/an uniquement utilisée pour la partie maraîchage de 1,20 hectares. Dans IDEA V4, cela est comparé à la médiane du volume prélevé par exploitation mais en France qui est de 10 000 m³/an. Nous avons préféré mettre en comparaison les chiffres de consommation estimés pour l'irrigation des cultures maraîchères en Wallonie qui est de 1350m³/an/hectare (fourchette basse) à 2000 m³/an/hectare (fourchette haute) (Sallets, 2020) soit de 1620 m³ à 2400 m³ pour 1,20 hectares. La COOF a donc actuellement une consommation raisonnée comparée aux besoins habituellement estimés.

La suite des indicateurs permet d'analyser les démarches et mécanismes de gestion en place pour économiser l'eau.

Système avec ou sans irrigation : selon IDEA V4, irriguer constitue en effet un impact sur la gestion de l'eau et implique une consommation d'eau plus grande que les systèmes agricoles sans irrigation. Un système en maraîchage implique donc de facto un impact sur l'eau dont il faut être conscient. Pour la COOF, l'irrigation est présente même si elle ne l'est pas pour l'entièreté des cultures (principalement les cultures sous serres).

Mise en place de stratégies pour réduire les besoins : la COOF utilise principalement une stratégie d'atténuation des besoins, en gardant le sol des cultures constamment couvert ce qui limite l'évaporation et garde l'humidité du sol plus longtemps. Avoir un sol couvert peut réduire de 20 à 30% les besoins en eau (Sallets, 2020).

Présence de sous-compteurs, des minuteurs ou des vannes d'arrêts : ces mécanismes sont considérés dans IDEA V4 comme favorisant la réduction du gaspillage en permettant de monitorer de façon précise le temps d'irrigation et d'éviter les défaillances et les oublis.

Efficiences du matériel d'irrigation : met en évidence la mise en place de pratiques visant à réduire la consommation sur les postes les plus importants :

Pour la production des légumes : l'irrigation se fait principalement au goutte-à-goutte dans les serres, permettant une irrigation minimale et localisée, réputée économe en eau (Mailhol et al., 2013 ; Sallets, 2020).

⁵² Région pour laquelle il existe des problèmes locaux de surexploitation et dont la gestion nécessite actuellement des efforts transfrontaliers (SPW, 2022).

Pour le lavage des légumes : il n'y a actuellement pas de matériel spécialisé économe en eau. Il est réalisé manuellement au tuyau d'arrosage.

Récupération, recyclage et ré-utilisation de l'eau : aucune pratique n'est actuellement mise en œuvre à la COOF (récupération des eaux de pluie par drainage des serres, récupération des eaux de lavage pour d'autres usages,...).

Impact en terme de qualité :

Bilan azoté : dans IDEA V4, la pression azotée est évaluée à partir du bilan apparent azoté adapté et calculé à partir de la méthode CAP'2ER®. Le calcul repose sur le solde des entrées et des sorties d'azote estimées à l'échelle de l'exploitation agricole⁵³. Pour la COOF, le bilan est de - 10 kg N/ha, il n'y a donc a priori pas d'excédent d'azote à l'échelle de l'exploitation. Si excédent il y a, cela signifie que l'azote excédentaire risque d'être lixivié et d'atterrir dans l'eau. Ce risque est considéré comme problématique si les excédents sont supérieurs à 50 kg/ha (IDEA V4, 2022). Ce score pour la COOF provient notamment du fait qu'elle n'utilise pas d'engrais azoté minéral et de la proportion élevée de prairies dans la SAU.

Apport de lisier ou fertilisation minérale en période de risque de lixiviation : Un malus est donné si la densité animale est trop élevée sur la ferme ou si des apports d'engrais (minéral, lisier et fiente) sont réalisés entre septembre et décembre, période de minéralisation de l'azote et de drainage, donc à risque par rapport à la lixiviation du nitrate, ce qui n'est pas le cas de la COOF.

Usage de produits phytos : pour rappel, 95% de la SAU ne reçoit aucun produit phytosanitaire et l'IFT global de la COOF est de 0,024, ce qui est peu et considéré presque comme du non-traitement dans IDEA V4. L'IFT insecticide est de 0 car cet indice ne prend pas en compte les produits de biocontrôle comme le spinosad. Ce dernier ayant un taux de persistance modéré dans l'environnement et un risque de lixiviation faible dans les eaux souterraines (Sage, s.d.b). L'IFT herbicide se justifie pour la qualité de l'eau par le fait que, comme nous l'avons vu précédemment, ce sont majoritairement les herbicides qui contaminent les eaux souterraines (SPW, 2022). Quant à l'oxychlorure de cuivre, il est particulièrement immobile et le risque d'être entraîné dans les eaux souterraines est faible (Sage, s.d.a). Il peut par contre être entraîné avec les particules du sol par ruissellement et contaminer, s'il y en a les eaux de surface (Footprint PPDB,s.d ; Sage, s.d.).

Actions pour limiter les risques de transfert :

⁵³ Cinq types d'entrées d'azote sont prises en compte : les engrais minéraux et organiques, la fixation d'azote par les légumineuses (prairies + cultures), les apports d'azote contenus dans l'alimentation animale (fourrages concentrés et litières) et l'azote contenu dans les animaux et les cultures introduits sur l'exploitation pour l'élevage. Pour les sorties, trois types sont pris en compte : l'azote exporté par la vente d'engrais organiques, l'azote exporté contenu dans les cultures de vente (les légumes dans notre cas), l'azote contenu dans les produits animaux (lait, viande). Le calcul du bilan apparent est ensuite corrigé et prend en compte les pertes d'azote par volatilisation, le stockage d'azote (lié à la présence de cultures stockant l'azote sur plusieurs années, comme les prairies) et le déstockage d'azote lié au retournement de prairies ou à la destruction de cultures pérennes (IDEA V4, 2022).

Surface en cultures à forte capacité d'absorption en azote pendant la période de drainage à l'automne : 2,07 hectares soit 64% de la SAU sont couverts par des cultures à forte capacité d'absorption en automne (septembre à décembre). Sont considérées ici les surfaces enherbées depuis plus d'un an et les légumes d'automne de plein champ à forte absorption d'azote (courges, choux divers, poireaux, betteraves, céleris)⁵⁴.

D'autres actions sont également en place comme l'implantation de haies en bordure des parcelles.

Globalement, au vu de ses différents indicateurs d'impact, l'impact de la COOF sur le capital eau est relativement faible. Les sources de dégradation de ce capital ne semblent pas provenir de la COOF. Des actions pour limiter encore davantage l'impact sur ce capital peuvent cependant être réalisées et seront abordées.

Limites et recommandations

Les indicateurs et leurs méthodes d'évaluation présentent toujours certaines limites. Concernant ceux utilisés pour l'état de l'eau, la méthode initialement prévue de prélèvement de l'eau du vieux puits est limitée pour évaluer l'aspect qualitatif de l'eau dans le sens où, la zone d'alimentation n'est pas exclusive aux terrains de la COOF. De ce fait, si des analyses ont lieu, il faudra tenir compte dans les résultats qu'ils ne sont pas uniquement liés aux pratiques de la COOF. De plus, le degré de contamination des eaux souterraines dépend aussi d'autres facteurs difficilement maîtrisables, tels que la pluviosité, le temps de transfert du nitrate ou des pesticides vers les nappes (qui peut dépasser 15 ans) ou la quantité d'azote encore présente dans les sols (SPW, 2017). La COOF prévoit de réaliser un forage au niveau de l'aquifère-aquitard-aquiclude du socle cambro-silurien à 80 m de profondeur dans le futur afin de ne plus utiliser de l'eau de distribution potable pour irriguer. Il faudra alors réaliser les mesures des différents indicateurs d'état avec l'eau prélevée du nouveau puits.

L'indicateur de l'APL sera intéressant à mettre en relation avec l'indicateur d'impact du bilan azoté. Concernant cet indicateur, il donne une image à l'échelle de l'exploitation, il faut préciser qu'il ne spatialise pas la conduite des parcelles ni la répartition de l'azote entre les cultures, certaines pouvant être déficitaires tandis que d'autres sont largement excédentaires (Peyraud et al., 2012). Il en est de même pour les indicateurs des produits phytosanitaires qui ne sont pas spatialisés.

Enfin, concernant les eaux de surface, la COOF ne dispose pas (encore) à ce jour sur son terrain de ruisseau, de zone humide ou de mare,... dont il serait possible d'évaluer l'état quantitatif et qualitatif. Cet aspect n'est donc pas abordé. Il est prévu dans les années qui suivent de mettre en place une zone humide, qui pourrait alors être intégrée dans les capitaux de la COOF à préserver par la suite.

⁵⁴ Nous n'avons pas considéré les épinards et les laitues d'hiver bien que considérées comme cultures à forte absorption d'azote dans IDEA V4 car bien que gourmandes en azote, ces cultures sont à faible enracinement et avec un cycle végétatif court. De plus, selon une étude récente en Wallonie ((Harry et Godden, 2018)), ces cultures ont conduit à un dépassement des seuils APL autorisés en étant cultivées deux années après le retournement d'une prairie permanente alors que les choux et les courges, également gourmandes en azote, ont conduit à de bons résultats APL (Harry et Godden, 2018).

4.2.4. Capital naturel 4 : L'atmosphère

Lors de l'identification et la sélection des capitaux, ce sont les mots air et atmosphère qui sont ressortis mais lors des discussions sur ce capital à la même séance, nous avons remarqué que cela faisait surtout référence à la qualité de l'air et de l'atmosphère en termes d'émissions de gaz à effet de serre (GES) et de prise en considération de l'enjeu sociétal du changement climatique. Ce capital sera donc abordé en ce sens. La difficulté étant à nouveau que ce capital n'est pas délimité aux frontières de la COOF.

ATM_IE1 : Budget carbone

Au niveau mondial, l'indicateur d'état communément utilisé est la concentration globale en GES dans l'atmosphère (WMO, 2022) pour laquelle l'augmentation dans l'atmosphère due aux activités humaines est un facteur majeur du changement climatique. Selon le dernier rapport de l'Organisation mondiale de météorologie (WMO, 2022) publié en complément du sixième Rapport d'évaluation du climat du GIEC (IPCC, *Assessment Report 6 - AR6*), les niveaux de concentration pour les trois principaux GAS contribuant au réchauffement climatique ont atteint de nouveaux records en 2021 :

- le dioxyde de carbone (CO₂) atteignait 418 ppm (parties par million) + 150% par rapport au niveau de l'ère pré-industrielle
- le méthane (CH₄) 1889 ppb (parties par milliards) + 262%
- le protoxyde d'azote (N₂O) 333,2 ppb + 123%

Pour contenir et limiter la concentration de CO₂ et des autres GES dans l'atmosphère responsables du réchauffement climatique, ce sont les émissions de CO₂ anthropiques qui doivent diminuer. De ce fait, au lieu d'utiliser comme indicateur d'état le taux de concentrations des GES dans l'atmosphère, dont la mesure ne se fait qu'au niveau mondial, un autre indicateur d'état plus perceptible et déclinable à d'autres échelles est le "budget carbone" qui indique pour un niveau de réchauffement donné, la quantité de CO₂ qui peut encore être émise avant que ce niveau soit atteint (Plateforme wallonne pour le GIEC, 2017). Le 6ème rapport du GIEC (IPCC, *Assessment Report 6 - AR6*) a mis les budgets carbonés à jour selon le niveau de réchauffement ciblé (1,5°C, 1,7°C et 2°C) ainsi que le pourcentage de chances d'y arriver. Ainsi, pour obtenir 66 % de chances de rester sous la barre des 1,5 °C, on peut encore émettre environ 400 GtCO₂⁵⁵ au niveau mondial, ce qui représente environ 10 ans à niveau d'émissions constant (Lamarque et Marbaix, 2021). Alors que pour obtenir 66 % de chances de rester sous 2 °C, il aurait fallu émettre au maximum 1150 GtCO₂ depuis 2020.

Au niveau politique, ce concept de budget carbone est repris sous le terme de budget d'émissions⁵⁶, il est décliné et réparti à différentes échelles et niveaux de pouvoirs (internationaux, européens,

⁵⁵ Ici, le GIEC parle bien d'émission de CO₂ uniquement et non des autres GES.

⁵⁶ On parle ici de budget d'émission et non de budget carbone car les objectifs comprennent l'ensemble des GES.

nationaux, régionaux) afin de répartir les efforts de réduction d'émissions selon différents mécanismes relativement complexes. Au niveau de la Région Wallonne, les objectifs sont une réduction d'émissions de GES de 30% en 2030 et de 95% en 2050 (fixés dans le Décret Climat 2014 et repris dans la DPR 2019-2023), par rapport à 1990 (année de référence) pour atteindre les objectifs de l'Accord de Paris. Traduit en budget d'émissions, cela signifie que la Wallonie pourra émettre au maximum 25,198 millions de tonnes équivalent CO2 en 2030 (DPR 2019-2023).

A l'échelle d'une entreprise, même si elle peut réaliser un bilan carbone pour analyser son impact en termes d'émissions, les objectifs fixés au niveau mondial, par pays ou par région ne permettent pas facilement de se fixer un seuil en interne de manière efficace et équitable.

Pour remédier à cela, des initiatives comme The Science Based Targets (SBT) proposent d'accompagner les entreprises pour se fixer un objectif et un budget d'émissions ambitieux et précis, aligné sur les dernières connaissances scientifiques climatiques. Ce processus (analyse, définition de l'objectif, validation scientifique de la cible, engagement de l'entreprise communiqué publiquement) prend cependant plusieurs mois à un an (SBT, 2017).

Alternativement, le SBT présente une typologie de méthodes permettant de fixer une cible d'émission ou plutôt de réduction d'émissions par entreprise (SBT, 2017).

Par défaut, c'est la méthode par approche absolue qui a été retenue ici, présentée comme la méthode la plus simple et la plus directe (SBT, 2017). La cible de réduction des émissions au sein de l'entreprise est définie directement par rapport à un scénario d'émissions de référence scientifique et actuel. Cela donne ainsi lieu à un objectif de contraction des émissions en absolu (SBT, 2017). Le scénario de référence repris est celui de la Wallonie cité précédemment. La COOF devrait donc réduire ses émissions de 95% en 2050 avec l'objectif intermédiaire de 55% en 2030⁵⁷. Pour avoir un chiffre en valeur absolue, il est nécessaire d'avoir les émissions actuelles de la COOF, elles sont estimées en tant qu'indicateur d'impact dans le point suivant.

ATM_II : L'indicateur d'impact sur l'atmosphère

L'indicateur d'impact retenu est le bilan des émissions de GES de la COOF. Cet indicateur est compris dans IDEA V4 mais le mode de calcul ainsi que les références sont en cours de révision. C'est donc le logiciel DECiDE 2.1.1 qui a été utilisé, tel que recommandé par le Plan-Energie Climat 2021-2030 (PNEC, 2030). Ce outil est développé par le CRA-W en partenariat avec l'Agence wallonne de l'Air et du Climat (AWAC) et permet d'effectuer un bilan de gaz à effet de serre (GES)

⁵⁷ A noter que le Paquet "Ajustement à l'objectif 55" de la Commission européenne publié le 14/07/202, proposait un objectif 2030 belge de - 47 % par rapport à 2005 pour les secteurs non-ETS dont fait partie l'agriculture. Secteur non ETS = secteurs non concernés par l'*Emission Trading Scheme* (ETS) appelé aussi système d'échange de quotas d'émissions de GES de l'UE. Pour les entreprises du secteur ETS, les objectifs sont fixés au niveau européen. Tandis que le 6ème Rapport du GIEC insiste sur le fait que les émissions de GES doivent atteindre leur sommet au plus tard en 2025 pour ensuite être réduites de plus de 43 % en 2030 (IPCC, Assessment Report 6 - AR6).

des exploitations agricoles selon une méthodologie harmonisée et reconnue internationalement (Van Stappen & Lories, 2020). Ce logiciel a l'avantage de prendre en compte les spécificités wallonnes concernant le sol et le climat par exemple.

Le logiciel permet d'établir un bilan carbone en prenant en compte le scope 1, les émissions directes, le scope 2, les émissions indirectes liées aux consommations énergétiques et le scope 3, les autres émissions indirectes.

Les résultats sont les suivants : Émissions nettes de la COOF (sur base des données de l'année 2021) : **1530 kg eq CO₂/ha de SAU**

Il s'agit ici d'une évaluation et non d'une précision absolue⁵⁸ mais elle permet la mise en évidence d'un ordre de grandeur et également de cibler les postes les plus émetteurs. Le logiciel donne une vision par poste. Pour la COOF, les deux plus gros postes émetteurs sont :

- Les émissions liées à la consommation de carburant par les machines représentant 1 398 kg eq CO₂/ha, et provenant par ordre décroissant de :
 - La camionnette utilisée pour les livraisons, transports et achats de plants, légumes, matériel, etc.
 - Le motoculteur
 - La tondeuse
 - Le travail par tiers pour la fauche (fauchage, fanage, andainage, pressage) des prairies
- Les émissions liées au sol estimées à 1 092 kg eq CO₂/ha

A titre de comparaison, la médiane pour les autres exploitations dans la même catégorie que la COOF, en cultures de ventes (céréales et légumes plein champ) ayant réalisé leur bilan avec le même logiciel est de 5 968 kg eq CO₂/ha. A noter également que pour ces exploitations, le nombre moyen d'hectares est de 60 hectares pour une exploitation. Ce sont donc principalement des exploitations en grandes cultures et non du maraîchage sur petites surfaces. Pour les exploitations en élevage laitiers extensifs, la médiane est de 8 317 kg eq CO₂/ha. Enfin, pour prendre un peu de recul, en Wallonie, les émissions de GAS par habitant étaient de 10 200 kg eq CO₂ en 2019 (Etat de l'environnement wallon, 2022).

La séquestration de carbone par le sol est estimée à 476 kg eq CO₂/ha. La séquestration de carbone par le sol comprend un bilan entre le stockage de carbone du sol (les prairies soit 842 kg eq CO₂/ha et

⁵⁸ Le logiciel ne tient pas compte de l'âge ou du développement des haies et des arbres par exemple. Dans le cas de la COOF, les haies sont encore jeunes et les arbres aussi puisqu'ils ont été plantés respectivement en mars et en décembre 2021. Tandis que concernant les émissions dues au travail du sol, cela est calculé sur base des chiffres en grandes cultures et non en maraîchage. Le logiciel ne prend pas non plus en compte l'apport de matières organiques sous forme de compost mais uniquement les apports d'engrais organiques provenant d'effluents d'élevage.

les infrastructures naturelles soit 726 kg eq CO₂/ha) et les émissions de carbone émises par le sol (1092 kg eq CO₂/ha)⁵⁹.

