



Mémoire de fin d'études

**présenté pour l'obtention du diplôme de Master en Agronomie et Alimentaire
Mention/Option : Systèmes Agraires Tropicaux et Développement
Spécialité : Ressources Systèmes Agricoles et Développement**

**Co – conception de stratégies innovantes à l'échelle
des exploitations agricoles productrices de pomme
en France à l'aide d'un outil de simulation de
scénarios**

par Naivo Faniry Harivelo EMILSON

Année de soutenance : 2016



Mémoire de fin d'études

présenté pour l'obtention du diplôme de Master en Agronomie et Alimentaire
Mention/Option : Systèmes Agraires Tropicaux et Développement
Spécialité : Ressources Systèmes Agricoles et Développement

**Co – conception de stratégies innovantes à l'échelle
des exploitations agricoles productrices de pomme
en France à l'aide d'un outil de simulation de
scénarios**

par Naivo Faniry Harivelo EMILSON

Année de soutenance : 2016

Mémoire préparé sous la direction de :
Stéphane de TOURDONNET

**Organisme d'accueil : Unité PSH –
INRA PACA**

Présenté le : 18/10/2016

**Organisme d'accueil : UMR
Innovation - CIRAD**

devant le jury :

Isabelle MICHEL

Georges FANDOS

Solène PISSONNIER

Stéphane De TOURDONNET

Maitre de Stage : Solène PIS SONNIER

Résumé

La culture de la pomme est soumise à plusieurs enjeux et contraintes qui délimitent les marges de manœuvre des producteurs. Des stratégies innovantes moins consommatrices de pesticides doivent être mises en place pour faire face à ces enjeux. La mise en place de ces stratégies alternatives peut être risquée car elles ne permettent pas automatiquement d'atteindre un rendement similaire et peuvent être consommatrice de main d'œuvre. La modélisation permettrait d'évaluer ex ante l'impact de ces évolutions de pratiques et de stratégies. L'objectif de l'étude est de tester une démarche d'accompagnement des producteurs de pommes pour réfléchir à ces projets à l'aide d'un outil de simulation de scénarios.

La démarche d'accompagnement développée ne sert pas à convaincre un producteur d'adopter une stratégie mais de l'aider à concevoir et réfléchir à des scénarios d'évolution possibles.

La démarche a été menée avec 6 producteurs. Elle est basée sur un processus d'interaction entre producteurs et intervenant et est constituée par des phases de discussion et de simulation « off-farm » à l'aide d'un outil de simulation. La démarche a permis aux producteurs d'explorer plus d'un scénario pour l'évolution de leur exploitation. Les scénarios consistaient en une amélioration variétale et/ou à l'adoption de nouvelles opérations culturales. L'objectif des scénarios était axé sur la rentabilité économique.

Par ailleurs, chaque entretien et simulation ont participé à la conception et l'amélioration de la démarche d'accompagnement.

La diversité des exploitations et des scénarios à tester a permis de mettre en évidence la flexibilité de l'outil et de la démarche. La méthodologie pourrait être ainsi mise en place par des techniciens agricoles, en ateliers collectifs et sur d'autres types de cultures.

Mots clés : Démarche d'accompagnement, modélisation, outil de simulation, stratégies, évaluer ex ante

Abstract

Title : Co design innovative strategies at scale apple producing farm with a scenario simulation tool

The apple cropping is subject to several issues and constraints which limit the room for maneuver of producers. Innovative strategies that consume less pesticide must be in place to deal with these issues. The implementation of these alternative strategies can be risky because they do not automatically achieve a similar yield and can be labor intensive. Modelling would assess ex ante the impact of these changes in practices and strategies. The objective of the study is to test a support approach process for apple growers to reflect on these projects with a scenario simulation tool.

The support process developed is not used to convince a producer to adopt a strategy but to help them to conceive and to think of possible evolution scenarios.

The process was conducted with 6 producers. It is based on a process of interaction with producers and consists of phases of discussion and simulation "off-farm" using a simulation tool. The approach has allowed producers to explore a scenario for the evolution of their operation. The scenarios consisted of a variety improvement and / or the adoption of new farming operations. The aim of the scenarios focused on profitability. Furthermore, each maintenance and simulation participated in the design and improvement of the support process.

The diversity of farms and scenarios to test helped to highlight the flexibility of the tool and approach. The methodology could thus be set up by agricultural technicians, collective workshops and other types of crops.

Key words: Support approach, modelling, simulation tool, strategies, assess ex ante

Remerciements

Je remercie tout particulièrement Solène Pissonnier pour le suivi et l'appui apportés lors de cette étude, depuis la conception du projet de stage et de la démarche, au travail du terrain jusqu'à la rédaction du mémoire.

Je remercie aussi Pierre Yves Le Gal pour ses conseils et pour les organisations de la phase du terrain

Merci aux deux conseillers agricoles des deux coopératives avec lesquelles le travail a été fait, pour le contact des producteurs et les références fournies.

Je remercie tous les producteurs ayant participé à l'étude pour leur accueil et leur collaboration à l'étude.

Je remercie toutes les personnes contactées pour avoir des références sur des techniques spécifiques.

Merci à Claire Lavigne de l'INRA PACA pour l'accueil dans son unité

Merci au GIS Fruit pour le soutien financier apporté pour ce stage

Je remercie toutes les personnes qui ont participé à la relecture de ce rapport et ont donné leur point de vue sur ce travail

Et enfin merci à la Fondation Supagro pour l'ensemble de mon année universitaire.

SOMMAIRE

Introduction	1
PARTIE I : CONTEXTE, PROBLEMATIQUE.....	2
1.1. Caractéristiques de la filière pomme en France	2
1.2. Les contraintes et enjeux liés à la filière	3
1.3. Le projet Sustain'Apple	8
1.4. La problématique	10
PARTIE II : MATERIEL ET METHODE	12
2.1. Cadre conceptuel.....	12
2.2. Outil de simulation.....	13
2.3. Echantillon et zone d'étude.....	18
PARTIE III : RESULTATS	21
3.1. Le processus d'accompagnement.....	21
3.2. Illustration de la démarche d'accompagnement avec le cas d'un producteur.....	24
3.3. Apport des autres producteurs sur la stabilisation de la démarche	32
PARTIE IV : DISCUSSION	35
4.1. Les atouts de la démarche	35
4.2. Les contraintes et limites de la démarche	36
4.3. Perspectives d'utilisation de la démarche	37
Conclusion.....	39
Références bibliographiques	40
Annexes.....	42

Introduction

La pomme est la première culture fruitière en France, tant en termes de superficie, 45 000 ha (Pujol, 2014) que de quantité vendue sur le marché interne et à l'exportation, 1.7 millions de tonne (Sevely, 2008). La pomme est très sensible à de nombreux ravageurs et maladies : carpocapse, pucerons, tavelure et oïdium pour les principaux. Les producteurs utilisent des produits phytosanitaires de synthèse pour gérer ces pressions, mais aussi pour répondre aux critères cosmétiques formulés par les acheteurs, qui réclament des pommes sans défaut. La pomme est ainsi la culture la plus traitée en France, environ 35 traitements (Pujol, 2014). Mais la pression politique et sociale pour diminuer le recours à ces produits est forte. Les producteurs doivent donc limiter au maximum l'usage des produits de synthèse, dans un contexte où les coûts de production sont élevés et les prix faibles. De plus, les producteurs doivent prendre des décisions à court et à long terme en fonction des ressources disponibles et des contraintes de leur propre exploitation.

C'est dans ce contexte que le projet Sustain'Apple a été développé. Le projet porté par l'INRA vise à éclairer les solutions organisationnelles et institutionnelles pour maintenir et renforcer la durabilité de la filière pomme en termes de qualité du fruit, compétitivité des firmes, et bilan environnemental.

La présente étude s'inscrit dans le Workpackage 1 de ce projet « Gestion des Risques sanitaires et phytosanitaires à l'échelle de la production de pommes », dans le cadre de la thèse de Solène Pisonnier (Pisonnier et al., 2016) sur la « co-conception de stratégies alternatives de gestion du risque sanitaire et phytosanitaire dans les exploitations productrices de pommes ». La première phase de la thèse avait pour principal objectif de comprendre les méthodes de conception et de mise en œuvre des stratégies de protection par les producteurs, d'identifier et d'évaluer la diversité de leurs pratiques de protection et les facteurs qui influencent la prise de décision.

La deuxième phase dans laquelle s'inscrit le stage, a pour objectif principal de concevoir et tester une méthode de co-conception de stratégies alternatives de protection, s'appuyant sur les connaissances acquises sur les stratégies des producteurs lors de la première phase, et sur un outil de simulation à tester en lien avec les acteurs (techniciens, producteurs). L'outil de simulation permettra de simuler les impacts de différents scénarios d'évolutions possibles de ces exploitations sur les performances économiques et phytosanitaires, et sur la gestion du travail.

Après avoir présenté le contexte de l'étude et l'utilité de la modélisation dans cette démarche, l'outil de simulation sera décrit ainsi que l'application de la démarche d'accompagnement sur six producteurs de pommes. Cette méthodologie sera ensuite illustrée par des cas concrets d'exploitations avec des stratégies différentes. Une analyse de tous les cas étudiés sera effectuée afin de montrer la diversité des stratégies des exploitations. Enfin les limites et les perspectives de la démarche seront discutées, ainsi que le rôle de la démarche dans l'incitation à la réflexion des producteurs sur l'innovation.

PARTIE I : CONTEXTE, PROBLEMATIQUE

1.1. Caractéristiques de la filière pomme en France

En France, la production de pommes est découpée en cinq bassins de production (Figure 1) qui se distinguent par les variétés cultivées (Tableau 1). Le Sud-Est totalise la majorité des surfaces mais le rendement le plus élevé est atteint dans le Sud-Ouest.



Source : Agreste, 2011

Figure 1 : Les bassins de production de pommes en France

Tableau 1 : Les caractéristiques des bassins de production

	Nord/Nord- Est	Nord/Nord- Ouest	Centre/Ouest	Sud-Est	Sud-Ouest
Surface en production (ha)	1 310	2 440	10 230	15 960	11 540
Rendement (t/ha)	41,5	29,2	47,3	40,7	50,9
Principales variétés produites	Boskoop, Jonagold Golden	Boskoop, Jonagold	Golden, Gala	Golden, Gala	Golden, Gala

Source : Agreste, 2011

La majorité de la production de pommes est commercialisée via le système coopératif (Figure 2). Le rôle de ces coopératives est de fournir des appuis et conseils techniques aux producteurs et de s'assurer de l'écoulement des fruits. La plupart de ces coopératives sont en lien direct avec des entreprises ou grands distributeurs de mise en marché. Les fruits sont destinés au marché français et à l'export dans d'autres pays de l'Union Européenne (Allemagne, Espagne, le Royaume Uni).

Ces coopératives ont des stations équipées pour le conditionnement et la conservation des fruits, permettant ainsi d'échelonner les expéditions sur une large période (Aout à Avril de

l'année suivante). L'essentiel des producteurs de pommes engagés dans ces coopératives ou des organisations de producteurs sont soumis à des cahiers de charges de production qui régissent les démarches de qualité. Chaque acteur a son propre cahier de charge. Il existe aussi des circuits courts de commercialisation (Figure 2) : certains producteurs vendent des pommes eux-mêmes sur le marché, à la ferme, ou via des magasins de producteurs.