Pour avoir un seuil en valeur absolue conformément aux objectifs fixés, comme la COOF n'existe que depuis 2020 et que ses émissions ne sont connues que depuis 2021, l'objectif de réduction de 55% est calculé à partir de cette date. La COOF devrait réduire de 93,4 kg CO₂ eq/ha ses émissions nettes (6,11%/an) chaque année pour passer de 1530 kg eq CO₂/ha à 688,5 kg eq CO₂/ha en 2050. Une précision cependant : le logiciel DECiDE calcul les émissions nettes, or, quand on parle de budget carbone et d'objectifs, ce sont plutôt les émissions brutes qui sont concernées qui ne prennent pas en compte les émissions/séquestrations liées à l'utilisation des terres ni au changement d'affectation des terres.

Au niveau de l'agriculture en Wallonie, les émissions brutes en 2019 étaient de 4,5 millions de tonnes équivalent CO₂ représentant 12,2% des émissions en Wallonie (Etat de l'environnement wallon, 2022). Les émissions de ce secteur ont déjà été réduites de 16,1% depuis 1990. Ceci est principalement dû à une modification et une meilleure gestion du cheptel (lié aux émissions de CH₄) ainsi qu'à une diminution des engrais minéraux de synthèse azotés (Awac, 2020).

En termes d'impact, tant que la COOF aura des émissions de GES, il y aura dégradation du capital atmosphère, jusqu'à arriver à une neutralité carbone.

4.2.5. Capital humain 1 : Les producteurs

Concernant le capital humain, Rambaud & Richard (2020, p.77) rappellent que "le but est de considérer les êtres humains comme des personnes en soi qui ont la possibilité d'assurer leur conservation pour mener une vie correcte/décente".

Si l'on revient à la notion de résilience des capitaux, dans le cas du capital humain, celle-ci peut notamment être compromise lorsque les conditions d'emploi des travailleurs menacent la préservation de leur santé, qui les empêche dès lors de mener cette "vie correcte" (Rambaud & Richard, 2020).

La difficulté étant que la notion de vie correcte ou digne est subjective et peut dépendre d'une personne à l'autre mais également que d'autres éléments que le travail peuvent y contribuer ou y faire obstacle.

Dans le cas présent, il s'agissait de pouvoir définir des indicateurs d'état permettant de représenter le bon état écologique des deux producteurs de la COOF dans le cadre de leur travail. Ces derniers ayant été consultés à ce sujet, le souhait était de pouvoir avoir des indicateurs d'état tangibles et considérés comme le plus important pour représenter leur état.

⁵⁹ Encore une fois, les informations encodées ont été prises en compte pour l'année 2021. Le changement d'affectation des sols joue aussi un rôle dans le stockage de carbone. En 2020, 1,66 ha a été converti d'une terre de culture en prairie, ce qui augmente le stockage annuel alors que la conversion d'une prairie en terre de culture favorise le déstockage de carbone.

Le concept de vie correcte et décente a donc été transposé à celui de travail correct et décent permettant de garantir l'intégrité et la préservation des deux producteurs de la COOF.

Bien que le concept reste subjectif, deux éléments tangibles ressortent et sont systématiquement pris en compte lorsque le sujet du travail décent (OIT, s.d.), du bien-être au travail (SPF, s.d.) ou des conditions de travail des producteurs (Dumont, 2017) sont abordés. Ces derniers ont été retenus comme indicateurs d'état, il s'agit de : la santé au travail(tant physique que mentale) et la rémunération du travail, abordée ici sous l'angle du salaire décent.

PRO_IE1 : Santé mentale et physique

Pour pouvoir évaluer la santé mentale et physique au travail, en Belgique, différents critères officiels et scientifiques existent et sont évalués à travers un bilan de santé dont le responsable est le médecin du travail ou le médecin conseil de la mutuelle (selon l'entreprise, le statut des travailleurs et leur nombre)⁶⁰. Un tel bilan pourrait statuer officiellement sur l'état tant mental que physique des deux producteurs. Cependant, les résultats d'un tel bilan resteraient confidentiels. Dans l'état actuel de nos connaissances et des informations recueillies auprès des producteurs, il n'a pas été possible de définir des seuils précis de bon état de santé physique ou mentale. Par contre, à défaut d'un bilan réalisé par un médecin, c'est leur avis qui a été pris en compte pour représenter leur état de santé. Bien que le travail en maraîchage soit physique, ils se considèrent en bonne santé physique mais c'est surtout la santé mentale qui pose problème. Elle est impactée par leur travail au sein de la COOF et n'est donc pas conservée.

PRO_IE2 : Le salaire décent

Concernant le salaire, c'est la notion de salaire décent qui a été retenue, venant du concept de "Living wage" en anglais qui "renvoie avant tout à une norme de revenu salarial qui garantisse à tous les travailleurs une vie décente, définie par la satisfaction des besoins essentiels – tels que la nourriture, le logement et les vêtements – mais aussi par la capacité de participer à la vie culturelle et sociale" (Müller et al., 2020). Le salaire décent permet donc de vivre dans des conditions décentes au-delà de la simple subsistance (Müller et al., 2020).

Ce concept va en effet plus loin que le salaire minimum défini comme "la rémunération minimale que l'employeur est tenu de payer aux salariés pour le travail qu'ils effectuent durant une période donnée" (OIT, s.d.) et qui a surtout pour objectif de protéger les travailleurs de salaires excessivement bas (OIT, s.d.). De plus, en Belgique, il n'existe pas vraiment de salaire minimum fixé par la loi, mais des salaires minimums fixés par des conventions collectives de travail (CCT) au sein de commissions paritaires (CP)⁶¹. Müller et al., (2020), dénoncent par ailleurs que dans la plupart des pays de

⁶⁰ Voir à ce sujet la Loi du 4 août 1996 relative au bien-être des travailleurs ainsi que le Code du Travail.

⁶¹ Il existe par contre un revenu minimum mensuel moyen garanti (RMMMG), mais à destination des travailleurs qui ne ressortissent à aucune commission paritaire ou qui ressortissent à une commission paritaire qui n'est pas

l'Union, le salaire minimum, lorsqu'il existe, est souvent en-dessous du seuil de pauvreté, et ne permet donc pas d'accéder à un niveau de vie décent sans un complément de revenu de l'État.

Il n'existe cependant pas de méthode de définition universelle pour définir et calculer un salaire décent (Müller et al., 2020). A nouveau, ce sont donc les producteurs qui ont été directement consultés.

Tous les deux considèrent recevoir actuellement un salaire décent, dans le sens où le salaire reçu est suffisant pour avoir une vie décente et satisfaire leurs autres besoins tels que définis par le concept de salaire décent. En ce sens, le montant qu'ils perçoivent par mois actuellement est suffisant et correct. Les deux producteurs ne reçoivent pas le même salaire, l'un étant maraîcher et administrateur délégué de la COOF et l'autre à temps plein uniquement du 1er mars au 30 novembre. Ils sont aussi conscients que leur salaire, payé par la COOF, est plus élevé que pour la majorité des maraîchers.

Cependant, pour Xavier, le problème ne semble pas vraiment être le montant salarial perçu mais la charge de travail ainsi que le nombre d'heures de travail beaucoup trop élevé. Pour Christophe, un salaire décent, c'est au minimum, un salaire qui permet de vivre familialement, mais idéalement aussi un salaire à la hauteur des efforts et résultats produits.

PRO_II : Les indicateurs d'impact sur les producteurs

Considérant les indicateurs d'état et les informations recueillies auprès des producteurs, des indicateurs d'impact pertinents ont à nouveau en partie été retenus d'IDEA V4 provenant des indicateurs de la dimension socio-territoriale cette fois. Ce sont des sujets qui ont été abordés directement avec les producteurs et qui étaient d'ailleurs ressortis comme importants à leurs yeux concernant leur préservation. Il s'agit ici de ressentis et d'auto-estimation de leur part qui sont complétés pour certains avec des données chiffrées et comparés avec des chiffres de la commission paritaire 145 correspondante à leur secteur.

encore constituée ou n'a pas encore conclu de CCT. Le RMMMGM n'est pas exactement équivalent à un salaire minimum mensuel (SPF Emploi, s.d.).

Résultats des indicateurs de la dimension socio-territoriale

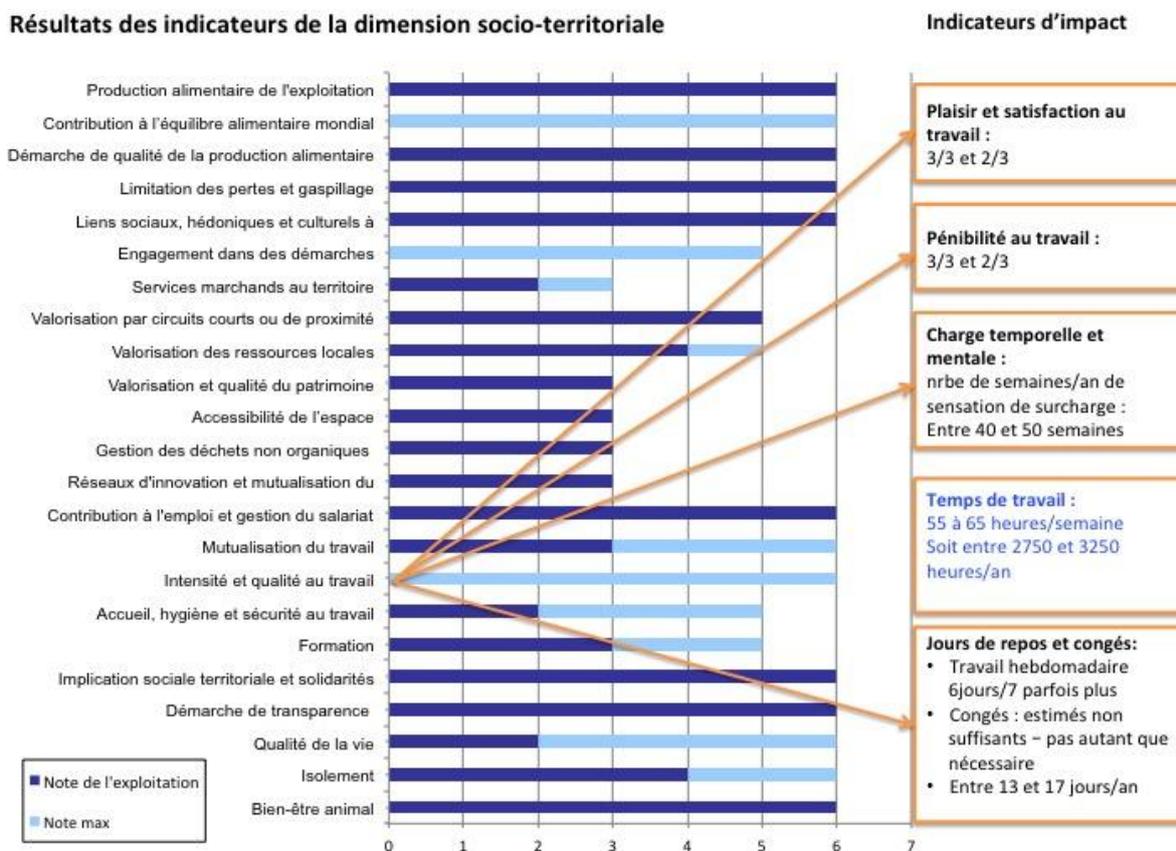


Figure 8: Indicateurs d'impact de la COOF sur le capital producteur, issus d'IDEA V4 : à gauche, les résultats des indicateurs de la dimension agroécologique du diagnostic IDEA V4. En bleu foncé, les performances de la COOF et en bleu clair, le score maximum. Encadrés en orange, à droite, les indicateurs d'impact sélectionnés pertinents par rapport aux indicateurs d'état du capital producteur. En bleu, informations jugées pertinentes qui ont été rajoutées.

Plaisir et satisfaction au travail : bien qu'il y ait une légère différence dans l'appréciation (3/3 et 2/3), les deux producteurs ont du plaisir et de la satisfaction dans leur travail. Cependant, ces sentiments semblent eux-mêmes impactés par les deux indicateurs suivants.

Pénibilité au travail : cet indicateur a été abordé avec les producteurs tant sur la pénibilité physique du travail que sur la pénibilité mentale du travail. Selon les scores obtenus, il y a, en effet, une certaine pénibilité du travail qui s'exprime surtout au travers de la charge de travail et de la charge mentale, l'indicateur suivant.

Charge de travail et charge mentale : le nombre de semaines par an où les producteurs se sentent surchargés (entre 40 et 50 semaines pour les deux) parle de lui-même. Même s'il l'aborde avec le sourire, un des deux a mentionné :

"C'est proche de la torture mentale, je pense".

Tandis que l'autre nous a confié :

“En effet, la charge de travail et la charge mentale sont vraiment importantes. C'est la quantité d'informations qui est énorme, entre la gestion du travail sur le champ, la gestion des commandes, la gestion des Volon'Terres, du CA, etc”.

Ils ont tous les deux mis ces aspects en lien avec le salaire décent, considérant, comme déjà évoqué, que le montant est correct mais associé à la charge de travail et à la charge mentale, il ne l'est plus tant que ça. En témoignent ces citations d'un des deux producteurs :

“Pour un maraîcher qui est en même temps administrateur délégué, le montant net de 2400 €/mois c'est ok. Par contre le nombre d'heures est complètement dément”.

Et cela explique, entre autres, le départ de ce dernier :

“Mon salaire nominal était suffisant. Mais si tu divises cela au nombre d'heures, cela fait 8.5€/heure. Actuellement je travaille à 17,5 €/heure (en parlant de son nouveau boulot) avec aucune responsabilité financière, aucune gestion RH, des congés payés, des primes de fin d'année et la charge mentale en moins... et pourtant je devais être un des maraîchers les mieux payés de Belgique... D'où mon départ.”

Temps de travail hebdomadaire : l'indicateur précédent était un ressenti et une auto-appréciation des producteurs. Ici, c'est l'aspect quantitatif qui est traité de façon objective. Il ne fait pas partie des indicateurs IDEA V4 mais il a été estimé pertinent de l'ajouter. Les deux producteurs travaillent entre 55 et 65 heures/semaines avec une période un peu plus calme en hiver. Alors que le temps de travail hebdomadaire en Belgique pour un employé de la commission paritaire du secteur (CP 145) est de 38 heures/semaine. Au total, on arrive entre 2750 et 3250 heures travaillées par an.

Temps de repos et jours de congés : les deux producteurs estiment nécessaire de prendre des congés pour leur bien-être mais tous deux estiment ne pas en prendre autant que nécessaire. En général, les samedis sont aussi des jours de travail tandis que le dimanche reste un jour de repos mais qui selon les saisons ou l'année peut passer à seulement deux dimanches par mois de repos. Quant aux jours de congés réellement pris, ils sont estimés par un des producteurs entre 13 et 17 jours par an (3 jours en juillet lorsque c'est possible et le reste en janvier entre les deux saisons) en dehors de cela :

“On n'a pas le temps de prendre des congés quand on est à la manœuvre”.

Avec la précision que pendant cette période de congés,

“Si tout va bien, on a que quelques emails et téléphones à répondre par jour”.

Pour l'autre producteur, c'était plus difficile de donner un nombre de jours de congés, il l'a estimé à 10 jours. En précisant :

“Après, je n'aime pas plus que ça les congés, mais quand-même, il y a un seuil minimum vital, je pense.”

A titre de comparaison, selon la Commission Paritaire en vigueur, les jours de congés pour un ouvrier maraîcher pour un régime de 5 jours de travail/semaine sont de minimum 20 jours (en plus des 10 jours fériés rémunérés) ce qui fait donc un total de 30 jours.

Les différents résultats des indicateurs d'impact montrent à quel point les producteurs sont impactés par leur travail, particulièrement par la charge de travail et la charge mentale que cela représente. Cela fait écho aux éléments mis en évidence par le travail de Dumont (2017), qui montrait que dans les systèmes maraîchers en circuit court et agriculture biologique, il était observé régulièrement à la fois une satisfaction au travail et une surcharge de travail (des différences sont mises en avant selon les systèmes de production). Mais que la pénibilité du travail ressentie par certains maraîchers, était suffisamment prégnante pour que certains envisagent de quitter le métier. Ce qui est aussi arrivé ici avec le départ d'un producteur qui explique ici le paradoxe entre son amour pour son travail mais également l'impact sur sa santé :

“Je sais que je suis assez cash, mais franchement depuis que j'ai changé de vie, j'ai le temps d'inviter des amis, de faire mon jardin (hé oui ça me manque). J'ai adoré mon métier de maraîcher, j'ai adoré le travail avec mon collègue (et oui, lui aussi il me manque), j'ai adoré travailler avec les VolonTerres, j'ai adoré être dehors, quelque soit la météo, mais franchement, les deux dernières années m'ont esquivé.”

Au niveau du temps de travail, par rapport aux chiffres mis en avant par Dumont (2017) pour les systèmes MPS, pour lesquels les maraîchers travaillent entre 2.000 et 3.000 heures par an soit 2.330 heures en moyenne, dans le cas de la COOF, on est dans la fourchette haute.

Là où la différence est grande, c'est au niveau du salaire, alors qu'ici il est considéré comme suffisant et comme un salaire décent (bien que questionnable par rapport à la charge de travail), dans les résultats de Dumont (2017), la majorité des producteurs en MPS considéreraient qu'ils ne gagnaient pas suffisamment leur vie. La spécificité ici est que les deux producteurs sont payés par la coopérative et leur salaire est donc garanti, fixe et en effet, plus élevé que pour d'autres maraîchers. Il ne dépend pas non plus du chiffre d'affaires et des ventes de légumes de la COOF.

Limites et recommandations

Les indicateurs pris en compte ont été considérés selon les critères d'importance des producteurs. Ils pourraient être complétés par d'autres indicateurs pris en compte dans IDEA V4 portant sur le cadre de travail, l'hygiène et la sécurité au travail. Ce sont également des facteurs pris en compte dans la loi et la définition du bien-être au travail en Belgique. Il n'y a en effet pas de salle de repos, d'évier ni de douche sur le champ. L'un d'eux a déclaré :

“Ce n'est pas ça qui nous importe. Si on veut se mettre à l'abri, on va manger sous la serre. Et si on veut de l'eau, on en a. Par contre, c'est sans doute plus important pour les volon'Terres.”

4.2.6. Capital humain 2 : Les bénévoles - Volon'Terres

Comme évoqué, la COOF fonctionne avec de nombreux bénévoles, appelés Volon'Terres. Ceci n'est pas uniquement spécifique à la COOF et de nombreuses fermes en production y font appel (Dumont, 2017). Dans les systèmes MPS, le travail réalisé par ces derniers représenterait même 16% du temps de travail global (Dumont, 2017). Dumont (2017), évoque qu'il s'agit surtout de Woofers ou de membres du groupement d'achat des producteurs en question. Dans le cas de la COOF, comme vu précédemment, la particularité est que la gestion entière de la coopérative fonctionne grâce aux bénévoles, excepté pour les deux producteurs.

La majorité d'entre eux (chiffre de 60% estimé⁶²), sont aussi coopérateurs et aussi impliqués dans la gestion de la COOF même si toute personne qui le souhaite peut devenir Volon'Terres sur simple demande.

Leur nombre peut varier en cours d'année et en cours de saison mais globalement il est estimé à une trentaine impliqués de façon régulière et répartis dans les différentes Teams qui s'investissent de 6 heures/semaine à 4 heures/mois selon les personnes et les Teams dont ils font partie⁶³. Chiffre auquel il faut ajouter les huit administrateurs de la coopérative qui travaillent bénévolement quatre heures/semaine en moyenne.

Avec les deux producteurs, ils constituent donc la force motrice de la coopérative. Sans eux, il n'y aurait pas de COOF puisque certains sont à l'origine de sa fondation mais également qui font tourner le marché, l'épicerie, la comptabilité, l'administration, la communication et qui aident les producteurs sur le champ.

Etant donné leur statut particulier, mais également le fait que les Volon'terres ne sont pas pris en compte dans IDEA V4, l'objectif a été de leur donner la parole pour définir les indicateurs d'état tout comme les indicateurs d'impact les concernant. Pour ce faire, un questionnaire en ligne a été réalisé et leur a été transmis.

Cependant, pour plusieurs raisons, il a été considéré que la façon de traiter ce capital n'avait pas été la plus adéquate. Les données et informations obtenues n'ont pas permis d'identifier clairement les indicateurs d'état et les indicateurs d'impact. Au lieu d'extrapoler des résultats, les limites et les recommandations pour un traitement futur sont abordés dans le point suivant.

Limites et recommandations

Il s'avère que seulement 4 Volon'Terres ont répondu au questionnaire, ce qui est très peu pour les 30 estimés. L'échantillon ne peut donc être considéré comme représentatif.

⁶² Chiffre estimé par les administrateurs.

⁶³ Chiffres également estimés par les administrateurs.

D'une part, il se trouve que même si la méthodologie a été définie au début de ce travail, et que le choix du questionnaire en ligne avait été retenu comme certains indicateurs des capitaux naturels devaient être traités au printemps comme les vers de terre pour le capital sol par exemple, ils ont été traités en priorité. La période à laquelle le questionnaire a été transmis aux Volon'Terres, les vacances scolaires d'été, n'était sans doute pas idéale pour obtenir un taux de participation suffisant. Ce qui était probablement une erreur de planification et le capital Volon'Terres aurait dû être traité en parallèle des autres capitaux.

D'autre part, avec le recul, il serait plus opportun d'obtenir l'avis des Volon'Terres via une séance participative en présentiel. Le questionnaire en ligne a été choisi car permettant, a priori, d'obtenir facilement une participation élevée, les répondants pouvant répondre à leur meilleure convenance sans devoir fixer une date commune où tout le monde doit être présent. Mais cela limite les possibilités d'échanges, de discussions, et de clarification sur des concepts et des opinions qui ne sont pas évidents à transmettre via un questionnaire.

La recommandation de réaliser une séance préliminaire pour présenter le Modèle CARE et les différents concepts plus en détails déjà émise pour l'identification des capitaux vaut également pour les Volon'Terres.

4.3. ETAPE 4 : Identification des objectifs et du plan d'action

Sur base des indicateurs d'état pour les différents capitaux, même si, pour certains, des données sont manquantes et que la connaissance de leur état devrait être approfondie, certains écarts de conservation et des dégradations ont été constatés. Cependant, l'analyse précédente met aussi en évidence que les écarts de conservation des capitaux ne sont pas uniquement dûs aux activités de la COOF. Pour le sol, ils ont aussi hérité des pratiques agricoles antérieures à la COOF, tandis que les écarts de conservation pour la biodiversité, l'eau et l'atmosphère, en plus d'être hérités du passé sont aussi provoqués par d'autres acteurs et usages.

L'étude des indicateurs d'état et des indicateurs d'impact a aussi mis en évidence les interconnexions entre les capitaux entre eux et entre les indicateurs. Un indicateur d'impact, ayant des répercussions sur plusieurs capitaux (usage de pesticides, couverture du sol,...) ou un indicateur d'état pouvant être utilisé pour plusieurs capitaux (comme les vers de terre).

Si les indicateurs d'impact quant à eux, indiquent que la COOF a un impact relativement limité sur l'ensemble de ses capitaux, certaines actions peuvent encore être mises en place pour limiter les dégradations des ses capitaux à son échelle et les restaurer là où c'est possible.

Pour fixer les objectifs, nous avons tenu compte des écarts de conservation des capitaux estimés les plus importants et des impacts des activités de la COOF estimés les plus importants en termes des dégradations ou pouvant causer des dégradations futures sur base des connaissances actuelles.

Les objectifs sont représentés dans le tableau 14. Il s'agit ici d'une première ébauche réalisée avec les informations actuelles.

Table 14 : Identification des objectifs de la COOF

OBJECTIFS CAPITAUX NATURELS	
Capital sol	SOL_O1_Atteindre 2% de COT minimum SOL_O2_Monitoring du capital sol
Capital biodiversité	BDV_O1_Maintenir et entretenir les IAE BDV_O2_Mettre en place plus de ressources florales (en quantité et en temporalité) BDV_O3_Monitoring du capital biodiversité
Capital eau	EAU_O1_Réduire les besoins en eau et la consommation EAU_O2_Monitoring du capital eau
Capital atmosphère	ATM_O1_Budget d'émissions de 688, 5 kg CO2 eq/ha de SAU en 2030 à réduire de 93 kg CO2 eq/ha les émissions nettes par an en moyenne ATM_O2_Monitoring du capital atmosphère
Objectifs communs aux 4 capitaux naturels	COM_O1_Maintenir la population de vers de terre actuelle COM_O2_Restaure/réparer l'impact de l'utilisation de pesticides ? COM_O3_Ne plus utiliser d'insecticides (même biocontrôle) ? COM_O4_Ne plus utiliser de fongicides (cuivre) ?
OBJECTIFS CAPITAUX HUMAINS	
Capital producteur	PROD_O1_Restaure la santé mentale des producteurs PROD_O2_Maintenir le salaire décent PROD_O3_Monitoring du capital producteur
Capital Volon'Terres	VOL_O1_Définir les indicateurs d'états et les indicateurs d'impacts

Comme déjà constaté précédemment, il conviendra à la COOF de continuer à s'outiller et à évaluer ses capitaux pour mieux connaître leur état et également monitorer leurs évolutions. C'est ce qui transparaît notamment à travers les objectifs de monitoring et l'objectif de définir les indicateurs d'états et les indicateurs d'impacts pour les Volon'Terres.

Certains objectifs sont communs aux 4 capitaux, ce qui illustre encore une fois leur imbrication.

Pour plusieurs objectifs, le point d'interrogation signifie qu'il manque des données, une recherche plus approfondie pour pouvoir confirmer l'objectif et également les actions correspondantes. Par exemple, s'il est confirmé que les pesticides ont un impact sur les capitaux, les indicateurs actuels n'ont pas pu confirmer ou permis de mesurer le degré de dégradation causé aux différents capitaux. Quelles actions réaliser dans ce cas pour réparer ce qui est supposé avoir été dégradé ? Une piste serait

la dépollution du sol ou de l'eau pour lesquels la COOF est responsable, dans le cas où les tests réalisés (teneur en cuivre et résidus de pesticides sont confirmés au-delà des seuils par exemple). Dans une vision agroécologique, et pour éviter tout risque de dégradation future des capitaux impactés par l'utilisation de ces produits, l'idéal serait de ne plus en utiliser et de réaliser une réflexion supplémentaire avec les producteurs pour tester et implémenter des solutions. Sachant qu'ils en utilisent en dernier recours et que pour le mildiou, ils utilisent déjà des variétés de pommes de terre résistantes (comme la Vitabella et la Princess) mais que lors d'année à forte pression comme l'été 2021, même ces variétés ont été fort atteintes. Tandis que pour les doryphores, le spinosad est déjà une alternative à un insecticide "classique" puisqu'il s'agit de biocontrôle. L'action proposée pour s'en passer, serait de les ramasser à la main⁶⁴ mais cela entraînerait aussi une charge de travail considérable pour les capitaux humains. Une réflexion et une recherche supplémentaire devrait aussi être réalisée.

Les objectifs ont ensuite été traduits en actions et en budget de coûts dans le tableau 15.

A nouveau, certaines actions contribuent à la réalisation de plusieurs objectifs de plusieurs capitaux. C'est le cas principalement de l'apport de matière organique.

En effet, pour le sol, cette action permet à la fois de contribuer à remonter le taux de COT et pour la biodiversité, de favoriser la population des vers de terre et des autres organismes du sol (USDA, 2015a ; Stroud, 2019 ; Vincent et al., 2019). Mais cela participe aussi au final à la réduction des besoins en eau. En effet, un sol avec une teneur élevée en matière organique et en COT aura une meilleure rétention d'eau (USDA, 2015a ; Vincent et al., 2019). Enfin d'augmenter le taux de matière organique et COT permettra aussi de contribuer à l'objectif de réduction des émissions nettes (USDA, 2015a ; Vincent et al., 2019). C'est une pratique qui est déjà en partie mise en oeuvre par la COOF mais qui est quand même considérée comme une action de restauration du taux de COT à 2% mais également une anticipation de la perte de matière organique et de COT annuelle liée à l'utilisation et au travail du sol. Cette action, même si ce n'est pas un intrant produit et ré-utilisé en interne, participe au recyclage. Le compost étant un produit dérivé de déchets. Le choix de la matière organique de compost de déchets verts est réalisé sur base des recommandations de Le Villio et al. (2001). En effet, pour augmenter le taux de COT et cela sur le long terme, il convient d'apporter des matières organiques un minimum stabilisées. L'estimation de la quantité à apporter pourrait être affinée, mais pour cela, il faudrait analyser le compost de déchets verts utilisés pour connaître sa composition exacte, notamment en carbone. Il est donc plus efficace de garder des ordres de grandeur sachant qu'il sera possible de monitorer les évolutions.

Certaines actions, si elles permettent de limiter ou d'éliminer des sources de dégradation pour les capitaux naturels, entraînent une charge de travail supplémentaire aux producteurs et impactent donc le capital humain. Il est donc aussi question d'arbitrage dans le choix des actions à mettre en place.

⁶⁴ Ce que certains maraîchers font en cas de fortes invasions (expérience personnelle lors du stage chez Guigui's Farm également confirmée par le CIM, Centre interprofessionnel maraîcher).

Pour réduire/éviter des émissions de GES, l'achat d'une camionnette électrique est suggéré car c'est le poste le plus émetteur de GES actuellement mais il peut aussi être discuté, car tout dépend de la provenance et du mode de production de l'électricité utilisée sans parler des ressources nécessaires pour la construction des batteries. De plus, la stratégie devra surtout viser une réduction et une optimisation des transports.

Chaque objectif fixé entraîne une réflexion complexe sur la façon de l'atteindre et sur les actions à réaliser pour lesquelles une stratégie plus aboutie devrait être définie que celle présentée ici. Si elle suscite des objectifs de transition, la méthode CARE n'apporte par contre pas des réponses toutes faites pour y arriver.

Les coûts et le délai de réalisation ont été estimés pour les actions dont nous disposons suffisamment de données et d'informations. A l'issue de cette étape, le budget prévisionnel est obtenu. Comme on peut le voir dans le tableau 15, les actions sont réparties par objectif et il est également précisé le type d'actions auxquelles elles se rapportent tel que défini dans la méthodologie (voir Méthodologie, étape 4) puisque toutes ne constituent pas des dettes écologiques.

Pour chaque action, il est précisé en commentaire la façon dont a été évalué le coût de sa mise en œuvre. Pour tenir compte de la charge de travail supplémentaire qu'une action peut entraîner sur le capital producteur, dans le cas où c'est une action à réaliser en plus des tâches habituelles de travail, le temps d'implémentation de celle-ci a été estimé en jour de travail (producteur et/ou stagiaire) duquel le salaire décent est pris en compte (selon salaire producteur ou salaire stagiaire). Lorsque l'action peut être sous-traitée, le coup de la main d'oeuvre est compris dans le coût initial estimé. Les lignes vides rappellent que d'autres actions pourraient être ajoutées et que le plan d'action n'est pas abouti.

Au total, pour préserver ses capitaux, la COOF devrait donc mettre en place un budget de 79 722 € au jour d'aujourd'hui. Cela peut sembler élevé mais comprend le salaire décent des deux producteurs ainsi que du stagiaire sur un an.

Il s'agit ici d'une première ébauche de budget prévisionnel mais qui nécessiterait plusieurs phases d'itérations. D'une part en consultant les producteurs et les membres de la COOF, et d'autre part, en approfondissant nos recherches de la littérature et en consultant des experts pour chaque capital afin de confirmer les hypothèses.

Dans l'idéal ce budget devrait être réalisé pour plusieurs années, sur du long terme.

Table 15 : Budget prévisionnel : les objectifs, les actions et leurs coûts

Type d'action	Objectifs	Actions	Commentaires	Horizon de temps (en année)	Coût de préservation annuel	Coût de préservation total	Coût initial estimé	Nb Jours producteur	Nb Jours stagiaire	Total
Action d'accès au capital	SOL_O2	Monitoring VDT - COT - Cuivre	Pour VDT, COT, Cuivre - A réaliser chaque année ou tous les 2-3 ans pour monitorer l'évolution (prix laboratoire CPAR + estimation temps main d'oeuvre pour le relevé de VDT)	1	350 €	350 €	19 €	2	2	350 €
Action de préservation - type restauration	BDV_O2	Implantation de bandes fleuries - zone maraîchage	Mélange fleurs mellifères à floraison échelonnée, floraison précoce et tardive. Bande multiespèces et bande monoespèce. Vivaces et annuelles. Prix estimés selon Ecoflora.	1	201 €	201 €	35 €	1	1	201 €
Action d'accès au capital	BDV_O3	Monitoring papillons et prairies	Papillons: avec accompagnement (groupe Lycaena? ou Natagora ?) Prairies : relevé botanique (Natagriwal?)	1	664 €	664 €	0 €	4	4	664 €
Action de préservation - type prévention	EAU_O1	Installation d'un système récupération eau de lavage des légumes	Estimation sur base d'informations de l'entreprise l'Eau Permacole	1	366 €	366 €	200 €	1	1	366 €
Action de préservation - type prévention	EAU_O1	Installation d'un système récupération eau de pluie des serres	Estimation sur base d'informations de l'entreprise l'Eau Permacole	5	632 €	3.161 €	2.000 €	7	7	632 €
Action d'accès au capital	EAU_O2	Monitoring consommation et	Test de qualité de l'eau souterraine + APL (prix du	1	52 €	52 €	24 €	0,2	0	52 €

		qualité de l'eau	CPAR)							
Action de préservation - type prévention	ATM_O1	Camionnette d'occasion électrique	Estimation via pris sur site d'utilitaires d'occasion	5	5.200 €	26.000 €	26.000 €	0	0	5.200 €
Action d'accès au capital	ATM_O2	Monitoring émissions GAS	Gratuit avec DECiDE mais demande un peu de temps	1	27 €	27 €		0,2		27 €
Action de préservation - type prévention	SOL_O1 BDV_O1	Entretien écologique et taille des haies et des arbres et récupération des coupes à broyer pour utilisation comme matière organique	Tous les 2-3 ans entre septembre et février (selon Mahaie.be)	1	1.000 €	1.000 €	1.000 €	0	0	1.000 €
Action de restauration - type restauration	SOL_O1 BDV_O2 COM_O1	Sursemis contenant des légumineuses pour le verger et la prairie du fond	Prix comprenant semences et travail par tiers. A faire une fois (source : FourrageMieux asbl).	1	200 €	200 €	200 €	0	0	200 €
Action de préservation - type restauration	SOL_O1 EAU_O1 ATM_O1 COM_O1	Apport de matière organique pour restaurer la dégradation actuelle - zone maraîchage	Hypothèse de minimum 40 tonnes/ha de compost de déchets verts pour aller vers les 2% de COT à répartir sur 5 ans soit 8 tonnes/ha/an. (estimation via un calcul de Bilan humique simplifié du CDA, issue de la méthode Henin Dupuis). Prix du compost du fournisseur actuel.	5	226 €	1.132 €	800 €	2	2	226 €

Action de préservation - type prévention	SOL_O1 EAU_O1 ATM_O1 COM_O1	Apport de matière organique pour le maintien du COT - zone maraîchage	Hypothèse de minimum 20 tonnes/ha/an de compost de déchets vers pour maintenir/compenser la perte de matière organique annuelle liée notamment au travail du sol superficiel (estimation via un calcul de Bilan humique simplifié du CDA, issue de la méthode Henin Dupuis). Prix du compost du fournisseur actuel.	1	400 €	400 €	400 €	0	0	400 €
Action de préservation - type prévention	PROD_O1	Maintien du salaire décent	Salaire décent annuel des producteurs (sur base de ce qu'ils reçoivent actuellement)	1	62.604 €	62.604 €	62.604 €	0	0	62.604 €
Action de préservation - type restauration	PROD_O2	Engager + de personnel	1 stagiaire temps-plein en CFI pendant un an (estimation via le Forem.be)	1	7.800 €	7.800 €	7.800 €	0	0	7.800 €
					79.722 €	103.957 €	101.082 €	17,4	17	79.722 €

4.4. ETAPE 5 : Intégration des résultats dans les comptes annuels

A partir du budget de coûts des actions à réaliser, pour tester le potentiel de la méthode CARE jusqu'au bout, les actions réellement réalisées sur l'année comptable 2021 en comparaison du budget prévisionnel permet de voir les différences et les écarts de réalisation (en Annexes – Annexe 10).

Les actions de préservation concernant l'apport de matière organique pour compenser les pertes annuelles ont été réalisées en partie, le salaire décent pour maintenir le capital producteur a été payé et des stagiaires ont été engagés mais seulement quelques jours sur l'année, ce qui n'a pas permis de maintenir l'aspect santé mentale des producteurs.

Au total, une différence de 14 556 € entre le budget à réaliser et ce qui a été vraiment réalisé est constatée.