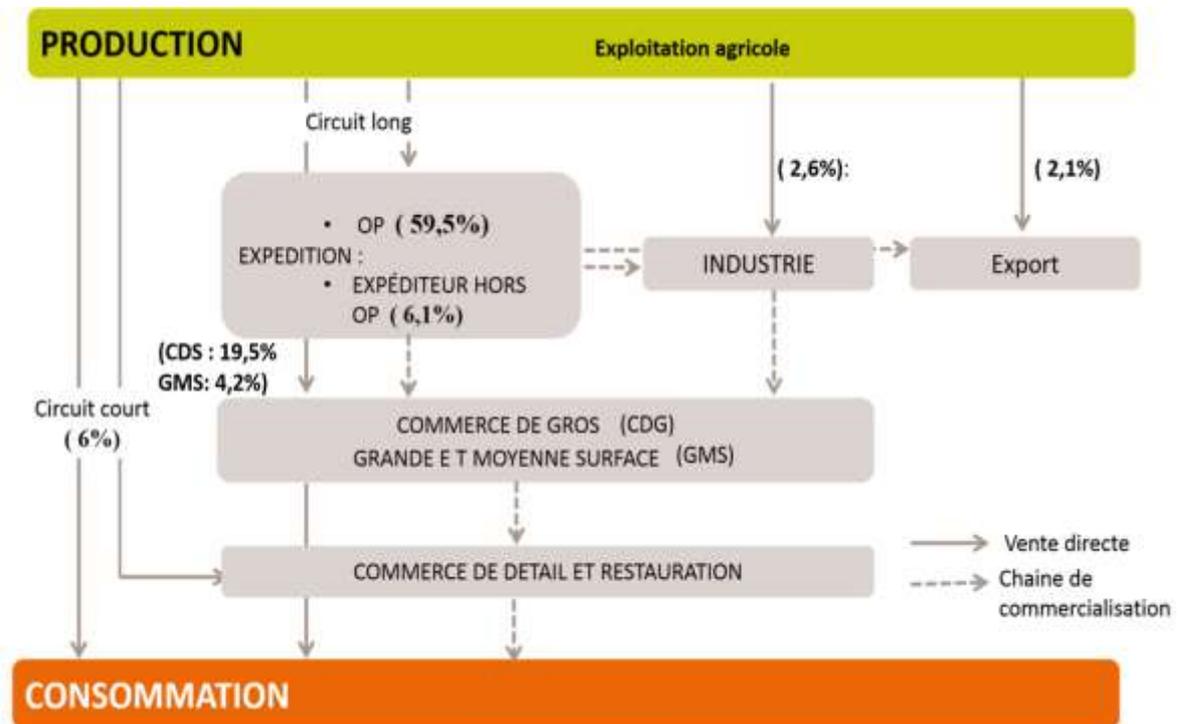


Figure 2 : Les différents circuits de commercialisation de la pomme

1.2. Les contraintes et enjeux liés à la filière

Les producteurs de pommes font face à plusieurs contraintes dont le prix de vente faible, les critères de qualité élevés des clients, les pressions des organismes publics et privés, les pressions phytosanitaires et les contraintes techniques telles que le besoin élevé en main d'œuvre. Ces contraintes constituent des grands enjeux car ce sont elles qui définissent les choix des producteurs dans la conduite de leurs exploitations.

1.2.1. Le prix fluctuant de la pomme

Comme tout produit agricole, la pomme est soumise à de très fortes fluctuations de prix (0.20 à 0.60 €/kg le prix au producteur) (Pujol, 2014). Cela peut varier d'une campagne de culture à une autre, d'une variété à l'autre, d'un calibre à l'autre. Cette fluctuation peut être due à la variation de l'équilibre offre/demande. Les conditions climatiques déterminent les quantités récoltables et la demande est plus ou moins stable chaque année. Par exemple, pour la campagne 2014 – 2015, une hausse de production européenne a été observée, notamment des trois pays producteurs : Pologne, Italie et la France.

1.2.2. Des critères de qualité stricts

- En terme cosmétique :

Les pommes doivent être sans défaut (pas de taches, de bosses, de piqûres d'insectes) et présenter une coloration parfaite. Pour atteindre ces critères de qualité, les producteurs traitent les fruits avec de nombreux produits.

- En termes de produits phytosanitaires :

Les producteurs doivent respecter la réglementation publique qui définit les produits autorisés, le nombre maximum d'applications d'un produit donné dans une seule campagne et les intervalles de pré-récolte, la dose autorisée, les mélanges de produits autorisés et les zones non traitées (Pissonnier et al., 2016). De plus, les acheteurs imposent aux organisations de producteurs et producteurs des cahiers des charges qu'ils doivent respecter. Ces cahiers des charges imposent des règles plus strictes que celles de la réglementation publique notamment en interdisant l'emploi de certains produits légalement autorisés, en réduisant la dose d'application d'un produit donné ou en interdisant la pulvérisation de certains produits phytosanitaires 30 jours avant la récolte.

1.2.3. Une pression sanitaire forte (maladies et ravageurs)

Les vergers de pommier subissent une protection phytosanitaire jugée souvent lourde. Le pommier, est très sensible aux maladies et ravageur (Tableau 2).

Tableau 2: Les principaux ravageurs et maladies des pommiers et leurs dégâts

Maladies	Effet rendement	Effet qualité
Tavelure	Degré d'infection fort : chute des feuilles Degré plus faible : taches sur feuilles	Infection précoce : larges tâches sur le fruit, déformation, rupture de la peau.
Oïdium	Infecte les jeunes pousses; affecte la photosynthèse	Tâches sur le fruit
Puceron cendré = tordeuse de la pelure	Rameaux déformés Feuilles tombent (photosynthèse) Chute physiologique contrariée : fruits petits et nombreux	Déformation par piqures
Carpocapse	Chute des fruits	Galeries avec déjections + vers à l'intérieur
Tordeuse orientale	Attaquent jeunes pousses	Galeries dans fruit
Zeuzère	Attaque le tronc affecte la vigueur, rend sensible au vent.	
Acarien	Bronzage puis chute des feuilles, piqures réduisent fortement la photosynthèse	
Pou de san José	Dépérissement des rameaux, chute des feuilles	Piqures déforment le fruit, provoquent des problèmes de coloration
Puceron lanigère	Les piqûres et l'injection d'une salive toxique provoquent des boursouflures et des chancres qui entravent la circulation de la sève. Dépérissement	
Cochenille	Dépérissement des rameaux	Encroutements sur les fruits
Cécidomyie	Réduit la croissance des feuilles, peuvent chuter prématurément	Pas d'effets prouvés
Campagnol	Mange les racines, affecte la vigueur de l'arbre et tue les jeunes plants	

1.2.4. Les moyens de protection et les méthodes alternatives

Comme la culture utilise de grandes quantités de produits phytosanitaires polluants (PPP), et que ces cultures s'étendent sur une large zone, les risques de pollution des différents compartiments de l'environnement sont importants. L'utilisation de ces PPP engendre des risques « potentiels » pour la santé des producteurs et des salariés de l'exploitation qui sont exposés aux produits et pour la santé des consommateurs à cause de la présence de résidus de pesticides sur les fruits. Le rapport de l'INSERM (Baldi et al., 2013) sur l'effet des pesticides sur la santé, démontre des présomptions de lien entre l'exposition aux pesticides et de nombreuses pathologies graves, notamment les cancers, les maladies d'Alzheimer, de Parkinson,...

Ainsi, l'Europe a retiré du marché plusieurs PPP contenant des substances actives préoccupantes. L'obligation de mettre en place une « protection intégrée » des cultures a été instaurée selon la Directive Européenne 2009/128/CE. Les Bonnes Pratiques Agricoles y sont fortement recommandées tels que la rotation des cultures, l'utilisation des variétés résistantes ou tolérantes, la protection et le renforcement des organismes utiles importants et l'utilisation des méthodes biologiques, physiques et autres produits chimiques durables. Elles constituent un ensemble de règles à respecter dans l'implantation et la conduite des cultures de façon à optimiser la production agricole, tout en réduisant le plus possible les risques liés à ces pratiques, tant vis-à-vis de l'homme que vis-à-vis de l'environnement

Des normes sanitaires imposent le respect d'une teneur en résidus inférieure aux Limites Maximales des Résidus (LMR) dans les fruits. Dans les circuits longs, les acheteurs contrôlent le respect de ces limites sur des lots représentatifs.

L'exigence du marché et les préoccupations environnementales incitent à mettre en œuvre des méthodes alternatives aux pesticides chimiques. Ces méthodes de protection doivent être efficaces et efficientes du point de vue économique, social, et environnemental. Ces alternatives doivent aussi garantir la durabilité du système (Aubertot et al., 2005).

Plusieurs luttés alternatives à la lutte chimique existent et sont pratiquées par les agriculteurs. Ces luttés sont présentées dans le Guide EcoPhyto Fruits¹, qui constitue une base pour la conception de systèmes de production fruitière économe en produits phytopharmaceutiques.

Plusieurs pratiques sont possibles, ce sont essentiellement des méthodes préventives. Parmi ces pratiques on peut citer :

- Le contrôle génétique par le choix du matériel végétal. C'est le premier levier à considérer avant tout autre. Le matériel greffé est choisi pour sa résistance aux bio-agresseurs, notamment contre la tavelure (variété Ariane® par exemple),
- Le contrôle cultural qui entre dans le cadre des Bonnes Pratiques Agricoles via la gestion de l'irrigation, de la fertilisation et de la conduite architecturale des arbres
- La lutte physique comme les filets de protection, les pièges mécaniques,
- La lutte thermique et la lutte acoustique,
- La lutte biologique telle que les lâchers d'auxiliaires,
- La lutte biotechnique via des médiateurs chimiques pour la confusion sexuelle des insectes ou le piégeage massif,

¹ Ce guide intègre : une partie méthodologique pour faciliter le diagnostic des systèmes de culture, des fiches techniques présentant les techniques alternatives et les combinaisons de techniques s'inscrivant dans la production intégrée, ainsi que les indicateurs d'impacts environnementaux et de performances technico-économiques pour évaluer les systèmes de production fruitière. Ces documents sont destinés à une large diffusion nationale

- La lutte avec des produits naturels notamment l'argile pour faire une barrière physique, ou le bicarbonate de potassium pour traiter les maladies fongiques,
- Le biocontrôle²: des macro – organismes, des micro – organismes, des médiateurs chimiques et des substances naturelle

Toutefois, ces luttés alternatives à la lutte chimique présentent des contraintes de coût et de temps (Aubertot et al., 2005) :

- achat de matériel spécifique ou de services (analyses, conseils), coût du travail supplémentaire...

- temps consacré à la formation, à l'observation des parcelles et au traitement de ces données, mais aussi aux interventions techniques (de la mise en place à la durée du traitement).

Des études ont montré un gain de rendement suite à l'utilisation des alternatives aux luttés chimiques et d'autres une baisse (Aubertot et al., 2005). Cette variation de l'efficacité de ces méthodes dépend du type de culture, des systèmes de cultures mis en place, les méthodes alternatives pratiquées par les producteurs. L'adoption de ces méthodes représente donc un risque pour les producteurs.

Pour l'ensemble des productions végétales, ce n'est donc pas uniquement « vers des solutions alternatives » à l'emploi des pesticides qu'il est souhaitable de se tourner, mais vers « une autre façon de penser la protection »(Aubertot et al., 2005). L'application de ces méthodes implique de reconcevoir le système actuel des producteurs et de repenser les pratiques.

1.2.5. Une culture consommatrice en main d'œuvre

La main d'œuvre représente près de 70% des charges de production (entre 6000 et 9000 euros à l'hectare) (Pujol, 2014) . La culture de pommes comprend trois chantiers principaux: la taille des arbres, l'éclaircissage et la récolte (Figure 3).

Cette forte consommation de main d'œuvre est responsable explique pourquoi les coûts de production sont élevés, autour de 0,3€/kg, parfois à peine en dessous des prix payés aux producteurs.

² « Ensemble des méthodes de protection des végétaux qui utilisent des mécanismes naturels. Il vise à la protection des plantes en privilégiant l'utilisation de mécanismes et d'interactions qui régissent les relations entre espèces dans le milieu naturel ». Il s'agit essentiellement de produits de biocontrôle utilisés de façon raisonnée pour protéger les cultures contre les attaques des bio-agresseurs

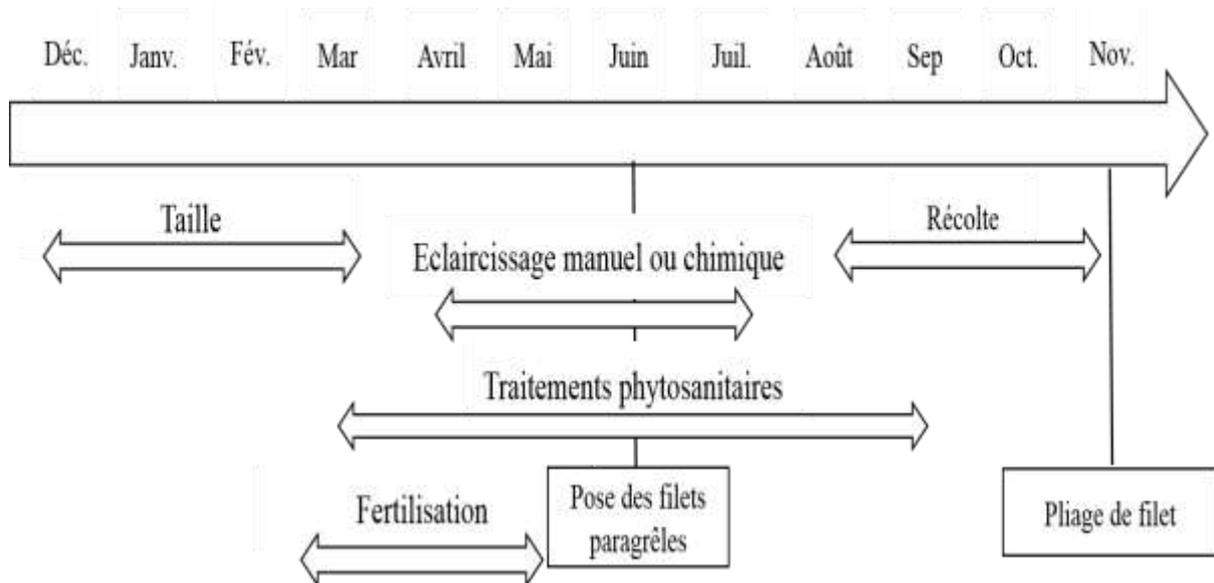


Figure 3: Le calendrier cultural des vergers de pommier

1.3. Le projet Sustain'Apple

1.3.1. Le projet

Le projet ANR (Agence Nationale de Recherche) Sustain'Apple a démarré le 01 Janvier 2014 pour une durée de quatre ans. Ce projet vise à éclairer les solutions organisationnelles et institutionnelles pour maintenir et renforcer la durabilité de la filière pomme (qualité du fruit, compétitivité des firmes, bilan environnemental).

Le projet implique l'unité PSH (Plantes et Systèmes de cultures Horticoles) de l'INRA PACA (Provences, Alpes et Côtes d'Azur). L'Unité PSH a pour mission de contribuer par des approches d'écophysiologie et d'agroécologie à la mise au point de systèmes de culture à base de fruits et légumes, en zone méditerranéenne afin d'améliorer la qualité des produits récoltés et le respect de l'environnement.

1.3.2. Le contenu du projet

Cinq Workpackages (WP) constituent le projet. Ces WP prennent en compte l'intégralité de la filière pomme, de la production à l'exportation

- Workpackage 1 : Sanitary and phytosanitary risk management at the production level
- Workpackage 2 : Influence of retailers and consumers on food safety management
- Workpackage 3 : Sanitary and phytosanitary risk management at the exporter-importer level
- Workpackage 4 : Sanitary and phytosanitary barriers to the international trade of French apples, impact assessment and solutions
- Workpackage 5 : Evaluation of environmental performance

Le stage s'inscrit dans le Workpackage 1 de ce projet, dans le cadre de la thèse de Solène Pissonnier sur la « co-conception de stratégies alternatives de gestion du risque sanitaire et phytosanitaire dans les exploitations productrices de pommes ». Il est financé par le GIS Fruits.

1.3.3. Les premiers résultats sur les stratégies de protection des producteurs de pomme

Les stratégies de protection des producteurs de pommes ont été étudiées par Pissonnier et al (2016) auprès de 35 producteurs de pommes autour de Montpellier et de Limoges. L'objectif de l'étude était de comprendre comment ces producteurs mettent en place leurs stratégies de protection phytosanitaire à l'échelle de l'exploitation. Les facteurs communs qui influencent la prise de décision des producteurs vis-à-vis de la protection ont été analysés. Ensuite une analyse des pratiques phytosanitaires des producteurs a été faite pour expliquer la diversité des pratiques de protection en relation avec les différentes stratégies mises en évidence.

D'après Pissonnier, des facteurs à la fois communs et spécifiques à chaque exploitation régissent la mise en place des stratégies de protection. Le climat, la réglementation publique et les cahiers des charges font partie des facteurs communs. Malgré ce contexte commun, l'étude a mis en évidence trois types de stratégies de protection différentes. Ces stratégies (Figure 4) sont conditionnées par deux préoccupations : l'impact environnemental et le revenu. Chaque stratégie regroupe des exploitations ayant des caractéristiques communes.

Les producteurs de la stratégie S1 souhaitent limiter leur impact environnemental au maximum et atteindre un revenu suffisant en commercialisant leur produit en vente directe. La conversion en agriculture biologique et la vente directe permettent d'avoir un meilleur prix (0.85€/kg) tout en diminuant l'impact des pratiques sur l'environnement. Les producteurs de cette stratégie supportent une charge de travail importante due à la commercialisation et aux pratiques alternatives mises en place qui réclament plus de travail. Ils ont diversifié leur production pour fidéliser leur clientèle et correspondre à la demande.

Les producteurs de la stratégie S2 souhaitent avoir un impact environnemental modéré et sécuriser leur revenu en diversifiant leurs productions. Ils cherchent un équilibre entre les pesticides et les luttes alternatives. Ils utilisent des variétés résistantes et se diversifient avec d'autres cultures fruitières, maraichères ou fourragères qui constituent une autre source de revenu.

Les producteurs de la stratégie S3 prennent moins de risque économique. Leurs objectifs sont d'atteindre un rendement et une qualité maximale, sans objectif d'amélioration environnementale particulier. Les stratégies consistent seulement à respecter les réglementations exigées. Cette catégorie regroupe le plus de producteurs (19 producteurs), du fait de la grande diversité de ces exploitations, quatre sous stratégies ont été créées. Les producteurs S3A sont des producteurs spécialisés en Golden. Ils vendent leurs pommes à des prix très faibles et ont peu de salariés. Ils cherchent donc à atteindre un rendement et une qualité maximale pour couvrir leurs coûts de production. Les producteurs S3B sont des producteurs diversifiés pour lesquels la pomme n'est pas l'atelier prioritaire. Ils ne cherchent pas à perdre de temps ou d'argent sur cet atelier qui a pour but d'augmenter leur revenu. Les producteurs S3C sont des producteurs ayant une surface et une main d'œuvre importante et qui tentent d'optimiser les coûts et les opérations sur leur surface en ne prenant aucun risque. Les producteurs S3D ont une petite surface et pas de main d'œuvre. Ils valorisent cette faible surface en produisant une variété à haute valeur ajoutée, la Pink Lady®. Cette variété étant très sensible et tardive, les producteurs prennent peu de risques.

Cette étude de Pissonnier et al., 2016 a montré qu'il existait une diversité de stratégies de protection et a mis en évidence les contraintes auxquelles chaque producteur fait face lors de la mise en place de ces stratégies. Les facteurs empêchant la mise en place de pratique alternatives ont aussi été mis en évidence : pour faire évoluer davantage les pratiques, des réflexions stratégiques à l'échelle de l'exploitation agricole sont nécessaires. Pour accompagner et initier ces réflexions, de nouvelles méthodologies de conseil devront être développées.

1.4. La problématique

Les exploitations productrices de pommes subissent de nombreuses contraintes externes. Ces contraintes peuvent être naturelles : climat défavorable à la culture et pressions phytosanitaires fortes, mais peuvent aussi être liées aux ressources des exploitations, au marché, ou à des exigences publiques et privées. L'ensemble de ces contraintes et exigences et leurs potentiels effets sur les performances et le fonctionnement des exploitations sont à prendre en compte lors de la mise en place de nouvelles pratiques.

Le but de cette étude est de tester une démarche afin d'accompagner les producteurs dans leur réflexion stratégique sur l'évolution de leur exploitation et de leurs pratiques à moyen ou long terme. Dans cette étude, il est primordial de trouver une démarche générale en tenant compte de la diversité des producteurs en termes de caractéristiques structurelles de leurs exploitations mais aussi des projets auxquels ils réfléchissent. En effet, la méthode choisie n'a pas pour but de convaincre les producteurs à adopter des alternatives. Le but est d'initier, inciter et accompagner la réflexion des producteurs sur leurs futurs projets. Les questions qui se posent sont : quelle approche peut-on mettre en œuvre et sur quel type d'outil peut-on s'appuyer pour aider les producteurs à réfléchir sur l'évolution de leurs systèmes et leurs projets ?

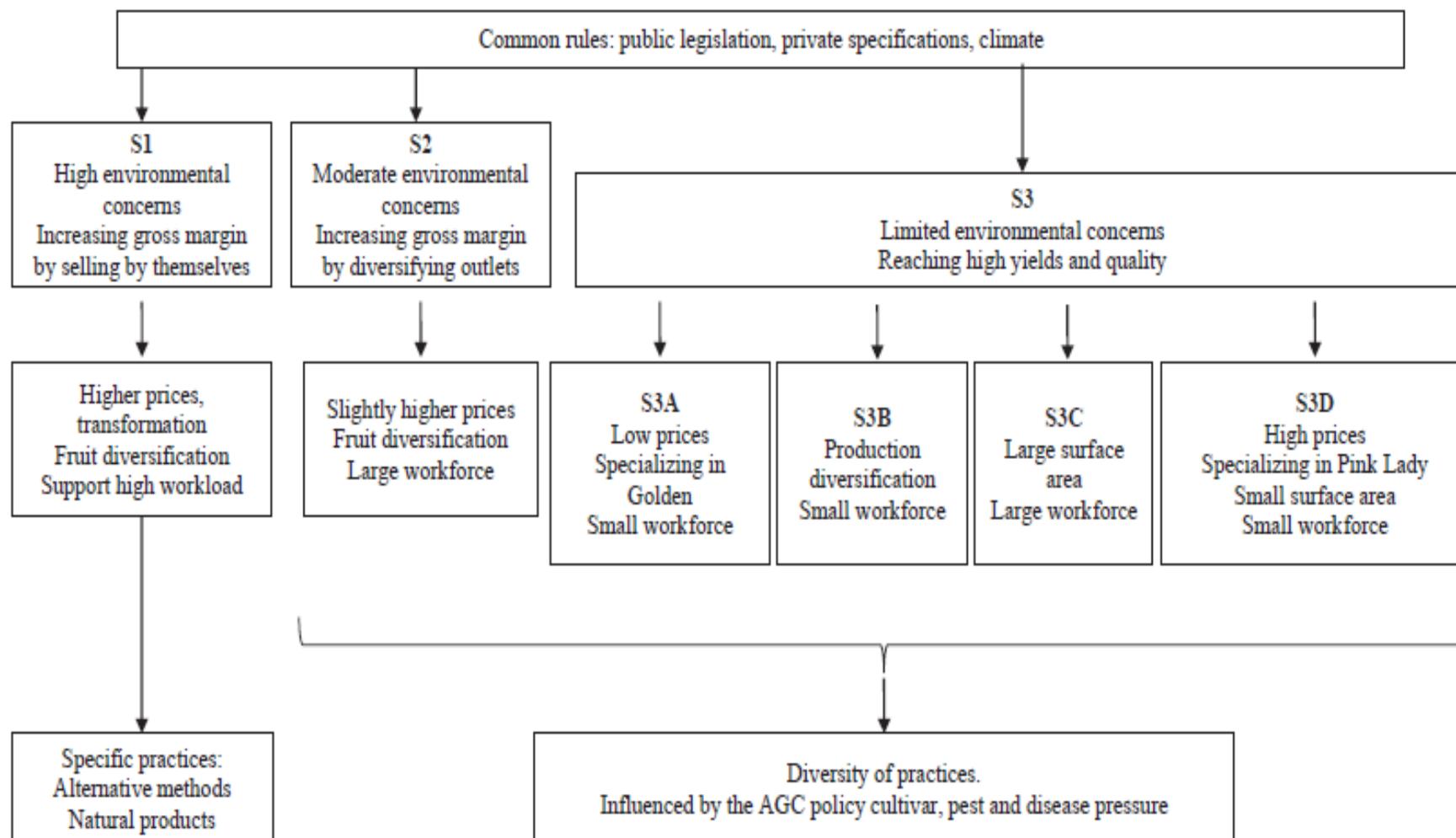


Figure 4 : Caractérisation des trois stratégies de protection et les quatre sous – stratégies identifiées sur les 35 exploitations enquêtées

Source : Pissonnier et al.,20

PARTIE II : MATERIEL ET METHODE

2.1. Cadre conceptuel

Dans une exploitation agricole les agriculteurs doivent prendre des décisions de nature variée. Ces décisions concernent la gestion du travail, le choix et la conduite des productions, les investissements à réaliser,.... Cerf et Sebillotte soulignent la nécessité d'articuler de manière cohérente ces différentes décisions sur plusieurs échelles de temps :

- les décisions stratégiques renvoient à des projets de long terme sur plusieurs années. Ces projets peuvent impliquer des changements structurels dans l'exploitation.
- les décisions tactiques concernent les projets et activités sur une saison de culture (Le Gal, 2009)
- les décisions opérationnelles renvoient à des opérations de production journalières (comme le fait de traiter ou non).