Ces informations sont intégrées dans les comptes annuels de l'entreprise.

Table 16: Le compte de résultats CARE

COMPTE DE RESULTATS		Compta classique	Compta CARE réalisé
Ventes de marchandises		199.555,18	199.555,18
	Ventes légumes de la COOF	64.791,0	64.791,0
	Ventes issues des produits Achat/revente	134.764,18	134.764,18
Autres produits d'exploitation		10.065,9	10.065,9
	Primes PAC	1.828,0	1.828,0
	Avantages en nature	8.004,0	8.004,0
	Indemnités assurances	233,87	233,87
Renouvellement des capitaux		0,0	64.115,9
	Renouvellement du sol		350,0
	Renouvellement de la biodiversité		0,0
	Renouvellement de l'eau		0,0
	Renouvellement de l'atmosphère		0,0
	Renouvellement des producteurs		63.765,9
TOTAL PRODUITS D'EXPLOITATION		209.632,05	273.737,0
Approvisionnement, marchandises, services et biens divers		217.910,0	217.910,0
Charges d'évitement de dégradation des capitaux			
	Charge sol		
	Charge biodiversité		
	Charge eau		

	Charge atmosphère		
	Charge producteur		
Charges d'accès aux capitaux			
	Monitoring sol		
	Monitoring biodiversité		
	Monitoring eau		
	Monitoring atmosphère		
	Monitoring producteurs		
Amortissement et réduction de valeur sur frais d'établissement		5.388,2	5.388,2
	Dotation amortissement goodwill	1.849,5	1.849,5
	Dotation amortissement installations	3.538,7	3.538,7
Charges de préservation (prévention et restauration) des capitaux			78.629,5
	Amortissement sol		626,4
	Amortissement biodiversité		1.400,9
	Amortissement eau		998,2
	Amortissement atmosphère		5.200,0
	Amortissement producteurs		70.404,0
Autres charges d'exploitation		380,7	380,7
	Précompte immobilier	33,19	33,19
	Cotisation société	347,5	347,5
TOTAL CHARGES D'EXPLOITATION		223.678,86	302.308,3
RESULTAT D'EXPLOITATION		-14.058	-28.571
Produits financiers		569,8	569,8
	Différence de paiement - escomptes	569,8	569,8
Charges financières		2.420,4	2.420,4
	Frais de banque	2.328,2	2.328,2
	Différence de paiement	92,2	92,2
RESULTAT FINANCIER		-1.850,6	-1.850,6
RESULTAT COMMUN AVANT IMPÔT		-15.908,4	-30.422,0

A commencer par le compte de résultat, où les produits de renouvellement des capitaux apparaissent avec la méthode CARE. Il s'agit d'une écriture comptable qui prend en compte les coûts effectivement décaissés par l'organisation pour restaurer ou maintenir ses capitaux. Ils sont considérés comme un produit car permettent en effet de "renouveler" les capitaux.

Au niveau des charges, ce sont les charges d'évitement qui apparaissent, qui sont à 0 ici car non répertoriées pour le moment. Mais c'est une possibilité qui mettrait en évidence les activités de

l'organisation qui permettent d'éviter, à la source, des dégradations. Dans le cas de la COOF, il était compliqué pour des raisons techniques d'isoler certains coûts et d'en retrouver l'historique, l'organisation ne possédant pas de comptabilité analytique, mais l'action de mettre des bâches pour couvrir le sol (sans rentrer le débat de l'utilisation du plastique) et donc le prix de ces bâches ou bien l'achat de grelinette pour avoir un travail du sol moins agressif et manuel pourrait rentrer dans cette catégorie.

Apparaissent aussi les charges d'accès aux capitaux qui sont aussi de 0 car les actions pour connaître les capitaux et les piloter n'avaient pas encore eu lieu en 2021.

Enfin, ce sont les charges d'amortissement des capitaux qui apparaissent et qui représentent l'usure des capitaux à l'instar du principe d'amortissement des capitaux financiers. Ce sont les montants des coûts totaux annuels de restauration et de maintien des capitaux qui sont pris en compte.

Tout cela permet d'arriver à un résultat commun prenant en compte les trois types de capitaux : financiers, naturels et humains. Par rapport au compte de résultat classique, la prise en compte des capitaux naturels et humains impacte ici négativement le résultat. Dans le cas de la COOF, le montant de la perte est augmenté avec la méthode CARE et montre que les produits actuels de la COOF ne sont pas suffisants pour n'avoir aucune dette écologique.

Il convient cependant de nuancer car il s'agit d'une vision sur l'année 2021, l'année 2022 n'étant pas finie, toutes les informations ne sont pas encore disponibles.

Table 17: Le bilan CARE

ACTIF			Brut	Amortissements	Net	PASSIF			Brut	Actions de l'année réalisées	Net
Actif immobilisé :			57.063	8.324	48.739	Capitaux propres			97.063		97.063
Immobilisations incorporelles			18.495	3.391	15.104	Dettes			10.707		10.707
Immobilisations corporelles			38.493	4.933	33.560	Dettes à un an au plus			10.707		10.707
	Terrains et construction		23.246		23.493		Dettes commerciales		7.927		7.927
	Installations		15.247	4.933	15.247		Acomptes reçus sur commandes		2.472		2.472
Immobilisations financières			75		75		Dettes fiscales, salariales, et sociales		307		307
Actif circulant :			43.121,8		43.121,8						
	Stocks et commandes en cours		4.466		4.466						
	Créances à 1 an au plus		3.513		3.513						
	Valeurs disponibles		33.986		33.986						
	Compte de régularisation		1.156		1.156						
TOTAL ACTIF capital financier			100.185		91.861	TOTAL PASSIF capital financier			107.770		107.770
Capital Sol			626	626	0	Capital Sol			626	350	276
Capital biodiversité			1.401	1.401	0	Capital biodiversité			1.401	0	1.401
Capital eau			998	998	0	Capital eau			998	0	998
Capital atmosphère			5.200	5.200	0	Capital atmosphère			5.200	0	5.200
TOTAL ACTIF capitaux naturels			8.225	8.225	0	TOTAL PASSIF capitaux naturels			8.225	350	7.875
Capital producteur			70.404	70.404	0	Capital producteur			70.404	63.766	6.638
TOTAL ACTIF capitaux humains			70.404	70.404	0	TOTAL PASSIF capitaux humains			70.404	63.766	6.638
TOTAL ACTIF					91.861	Résultat CARE commun de l'exercice					-30.422
						TOTAL PASSIF					91.861
						Résultat financier comptabilité classique					-15.908

Finally, the CARE balance sheet can be established. On the active side, the cost of use of natural and human capital is visible with the three depreciation lines (financial, natural, human, cf CARE-Triple Depreciation Line), while on the passive side, one can see the value of capital (value of the cost of maintenance and restoration) and note that only a part of the ecological debts have been repaid.

When comparing this vision with the traditional annual accounts, certainly, the result and in the present case, the loss is increased but the actions of restoration and preservation of the COOF are highlighted. In addition, to test the method, it is the 2021 accounts that were used as a base since at this period, the COOF had not yet started the process of implementation of CARE and other actions, notably the actions of access to capital have been implemented in 2022.

It is therefore also over time that it will be interesting to perpetuate and deepen the method to note the evolutions. In addition, the costs of maintenance and restoration are susceptible to evolve as well. In addition, if the costs seem important at first, the set of actions will also contribute to improve the system as a whole.

According to the CARE-TDL model, a truly sustainable company will not have a preservation budget to forecast and no visible natural capital because the ecological debts will be null (Rimbaud and Richard, 2020). On the other hand, for human capital, it is not possible and it will always be necessary to forecast a budget for workers who do not regenerate on their own like natural ecosystems as long as they are not degraded to the point of losing their resilience (Rimbaud and Richard, 2020).

It should also be noted that the preservation budgets and the annual accounts are presented with a time horizon of one year and that it is the ecological debts on the passive side and the depreciation of capital over one year that are visible. With a longer time horizon, the gross amounts would be different.

5. Discussions

5.1. Retour sur le potentiel de la méthode CARE

L'ensemble des étapes de la méthode CARE ayant été réalisées et implémentées avec un cas concret, il est à présent possible de revenir sur les objectifs initiaux de notre travail dont le principal était de tester le potentiel de la méthode en tant qu'outil d'évaluation et de monitoring de la performance élargie des entreprises agricoles.

Informations sur la performance globale et obtention d'un résultat commun aux trois capitaux

Il ressort qu'après avoir réalisé toutes les étapes, la méthode permet en effet d'avoir une vision de la performance plus juste et réaliste d'une entreprise en rendant visibles les 3 types de capitaux : financiers, naturels et humains. En analysant le compte de résultats mais aussi le bilan, il est possible d'avoir une vision rapide de la performance globale de l'organisation dont le résultat final n'est pas uniquement un résultat représentant les performances financières mais un résultat commun représentant à la fois les performances financières, environnementales et sociales. La méthode CARE permettrait donc une plus grande transparence de la performance globale des exploitations agricoles. En effet, cela permet de voir si leur résultat financier, particulièrement en cas de profit, est un profit réel ou bien un profit fictif car réalisé au détriment de la nature et des humains.

Un autre intérêt de CARE, c'est que les comptes CARE finalisés ne sont qu'une partie de l'évaluation de la performance de l'organisation qui est ici matérialisée sous forme financière et comptable. Mais l'évaluation de l'organisation se réalise en réalité à travers toutes les étapes de mise en œuvre de CARE et pour l'organisation, les étapes de mesure de l'état de ses capitaux et de ses impacts sur ces derniers pour analyser les écarts de conservation sont tout aussi importantes. Pas uniquement parce qu'elles permettent d'arriver in fine aux comptes annuels mais parce qu'il s'agit ici davantage d'une évaluation bio-physique, quantitative et qualitative (pour les capitaux humains) de la performance élargie. Cela permet de mettre en évidence les impacts de l'activité de l'entreprise sur ses capitaux et de mettre le doigt là où des améliorations sont encore possibles mais aussi de montrer dans le cas de la COOF que beaucoup de choses étaient déjà mises en œuvre pour limiter les impacts et les dégradations.

C'est aussi une vision de la performance élargie dans le sens où le Modèle CARE permet d'attirer l'attention sur les deux activités d'une organisation : l'activité d'exploitation des capitaux et l'activité de préservation des ces mêmes capitaux. Or, la comptabilité classique ne tient compte que de l'activité d'exploitation pour évaluer la performance d'une organisation. Et cela permet aussi de mettre en évidence que moins on tient compte de l'activité de préservation, plus les coûts de restauration des capitaux seront élevés.

Transparence sur les engagements et leurs réalisations effectives par les entreprises

L'introduction des capitaux naturels et humains dans les comptes permet de montrer qu'ils existent et surtout de voir si l'organisation fait des efforts ou non pour les préserver ou les restaurer. Cela permet de démontrer les intentions réelles des entreprises ainsi que leurs mises en application ou non, concernant leurs efforts pour une transition agroécologique.

Visibilité et valorisation des actions réalisées par les entreprises dans leur démarche de transition

En lien avec le point précédent, une autre question de notre étude était : est-ce que CARE permet de rendre visible et de valoriser les efforts réalisés par les entreprises agricoles pour une agriculture plus durable ? La méthode permet en effet de rendre compte des actions réalisées et ce de plusieurs façons.

L'étape d'analyse des indicateurs d'état et des indicateurs d'impact, permet de mettre en évidence ce qui est déjà mis en place pour limiter les impacts sur les capitaux. Tandis que le plan d'action compris dans le budget prévisionnel et la mise à jour du budget réalisé viennent compléter cette valorisation qui est alors traduite en termes monétaires et comptables pour finalement apparaître dans le compte de résultats et le bilan.

Avec les comptes au format CARE, dans le bilan, il est possible de voir directement si l'entreprise dégrade ses capitaux et si elle a mis en place les actions pour les restaurer ou non. Comme le soulignent Chariot & Vidal (2020), le modèle CARE permet de révéler l'existence de données et d'informations qu'habituellement la comptabilité traditionnelle ne prend pas en compte et ne mesure pas.

La valorisation des efforts entrepris est aussi visible dans le compte de résultats, la classification des actions en différentes catégories permet de les identifier clairement. La catégorie "actions d'évitement" est particulièrement intéressante puisqu'elle permet de rendre visible une action qui est déjà réalisée par l'entreprise pour éviter ou diminuer un impact sur un ou des capitaux mais qui rentre dans l'activité d'exploitation de l'organisation et qui ne constitue pas une dette. Or, dans la comptabilité classique, les coûts de ces actions sont intégrés dans le capital financier et non visibles.

Outils de monitoring et d'aide à la décision

Enfin, il s'agissait également de voir si non seulement, CARE permettait une évaluation des performances élargies mais aussi un suivi de ses performances dans le temps. A travers l'évaluation bio-physique des capitaux, et des impacts, cela permet de mettre le doigt sur les leviers d'action à mettre en place. Ensuite, la fixation des objectifs et l'élaboration d'un budget prévisionnel d'actions et de coûts ainsi qu'un tableau avec le suivi des actions effectivement réalisées, la méthode CARE permet aussi de suivre l'évolution de la performance et de monitorer l'état des capitaux dans le temps. Les tableaux de bords établis pourront être mis à jour et permettront de voir si les objectifs sont

atteints ou non. Au fur et à mesure des années, la COOF pourra voir si les objectifs fixés sont en voie d'être atteints ou non mais également voir si les actions de restauration prévues sont suffisantes ou s'il faut les améliorer ou les modifier. La méthode CARE, si on l'implémente jusqu'au bout, n'a donc pas pour objectif d'être un one shot mais pourrait aussi être utilisée comme outil de gestion et d'aide à la décision pour l'exploitation agricole. Cet aspect mériterait cependant d'être confirmé en suivant l'implémentation du modèle CARE sur plusieurs années pour une même organisation. Cet aspect d'utiliser CARE comme outil d'aide à la gestion et à la décision est d'ailleurs aussi mentionné par Benoît le Baube, qui a implémenté CARE depuis 2016 et continue de le faire avec le soutien de Fermes d'Avenir. Il confirme qu'il a complètement changé sa manière de gérer sa ferme depuis la mise en place de CARE (Le Baube, 2022). Dans son cas, CARE lui a fait prendre conscience qu'il avait justement donné son attention au capital naturel et qu'il avait négligé les deux autres capitaux, le financier et l'humain qui étaient aussi pourtant fondamentaux pour la durabilité de son exploitation.

Par ailleurs, CARE permet aussi une prise de conscience des enjeux qui se cache derrière chaque objectif et chaque action mise en œuvre. On sait pourquoi on fait telle action de telle façon et on peut également mesurer et voir les effets de ces actions dans le temps grâce aux indicateurs d'état. Ce qui permettrait aussi quelque part de contribuer à l'amélioration du capital humain ?

Approche systémique de l'organisation

Chaque étape de la méthode CARE soulève des questionnements sur le modèle d'affaire de l'organisation. La façon dont la méthode CARE est construite permet d'aborder le fonctionnement d'une organisation de façon multidimensionnelle et de façon holistique. Ainsi, même si l'approche est faite par capitaux, l'étape de l'analyse d'impact et de fixation des objectifs et des actions met en évidence leur interconnexion et leur complémentarité. On se rend compte qu'ils n'opèrent pas en blocs distincts mais plutôt en vases communicants. Ce qui implique aussi des arbitrages dans les décisions et les actions à réaliser. Si la comptabilité classique se concentre uniquement sur la préservation du capital financier, cela n'est pas durable sur le long terme, mais une focalisation uniquement sur les capitaux naturels au détriment des capitaux humains et financiers ne l'est pas non plus. Pour le CERCES (2022), CARE n'a pas un rôle de "juge" de l'organisation mais plutôt de support à la prise de décision. Mathieu Astic (2022) qui a déjà accompagné l'implémentation de CARE pour plusieurs entreprises, constate aussi que cela fait réfléchir et questionne en profondeur le modèle d'affaires des entreprises et influence les travailleurs et les entreprises sur leur façon de travailler.

Outils de communication pour rendre compte

Enfin, si les analyses et les différents documents émis avec la méthode CARE pourront être utiles aux producteurs et membres de la COOF pour orienter, guider et améliorer leur activité vers encore plus de durabilité, les résultats peuvent aussi être utiles auprès des parties prenantes de la COOF. La méthode CARE et les différents documents pourront aussi être utilisés pour répondre “ aux enjeux de

redevabilité vis-à-vis des financeurs, des acteurs institutionnels et du grand public ” (Fermes d’Avenir, 2017). Dans notre cas, malheureusement, le retour des producteurs et des parties prenantes concernant la méthode n’a pas encore été recueilli complètement. La séance de présentation des résultats et de discussions sur le sujet a seulement pu être fixée en automne 2022.

5.2. Les limites et les freins de CARE

Mais si, à travers son expérimentation concrète, les potentiels de la méthode CARE sont confirmés, il n’en reste pas moins qu’elle comporte aussi des limites et des freins à son implémentation.

Limite 1 : Manque de normalisation et d’obligation

En prenant en compte les coûts de maintien des capitaux et en les considérant comme dettes, cela affecte négativement le résultat de l’entreprise et même si cela met en évidence les actions réalisées, cela ne donne pas une image très positive. Excepté les entreprises agricoles comme la COOF qui sont déjà engagées dans une transition souhaitant cibler les leviers d’action pour s’améliorer et monitorer cela dans le temps tout en rendant visibles leurs actions, quelles autres entreprises agricoles vont vouloir mettre cette méthode en place volontairement tant qu’il n’y a pas de contraintes ou d’obligation d’avoir une comptabilité socio-environnementale et de rendre des comptes sur la préservation des capitaux naturels et humains ?

Limite 2 : Comparer ce qui est comparable

Une deuxième limite pourrait être la comparaison compliquée entre les entreprises entre elles. D’une part, les comptes annuels sont des données financières de l’entreprise et comportent donc des données confidentielles qui sont difficilement partageables. D’autres part, les impacts des entreprises sur leurs capitaux, même si certaines ont les mêmes capitaux, sont tous différents et par conséquent, les actions et leurs coûts pour les préserver aussi. Il serait donc dangereux de les comparer sur base de leur bilan et de leurs dettes. Par contre, il serait quand même possible de voir celles qui restaurent ou non leurs capitaux et utiliser les tableaux de bords pour analyser leurs résultats. Pour analyser les entreprises entre elles, le cabinet Endrix utilise l’équivalent de ratios financiers appliqués aux autres capitaux. Par exemple, le montant du passif de chaque capital (financier, naturel, humain) par rapport au montant total du bilan.