Dans le cadre de cette étude les décisions stratégiques sont particulièrement importantes car les vergers sont plantés pour une quinzaine d'années en moyenne (Simon et al., 2011). Les producteurs se doivent donc d'avoir des raisonnements à long terme. Certaines décisions peuvent engendrer des risques et incertitudes pour les producteurs. Les producteurs doivent donc anticiper et évaluer les conséquences des décisions qu'ils prennent et leurs impacts possibles sur leur exploitation. De ce fait la démarche adoptée dans cette étude est une démarche d'accompagnement dans le but d'aider à l'apprentissage et à la « réflexion prospective » des producteurs et intervenants (Le Gal et al., 2010).

Plusieurs concepts et outils peuvent être mobilisés pour stimuler et aider les parties prenantes à la réflexion. L'utilisation d'un outil peut permettre à l'intervenant (chercheur, conseiller agricole) d'interagir avec les producteurs et de « stimuler un processus de réflexion et d'apprentissage » (Attonaty and Soler, 1991). Coleno et al in (Attonaty and Soler, 1991) ajoutent que la simulation est nécessaire quand la question ne consiste pas à trouver « une solution optimale » (Méthodes d'optimisation) mais d'explorer la diversité des solutions possibles. Le modèle par simulation paraît être un outil adapté pour plusieurs raisons :

- (i) Il permet de représenter pour chaque cas le fonctionnement de l'exploitation agricole avec ses propres ressources et contraintes
- (ii) Il permet de tester ex-ante l'effet de pratiques innovantes dans un système de production (Le Gal et al., 2010) sans conséquences réelles et sans passer par des expérimentations en plein champ longues et difficiles à mettre en place
- (iii) Il permet d'évaluer une multiplicité d'alternatives et d'évolutions possibles (Pacaud, 2007 in (Douhard, 2010)) et d'aider les producteurs et acteurs à juger de la pertinence et de la faisabilité de leurs projets dans un contexte donné.
- (iv) Il permet ainsi d'évaluer la marge de manœuvre pour faire évoluer les stratégies et d'identifier les leviers à actionner pour initier les changements.

Ce modèle de simulation sera utilisé dans un cadre collaboratif, étant donné que l'étude implique à la fois les producteurs et des chercheurs. Les chercheurs dirigent le processus de construction mais avec une étroite collaboration avec les parties prenantes (Le Gal et al., 2011).

La démarche mise en place comprend trois étapes essentielles incluses dans un processus

itératif (Meynard, 2012) : i) établissement d'un diagnostic, et recherche de piste de changement, ii) Conception de propositions techniques, iii) Processus d'évaluation.

2.2. Outil de simulation

2.2.1. Caractéristiques général de l'outil

COHORT est un outil de simulation de scénarios construit sur Microsoft Excel® pour être facilement utilisé. La version construite actuelle est encore un prototype et est sujette à des développements.

L'objectif de l'outil est d'aider à la concertation et à la réflexion stratégique entre producteurs et techniciens autour de scénarios de protection. Pour cela, l'outil permet de tester un ensemble de pratiques ou d'itinéraires techniques appliqués sur une partie ou l'intégralité de l'exploitation. L'outil permet de calculer les impacts de ces itinéraires techniques sur les performances économiques, phytosanitaires et l'organisation du travail.

Il peut notamment modéliser la situation initiale de l'exploitation agricole et tester de multiples scénarios de nouvelles pratiques agricoles comme l'utilisation d'alternatives aux pesticides chimiques ou leurs combinaisons. Les impacts des scénarios peuvent être comparés entre eux et avec la situation initiale.

L'outil a été construit à l'échelle de l'exploitation agricole (Figure 5), afin de pouvoir prendre en compte les ressources et contraintes de celle-ci qui influencent les décisions stratégiques.

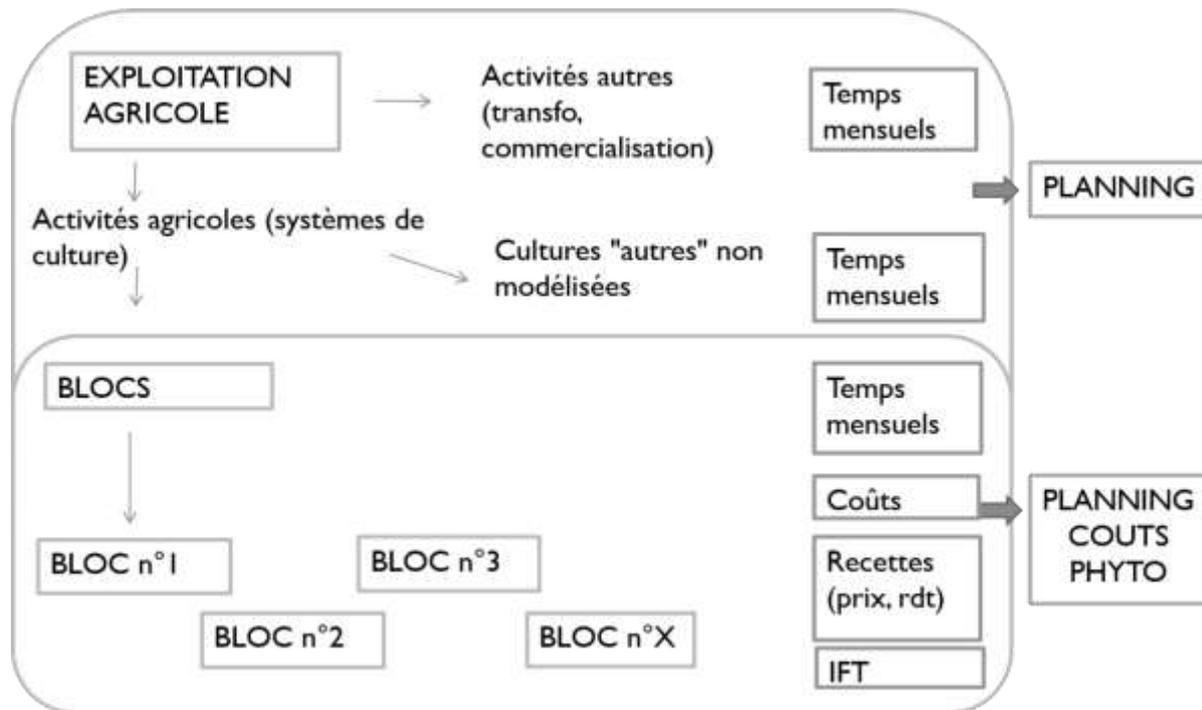


Figure 5 : Le modèle conceptuel de l'outil CoHort

2.2.2. Contenu de l'outil et le guide d'utilisation

Il y a trois modules dans le simulateur : le module « Paramètres », le module « variables d'entrées » et le module « Résultats ». Chaque module est composé de plusieurs onglets.

- L'utilisateur saisit dans les onglets « Paramètres » le nom des variables communes pour toutes les exploitations enquêtées dans une zone et qui ne varient pas : ce sont les paramètres fixes. Ils constituent une liste qui va pouvoir servir pour renseigner les variables d'entrée. On y saisit en premier lieu les **noms de cultures** (pommes, poire, cultures maraichères,..) que l'on pourrait rencontrer dans la zone et **le nom des autres activités extra- agricoles** (commerçant, membre de conseil d'administration,...) faites par les exploitations (Figure 6). L'utilisateur saisit dans l'onglet suivant la **liste des pratiques culturales** (fertilisation, irrigation, traitements phytosanitaires) qui sont consommatrices de main d'œuvre et/ou d'intrants. Cette liste servira dans l'élaboration du calendrier de travail de l'exploitation. L'onglet suivant correspond à **la liste des familles d'intrants** pouvant être utilisés sur les cultures modélisées : par exemple les pesticides, les semis et plants, le carburant et l'eau d'irrigation. L'utilisateur liste ensuite **le nom des produits utilisés** (carburant, pesticides chimiques, eau,...) avec leur coût à l'unité. Le reste concerne **la liste des matériels** pouvant être amortis et **les charges fixes** (assurances et impôts, frais de gestion,...) liées à l'exploitation.

1		Activités et cultures	
2			
3		Noms de toutes les cultures rencontrées dans la zone	Noms des autres activités pouvant avoir lieu sur les exploitations (hors agricoles)
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			

Figure 6 : Onglet Activités et Cultures de l'Outil

Dans le module « variables d'entrées », plusieurs échelles sont à renseigner : l'échelle « Exploitation » qui rassemble les données spécifiques à l'exploitation, et l'échelle « Blocs » où des blocs de culture sont définis plus précisément ainsi que les pratiques appliquées à chaque bloc.

Dans les onglets « Exploitation » l'utilisateur saisit les données propres à chaque exploitation, notamment les caractéristiques structurelles qui seront utilisées dans les calculs ultérieurs :

Il saisit dans le volet « Planning » le temps mensuel consacré aux activités extra agricoles et aux autres cultures non modélisées. Dans l'onglet « EA Amort » il saisit la liste du matériel utilisé et les investissements à amortir comme l'installation d'un nouveau verger ou l'achat de nouveaux matériels avec leurs coûts respectifs et la durée d'amortissement. L'onglet « EA » liste les types de main d'œuvre et leurs coûts unitaires plus la disponibilité de la main d'œuvre permanente et des chefs d'exploitation s'ils sont actifs au sein de leur exploitation (Figure 7). Ces données vont servir à faire le bilan de l'offre permanente de travail et de la demande de travail par mois pour l'exploitation.

1 Caractéristiques de la main d'œuvre														
2														
3	Type de main d'œuvre	Coût unitaire												
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15	Disponibilité main d'œuvre permanente en temps unitaire, sur l'exploitation agricole													
16	Catégorie de main d'œuvre permanente	Personne concernée	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
17														
18														
19														
20														
21														

Figure 7 : Onglet EA de l'outil

A l'échelle des « Blocs », l'utilisateur définit plusieurs blocs de culture (Figure 8). Un même bloc correspond à une même culture, une même variété et un même itinéraire technique. Chaque bloc est ensuite défini par un rendement visé, et les quantités vendues pour chaque catégorie de prix, fixée par l'utilisateur.

1 Définition des Blocs								
2								
3	Blocs	Culture	Variété	Surface du bloc (ha)	Rendement escompté (par unité de volume/ha)	Blocs	% (entre 0 et 1) du volume commercialisé au prix donné	Prix de vente unitaire des fruits (€/unité de volume)
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								

Figure 8 : Onglet Bloc de culture de l'outil

L'onglet « bloc intrant » recense tous les intrants utilisés par bloc avec les doses utilisées à l'hectare (Figure 9). Cela servira d'une part à calculer l'IFT et le coût des intrants par blocs.

1 Intrants par bloc										
2										
3	BLOC	Famille Produits	Produits	Nb traitements sur l'année	Quantité unitaire de produit à l'hectare	% dose légale	Indiquer dans l'IFT? (indiquer 1 si oui, 0 sinon)	Famille Produits	Intrants autres	Quantité/ha
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										

Figure 9 : Onglet Bloc Intrant de l'outil

L'onglet « bloc planning » recense par bloc toutes les opérations culturales avec le temps de travail à l'hectare alloué à chacune de ces opérations par mois (Figure 10). Cela servira à calculer le coût de la main d'œuvre par bloc et de l'intégrer au bilan de travail à l'échelle de

1 Pratiques par bloc et temps mensuel consommé par hectare																
2																
3 Temps mensuel (unitaire) consommé par chaque pratique sur le bloc par type de main d'œuvre et par hectare																
4	BLOCS	Pratiques	Type de main d'œuvre	Personne concerné	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																

Figure 10 : Onglet Bloc Planning de l'outil

l'exploitation.

Le « bloc amort » comprend l'imputation des amortissements par bloc. Toutefois si le matériel n'est pas spécifique à un bloc ou que le degré de son utilisation pour chaque bloc n'est pas déterminé, l'amortissement est rapporté à tous les blocs. Il en est de même pour les charges fixes propres à l'exploitation. La représentation se fait en pourcentage.