Ceci étant dit, la volonté de comparaison peut aussi être questionnée. L’important est-il de pouvoir comparer les entreprises entre elles pour voir laquelle est la “meilleure” ou bien davantage de comparer l’évolution et les résultats de l’entreprise dans le temps ?

Limite 3 : Un outil pour favoriser la transition (agro)-écologique mais non suffisant

Si le potentiel de CARE est confirmé comme moyen d’évaluation de la performance globale et peut permettre d’identifier des leviers d’action pour la transition et le respect des capitaux naturels et

humains, pour autant, ce n'est pas non plus suffisant pour la transition agroécologique. A travers l'expérimentation réalisée pour la COOF, la question des arbitrages et des compromis est sans cesse présente, et illustre aussi la difficulté d'une transition agroécologique complète et la nécessité d'accompagner les producteurs et les fermes dans cette transition. Par exemple, la question de ne plus utiliser aucun produits phytosanitaires ne peut être réponde si facilement même dans le cas d'une organisation comme la COOF où leur utilisation est déjà réduite.

Limite 4 : Aggradation des capitaux

Comme l'explique Benoit le Baube (2022), le modèle CARE insiste beaucoup sur le fait de maintenir les capitaux et de limiter leurs dégradations plutôt que d'imaginer les impacts positifs que pourraient avoir une gestion agroécologique sur les écosystèmes. Ceci est une autre limite de CARE, car s'il prend en compte la nécessaire préservation des capitaux et leur restauration, le modèle n'est actuellement pas fait pour mettre en valeur leur aggradation c'est-à dire mettre en place un système où les entreprises dépassant les objectifs initiaux sont mises en valeur. En effet, dans le cas où une entreprise aggrade un capital, il n'est pas évident de le rendre visible dans les comptes CARE de l'organisation. Dans le cas de la COOF, par exemple, une fois le taux de COT atteint de 2%, logiquement au sens de CARE, l'objectif est atteint. Mais si l'entreprise contribue à augmenter ce taux au-delà des 2%, comment rendre compte de cela comptablement puisque cette action et le coût lié ne sont plus censés être une dette au sens de CARE ? La COOF prévoit aussi de créer une zone humide, ce qui aura une conséquence positive pour la biodiversité pour autant, ce n'est pas non plus lié à une dégradation antérieure.

Limite 5 : Responsabilité de la restauration

Ceci permet d'aborder une autre difficulté à laquelle le modèle ne répond pas vraiment, celui de la responsabilité de restauration d'un capital constaté dégradé. Dans le cas de la COOF, le même exemple du taux de COT peut être repris. Le sol est considéré comme dégradé car n'atteignant pas le seuil de 2% partout. Dans les objectifs, il a été considéré que la COOF devait restaurer le sol en atteignant un COT de 2%, mais nous avons également souligné que la COOF héritait d'un sol cultivé précédemment par d'autres acteurs. Dans ce cas, est-il juste que la responsabilité financière de restauration soit portée par l'organisation qui implémente CARE ? Et si ce n'est pas l'organisation actuelle qui s'en charge, qui le fera ou qui devrait le faire ?

Freins à l'implémentation :

Les freins principaux au développement de CARE identifiés dans le travail de Rodberg (2021) et cités en début de ce travail peuvent également être confirmés.

Frein 1 : Complexité de mise en oeuvre

L'aspect le plus prégnant étant sa complexité de mise en œuvre à l'heure actuelle. Les différentes étapes à réaliser sont plutôt claires et les principes reposant sur le modèle de comptabilité traditionnelle sont relativement facilement appropriables mais la définition des capitaux, le choix des indicateurs d'état, des seuils et des indicateurs d'impact demandent beaucoup d'efforts et de recherches. Ce qui rejoint également les conclusions des différentes personnes ressources contactées. Les connaissances et compétences à mobiliser sont vastes et pour être réalisées de manière aboutie, plus aboutie que ce que nous avons pu faire dans le cadre de ce travail, il serait nécessaire de faire intervenir davantage d'acteurs et d'experts pour chaque étape qui sont chacune cruciales dans l'implémentation de la méthode. C'est complexe aussi car cela aborde plusieurs aspects différents et touche tant à des questions techniques, scientifiques qu'éthiques. Cela va à l'encontre de notre système de pensée actuel. Si, estimer la valeur d'un capital par les services actuels et futurs qu'il nous rend est critiquable, estimer la valeur d'un capital par son coût de maintien n'en n'est pas moins aisé et délicat.

Certes c'est un frein, mais aussi une richesse du modèle car c'est un bel exemple de nécessaire travail interdisciplinaire. De plus, concernant la définition des capitaux, le choix des indicateurs et des seuils, comme déjà précisé, un travail scientifique et de recherche est déjà en cours. On ne peut qu'espérer que le travail sera plus accessible et facilité dans les prochaines années. Au plus il y aura d'expérimentations et de recherches, au plus les capitaux, leurs indicateurs pertinents et leurs seuils pourront être définis de façon plus aisée et plus précise. Les expérimentations permettent aussi des recommandations et des réflexions pouvant faire avancer la recherche.

Freins 2 : Le temps d'implémentation et de suivi

Liée à cette complexité de mise en œuvre, c'est aussi le temps nécessaire pour l'implémentation qui doit être souligné. Si nous avons pu réaliser chaque étape, chacune d'entre elles pourrait être plus approfondie et réalisée davantage en concertation avec les parties prenantes de la COOF mais nécessite du temps, de la réflexion et une prise de recul. Les producteurs, et d'autres acteurs de la COOF ainsi que plusieurs Volon'Terres ont été mobilisés à plusieurs reprises et cela leur a déjà pris beaucoup de temps. L'implémentation rajoute donc une charge de travail supplémentaire pour l'organisation qu'il est important de prendre en compte.

A nouveau, cela vaudrait la peine d'analyser l'investissement en temps que le modèle CARE requiert sur la durée. En effet, pour pouvoir réaliser chaque étape de façon approfondie, l'implémentation doit pouvoir s'étaler dans le temps. Et une fois implémentée, elle doit pouvoir être suivie et faire partie intégrante du fonctionnement de l'entreprise pour pouvoir remplir la fonction de monitoring et d'outil d'aide à la décision. Au fur et à mesure des années, avec l'apprentissage du modèle, la meilleure connaissance des capitaux et la mise en place progressive des actions, l'investissement en temps devrait s'estomper progressivement par rapport au début de l'implémentation.

Frein 3 : Les moyens inhérents à l'implémentation

Enfin, l'implémentation a été réalisée ici gratuitement car s'insérant dans un travail de fin d'étude. En France, les implémentations sont réalisées gratuitement lorsque l'expérimentation CARE a pu faire l'objet d'un subside mais même dans ce cas, Fermes d'Avenir dit encore manquer de moyen pour développer plus massivement sa mise en œuvre. L'autre alternative, est de passer par un cabinet de conseil comme le cabinet Endrix et dans ce cas, l'implémentation est payante. Or, il apparaît en effet compliqué pour une entreprise de réaliser la mise en œuvre par elle-même mais aussi de débloquer un budget pour cela surtout quand il s'agit d'une petite entreprise avec peu de moyens.

Mais comme le signalait aussi Rodberg (2021), ces freins sont en fait inhérents à toute démarche de RSE et par extension à toute démarche vers une transition (agro)écologique. CARE étant une méthode encore jeune, on peut également supposer et espérer qu'avec le temps, les freins à sa mise œuvre vont s'estomper.

Standardiser ou contextualiser ? Le dilemme

Si c'est en effet nécessaire de mieux cadrer la méthode CARE, de développer une méthodologie de mise en œuvre plus précise, qu'en travail différents acteurs de l'écosystème CARE contribuera à faciliter son implémentation et sa généralisation, la question de la standardisation doit cependant être abordée avec précaution. Certains aspects gagneraient à être standardisés comme la méthodologie d'identification des capitaux, ou les critères de choix des indicateurs ou l'horizon de temps sur lequel définir la restauration des capitaux et le plan d'action. Et ce serait aussi tentant d'avoir des indicateurs d'état pré-définis et validés pour chaque capitaux ainsi que des indicateurs d'impacts. Cela permettrait aussi une plus simple comparaison entre les entreprises. Cette standardisation permettrait à la fois de régler le problème de la complexité du choix des indicateurs, du temps de mise en œuvre mais aussi des moyens et du coût puisqu'il faudrait alors faire intervenir moins de personnes. La standardisation est cependant délicate puisque d'une part, théoriquement, il existe autant de capitaux qu'il n'existe d'entités à préserver. D'autre part, cela va aussi dépendre du contexte et du secteur de l'organisation. Pour le secteur agricole, concernant les capitaux naturels, il semble que ce soit les mêmes capitaux qui soient identifiés jusqu'à présent. La recherche et les expérimentations pourront donc permettre une sélection d'indicateurs. Mais seront-ils pour autant tous valables dans les différents contextes et les différentes régions agricoles ? Qu'en est-il des seuils ? Par exemple, l'abondance et la diversité des vers de terre semble être un bon indicateur pour nos régions mais moins pour les régions tropicales. De même, le seuil pour le taux de COT peuvent aussi dépendre du type de sol, et le salaire décent dépendre des régions et de la situation de chaque personne.

Comparaison avec le modèle IDEA V4

La méthode CARE prend certainement plus de temps que la réalisation d'un diagnostic de durabilité. Puisque ces derniers ne vont pas jusqu'à une traduction et une intégration comptable des objectifs et des capitaux dans les comptes de l'entreprise. Il faudrait sans doute une comparaison plus approfondie et seul le diagnostic IDEA V4 a été réalisé dans le cadre de cette étude mais il n'était qu'une étape de

mise en place de CARE. Il est donc en effet plus rapide et plus simple pour une entreprise agricole de réaliser uniquement le diagnostic de durabilité IDEA V4 par exemple, que de mettre en place CARE. Mais rappelons-le, les objectifs et les résultats ne sont pas les mêmes non plus, un diagnostic de durabilité ne vise pas à intégrer les performances sociales et environnementales dans les états financiers de l'organisation. Le diagnostic IDEA V4, permet aussi une évaluation de la performance élargie puisqu'il aborde l'angle de la durabilité des exploitations agricoles à la fois selon la dimension agro-écologique, sociale et financière mais s'il permet de voir les points d'améliorations possibles, il s'arrête à l'étape de constatation. Cela ne veut pas dire qu'il ne peut y avoir d'actions mises en place après la réalisation du diagnostic mais il n'engage pas l'entreprise dans la définition d'objectifs et de restauration des capitaux comme le fait CARE et ne permet pas non une valorisation comptable des efforts réalisés ni leur suivi dans le temps. Un diagnostic de durabilité tel qu'IDEA V4 n'implique pas non plus les acteurs et les parties prenantes de l'entreprise et peut être réalisé sans aucune consultation de leur part. Comme des indicateurs de durabilité sont cependant nécessaires pour CARE, en attendant davantage de recommandations sur les indicateurs à utiliser, les deux méthodes sont complémentaires.

5.3. Recommandations générales pour l'implémentation de CARE

Le test de l'implémentation de la méthode CARE sur un cas concret permet aussi de mettre en évidence certaines limites et recommandations dans la façon de la mettre en oeuvre. Pour chaque étape, ces limites et recommandations ont déjà été en partie abordées tout au long de ce travail mais il semblait important d'y revenir.

Etape 1 : Identification des capitaux

Ainsi pour l'étape d'identification des capitaux, s'il est important et indispensable d'impliquer les parties prenantes de l'entreprise, il est aussi important de prendre le temps de présenter et former les acteurs impliqués au modèle CARE avant de démarrer l'implémentation.

Etape 2 : Evaluation des capitaux

Concernant l'étape d'identification des indicateurs d'état et de leurs seuils écologiques, bien qu'un travail de recherche soit en cours comme jusqu'à présent ils ne sont pas définis par la méthodologie CARE, la qualité du choix de ces indicateurs revient en effet aux personnes qui implémentent la méthode. Pour chaque capital, les limites de ces indicateurs ont en partie été abordées tout au long de ce travail. Dans le cas précis de cette expérimentation, l'objectif était de pouvoir avoir des indicateurs robustes qui puissent être mesurables et rendre réellement compte sur le terrain de l'état des capitaux et accessible techniquement et financièrement aux producteurs. Mais à l'issue de l'expérimentation, il est constaté qu'il est en fait très compliqué d'avoir de tels indicateurs pour tous les capitaux, particulièrement pour les capitaux naturels qui sont partagés avec d'autres utilisateurs et pour lesquels la COOF n'est responsable que d'une partie. Pour la biodiversité, pour l'eau et pour l'atmosphère, ces

capitaux sont difficilement mesurables à l'échelle de l'exploitation agricole. En revenant au concept de traducteur ou indicateur d'état de CARE, ils pourraient donc être des indicateurs représentant l'état d'un capital sans nécessairement faire l'objet d'une mesure sur le terrain, lorsque cela n'est pas possible ou pas pertinent. Ainsi, pour la biodiversité, pour faciliter la mesure d'état du capital et son seuil de conservation, un des indicateurs pourrait être le taux de SIE et le seuil, celui requis par la nouvelle PAC, si ce taux est considéré comme suffisant par les scientifiques et écologues. Les indicateurs d'état peuvent alors être effectivement des objectifs de gestion ou de pratiques à mettre en oeuvre. Cependant, un indicateur d'état mesurable sur le terrain à l'avantage d'être plus concret et permet aussi aux membres de l'organisation agricole de mieux connaître leur capital et de se rendre réellement compte de son évolution. Mais ils prennent aussi plus de temps à mettre en place.

Etape 3 : Analyse d'impact

Pour l'étape d'analyse d'impact, et d'utilisation du diagnostic de durabilité IDEA V4, l'utilisation d'indicateurs est en effet indispensable et rejoint en ce sens l'analyse de Altukhova (2017), pour pouvoir mettre en place CARE. De plus, au final, les indicateurs d'impact dépendent aussi de l'identification des capitaux et de leur indicateur d'état, comme on l'a vu, même si pour beaucoup des indicateurs pertinents étaient déjà présents dans IDEA V4, d'autres par contre, on de toute façon dû être recherché en dehors de ce diagnostic. Le questionnaire pour réaliser le diagnostic a l'avantage d'être très complet et permet de compiler de nombreuses informations sur l'entreprise agricole qui sont utiles tout au long de l'implémentation CARE. Par contre, il serait intéressant de faire une recherche plus exhaustive d'indicateurs et d'analyser ceux utilisés par d'autres méthodes. Par exemple, l'outil Cool Farm Tool, gratuit, est spécifique au secteur agricole et aborde également la biodiversité, l'eau et les émissions de GES, pourrait être un autre des pistes à creuser.

Etape 4 : Définition des objectifs et des actions à réaliser

Pour l'étape de définition des objectifs et des actions à réaliser, il s'agit d'une première ébauche qui a permis de tester la méthode CARE jusqu'au bout, mais elle devrait être plus approfondie et comme déjà dit, réalisée en collaboration avec l'entreprise. Cette étape n'est pas à négliger puisque les actions choisies doivent permettre de mesurer un résultat sur la contribution ou non à la préservation ou à la restauration du capital. Cet aspect renvoie à la qualité de l'élaboration du plan d'action qui doit aller plus loin qu'une énumération vague d'actions à réaliser et à la nécessité de prendre le temps de consulter des personnes ressources permettant d'aider à la définition des actions et à leur mise en place. Mais cela renvoie aussi à la difficulté d'avoir défini en amont des indicateurs d'état permettant de faire le lien entre les actions mises en oeuvre et l'état des capitaux. Et pour les capitaux partagés, cela est très complexe puisque comme le signale Ferger & Mermet, (2021, p.22), "l'obtention de résultats mesurables sur l'amélioration d'un écosystème précis à un endroit donné ne dépend pas uniquement de la responsabilité et des actions d'une seule entreprise ou organisation". Et c'est à nouveau particulièrement le cas pour le capital biodiversité mais également le capital eau. Les limites

concernant l'indicateur d'état des papillons pour la biodiversité et des indicateurs de qualité de l'eau souterraine pour le capital eau sont donc importantes à re-souligner ici. Ces indicateurs permettront de monitorer l'état des capitaux et voir une évolution dans le temps, mais les résultats ne seront pas uniquement dépendants des actions de la COOF. Dans le cadre d'une autre expérimentation, d'autres indicateurs d'état seraient à envisager et à tester.

Etape 5: Intégration dans les comptes annuels de l'entreprise

Enfin, concernant l'analyse des actions réalisées, et l'intégration dans les comptes de l'entreprise, dans notre cas, en plus des montants de chaque action qui sont eux aussi des estimations et qui doivent être plus précis, toutes les étapes ont été réalisées la même année ne laissant pas le temps à l'entreprise d'apporter des changements et de mettre en oeuvre les actions. Il serait donc recommandé de prévoir plus de temps pour l'implémentation de la méthode et d'avoir un suivi sur plus d'une année pour les structures qui accompagnent la mise en oeuvre. Pour assurer le suivi et une implémentation correcte dans les comptes annuels, il est aussi important d'impliquer le comptable ou l'entreprise de gestion dès le début du processus.

5.4. Challenges rencontrés et réflexion personnelle

A l'instar de ce que prône l'agroécologie (Altieri, 1987), ce sujet de TFE impliquait une approche et une analyse systémique. Il nécessitait également une approche transdisciplinaire faisant intervenir plusieurs champs de recherche en croisant agronomie et écologie mais également sociologie et économie.

Le choix d'étudier le potentiel de la méthode CARE par une expérimentation de terrain permettait à la fois une analyse systémique d'un agroécosystème et l'étude de la méthode CARE dans un contexte réel ainsi que de prendre en compte et d'intégrer les contraintes environnementales et sociales (Drinkwater, 2002).

Ce travail m'a confrontée à la difficulté des approches systémiques et du choix d'un sujet ambitieux. L'expérimentation de la méthode CARE a mis en lumière l'étendue des connaissances qu'il est nécessaire d'avoir dans différents domaines pour accompagner au mieux son implémentation. Pour chaque étape, le besoin d'approfondir les recherches se faisait sentir avec un sentiment de ne pas arriver à quelque chose d'abouti. Une question en appelant une autre. Mais c'était aussi un apprentissage énorme que de travailler sur un tel sujet, qui permet d'aborder les capitaux naturels et humains comme un tout, et non de façon séparée. Ce qui m'a également appris d'accepter en approche systémique «qu'on ne peut pas tout maîtriser» et qu'il y a toujours des aspects qui échappent à l'analyse et à la prédiction (Servigne et Visser, 2014).