Le module « Résultats » regroupe les calculs automatiques effectués par COHORT à partir des données entrées dont :

- les résultats économiques : pour chaque bloc : Marge brute/ha et par unité de rendement. Pour le système entier : Marge brute moyenne par hectare et par unité de rendement et Marge nette moyenne par hectare et par unité de rendement (Figure 11)

Résultats économiques												
1												
2												
3	Chiffre d'affaire /ha											
4	Coût main d'oeuvre /ha											
5	Coût produit /ha											
6	Coût intrants autre /ha											
7	Total charges + main d'œuvre à l'hectare											
8	Marge brute/ha											
9	Marge brute par unité de temps											
10	AMORTISSEMENTS											
11	Amortissement à l'hectare											
12	Charges à l'hectare											
13	Marge nette à l'hectare											
14	Marge nette par unité de temps											
15	Système modélisé											
16	Marge brute totale											
17	Marge brute moyenne par hectare											
18	Marge brute moyenne/unité de temps sur l'ensemble des blocs											
19	Marge nette moyenne par ha sur l'ensemble des blocs											
20	Marge nette moyenne/unité de temps sur l'ensemble des blocs											
21	Marge nette totale											

Figure 11 : Onglet Résultat représentant les performances économiques

- les IFT totaux, les IFT par unité de rendement et les IFT par famille de produit pour chaque bloc,
- le planning de travail qui montre le bilan entre l'offre permanente et la demande totale en travail sur l'exploitation en heure par mois (Figure 12).

Résultats Planning												
Calendrier	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1												
2												
3	Offre permanente											
4	Demande											
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26	Total demande sur total exploitation											
27	BILAN											

Figure 12: Onglet Résultat représentant l'offre et la demande en temps de travail

2.3. Echantillon et zone d'étude

2.3.1. La zone d'étude

L'étude a été menée dans deux zones (Figure 13), l'une dans le Sud Est de la France avec des producteurs de la Coopérative Cofriud'Oc, près de Lunel et l'autre dans le Centre Ouest de la France, près de Limoges, avec des producteurs de la Coopérative PERLIM. Ces deux coopératives ont déjà participé à l'étude réalisée par Pissonnier et al,(2014).

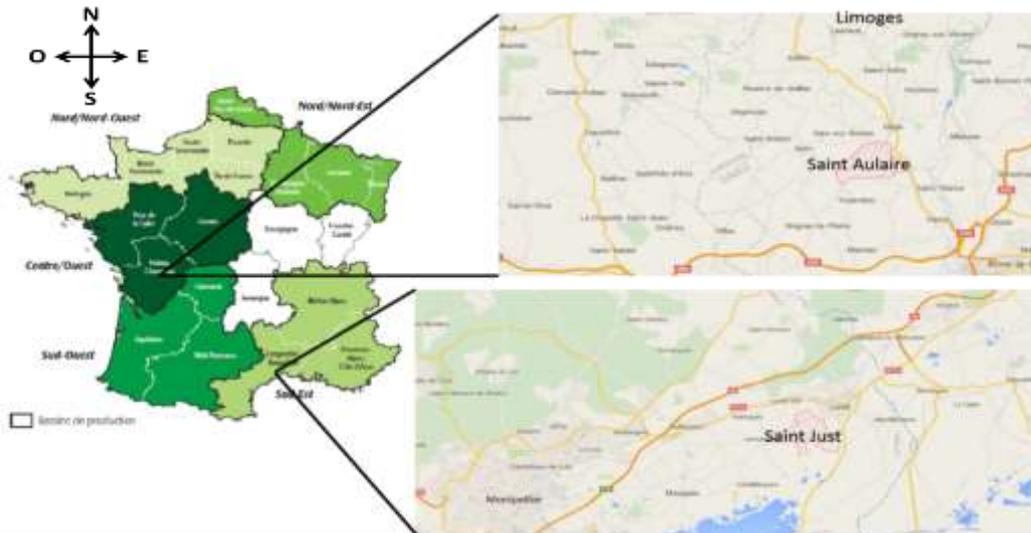


Figure 13 : Les zones d'étude : près de Montpellier et de Limoges

Source : Agreste, 2011, Google Map

Les producteurs de PERLIM sont spécialisés dans la production de pomme Golden Delicious. Cette stratégie vient de la volonté de l'OP de se distinguer sur le marché. Une AOP a été développée sur le territoire pour la Golden Delicious : Golden du Limousin. Cette variété est adaptée au terroir (la qualité du sol, les parcelles en altitude et la différence de température entre le jour et la nuit qui permettent une meilleure coloration,). Les producteurs de Cofriud'Oc cultivent plusieurs variétés notamment la marque Pink Lady®, et la Granny Smith. Le climat du Sud Est permet de mieux maîtriser la tavelure (Tableau 3).

Tableau 3 : Caractéristiques climatiques des zones d'étude

	Montpellier	Limoges
Précipitation annuelle (mm/an)	727,8	765,8
Température moyenne (°C)	16,4	12,4

Source : Info Climat 2015

2.3.2. L'échantillon

La démarche a été testée avec 6 producteurs des deux coopératives partenaires : deux avec Cofruid'Oc et quatre avec PERLIM. Le technicien de Cofruid'Oc nous a suggéré quelques producteurs réceptifs à ce genre de démarche et ayant des projets d'exploitation. Pour PERLIM, les producteurs volontaires nous ont été présentés lors d'une commission technique de la coopérative.

Exploitation E1

L'exploitation E1 existe depuis 1998. Elle est spécialisée en culture de pomme. L'exploitant et son fils s'occupent de l'exploitation avec 2 salariés permanents.

La surface exploitée est de 37 ha avec un projet d'agrandissement. Il compte racheter de nouvelles terres (3 ha) pour y mettre de la Pink Lady. Plusieurs variétés/marques sont cultivées, dont les principales sont la Pink Lady et la Granny Smith.

Les autres notamment la Gala permettent d'éviter d'avoir un manque d'activité sur l'exploitation et donc servent à fidéliser la main d'œuvre saisonnière pour les opérations culturales des variétés principales. Il fait des renouvellements de plantation chaque année.

Le producteur met en place des luttres alternatives comme la confusion sexuelle, et utilise des nichoirs. Il favorise aussi les haies naturelles pour attirer les prédateurs. Il utilise aussi des produits biologiques comme la carpovirusine.

L'utilisation de fertilisation naturelle, selon lui, a permis de favoriser la résistance de la plante aux attaques des champignons et des insectes, ce qui a amélioré la qualité des pommes.

L'ensemble de ces mesures a permis de diminuer ses traitements en insecticides et engrais chimiques sur les deux dernières campagnes.

Exploitation E2

L'exploitant cultive de la pomme, de la vigne, du cerisier, et des grandes cultures et fait du maraîchage. Il a une soixantaine d'ha

Les travaux sur les cultures autres que la pomme sont réalisés par des prestataires. Sa priorité est la pomme. Il n'a pas beaucoup de matériels pour les autres cultures. Il plante plusieurs variétés de pomme mais en termes de superficie sa marque prioritaire est la Pink Lady (40% de ses vergers)

Son objectif est de commercialiser un maximum de pommes en catégorie 1. Il ne souhaite donc pas prendre de risque en protection phytosanitaire. Il utilise tout de même des méthodes alternatives comme la confusion sexuelle, le piégeage et se base sur les informations données par les stations d'observation et de météo pour déterminer quand traiter. Il cherche aussi à fidéliser sa main d'œuvre saisonnière (pour 8 mois). Pour cela il continue à cultiver de la Golden même si elle n'est pas rentable économiquement. Les grandes cultures servent aussi à fidéliser de la main d'œuvre.

Pour l'exploitation l'idéal serait de ne garder que la Pink Lady qui représente plus de 70% du chiffre d'affaire de la culture de pomme (qui représente 60% du CA de l'exploitation)

Exploitation E3

L'exploitation est spécialisée dans la culture de pomme. La superficie cultivée est de 8 ha. Il y a 1,6 actifs à temps plein sur l'exploitation : la chef d'exploitation et un actif agricole permanent qui travaille 20 heures par semaine. La variété dominante est la Golden

En termes de bio agresseurs, les plus préoccupants sont les campagnols qui mangent les racines des pommiers et causent le dépérissement des arbres. La tavelure, les pucerons et les

charançons sont aussi des problèmes importants. L'exploitante utilise de la Carpovirusine, et met en place des pratiques qui favorisent la présence des auxiliaires (enherbement, tas de pierre, pas de tonte, friche, haie naturelle). Pour la lutte contre les pucerons, elle n'utilise pas de produits de synthèse mais plutôt des extraits de plante. Toutes ses parcelles sont désherbées mécaniquement. Sa stratégie de protection est aussi fortement basée sur des observations régulières.

Exploitation E4

L'exploitation est spécialisée dans la culture de pomme. Le producteur exploite 15 ha dont la variété principale est la Golden. Il a planté aussi de l'Evelyna sur 1,5 ha en tout, mais qui lui servent plutôt de pollinisateurs pour ses Golden que pour la vente. Ils sont deux à travailler de façon permanente sur l'exploitation. E4 est relativement épargné par l'infestation des bio-agresseurs. Ce qui implique qu'il fasse moins de traitements sur ses pommiers par rapport à d'autres producteurs. Il effectue des lâchers d'auxiliaires, et a posé des nichoirs. Il fait des observations sur ses parcelles pour estimer l'infestation du verger avant de traiter.

Exploitation E5

L'exploitation est une firme comprenant une douzaine d'actionnaires. C'est une exploitation de type industriel spécialisée en pomme. Les vergers occupent 50 ha repartis sur 9 secteurs. La variété principale est la Golden avec plusieurs clones dont une forte proportion de Reinders

La Braeburn et la Gala servent de pollinisateurs pour l'exploitation. C'est le chef de culture qui prend les décisions sur la gestion de l'exploitation.

Exploitation E6

L'exploitation est spécialisée dans la culture de pomme et totalise 120ha repartis entre deux sociétés : 97.30 ha de vergers pour la première et 21.70 ha la deuxième. La démarche a été faite sur le premier verger de 97 ha car c'est sur cette surface que la majorité des données (temps de travaux, résultats économiques) sont disponibles. La Golden occupe la majorité de la surface : 85% des surfaces exploitées. La Gala occupe 12% de la surface totale et d'autres variétés occupent des surfaces minimales telle qu'une variété Bio (Gold Rush) qui est expérimentée afin d'évaluer l'impact commercial de la culture Bio (

PARTIE III : RESULTATS

3.1. Le processus d'accompagnement

La démarche d'accompagnement développée se base sur un processus d'interaction entre le producteur et l'intervenant. Elle se déroule en plusieurs étapes (Figure 14)

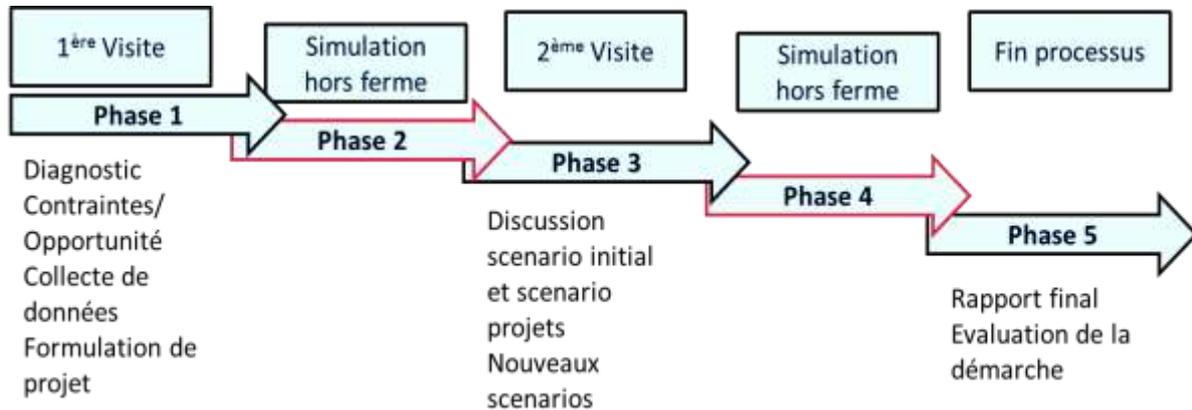


Figure 14: Les étapes de la démarche d'accompagnement

- (i) *Phase 1 : Première rencontre avec le producteur : diagnostic de la situation actuelle de l'exploitation et discussion des scénarios à simuler sur la base de ses projets et des questions à résoudre*

La première visite avec le producteur commence par une introduction sur le projet Sustain'apple, la description de l'outil et de la démarche. Le but est d'aider le producteur à comprendre les objectifs de l'étude et de vérifier qu'il est bien prêt à participer. L'entretien se poursuit par une première phase d'états des lieux : le producteur est amené à parler de ses pratiques, de la situation actuelle de son exploitation et les contraintes auxquelles il fait face dans son système de production. Le but est de faire un diagnostic de l'exploitation et comprendre les facteurs qui influencent ses décisions.

Ensuite, les données nécessaires pour utiliser l'outil afin de concevoir le scénario initial sont collectées. Il s'agit de collecter les différentes données qui permettront de modéliser l'état actuel de l'exploitation. C'est une représentation de la structure, du fonctionnement et des performances technico – économiques de l'exploitation sur une campagne de culture.

Cette première session comprend aussi la construction et la formulation des scénarios-projets. Un scénario-projet est une idée d'évolution que le producteur voudrait tester afin d'évaluer son impact sur son exploitation.

- (ii) *Phase 2 : Simulation hors ferme avec l'outil COHORT*

Une première session de simulation hors ferme suit cette session de discussion. Il s'agit de renseigner l'outil avec les données récoltées pour simuler la situation et initiale et les scénarios formulés.

(iii) *Phase 3 : Deuxième rencontre : restitution des résultats des simulations et définition éventuelle de nouveaux scénarios (retour à phase 2),*

Le but de cette étape est (i) d'avoir la validation du producteur sur la situation initiale simulée, (ii) de discuter sur les éventuelles données manquantes et expliquer les contraintes rencontrées lors de la simulation hors ferme afin de les lever, (iii) discuter sur les scénarios testés et leurs résultats et éventuellement proposer de nouvelles idées de scénarios ou des modifications.

(iv) *Phase 4 : deuxième simulation hors ferme.*

Cette phase est facultative, elle dépend des résultats des discussions de la phase précédente. Il s'agit d'effectuer de nouvelles simulations et d'apporter les éventuelles modifications proposées lors de la phase 3 au scénario initial et scénario projet. A la suite de cette deuxième phase de simulation, un nouvel entretien peut être envisagé pour présenter les résultats.

(v) *Phase 5 : évaluation de la démarche par le producteur.*

Un questionnaire (Annexe 3) sur le déroulement des différents entretiens et les résultats est envoyé aux producteurs. Ils évaluent ainsi la démarche globale et proposent d'éventuelles modifications à apporter.

Le processus se termine par l'envoi d'un document écrit au producteur qui résume sous forme de graphiques et tableaux le processus et les résultats des scénarios

Les résultats sur les caractéristiques des exploitations sont résumés sur le tableau suivant :

Tableau 4 : Caractéristiques des exploitations étudiées

Exploitation	Localisation	Coopérative	Surface (ha)	Unité Agricole	Actif	Variété de pommes	Autres cultures
E1	Montpellier	Cofruid'oc	37	2		Gala galaxy, Granny Smith, Pink Lady, Reine des reinettes, Red Winter, Challenger	
E2	Montpellier	Cofruid'oc	60, dont 26 ha de pomme	1		Gala galaxy, Golden, Granny Smith, Pink Lady, Joya	Cerisier, Maraichage, Vigne, Grandes cultures annuelles
E3	Limoges	Perlim	8	1.6		Golden Delicious	
E4	Limoges	Perlim	15	2		Golden Delicious	
E5	Limoges	Perlim	50	8		Golden Delicious, Granny, Reinette du Canada, Braeburn	
E6	Limoges	Perlim	120	18		Golden Delicious, Gala	

3.2. Illustration de la démarche d'accompagnement avec le cas d'un producteur

Dans cette partie l'exploitation E4 a été prise pour illustrer le déroulement de la démarche. Le scénario projet pris en compte permet d'illustrer facilement la démarche finalisée.

- (i) *Phase 1 : « Première rencontre : diagnostic de la situation actuelle de l'exploitation et discussion avec le producteur des scénarios à simuler sur la base des projets et des questions à résoudre »*

Après avoir discuté sur l'état actuel de l'exploitation, ses ressources et contraintes, les données ont été collectées afin de pouvoir alimenter l'outil de simulation et représenter la situation initiale de l'exploitation.

La discussion avec le producteur a ensuite permis de formuler le projet d'évolution à tester avec l'outil.

E4 est satisfait de ses résultats économiques avec la variété Golden. Il n'imagine pas implanter une nouvelle variété, ni étendre ses surfaces par souci de main d'œuvre. Sa préoccupation principale est de gagner du temps sur certaines pratiques. Mais pour diminuer sa consommation d'herbicides, le producteur souhaiterait simuler le passage total de son exploitation au désherbage mécanique.

- (ii) *Phase 2 : « Simulation hors ferme avec l'outil COHORT »*

- Simulation de la situation initiale de l'exploitation

La première simulation faite avec l'outil est la représentation du système actuel de l'exploitation agricole. Les données sont issues de l'exploitant lui-même et de ses comptes de comptabilités.

- Onglet « EA-MO »

Dans cet onglet l'offre en main d'œuvre **permanente** est recensée, pour être par la suite comparée à la demande. L'exploitation a 2 actifs disponibles, soit 140 heures par mois et par personne (Figure 15).

Pour le coût de la main d'œuvre, le prix d'une heure de travail d'un saisonnier a été estimé par le producteur à 13,5 €. E4 a aussi suggéré de ne pas prendre en compte le prix de l'unité de travail familial.

1 Caractéristiques de la main d'œuvre														
2														
3	Type de main d'œuvre	Coût unitaire												
4	Saisonnier	13,5												
5	Familiale													
6														
14														
15	Disponibilité main d'œuvre permanente en temps unitaire, sur l'exploitation agricole													
16	Catégorie de main d'œuvre permanente	Personne concernée	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
17	Chef d'exploitation		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
18	Familiale	Père	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140
19														
20														

Figure 15 : Remplissage de l'Onglet "EA-MO" pour E4

- Onglet « EA – Amort »

Les amortissements représentent le rapport entre la totalité des capitaux fixes de l'exploitation ramenés à l'année (Figure 16). La durée est d'une année car les matériaux sont entretenus annuellement.

1 Intrants à amortir				
2				
3	Intrants à amortir	Coût total à l'investissement	Durée réelle d'amortissement (durée de vie)	Amortissement annuel
4	matériel	43 545	1	43545,0
5	construction terrain	15585	1	15585,0
6				
7				
8				

Figure 16 : Liste des amortissements de E4 dans l'Onglet "EA - Amort"

- Onglet « Bloc »

E4 n'a qu'une seule variété de Golden. Il a suggéré de considérer sa surface de 15 ha en un seul bloc (Figure 17). Ainsi le rendement pris est un rendement moyen sur l'ensemble de la surface. Ce rendement moyenne donc les quantités récoltées sur des vergers âgés et des vergers jeunes.

Il en est de même pour le prix de vente. Le prix moyen est de 428€ la tonne (Figure 17). Ce prix moyenne les pommes vendues en catégories 1 (70% en moyenne de sa production totale et vendue plus chère que la moyenne 500€ la tonne) et les pommes de catégorie 2 et 3 (moins chères que la moyenne).

1 Définition des Blocs								
2								
3	Blocs	Culture	Variété	Surface du bloc (ha)	Rendement escompté (par unité de volume/ha)	Blocs	% (entre 0 et 1) du volume commercialisé au	Prix de vente unitaire des fruits (€/unité de volume)
4	1	POMME	GOLDEN	15	41	1	1	428
5								
6								
7								
8								

Figure 17 : Bloc de culture de E4 dans l'Onglet "EA - Bloc"

- Onglet « Bloc – Intrants »

Sur cet onglet ne sont recensés que les intrants phytosanitaires et le type d'engrais utilisé (Figure 18). Les couts ne sont pas insérés car ils sont pris en compte avec les autres consommations intermédiaires. Les données sont issues du calendrier de traitement du producteur. Ce calendrier recense les types de produit (fongicides, insecticides, herbicides) la date d'utilisation, les doses apportées. L'indication concernant l'indice de fréquence de traitement (IFT) est par rapport aux produits apportés

1 Intrants par bloc							
2							
3	BLOC	Famille Produits	Produits	Nb traitements sur l'année	Quantité unitaire de produit à l'hectare	% dose légale	Indiquer dans l'IFT? (indiquer 1 si oui, 0 sinon)
4	1	Produits traités	Engrais	1	150	0	0
5	1	Fongicide	Nordox 75	1	1,67	1	1
6	1	Insecticide	Ovipron	1	25	1	1
7	1	Insecticide	Karate Zeon	1	0,075	1	1
8	1	Fongicide	Nordox 75	1	3,33	1	1
9	1	Fongicide	Scala	1	0,5	1	1
10	1	Fongicide	Dithane	1	2,1	1	1
11	1	Insecticide	Karate Zeon	1	0,11	1	1
12	1	Désherbant	RoundUp	1	1	1	1
13	1	Fongicide	Azupec WG	1	7,5	1	1
14	1	Engrais Foliaire	Fertileader Teos	2	4	0	0
15	1	Insecticide	Teppeki	1	0,14	1	1
16	1	Eclaircissant	Tonicler	1	0,6	1	0

Figure 18 : Liste des intrants phytosanitaires de E4 dans l'Onglet "Bloc - Intrant"

- Onglet « Bloc – Planning »

Les données sont issues des enregistrements des temps de travaux que le producteur effectue lui-même. Les chantiers d'éclaircissage et de la cueillette sont exclusivement effectués par la main d'œuvre saisonnière (Figure 19). Dans le calcul ce sont les couts de ces deux travaux qui

sont pris en compte. Les restes sont effectués par la main d'œuvre familiale, aucun cout n'y est donc imputé, à la demande du producteur.

Pratiques par bloc et temps mensuel consommé par hectare														
Temps mensuel (unitaire) consommé par chaque pratique sur le bloc par type de main d'œuvre et par hectare														
BLOCS	Pratiques	Type de main d'œuvre	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	Taite	Familiale	14	14	14									
2	Broyage + balayage	Familiale										3		
3	Filet	Familiale				3				3				
4	Eclaircissage	Saisonnier					40	40	40					
5	Cuелlette	Saisonnier									240			
6	Desherbage	Familiale					1	1	1			1		
7	Observations	Familiale	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	Traitements	Familiale			5	8	9	6	3	2	2	1		

Figure 19 : Les opérations culturales du bloc 1

- Onglet « Bloc – Amort »

Comme il n'y a qu'un seul bloc, le cout des amortissements sont tous rapporté à ce bloc (Figure 20).

Répartition des amortissements																
Répartition de l'amortissement par bloc (sur la totalité du bloc et non pas par hectare, selon le temps d'utilisation par bloc) en pourcentage																
Matériel à amortir	A intégrer directement sur le total (1 ou 0)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
matériel		1														
construction terrai		1														

Figure 20 : La répartition des amortissements

- Onglet « Bloc – Charge »

Les données sont issues du rapport comptable du producteur. Comme pour les amortissements tout est rapporté sur l'unique bloc de culture (Figure 21).

On retrouve dans cet onglet la liste des charges et coûts dus à l'activité de production.

Charges												
			Répartition du cout des charges par bloc (sur la totalité du bloc et non pas par hectare) en pourcentage (entre 0 et 1)									
	Charges	Cout total des charges	A intégrer directement sur le total car concerne toute la surface (1 ou 0)	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Engrais amendements	5172		1								
6	semences et plants	233		1								
7	produits de traitements végétaux	20045		1								
8	emballage	403		1								
9	fournitures diverses	1719		1								
10	travaux par tiers	535		1								
11	Carburants et lubrifiants	4635		1								
12	entretien matériel	7275		1								
13	assurance	4590		1								
14	impôts fonciers	405		1								
15	Entretien réparation bâtiments	1470		1								
16	prises a disposition	4605		1								
17	eau gaz edf	1965		1								
18	pit frais de gestion	29865		1								
19	transport et déplacements	540		1								
20	impôts et taxes	1035		1								
21	rémunération associés	33000		1								

Figure 21 : Les charges fixes et de production de l'exploitation insérées dans l'Onglet "Bloc - Charge"

- Résultats : Performances économiques et organisation de travail

D'après l'outil de simulation, la Golden rapporte un total de 913 euros à l'hectare de marge nette (Tableau 5). Ces résultats sont satisfaisant pour le producteur, qui confirme donc ne pas être intéressé par une évolution de sa gamme variétale.