A plusieurs reprises, la question s'est posée de recentrer davantage notre question de recherche, en ciblant davantage un capital ou une étape de la méthode mais cela aurait conduit à une vision plus

réductrice, n'aurait pas permis d'avoir la vision d'ensemble de la méthode ni d'aborder les capitaux dans leurs interconnexions. Cela a aussi été discuté avec les membres de la COOF et les producteurs et l'envie commune était vraiment de tester la méthode dans son ensemble et également d'avoir une vision globale de la COOF pour pouvoir ensuite si nécessaire, approfondir là où il est jugé nécessaire de le faire.

S'il est important d'étudier les systèmes dans leur contexte réel, l'adaptation au contexte du terrain apporte aussi sa part de difficulté et de challenge. Le terrain de la COOF étant très hétérogène en termes d'occupation des sols (cf Présentation du terrain), cela a rendu plus complexe l'évaluation de certains indicateurs d'état et d'impact. S'adapter et dépendre pour certains aspects des disponibilités des membres de la COOF et des producteurs n'est pas non plus évident mais permet de tenir compte de la réalité et de ne pas concevoir des outils qui ne seraient de toute façon par utilisables/utilisés par la suite.

D'autres aspects indépendants de notre volonté et non prévisibles ont aussi impactés notre étude, tels que les changements d'organisation de la COOF avec le départ d'un des producteurs, la sécheresse du printemps rendant impossible l'analyse de l'eau du puits,... mais développe aussi la capacité d'adaptation et font réaliser que malgré cela, des informations intéressantes peuvent en ressortir.

Au final, le sujet était en effet ambitieux, particulièrement compte-tenu du temps et de la durée d'un TFE et plusieurs limites sont présentes et ont été abordées. Plusieurs aspects pourraient être plus approfondis.

Au niveau personnel, il ressort certes une certaine frustration de ne pas avoir pu développer l'approche participative autant que souhaité pour chacune des étapes ainsi que de n'avoir pas pu développer un plan d'action plus approfondi apportant davantage de réponses pour l'implémentation de pratiques agroécologiques.

Mais si c'était un sujet risqué, il semble par contre avoir pu remplir les objectifs de départ et il remplit également des objectifs personnels d'apprentissages qui ont été très nombreux, tout en ayant nécessité de revenir et d'approfondir un ensemble de principes, thématiques et informations apprises tout au long du master en agroécologie ce qui était aussi important à nos yeux.

6. Conclusion générale

L'objectif de cette étude était de tester le potentiel de la méthode CARE (Comprehensive Accounting In Respect of Ecology) en tant qu'outil d'évaluation de la performance élargie et de monitoring des entreprises agricoles en implémentant sur un cas concret, celui de la Coopérative de la Tige Cointinne (COOF).

L'état de l'art a permis de mettre en évidence que parmi les différentes méthodes d'évaluation de la durabilité, la méthode CARE était une approche de la durabilité forte et plaçait les capitaux naturels et humains au même niveau d'importance que les capitaux financiers. Et qu'au lieu de leur donner une valeur marchande, leur évaluation était basée sur leurs coûts de préservation et/ou de restauration et intégrés dans les comptes annuels de l'entreprise.

A l'issue des 5 étapes nécessaires à l'implémentation de CARE identifiées et réalisées, il ressort :

Concernant la COOF : elle a un impact limité sur ses capitaux mais certains écarts de conservation ainsi que certaines dégradations ont été constatés. Des objectifs et actions ont été identifiés et les coûts de préservation et restauration intégrés dans les comptes annuels. La vision des comptes annuels permet de voir que certaines dettes écologiques subsistent. Certains capitaux doivent faire l'objet d'une définition et évaluation plus approfondie tandis que le plan d'action mériterait d'être davantage développé.

Concernant le potentiel de la méthode CARE : elle permet en effet l'évaluation de la performance globale non seulement à travers l'intégration des capitaux naturels et humains dans les comptes annuels, ce qui permet de rendre visible leur existence et leur état. Et donne une vision d'un résultat financier plus réaliste représentant à la fois les performances financières, environnementales et sociales. Mais elle contribue aussi à l'évaluation de la performance globale à travers les différentes étapes de mise en oeuvre, que ce soit l'évaluation de l'état des capitaux à l'aide des indicateurs d'impact mais également l'analyse des impacts sur ses derniers par les activités de l'entreprise. Le Modèle CARE permet aussi d'attirer l'attention sur les deux activités que chaque organisation devrait avoir : l'activité d'exploitation des capitaux et l'activité de préservation des ses mêmes capitaux.

Il permet aussi une transparence sur les engagements et leurs implémentations réelles par les entreprises pour une transition agroécologique. Et rend compte des actions réalisées et des efforts fait par les entreprises ce de plusieurs façons. La valorisation des efforts entrepris est visible dans le compte de résultats et dans le bilan mais également dans le tableau de suivi des actions réalisées.

Le potentiel comme outil d'aide à la décision et de monitoring est aussi mis en évidence. Cet aspect mériterait cependant d'être approfondi par une recherche future en suivant l'implémentation du modèle CARE sur plusieurs années pour une même organisation.

Enfin, c'est une méthode qui permet d'aborder le fonctionnement d'une organisation de façon multidimensionnelle et systémique.

Malgré ces nombreux atouts, elle comporte aussi des limites, dont les principales sont le manque de normalisation, la difficulté de comparer les entreprises entre elles ainsi que la difficulté d'attribuer la responsabilité de restauration d'un capital. Si CARE peut permettre d'identifier des objectifs et leviers d'action pour la transition agroécologique, il est cependant nécessaire d'accompagner les entreprises dans la définition et l'implémentation concrète de ses actions.

Les freins à l'implémentation du modèle CARE identifiés dans le travail de Rodberg (2022) sont confirmés. La complexité de mise en oeuvre, particulièrement, liée à la difficulté de définition des capitaux, de leurs indicateurs d'état qui demandent beaucoup d'effort et de recherche. La complexité implique aussi un temps conséquent de mise en oeuvre en terme de temps de travail.

Les freins et les limites mettent en évidence le besoin de recherche scientifique, de capitalisation et d'expérimentation qu'il est encore nécessaire de faire et qui d'ailleurs en cours pour standardiser, généraliser et faciliter l'implémentation de CARE.

Comparer à un diagnostic de durabilité comme IDEA V4, la méthode CARE va plus loin car en plus d'une évaluation de l'existant, elle engage l'entreprise sur des objectifs et des actions et les intègre dans les comptes financiers.

Parmi les recommandations principales pour implémenter la méthode, il est important de tenir compte du temps nécessaire à l'implémentation et de considérer l'implémentation sur le long terme. Il est important de prendre le temps de présenter et former les différents acteurs de l'entreprise avant sa mise en oeuvre pour qu'ils puissent se l'approprier et la comprendre. Concernant le choix des indicateurs d'état, lorsque cela n'est pas possible ou pas pertinent de réaliser des mesures sur le terrain, des objectifs de gestion ou de pratiques à mettre en oeuvre sont à privilégier principalement dans le cas de capitaux partagés dont le périmètre de gestion s'étant au-delà de celui de l'exploitation agricole. L'utilisation d'indicateurs de durabilité pour les indicateurs d'impact est nécessaire et facilitée par l'utilisation d'IDEA V4, mais d'autres outils gagneraient à être explorés. La définition d'objectifs pour préserver et restaurer les capitaux et des actions pour les atteindre doivent être précis pour permettre de mesurer un résultat et d'analyser l'évolution des capitaux dans le temps.

6.1. Perspectives futures

Le potentiel de CARE confirmé, beaucoup de travail et de recherche dans les différents domaines que la méthode touche est encore à faire, cependant, il s'agit d'une méthode encore jeune. Plus qu'une méthode, elle interpelle dans notre façon de considérer les capitaux essentiels à toute vie sur terre.

En réalisant ce travail, il s'avère aussi que la méthode suscite un réel intérêt, au sein de la COOF, mais d'autres acteurs ont également manifesté leur intérêt (La Ferme du Hayon, l'Atelier du Pain

Vivant, La ferme Des Mille Couleurs, la SAW-B,...). Rodberg (2021) émettait l'hypothèse qu'il n'y avait pas de structure pour accompagner les entreprises en Belgique, car la méthode n'était pas encore connue et qu'il n'y avait pas de demande, mais il semble que l'intérêt pour la méthode grandit (ici comme à l'international). Matthieu Astic (2022), du cabinet Endrix confirme également l'augmentation de la demande en France. En Wallonie, un soutien politique à envisager pourrait s'insérer dans le cadre de l'appel à projet pour soutenir la transition environnementale publié récemment, par exemple⁶⁵.

En plus de la recherche sur la définition, l'évaluation et les niveaux seuils des capitaux, une longue liste pourrait être faite des sujets pour approfondir le potentiel de la méthode CARE pourrait être faite. Nous avons choisi d'en retenir deux :

Le potentiel de la méthode comme outil d'aide à la décision et de monitoring est à approfondir. Il serait intéressant d'analyser les impacts sur les fermes et les changements effectivement réalisés que la méthode permet d'engendrer après plusieurs années. Jusqu'à alors, les retours des fermes l'ayant mis en place sont des retours sur le vif et sont plus des témoignages qu'une réelle analyse.

CARE attire l'attention sur les coûts et les difficultés que le maintien et la restauration des capitaux engendrent pour les organisations, un axe de recherche à approfondir serait l'utilisation de CARE pour fixer un prix de vente des produits comprenant les coûts de préservation des capitaux. La question de l'accessibilité et également du prix de vente supérieur au marché actuel serait à traiter. La Ferme du Hayon et L'Atelier du Pain Quotidien sont particulièrement intéressés par cet aspect.

Si les organisations ont chacune leur responsabilité quant à la préservation de la nature et des humains, il en va aussi de la responsabilité politique des Etats à la fois de mettre les moyens législatifs et financiers pour soutenir la transition agro(écologique), de se saisir de CARE pour faciliter son déploiement mais également de mettre en place ce genre de comptabilité à des niveaux régional et national comme le suggère également les auteurs de la méthode (Rimbaud et Richard, 2020). Notamment, parce que comme nous l'avons vu, certains capitaux doivent être gérés collectivement à des niveaux qui dépasse le périmètre des entreprises.

⁶⁵ Plus d'informations sur l'appel à projet ici : <https://agriculture.wallonie.be/-/appel-a-projet-soutenir-la-transition-environnementale-en-wallonie-groupements-d-agriculteurs-en-agroecologie-gaa-?inheritRedirect=true&redirect=%2Faccueil>

7. Bibliographie

Altieri, M., (1987). *Agroecology: the scientific basis of alternative agriculture*, IDTG Publishing.

Altukhova-Nys, Y., Bascourret, J., Ory, J., Petitjean, J. (2017). Mesurer la compétitivité des exploitations agricoles en transition vers l'agro-écologie : un état des lieux des problématiques comptables. *La Revue des Sciences de Gestion* 285-286(3) : 41-50.

Audsley E., Alber S., Clift R., Cowell S., Crettaz P., Gaillard G., Hausheer J., Jolliett O., Kleijn R., Mortensen B., Pearce D., Roger E., Teulon H., Weidema B., van Zeijts H., (1997). Harmonisation of environmental life cycle assessment for agriculture. Final Report Concerted Action AIR3-CT94-2028. Silsoe Research Institute, Silsoe, United Kingdom.

Avise, (2020)., Valoriser son impact avec la comptabilité multi-capitaux, 1-16.

Awac, (2020)., Inventaire d'émissions de GES. En ligne : <https://awac.be/inventaires-demission/emission-de-ges/>

Bhattacharya, A., Ivanyna, M., Oman, W., & Stern, N. (2021). Climate Action to Unlock the Inclusive Growth Story of the 21st Century

Bispo, A., Guellier, C., Martin, É., Sapijanskas, J., Soubelet, H., Chenu, C., (2016). Les sols: Intégrer leur multifonctionnalité pour une gestion durable. Editions Quae.

Boeraeve, F., Crouzat, E., Dendoncker, N., Dufrêne, M., König, A., & Barnaud, C. (2018). How can integrated valuation of ecosystem services help understanding and steering agroecological transitions?. *Ecology and Society*, 23(1).

Bouché, M., (2014). Des vers de terre et des hommes : découvrir nos écosystèmes fonctionnant à l'énergie solaire, Arbres en campagne. Actes Sud, Arles.

Bretagnolle, (2019), Impact de l'agriculture sur la biodiversité, in : Une agronomie pour le XXIème siècle, Chap. 7, Ed. Quae.

Bucaille, F., (2020). Revitaliser les sols - Diagnostic, fertilisation, protection, *Dunod. ed*

Cannavacciuolo M., (2021), Les outils de diagnostic de la fertilité des sols, ESA, INRAE, SFR 4207 QUASAV

CERCES (s.d.), Cercle des comptables environnementaux et sociaux. En ligne : <https://www.cerces.org/>

Charriot, C., & Vidal, O., (2020). La prise en compte des enjeux environnementaux dans la comptabilité agricole : utopie ou nécessité ? *ACCRA*, 8(2), 9–36 : <https://doi.org/10.3917/accra.008.0009>

CIVAM (2018), Diagnostic de durabilité, guide de l'utilisateur 2018.

Collinge, S. K., Prudic, K. L., & Oliver, J. C. (2003). Effects of local habitat characteristics and landscape context on grassland butterfly diversity. *Conservation biology*, 17(1), 178-187.

Dassargues A., & Walraevens K.,(2014), Aquifères et eaux souterraines en Belgique/Watervoerende lagen en grondwater in België, Academia Press.

Danlos, S. (2017). Moderniser la comptabilité : un enjeu de développement durable [Vidéo]. France: TEDxLaRoche. En ligne : https://www.youtube.com/watch?v=_V-myyR2kH4&t=1s.

De Olde, Oudshoorn, F. W., Sørensen, C. A. ., Bokkers, E. A. ., & de Boer, I. J. (2016). Assessing sustainability at farm-level: Lessons learned from a comparison of tools in practice. *Ecological Indicators*, 66, 391–404. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.01.047>

DFCG, (2021). Livre blanc, intégration financière et comptabilités socio-environnementales.

Drinkwater, L.E., 2002. Cropping Systems Rsearch: Reconsidering Agricultural ExperimentalApproaches. *HortTechnology horttech* 12, 355–361. <https://doi.org/10.21273/HORTTECH.12.3.355>

Drossart M., Rasmont P., Vanormelingen P., Dufrière M., Folschweiller M., Pauly A., Vereecken N. J., Vray S., Zambra E., D'Haeseleer J. & Michez D. (2019). Belgian Red List of bees. Mons: Presse universitaire de l'Université de Mons. 140 pp

Duelli, P., & Obrist, M. K. (2003). Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, ecosystems & environment*, 98(1-3), 87-98.

Dumont, A. M. (2017). Analyse systémique des conditions de travail et d'emploi dans la production de légumes pour le marché du frais en Région wallonne (Belgique), dans une perspective de transition agroécologique. *UCL*.

Economie circulaire, (2022). CARE, la comptabilité intégrée au service de la performance globale des entreprises, webinaire du 28 janvier 2022 (en ligne) : <https://www.economiecirculaire.org/library/h/replay-care-la-comptabilite-integree-au-service-de-la-performance-globale-des-entreprises.html>

Edwards, C.A., P.J. Bohlen, D.R. Linden, and S. Subler. 1995. Earthworms in agroecosystems. p.185-206. In: P.F. Hendrix (ed.) *Earthworm ecology and biogeography*. Lewis, Boca Raton.

Eijsackers, H., (2004). Leading concepts towards vital soil, in: Developments in Soil Science. Elsevier, pp. 1–20.

Elliott, J., S. Heesterrbeek, C. Lukensmeyer, and N. Slocum. (2005). Participatory methods toolkit - a practitioner's manual. King Baudouin Foundation & Flemish Institute for Science and Technology Assessment.

Etat de l'environnement wallon (2020a), Matière organique dans les sols. En ligne : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/SOLS%202.html#>

Etat de l'environnement wallon (2022), Émissions de gaz à effet de serre. En ligne : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicator sheets/AIR%201.html>

FAO, (2019), The state of the world's biodiversity for food and agriculture, J. Bélanger & D. Pilling (eds.).FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments. Rome. 572 pp. : <http://www.fao.org/3/CA3129EN/CA3129EN.pdf>

FAO, (2021), L'état des ressources en terres et en eau pour l'alimentation et l'agriculture dans le monde, des systèmes au bord de la rupture, Rapport de synthèse 2021. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb7654fr>

Fahrig L., Girard J., Duro D., Pasher J., Smith A., Javorek, S., Tischendorf L., (2015). Farmlands with smaller crop fields have higher within-field biodiversity, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 200, 219-234.

Feger C. & Mermet J, (2021), Innovations comptables pour la biodiversité et les écosystèmes : une typologie axée sur l'exigence de résultat environnemental, *Association Francophone de Comptabilité, Revue Comptabilité Contrôle Audit* Tome 27, p. 13 - 50

Fermes d'Avenir, Compta Durable et Auxilia, (2017). Compter ce qui compte pour conserver ce qui est capital, 1-14.

Footprint PPDB - Pesticides properties database (s.d), University of Hertfordshire, en ligne : <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/index.htm>

Foray S. et Manneville V., (2021), Biodiversité : la méthode Biotex appliquée à la ferme expérimentale de Trévarez, dans TERRA, p.21-25.

Girardin, P., Bockstaller, C., van der Werf, H.M.G. (2000). Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment: the AGRO*ECO method. *Environmental Impact Assessment Review*, 20: 227-239.

Häni F., Braga F., Stämpfli A., Keller T., Fischer M., Porsche H., (2003), RISE - a tool for holistic sustainability assessment at the farm level, *International Food and Agribusiness Management Review*, Vol. 6, pp. 78-90.

Harry et Godden, (2018), Implantation de cultures de légumes après prairie permanente : risques environnementaux et intérêts agronomiques, *La lettre paysanne* n°82, 17-19.

Hass, A. L., Kormann, U. G., Tschardt, T., Clough, Y., Baillod, A. B., Sirami, C., & Batáry, P. (2018). Landscape configurational heterogeneity by small-scale agriculture, not crop diversity, maintains pollinators and plant reproduction in western Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 285(1872), 20172242.

Herzog, F., Balázs, K., Dennis, P., Friedel, J., Geijzendorffer, I., Jeanneret, P., ... & Pointereau, P. (2012). Biodiversity indicators for European farming systems: a guidebook. *ART-Schriftenreihe*, (17).

Holling, C. S. (1973). Resilience and stability of ecological systems. *Annual review of ecology and systematics*, 1-23.