Tableau 5 : Les performances économiques de l'exploitation E4

	En Euros/ha
Chiffre d'affaire	17548
Amortissement	3942
Charges totales	7832
Marge nette	913.20

La figure suivante représente l'offre permanente de travail et la demande totale à l'échelle de l'exploitation. Elle montre deux pics de travail pendant lesquels l'offre en main d'œuvre des actifs permanents ne suffit pas. Ces pics correspondent aux opérations d'éclaircissage (mai à juillet) et à la cueillette (Septembre), où le producteur doit donc engager de la main d'œuvre saisonnière. Sur le reste du mois l'offre est suffisante pour combler la demande en travail.

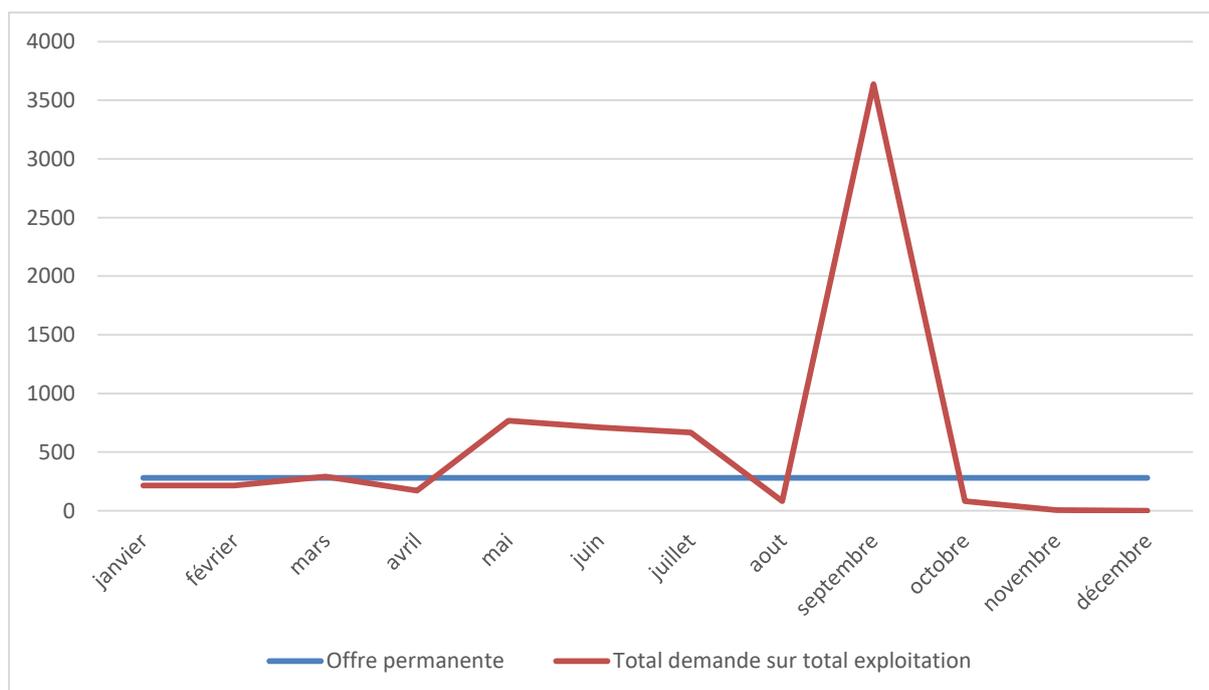


Figure 22 : Les offres et demandes en force de travail dans l'exploitation E4

- Simulation du projet

Pour faire la simulation de ce nouveau scenario, des modifications ont été apportées sur le scenario initial. Les modifications concernent :

- les amortissements

Le cout de l'amortissement du matériel spécifique est rajouté (Figure 23). Le cout de l'appareil était estimé à 10 000 € amorti sur 10 ans, soit un amortissement annuel de 1 000 €. Ces données sont issues du Guide Ecophyto Fruits.

1 Intrants à amortir			
2			
3	Intrants à amortir	Coût total à l'investissement	Durée réelle d'amortissement (durée de vie)
4	matériel	43 545	1
5	construction terrain	15585	1
6	matériel dsbh	10000	10
7			

Figure 23 : Modification apportée à l'onglet des amorissements

- Le planning

Le temps nécessaire au désherbage mécanique a été rajouté et remplace le temps alloué au désherbage chimique. D'après les indications du Guide Ecophyto Fruits, le désherbage mécanique nécessite 4h/ha et est effectué 4 fois par an. Ce temps est réparti sur le mois de mai – juin – juillet et octobre (Figure 24). Il a été pris comme hypothèse que le désherbage

mécanique est effectué par les actifs permanents comme le désherbage chimique. Ainsi, le cout associé à ce travail n'est pas intégré dans les calculs, comme pour le scénario initial.

			Temps mensuel (unitaire) consommé par chaque pratique sur le bloc par type de main d'œuvre et par hectare											
BLOCS	Pratiques	Type de main d'œuvre	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
1	Taille	Famïiale	14	14	14									
1	Broyage + balayage	Famïiale										3		
1	Filet	Famïiale				3				3				
1	Eclaircissage	Saisonnier					40	40	40					
1	Cueillette	Saisonnier									240			
1	Desherbage mecanique	Famïiale					4	4	4				4	
1	Observations	Famïiale	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
1	Traitements	Famïiale			5	8	8	5	2	2	2			

Figure 24 : Insertion du temps consacré au désherbage mécanique dans le planning

- *Le carburant*

La consommation en carburant a été augmentée par rapport au scenario de base étant donné que l'opération nécessite 4 fois plus de passage du tracteur par rapport au désherbage chimique. Le cout a été augmenté de 50€ à l'hectare (Référence Guide Ecophyto).

Le cout des produits phytosanitaires a aussi été diminué : le cout des désherbants chimiques a été enlevé (Figure)

- *Résultats : Performances économiques et comparaison avec la situation initiale*

Le projet de désherbage mécanique fait perdre à l'exploitation 210 € sur sa marge nette totale par rapport à la situation initiale (Tableau 6). Cette perte de cout est liée à l'investissement sur le matériel de désherbage mécanique, qui a fait varier le capital fixe de E4. Le prix du carburant a aussi augmenté les charges dans les consommations intermédiaires.

Tableau 6 : Comparaison économique et en IFT du scenario projet avec la situation initiale

	Situation initiale	Scénario #1
Marge nette totale (€)	13 700	13 490
IFT	-	-4 IFT

L'IFT est réduit de 4. En effet les herbicides chimiques (RoundUp) ont été retirés de la liste des intrants phytosanitaires. Ce résultat démontre que le désherbage mécanique est une bonne alternative à l'interdiction à venir de l'utilisation du RoundUp.

Le désherbage mécanique entraine un surplus de temps par rapport à la situation initiale sur la période de mai à juillet et en Octobre (Figure 25). Ce surplus est de 120 heures. Cet écart est

peu visible du fait de la faible proportion que représente le désherbage par rapport aux autres travaux.

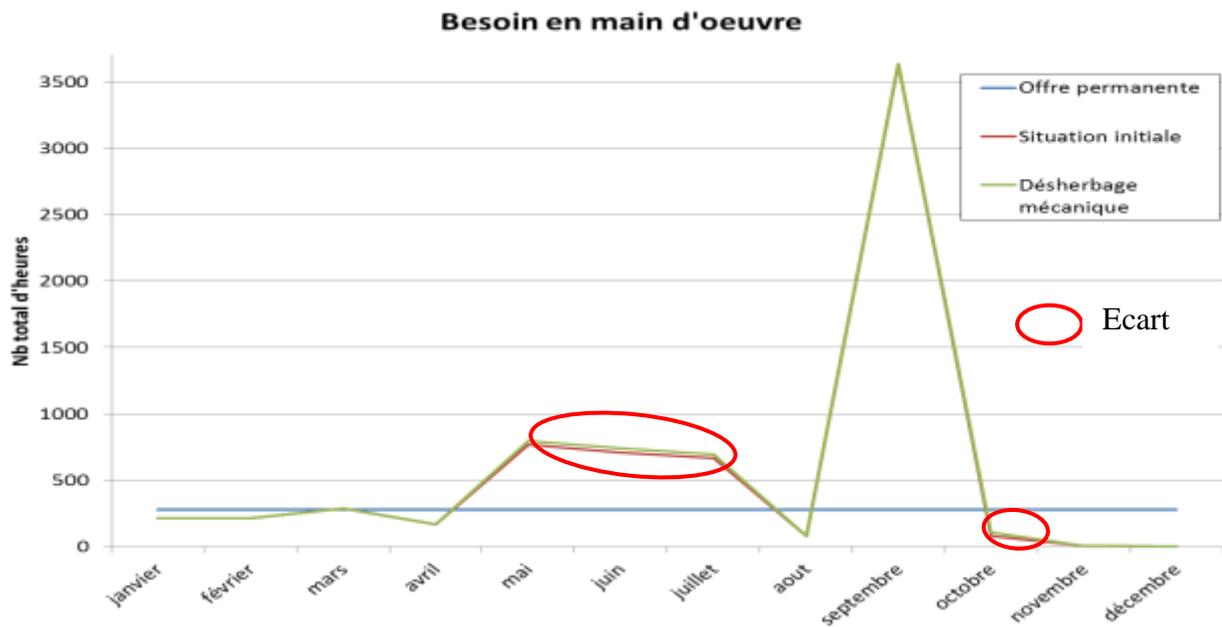


Figure 25 : Comparaison de la demande de main d'œuvre entre le scénario projet et la situation initiale de E3

Pour avoir une idée du coût total du projet, le surplus de temps pourrait être évalué en affectant un coût à la main d'œuvre supplémentaire nécessaire. Le surplus de temps pourrait être évalué en se basant sur le coût de la main d'œuvre saisonnière (13.5€/heures). Le total serait de 1620€.

Le coût total supplémentaire du projet par rapport au système initial est de 3370€ par campagne de culture.

(iii) *Phase 3 : « Deuxième rencontre : restitution des résultats des simulations »*

- Validation de la situation initiale

La représentation de la situation initiale du producteur E4 correspondait à sa situation actuelle. Il n'a pas suggéré des modifications.

- Discussion sur les résultats du projet

Après que tous les changements apportés par le projet ainsi que les références prises aient été montrés au producteur, les résultats ont pu être commentés. Les résultats ont permis au producteur de chiffrer des intuitions qu'il avait déjà concernant ce projet, notamment sur les 120 heures de travail de plus qu'il faut fournir.

Le gain de 4 IFT par rapport à la situation initiale ne semble pas être un résultat important pour le producteur. Ce sont les dimensions économiques (coûts et bénéfices) qui sont prioritaires et qui l'intéressaient dans ce projet. Dans le choix des stratégies de l'exploitation, la dimension phytosanitaire et environnementale n'est pas la priorité. Le producteur a ainsi

conclu qu'il ne mettrait pas en place la stratégie.

(iv) *Phase 4 : « Simulation hors ferme »*

Le cas de E4 ne nécessitait pas une autre simulation car il n'y a pas d'autres modifications apportées par le producteur et il était satisfait par le résultat.

(v) *Phase 5 : « Restitution du rapport de la démarche et évaluation de la démarche par le producteur »*

Pour finaliser la démarche un rapport sera envoyé au producteur. Ce rapport contient un rappel du projet et de ses objectifs, de tous les résultats sous forme de tableaux et de graphiques.

3.3. Apport des autres producteurs sur la stabilisation de la démarche

3.3.1. Sur la construction de la démarche

La démarche a été testée sur cinq autres producteurs dont trois (E3, E5 et E6) dans son intégralité et les deux autres (E1 et E2) jusqu'à la deuxième phase. Toutefois ces deux derniers producteurs ont participé à la construction et amélioration de la démarche.

La démarche est issue d'une construction progressive. Elle a évolué au fil des rencontres avec les producteurs.

Le producteur E1 est le premier à avoir testé la démarche. Au départ la démarche consistait à faire une simulation avec l'outil « en direct » avec le producteur, dès la première rencontre. Toutefois plusieurs contraintes ont été rencontrées : (i) la simulation prenait beaucoup de temps, (ii) le producteur n'avait pas à sa disposition toutes les données permettant de faire la simulation, (iii) nous ne possédions pas directement sur place les références manquantes. Ces contraintes ont conduit à adapter la démarche, et réaliser l'étape de simulation en « off-farm ». Ce changement dans la démarche a permis de se concentrer un peu plus lors de la phase 1 sur le diagnostic de l'exploitation et de ses contraintes et sur les discussions autour des projets d'évolution.