IPBES, (2019), Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, and H. T. Ngo (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>

IPBES, (2022), Methodological assessment of the diverse values and valuation of nature of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. P. Balvanera, U. Pascual, M. Christie, B. Baptiste, D. González-Jiménez (eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany.. <https://doi.org/10.5281/zenodo.6522522>

ITAB (2017), Produire des légumes biologiques, Généralités et principes techniques, Tome 1.

Jeavons, J. C. (2001). Biointensive sustainable mini-farming: I. The challenge. *Journal of Sustainable Agriculture*, 19(2), 49-63.

Koch, A., Mcbratney, A., Adams, M., Field, D., Hill, R., Crawford, J., Minasny, B., Lal, R., Abbott, L., O'Donnell, A., Angers, D., Baldock, J., Barbier, E., Binkley, D., Parton, W., Wall, D.H., Bird, M., Bouma, J., Chenu, C., Flora, C.B., Goulding, K., Grunwald, S., Hempel, J., Jastrow, J., Lehmann, J., Lorenz, K., Morgan, C.L., Rice, C.W., Whitehead, D., Young, I., Zimmermann, M., (2013). Soil Security: Solving the Global Soil Crisis. *Glob. Policy* 4, 434–441.

Lal, R., (2016). Soil health and carbon management. *Food Energy Secur.* 5, 212–222.

Lamarque P., et Marbaix Ph.,(2021), Les changements physiques du climat en 11 questions, Retour sur le 6e rapport d'évaluation du GIEC, groupe de travail 1, PwG, Plateforme wallonne pour le GIEC, Lettre d'information n°23.

Lambert, M. et Maughan, N. (2018), Guide d'observations et pistes d'action pour des sols vivants en maraîchage, *Marjolein Visser - Agroecology Lab - ULB*

Le Villio, M., Arrouays, D., Deslais, W., Daroussin, J., Bissonnais, Y. Le, (2001). Estimation des quantités de matière organique exogène nécessaires pour restaurer et entretenir les sols limoneux français à un niveau organique donné. *Étude et gestion des sols*, 8(1), 47-63.

Mailhol, J. C., Ruelle, P., Dejean, C., & Rosique, P. (2013). Le goutte à goutte enterré: une solution innovante pour irriguer sous conditions restrictives en eau. *Sciences Eaux Territoires*, (2), 26-29.

Manneville T., (2021) BIOTEX : une démarche d'évaluation multicritère de la biodiversité ordinaire dans les systèmes d'exploitation d'élevage et de polyculture-élevage, dans Séminaire annuel du RMT SPICEE Structurer et Produire l'Innovation dans des systèmes ayant des Cultures et de l'Elevage – Ensemble, 18 et 19 novembre 2021.

Müller, T., Schulten, T., & Husson, M. (2020). Le salaire minimum européen frappe à la porte. *La Revue de l'Ires*, N°100, 43-66.

Notat, N., & Senard, J.-D. (2018). Rapport ministériel « L'entreprise, objet d'intérêt collectif »

OIT, (s.d.), Travail décent. En ligne : <http://www.oit.org/global/topics/decent-work/lang--fr/index.htm>

Ollerton J., Winfree R., & Tarrant S., (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120(3), 321-326.

ORSE. (2021), La comptabilité intégrée, un outil de transformation de l'entreprise à la portée de tous.

OMS, (2017), Directive de qualité pour l'eau de boisson, Quatrième édition, *Organisation Mondiale de la Santé*.

Peeters M., Franklin A. & Van Goethem J., (2003). La biodiversité en Belgique. Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Bruxelles, 416 pp.

Peeters, A., Maljean, J. F., Biala, K., & Bouckaert, V. (2004). Les indicateurs de biodiversité pour les prairies : un outil d'évaluation de la durabilité des systèmes d'élevage. *Fourrages*, 178, 217-232.

Pelosi C., Céline, Barot, S., Capowiez, Y., Hedde, M., Vandenbulcke, F., (2014). Pesticides and earthworms. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 34, 199–228. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0151-z>

Pinay *et al.*, 2017. L'eutrophisation : manifestations, causes, conséquences et prédictibilité. Rapport réalisé pour le compte des ministères en charge de l'environnement et de l'agriculture et de L'Agence française pour la biodiversité. Expertise scientifique collective CNRS - Ifremer - INRA - Irstea : France.

Plateforme wallonne pour le GIEC, (2017), Budget carbone, Lettre d'information n°3.

Protect'eau, (2022), Azote potentiellement lessivable, le principe. En ligne : <https://www.protecteau.be/fr/azote-potentiellement-lessivable-le-principe>

Rambaud, A., & Richard, J. (2015). The “Triple Depreciation Line” instead of the “Triple Bottom Line”: towards a genuine integrated reporting. *Critical Perspectives on Accounting*, 33, 92-116.

Rambaud, A. and Richard J., (2020). Révolution comptable, pour une entreprise écologique et sociale, Ivry-Sur-Seine : *Les éditions de l'Atelier*.

Rodberg, P. (2021) Quels sont les freins à l'implémentation du modèle CARE dans la comptabilité des entreprises?, UCLouvain, *Louvain School of Management*.

Renaud, A., & Berland, N. (2007). Mesure de la performance globale des entreprises. In «*COMPTABILITE ET ENVIRONNEMENT*» Poitiers, France. pp.CDRom. halshs-00544875

Sage, (s.d.a), Toxicologie de la matière active : oxychlorure de cuivre. En ligne : [https://www.sagepesticides.qc.ca/Recherche/RechercheMatiere/DisplayMatiere?MatiereActiveID=374&searchText=cuivre%20\(oxychlorure%20de\)&isProduct=False](https://www.sagepesticides.qc.ca/Recherche/RechercheMatiere/DisplayMatiere?MatiereActiveID=374&searchText=cuivre%20(oxychlorure%20de)&isProduct=False)

Sage, (s.d.b) Toxicologie de la matière active : spinosad. En Ligne : <https://www.sagepesticides.qc.ca/Recherche/RechercheMatiere/DisplayMatiere?MatiereActiveId=168>

Sallets P, (2020), La gestion de l'eau en agriculture biologique, *Itinéraires Bio 51*, 8-25.

SBT - Sciences Based Target, (2017), Guide pratique pour la définition d'objectifs carbone alignés sur les connaissances scientifiques, L'initiative Science Based Targets. Global Compact France, Paris. 64p.

Shepherd, T. G., Stagnari, F., Pisante, M. and Benites, J. (2008). Visual Soil Assessment – Field guide for annual crops. FAO, Rome, Italy.

Shi, P., Castaldi, F., van Wesemael, B., & Van Oost, K. (2020). Vis-NIR spectroscopic assessment of soil aggregate stability and aggregate size distribution in the Belgian Loam Belt. *Geoderma*, 357, 113958.

Sikora, L.J., and Stott DE., (1996). Soil Organic Carbon and Nitrogen. In: Doran JW, Jones AJ, editors. Methods for assessing soil quality. Madison, WI. p 157-167.

Sirami et al., 2019. Increasing crop heterogeneity enhances multitrophic diversity across agricultural regions. *Revue PNAS 116* (33), 16442-16447.

Sourisseau, P. P., Chotte, J. L., Loconto, A., & Tittonell, P. (2021). Évaluation des transitions vers des systèmes agricoles et alimentaires durables: un outil pour l'évaluation des performances agroécologiques (TAPE). *Revue AE&S*, 11(1).

SPF, (s.d.), Bien-être au travail. En ligne : https://emploi.belgique.be/fr/themes/bien-etre-au-travail#toc_heading_2

SPW, (2017), Rapport sur l'état wallon de l'environnement wallon, Direction générale des ressources naturelles, de l'agriculture et de l'environnement.

SPW, (2022), Etat des nappes et des masses d'eau souterraines pour la Wallonie, Direction générale des ressources naturelles, de l'agriculture et de l'environnement.

SPW-Environnement DEE (2020), Teneur en nitrates dans les eaux souterraines. En ligne : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%2013.html?thematic=8b021b82-dfa7-4dc4-9550-cddb9f0760f2>

SPW-Environnement DEE (2022), Pesticides dans les eaux souterraines. En ligne : <http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/EAU%2014.html#>

Stroud, J.L., (2019). Soil health pilot study in England: Outcomes from an on-farm earthworm survey. *PLoS ONE* 14, e0203909.

Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R., Polasky, S., (2002). Agricultural sustainability and intensive production practices. *Nature*.

United Nations Environment Programme (2001), Convention on Biological Diversity, Indicateurs et étude d'impact sur l'environnement, Conception de programmes de surveillance et d'indicateurs à l'échelle nationale, Montreal, 12-16 novembre 2001, UNEP/CBD/SBSTTA/7/12, 26p.

USDA (2015 a), Soil quality indicators : Physical, chemical, and biological indicators for soil quality assessment and management. USDA Natural Resources Conservation Services

USDA, (2015 b). The Science Behind Healthy Soil: NRCS' Soil Health Literature Review Project, webinar, presented January 13, 2015 (en ligne) : <https://conservationwebinars.net/webinars/the-science-behind-healthy-soil-nrcs-soil-health-literature-review-project>

Van-Camp, L., Bujarrabal, B., Gentile, A.R., Jones, R.J.A., Montanarella, L., Olazabal, C., Selvaradjou, S.K., (2004). Organic Matter and Biodiversity. Reports Tech. Work. groups Establ. under Themat. Strateg. soil, Prot. 3, 311–496.

Vandenbergh C., (2016). Performance de l'indicateur *Azote potentiellement lessivable* pour l'évaluation de la gestion du nitrate en agriculture et du risque pour la qualité de l'eau, Thèse de doctorat, Université de Liège - Gembloux Agro-Bio Tech.

Vandermeer, J., van Noordwijk, M., Anderson, J., Ong, C., & Perfecto, I. (1998). Global change and multi-species agroecosystems: concepts and issues. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 67(1), 1-22.

van Groenigen, J.W., Lubbers, I.M., Vos, H.M.J., Brown, G.G., De Deyn, G.B., van Groenigen, K.J., 2014. Earthworms increase plant production: a meta-analysis. *Scientific Reports* 4, 6365.

Van Stappen, F. & Loriers, A. (2020). DECiDE 2.0., un outil de bilans gaz à effet de serre, énergie et ammoniac des exploitations agricoles *La Lettre paysanne*.

Vermeer I., Pachen D., Dallinga J., Kleinjans J. & van Maanen J. (1998) Volatile N-nitrosamine formation after intake of nitrate at the ADI level in combination with an amine-rich diet. *Environmental Health Perspectives* 106, 459-465.

Vincent, Q., Chartin, C., Krüger, I., van Wesemael, B., & Carnol, M. (2019). La qualité biologique et le carbone organique des sols agricoles en Wallonie, 72.

Visser, M., & Servigne, P. (2014), Introduction à l'agroécologie, dans le c

Wascher, D. M. (2000). Agri-environmental indicators for sustainable agriculture in Europe. *European Centre for Nature Conservation*.

WMO, (2022), The State of the Global Climate 2021. *WMO-No. 129*.

Zahm F., Alonso Ugaglia A., Del'Homme B., (2013), L'évaluation de la performance globale d'une exploitation agricole. Synthèse des cadres conceptuels, des outils de mesure et application avec la méthode IDEA. 8ème Congrès du RIODD, Lille, France. 32 p. hal-00862865.

Zahm F., Alonso Ugaglia A., Boureau H., Del'homme B., Barbier J.M., Gasselin P., Gafsi M., Girard S., Guichard L., Loyce C., Manneville V., Menet A., Redlingshofer B., (2019), Évaluer la durabilité des exploitations agricoles. La méthode IDEA v4, un cadre conceptuel mobilisant dimensions et propriétés de la durabilité, *Cahiers Agricultures*, 28, 5, <https://doi.org/10.1051/cagri/2019004>

Zahm F., (2021). Donner à voir ce qui compte. Quelle comptabilité agricole pour nourrir les Hommes et réparer le système Terre ? : Quels apports de la méthode IDEA4 dans les démarches de comptabilité socio-environnementale ? Cycle de webinaires : Refonder l'agriculture à l'heure de l'Anthropocène : un nouveau regard sur l'entreprise agricole, Agreenium, Jun 2021, Bordeaux, France.

8. Annexes

Annexe 1 : Structure séance participative - Identification et sélection des capitaux

Quand : 28/02/2022 - de 18h00 à 20h00

Encadrement : deux personnes – un facilitateur et une personne pour aider à l’encadrement et à la prise de note

Objectif : prise de connaissance du projet de recherche par les parties prenantes pour s’approprier le processus discuter, réfléchir et identifier les capitaux impactés par les activités de la COOF et devant être préservés au sens de CARE prioriser les capitaux pour guider le choix de ceux qui seront évalués dans le cadre de notre projet de recherche

Step 1 - 18h00 - 18h15 : Introduction du projet et des objectifs, présentation de la méthode CARE. La méthode participative va guider la sélection des capitaux à évaluer par la suite.

Step 2 - 18h15 - 18h30 : Brainstorming individuel

Sur base du concept de capital défini et expliqué dans la présentation, demander aux participants de réfléchir individuellement aux capitaux importants à préserver et qui sont directement impactés/concernés par les activités de la COOF – Passage du facilitateur et de la personne aidante près des personnes pour donner des explications supplémentaires si nécessaire.

Matériel : feuille de papier, stylos

Step 3 - 18h30 - 19h00 : Création des focus group - (3 à 4 personnes/groupe)

Mise en commun par groupe des réflexions du brainstorming et discussion (15’) + soumission de la liste pré-sélectionnée pour validation et/ou modification/ajout (15’). Chaque groupe écrit sa liste finale sur une feuille de papier et s’entend sur ce que chaque capital comprend.

Matériel : feuille de papier, stylos

PAUSE - 19h00 - 19h15 : récupération des listes de chaque groupe, écriture des capitaux sur une grande feuille (regroupement de ceux qui se ressemblent).

Step 4 - 19h15 - 19h30 : Priorisation des capitaux

Les participants priorisent les capitaux avec des gommettes vertes sur les capitaux qu’ils considèrent les plus importants à analyser et prendre en compte dans un premier temps. Une gommette rouge si vraiment désaccord sur un capital.

Step 6 - 19h30 - 19h55 : Discussion commune

Il y a-t-il des fortes différences d'opinion (rappel entre consensus et consentement) ? Que représente chaque capital ? Est-on d'accord sur la priorisation ?

Step 7 19h55 - 20h00 : Conclusion

Remercier pour la participation. Rappel de comment on va utiliser les résultats : guide et priorisation pour sélection des capitaux à évaluer et la façon de les évaluer (selon recommandations scientifiques, technique, temps, et contraintes de l'étude

Annexe 2 : Résultats des relevés de vers de terre de la COOF

Nombre d'individus de vers de terre /m2 pour la Coopérative de la Tige Cointinne :

Modalités et n° de bloc	Epigés	Epi-anéciques	Anéciques	Engodés	Juvéniles	Total
MBI-1	4	1	2	10	40	57
MBI-2	4	1	1	3	27	36
MBI-3	9	2	2	8	32	53
MBI-4	4	2	2	4	15	27
Nbre ind/m2 pour MBI						1081
MTA-1	1	0	1	2	29	33
MTA-2	1	3	0	8	22	34
MTA-3	1	6	2	4	34	47
MTA-4	0	1	1	11	22	35
Nbre ind/m2 pour MTA						931
MSE-1	3	3	1	8	21	36
MSE-2	3	1	1	10	49	64
MSE-3	2	1	1	4	22	30
MSE-4	3	0	0	7	37	47
Nbre ind/m2 pour MSE						1106
PP-1	1	1	2	2	4	10
PP-2	1	1	4	4	8	18
PP-3	1	1	3	2	15	22
PP-4	1	1	1	4	5	12
Nbre ind/m2 pour PP						387
PT-1	1	0	0	3	0	4
PT-2	1	1	1	3	5	11
PT-3	1	2	0	7	0	10
PT-4	1	1	0	2	4	8
Nbre ind/m2 pour PT						206
VE-1	2	1	4	3	5	15
VE-2	1	1	1	2	5	10
VE-3	0	1	1	0	0	2
VE-4	0	0	2	1	5	8
Nbre ind/m2 pour VE						218

Annexe 3 : Les différentes références et gammes de valeur pour l'abondance des vers de terre

Gammes de valeurs globales (tout type de sol confondu) pour l'abondance de vers de terre pour le protocole Test bêche, OPVT - Université de Rennes 1 - *informations indicatives, susceptibles d'évoluer et ne faisant pas l'objet d'une publication scientifique*

Ind/m2	Curseur
de 0 à 20 ind/m2	très faible
de 20 à 50 ind/m2	faible
de 50 à 100 ind/m2	moyenne
de 100 à 300 ind/m2	élevée
de 300 à 600 ind/m2 et au delà	très élevée

Gammes de valeur pour l'abondance de vers de terre pour les parcelles en maraîchage, OPVT - Université de Rennes 1 - *informations indicatives, susceptibles d'évoluer et ne faisant pas l'objet d'une publication scientifique*

Ind/m2	Curseur
de 0 à 25 ind/m2	très faible
de 25 à 150 ind/m2	faible
de 150 à 300 ind/m2	moyenne
de 300 à 600 ind/m2	élevée
de 600 à 1100 ind/m2	très élevée

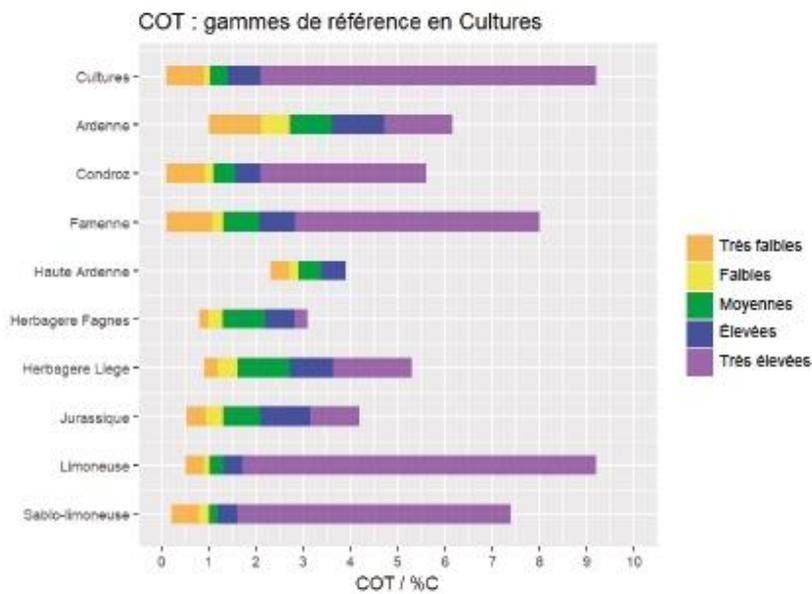
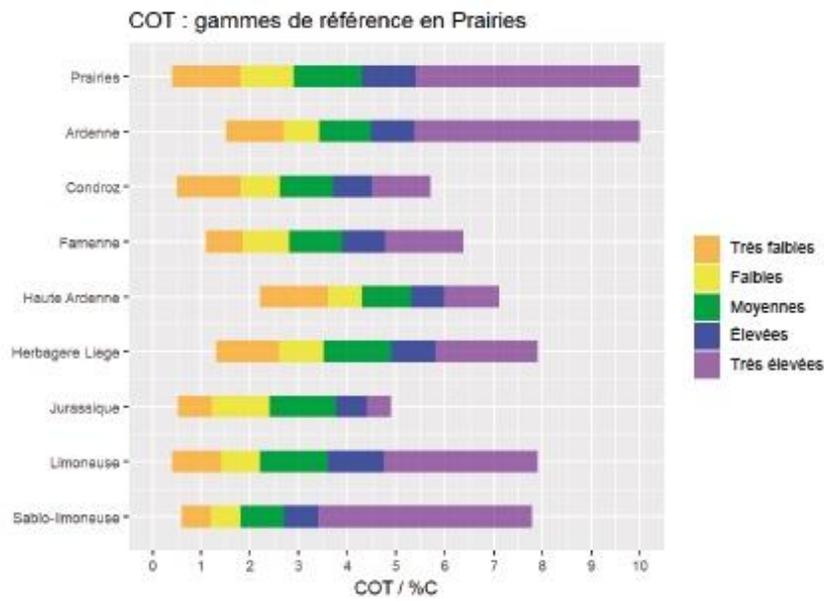
Gammes de valeur pour l'abondance de vers de terre pour les terres de culture en Wallonie, Vincent et al., 2018

Ind/m2	Curseur
de 0 à 70 ind/m2	Moyenne
de 70 à 147 ind/m2	Elevée
de 147 à 250 ind/m2	Très élevée

**Gammes de valeur pour l'abondance de vers de terre pour le maraîchage en Wallonie,
Lambert, M. and Maughan, N. (2018)**

Ind/bloc de sol	Ind/m ²	Curseur
< de 15 ind/bloc	< 375 ind/m ²	Faible
Entre 15 et 30 ind/bloc	Entre 375 ind/m ² et 750 ind/m ²	Moyenne
> de 30 ind/bloc	> de 750 ind/m ²	Elévée

Annexe 4 : Gammes de valeur du COT de CARBIOSOL selon les régions agricoles, Vincent et al., 2018



Annexe 5 : Résultats temporaires observation des papillons

	Epèces observées (sur les deux passages)
1	Euclidia glyphica/Doublure jaune
2	Ochlodes sylvanus/Sylvaine
3	Famille Geometridae-espèce non identifiée
4	Autographa gamma/Le gamma
5	Thymelicus lineola/Hespérie du Dactyle
6	Famille des pieridae-espèce non identifiée
7	Non identifiée
8	Carcharodus alceae/Grisette
9	Maniola jurtina/Myrtil
10	Inachis io/Paon du jour
11	Polyommatus icarus/Azuré commun
12	Aglais urticae/Petite tortue

Résultats temporaires détaillés pour les deux passages

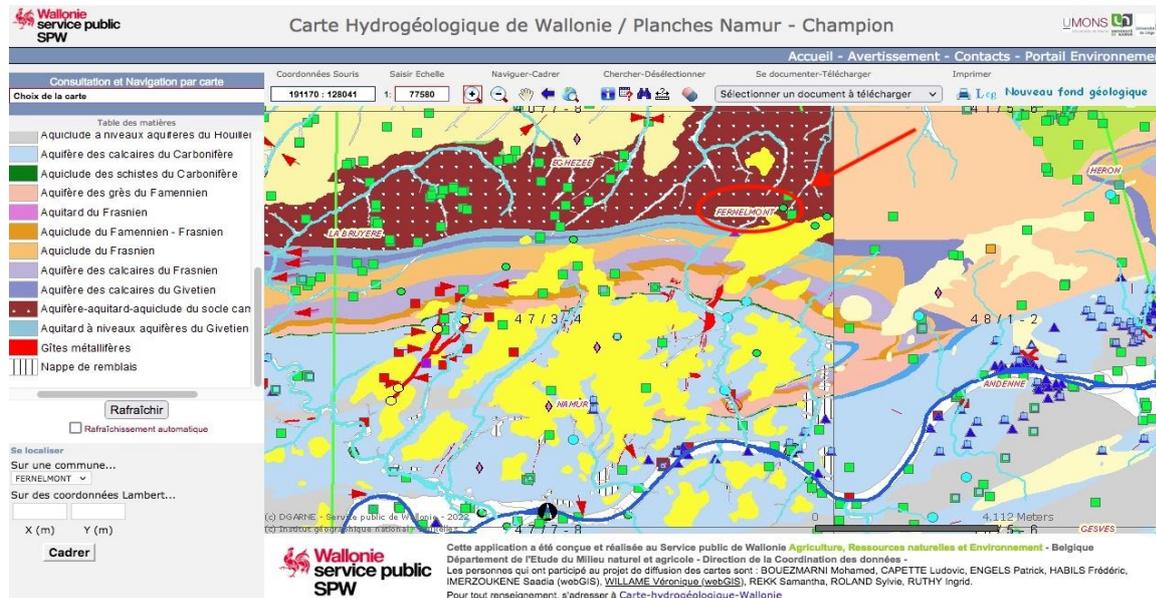
	Maraîchage BI		Maraîchage TA		PP (des ânes)		VE (Verger)		PT (du fond)	
	Nbre	Espèces	Nbre	Espèces	Nbre	Espèces	Nbre	Espèce	Nbre	Espèce
04/06/22	1	Euclidia glyphica/Doublure jaune	1	Ochlodes sylvanus/Sylvaine	1	Autographa gamma/Le gamma	1	Autographa gamma/Le gamma	2	Thymelicus lineola/Hésperides du Dactyle
			1	Geometridae - espèce non identifiée	3	Thymelicus lineola/Hespérie du Dactyle	1	Piérade blanche	1	Piérade blanche
					1	Piérade blanche	1	Non identifié	1	Autographa gamma/Le Gamma
									1	Carcharodus alceae/Grisette
02/07/22	1	Piérade blanche	2	Inachis io/Paon du jour	1	Inachis io/Paon du jour	1	Maniola jurtina/Myrtil	3	Maniola jurtina/Myrtil
	1	Maniola jurtina/Myrtil	2	Piérade blanche	1	Maniola jurtina/Myrtil	2	Piérade blanche	1	Inachis io/Paon du jour
					3	Piérade blanche			1	Piérade blanche
									2	Polyommatus icarus/Azuré commun
									1	Aglais urticae/Petite tortue

Annexes 6 : Infrastructure agroécologique et Surface de biodiversité développée pour la COOF (méthodologie provenant d'IDEA V4 et BIOTEX)

			Linéaire	Coefficient conversion	Eq Surface développée
			COOF	eq m ²	eq m ²
Surfaces en herbe	Jachères	en ha	0	10000	0
	Bordures, bandes enherbées, bandes tampon, ... (si elles n'ont pas déjà été comptabilisées dans les STH)		0,027	10000	270
	STH (Prairies permanentes) gérée de manière extensive		1,66	10000	16600
	Enherbement permanent des cultures pérennes (avec au moins 30% peu fauché)		0,34	10000	3400
Arbres et haies	Arbres isolés	en nombre d'arbre	32	500	16000
	Arbres alignés, lisière forêt	en m	100	12	1200
	Ripisylve		0	56,8	0
	Haies "buissonnantes" (inférieur à 5 m de haut)		445	32	14240
	Haies "arborescente" (supérieur à 5 m de haut)	0	120	0	
	Bosquet	en ha	0	23000	0
	Agroforesterie intraparcélaire (environ 100 arbres/ha)		0	52500	0
Divers	Tourbières	en ha	0	10000	0
	Talus, fossés, murets et terrasses	en m	0	10	0
	Mares et lavognes	en m de périmètre	0	100	0
Total SBD en m²					51710

La mise au point des coefficients d'équivalence a été basée à partir d'inventaire des éléments fixes du paysage (haies, arbres isolés, bosquets...) par analyse des ortho-photos PAC de exploitations agricoles participants au programme BIOTEX, desquelles le volume occupé par ces éléments fixes a été traduit en surface plane (voir Manneville, 2021 et Forey et Manneville, 2021).

Annexe 7 : Carte hydrogéologique Namur-Champion 47/3-4 et situation de la COOF (commune de Fernelmont)



Source : Géoportail de la Wallonie, www.geoportail.wallonie.be

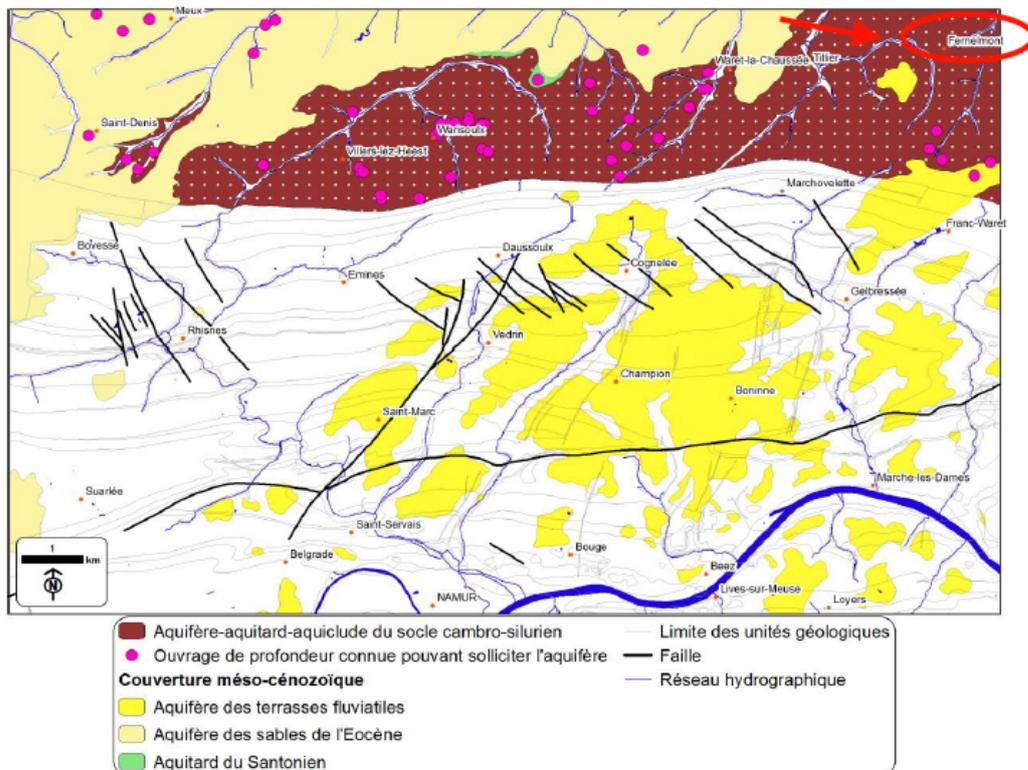
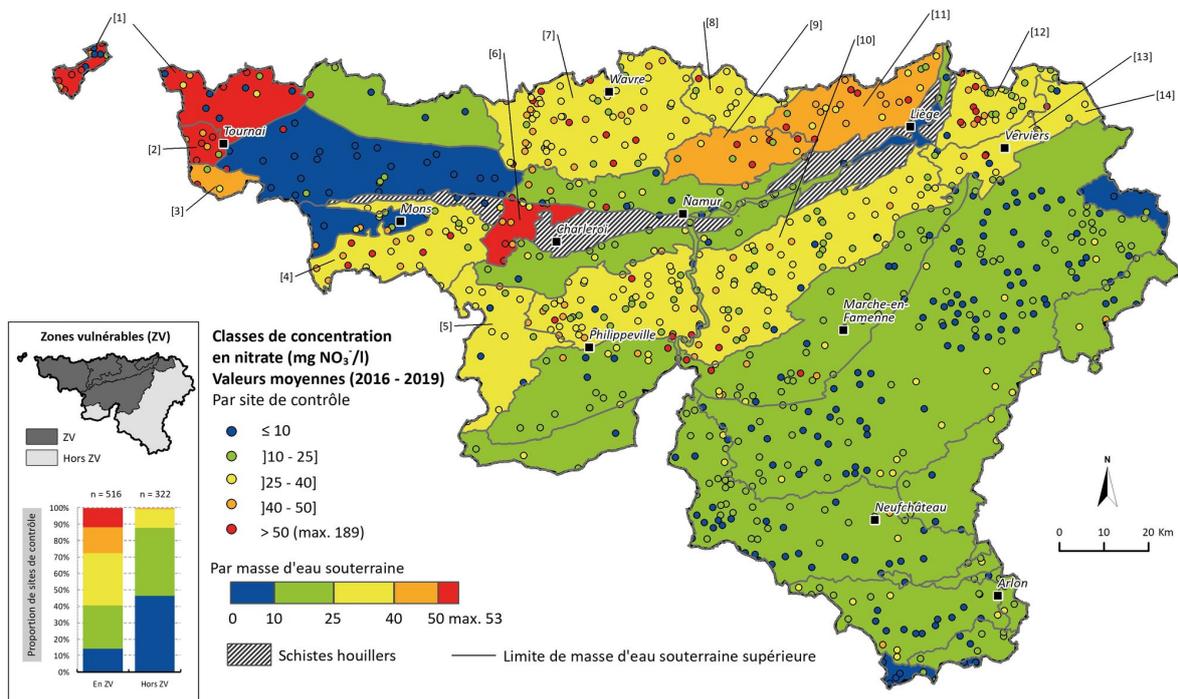


Figure IV.3: Localisation, sous l'Aquitard limoneux (non représenté) et sous la couverture méso-cénozoïque, de l'Aquiclude-Aquitard-Aquifère du socle cambro-silurien et des ouvrages pouvant le solliciter.

Source : Namur-Champion 47/3-4 - Notice Explicative, Carte hydrogéologique de Wallonie, SPW Editions, 2018, p. 36.

Annexes 8 : Teneur en nitrates dans les eaux souterraines de Wallonie



Source : SPW Environnement - DEE, 2020 (base de données CALYPSO - survey nitrate)

Annexes 10: Budget réalisé (en 2021)

Type d'action	Objectifs	Actions	Horizon de temps	Nb Jours producteur	Nb Jours stagiaire	Coût initial estimé	Total annuel	Nb Jours producteur	Nb Jours stagiaire2	Coût initial réalisé	Total	Différence
Action d'accès au capital	SOL_02	Monitoring VDT - COT - Cuivre	1	2	2	19 €	350 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-350 €
Action de préservation - type restauration	BDV_02	Implantation de bandes fleuries - zone mairaiçage	1	1	1	35 €	201 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-201 €
Action d'accès au capital	BDV_03	Monitoring papillons et prairies	1	4	4	0 €	664 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-664 €
Action de préservation - type prévention	EAU_01	Insallation système récupération eau de lavage des légumes	1	1	1	200 €	366 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-366 €
Action de préservation - type restauration	EAU_01	Installation système récupération eau de pluie des serres	5	7	7	2 000 €	632 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-632 €
Action d'accès au capital	EAU_02	Monitoring consommation et qualité de l'eau	1	0,2	0	24 €	52 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-52 €
Action de préservation - type prévention	ATM_01	Camionnette d'occasion électrique	5	0	0	26 000 €	5 200 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-5 200 €
Action d'accès au capital	ATM_02	Monitoring émissions GAS	1	0,2			27 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-27 €
Action de préservation - type prévention	SOL_01 BDV_01	Entretien écologique et taille des haies et des arbres et récupération des coupes à broyer pour utilisation comme matière organique	1	0	0	1 000 €	1 000 €				0 €	
Action de restauration - type restauration	SOL_01 BDV_02 COM_01	Sursemis contenant des légumineuses pour le verger et la prairie du fond	1	0	0	200 €	200 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-200 €
Action de préservation - type restauration	SOL_01 EAU_01 ATM_01 COM_01	Apport de matière organique pour restaurer la dégradation actuelle - zone maraîchage	5	2	2	800 €	226 €	0 €	0 €	0 €	0 €	-226 €
Action de préservation -	SOL_01 EAU_01	Apport de matière organique pour le maintien du COT - zone	1	0	0	400 €	400 €			350 €	350 €	

type prévention	ATM_01 COM_01	maraîchage										
Action de préservation - type prévention	PROD_01	Maintien du salaire décent	1	0	0	62 604 €	62 604 €	0 €	0 €	62 604 €	62 604 €	0 €
Action de préservation - type restauration	PROD_02	Engager + de personnel	1	0	0	7 800 €	7 800 €	0 €	0 €	1 162 €	1 162 €	-6 638 €
				17,4	17	101 082 €		0 €	0 €	64 116 €	64 116 €	-14 556 €

Explications : pour le calcul des amortissements annuels, uniquement les actions de type préservation (prévention et restauration) sont prises en compte. De même pour les dettes écologiques.

- Pour le sol : Les deux actions d'apport de matières organiques (624,4 €)
- Pour la biodiversité : installation bandes fleuries (201€), entretien écologique des IAE (1000€), sursemis du verger et prairie du fond (200€)
- Pour l'eau : installation d'un système eau de lavage des légumes (366€) et installation système récupération eau de pluie des serres (632€)
- Pour l'atmosphère : camionnette électrique (5200€)
- Pour les producteurs : maintien du salaire décent (62 604€) et engagement de plus de personnel (7800€)

Déclaration sur l'honneur :

Marie Collard,
222, Avenue du Roi
1190 Forest

Titre du TFE : Evaluer et monitorer la performance globale des entreprises agricoles :
Expérimentation de la méthode CARE-TDL, comptabilité en multi-capitaux appliquée à la
coopérative de la Tige Cointinne

Promoteurs : Dufrière Marc et Maréchal Kévin

Je certifie qu'il s'agit d'un travail original et que toutes les sources utilisées ont été indiquées dans leur totalité. Je certifie, de surcroît, que je n'ai ni recopié ni utilisé des idées ou des formulations tirées d'un ouvrage, article ou mémoire, en version imprimée ou électronique, sans mentionner précisément leur origine et que les citations intégrales sont signalées entre guillemets. Le non-respect de ces dispositions est passible de constituer un obstacle rédhibitoire à la validation de mon TFE et donc à l'obtention du diplôme convoité.

Le 16 août 2022,

Marie Collard,