Les producteurs E3, E5 et E6 ont testé la méthodologie avec la simulation off – farm. Dans le cas de ces trois exploitations, il a été nécessaire d'effectuer la phase 4 : une deuxième simulation off farm. Pour le cas de E3, la phase de discussion des premiers résultats de la simulation a permis de remarquer que la marge nette simulée par l'outil était trop élevée. Une partie du verger est arrachée chaque année pour le renouvellement des arbres, et ne doit pas être incluse dans le calcul de rendement moyen. Il faut donc distinguer les parcelles en pleine production, les parcelles avec des jeunes vergers de 2 à 5 ans et les parcelles nouvellement plantées. Dans la première simulation qui avait été effectuée, les vergers de pommes n'étaient pas repartis de cette manière.

La discussion a donc permis de modifier la situation initiale en rajoutant des blocs de jeunes parcelles non productives, ainsi que de rajouter des coûts de plantation. La phase 4 de deuxième simulation off-farm a permis de corriger ces détails.

Cette phase de discussion des résultats de la première simulation a aussi permis d'apporter des modifications aux scénarios à simuler.

3.3.2. Sur la richesse des scénarios et interprétations

Les producteurs qui ont participé à l'étude ont développé divers scénarios à tester (Tableau 7). Les scénarios testés sont plus larges que ce qui était prévu c'est –à – dire des scénarios liés aux pratiques phytosanitaires

Tableau 7: Les types de projets développés par les producteurs

Types de projet	Description
Projet A	Evolution variétale des parcelles
Projet B	Application de nouvelles opérations culturales
Projet C	Amélioration de la qualité des fruits
Projet D	Diversification culturelle

Tableau 8 : Descriptif des projets des exploitants

Producteurs	Type de projet	Description
E1	A et C	Implantation de la nouvelle variété Story Mise en place de filet anti coup de soleil sur des vergers de Granny
E2	A et C	Implantation de la nouvelle variété Story Mise en place de filet anti coup de soleil sur des vergers de Granny
E3	A et D	Implantation de Parsi et d'une variété Bio Implantation de verger de Poire Bio ou Poire Conventionnelle et verger de Kiwi
E4	B	Passage au désherbage chimique à la place du désherbage mécanique
E5	A	Essai de nouvelles variétés Evelina, Parsi ou HoneyCrisp
E6	B	Passage au traitement 1 rang sur 2 sur l'ensemble des parcelles de l'exploitation

- *Projet A : « Evolution variétale des parcelles »*

Le projet A est le projet le plus fréquent chez les producteurs rencontrés (Tableau 8). C'est aussi le projet le plus risqué car pouvant avoir des conséquences à très long terme. L'outil de simulation prend tout son intérêt car il permet d'évaluer plusieurs impacts liés à ces changements variétaux notamment les coûts de main d'œuvre liés à la fois à la plantation et aux itinéraires techniques spécifiques à chaque variété.

L'exploitation E3 souhaite faire évoluer ses variétés en gardant les variétés classiques de sa coopérative (Golden, clone Parsi) mais aussi en développant de nouvelles variétés bios. Le bio se vend mieux que les pommes conventionnelles. Avec cette initiative le producteur devra trouver lui-même les marchés pour ses fruits ainsi que les appuis techniques. Les marchés de niche sont les plus intéressants dans ce cas.

Les producteurs E1, E2 et E5 ont choisi de faire évoluer leur variétés mais en produisant des variétés promues par les coopératives (Story, Evelina, HoneyCrisp). Dans ce cas leurs productions sont assurées d'être vendues par les coopératives et les appuis techniques seront assurés par les techniciens de la coopérative.

Derrière ce projet, quel que soit la voie choisie, le but commun est d'atteindre la rentabilité économique. Le projet du producteur E3, par exemple, multiplierait par 5 sa marge brute totale. L'outil permet aussi de rendre compte de la forte consommation en main d'œuvre lors de l'installation et la plantation de ces nouvelles variétés, et de vérifier la compatibilité avec les ressources actuelles des exploitations.

Ce type de projet a permis de faire varier à la fois le rendement et le prix des variétés. Cette diversité de prix et de rendements peut être due aux aléas climatiques ou à des prévisions des hausses ou de baisse des prix. L'outil serait un bon moyen d'anticiper et d'évaluer les effets de ces différents changements exogènes à l'exploitation.

- *Projet B : « Application de nouvelles opérations culturales »*

Ce projet a pour objectif principal de gagner plus de temps dans les opérations culturales.

Pour E6 (Tableau 8), il s'agit faire un traitement avec passage à 1 rang sur 2, au lieu de traiter tous les rangs. L'exploitation effectue déjà cette méthode mais seulement sur deux parcelles. L'intérêt de l'outil pour lui serait d'évaluer l'impact de cette méthode à l'échelle de l'exploitation. Ce projet n'implique pas la diminution des doses et volumes de produits de traitements, dans la mesure où le débit est augmenté. Ce projet implique l'investissement sur de nouvelles machines adaptées à ce type de traitements. Dans cet exemple il s'agissait de 4 machines supplémentaires.

En termes de gain, l'exploitation réduit sa consommation de carburant de moitié et ses temps de traitements sont aussi réduits de moitié. Ce gain augmenterait de 45% sa marge nette totale par rapport à la situation initiale de son exploitation.

Ce type de projet a permis d'explorer une autre voie d'utilisation de l'outil. Dans ce scénario, les changements étaient au niveau d'un investissement en capital fixe, sans changer les variétés. Il a permis de jouer sur les temps travaux (onglet planning) et les variations des intrants impliqués dans le projet d'évolution, dans notre cas le carburant.

- *Projet C : « Amélioration de la qualité des fruits »*

Ce projet concerne les deux producteurs de Montpellier. Ce projet a pour but d'améliorer la qualité de la Granny Smith. En effet, la granny est sensible aux coups de soleil, ce qui affecte la qualité des pommes et diminue le potentiel de rendement en catégorie premium, car la pomme jaunit.

E1 et E2 ont pour projet de tester l'impact de filets anti coup de soleil sur leurs vergers de

Granny (Tableau 8).

Dans les simulations, ce projet implique plusieurs changements de l'état initial : (i) une augmentation du rendement de la catégorie premium de la Granny, (ii) l'ajout du coût des filets anti coup de soleil dans les amortissements, (iii) l'ajout des temps de main d'œuvre nécessaires pour le pli et repli du filet.

Ce type de projet démontre la possibilité d'utiliser l'outil sur des investissements en petit matériel. L'outil pourrait ainsi simuler les impacts des filets alt'carpo, par exemple ou d'autres méthodes de luttés alternatives. Les changements par rapport à l'état initial résident surtout dans le coût de ce matériel et de son installation et désinstallation. En sortie, les performances seront les effets sur le rendement.

- *Projet D : « Diversification culturelle »*

Seulement une exploitation envisage de faire une diversification culturelle (Tableau 8).

E3 voulait tester des scénarios d'implantation de vergers de poire bio ou conventionnelle et du kiwi sur ses parcelles. Toutefois ce projet nécessite la recherche d'un marché pour écouler ses produits car E3 ne sera pas aidé par sa coopérative et il lui faut aussi des appuis techniques. Toutefois en comparant les gains économiques des scénarios de E3 par rapport à la diversification variétale, en prenant comme hypothèse que le marché existe pour les nouveaux produits de E3, cette diversification maximiserait beaucoup plus ses profits.

Ce projet de l'exploitation E3 a montré que l'outil est large. Il n'est pas réservé qu'aux vergers de pommiers mais aussi à d'autre type de vergers. Cette situation montre les grandes perspectives d'utilisation de l'outil.

PARTIE IV : DISCUSSION

4.1. Les atouts de la démarche

4.1.1. Une approche basée sur les producteurs et induisant la réflexion.

Le point fort de cette démarche est qu'elle repose essentiellement sur la participation des producteurs. Il est celui qui propose les innovations et les scénarios dont il veut évaluer l'impact. C'est aussi aux producteurs d'émettre des suggestions sur la simulation, de la valider ou la rejeter en fonction de la réponse à leurs attentes. Cette approche s'oppose aux approches « top - down » (Attonaty and Soler, 1991) longtemps développées et largement décriées car ne prenant pas en compte les attentes et objectifs des acteurs directement concernés par la démarche.

La démarche a permis de visualiser l'exploitation agricole dans sa globalité grâce à la simulation de la situation initiale. Cette simulation permet d'éclairer les producteurs sur les problèmes auxquels ils sont confrontés et leur marge de manœuvre. Les représentations du fonctionnement de leurs exploitations aident et facilitent l'identification de ces problèmes. Par exemple, beaucoup ont réagi sur la disponibilité de la main d'œuvre lors de la présentation du calendrier de campagne culturale et ont confirmé les problèmes liés la gestion de la main d'œuvre saisonnière. Cela se manifeste aussi par les commentaires des producteurs sur les résultats économiques. La simulation a montré qu'E6 gagne moins sur ses parcelles de Gala que de Golden (en référence à la marge nette de chaque variété). Le producteur ne semblait pas d'accord au début mais au fil de la discussion les raisons de cette performance

économique de la Gala ont été identifiées : coût de la main d'œuvre élevé et prix de vente faible. Le producteur a compris pourquoi sa variété est moins performante.

Dans l'étude, les producteurs ont au moins deux projets de scénarios (sauf celui qui illustre la démarche). E3, lors de la première discussion, a proposé deux projets de changement variétal (passage en bio). Ces scénarios ont évolué et E3 a réfléchi à l'impact que cela aurait de diversifier ses cultures (poire et kiwi). Le fait que les producteurs proposent plusieurs scénarios montre que : (i) la démarche induit la réflexion des producteurs, (ii) les producteurs ont toujours des perspectives en fonction de leur marge de manœuvre et de leurs moyens, (iii) la vision à long terme des producteurs sur l'évolution de leur exploitation est incertaine.

La démarche a permis d'aider les producteurs à juger de la pertinence et de la validité de leurs projets ainsi faire avancer leurs réflexions sur quels projets à mettre en place dans le futur.

4.1.2. La flexibilité de l'outil et la démarche

Cette étude a montré que la méthodologie et l'outil de simulation sont flexibles. Ils ont été facilement adaptés à chaque cas d'exploitation. Ils ont été utilisés pour des producteurs ayant des faibles superficies (8 ha) et des producteurs à l'échelle industrielle (97 ha) évoluant dans différents contextes (Limoges, Montpellier). La méthodologie et l'outil ont pu être mis en place avec des exploitations ayant une situation économique favorable et avec des exploitations dont la situation économique est critique. Ils ont été testés sur plusieurs types de projets et d'innovation notamment (i) des changements au niveau des cultures que ce soit variétaux ou spécifiques, (ii) des changements dans l'itinéraire technique par adoption de nouvelles pratiques ou l'investissement sur des nouveaux matériels

4.2. Les contraintes et limites de la démarche

4.2.1. Une démarche consommatrice en temps

La démarche nécessite au moins une phase de discussion avec le producteur. Or, l'étude coïncidait avec la période où les producteurs ont une charge de travail importante (éclaircissage). Ce problème de disponibilité des producteurs est souvent une contrainte majeure dans la réalisation de ce type de démarche. Plusieurs études l'ont montré ((Le Gal et al., 2013), (Douhard, 2010), (Bienz and Le Gal, 2012)). Ce problème peut avoir deux types de conséquences : (i) l'espace entre les deux sessions peut être raccourci, ce qui a empêché les intervenants de simuler certains scénarios car la recherche des références prenait du temps (cas des exploitations E3, E5), (ii) le temps entre les deux sessions est trop important car le producteur n'est pas disponible, (cas de E1 et E2 où la phase de restitution n'a pas été encore effectuée).

4.2.2. Le manque de données et de références

L'autre contrainte majeure de l'étude est la disponibilité des données sur les pratiques des producteurs. Cette contrainte est fréquente dans ce type de démarche (Bienz and Le Gal, 2012). Deux des producteurs rencontrés avaient des données complètes sur leurs exploitations (E2 et E6). Les autres producteurs collectent peu ou pas du tout les données relatives à leur exploitation. De ce fait il a été primordial de chercher des références sur des dires d'experts et auprès des organismes agricoles (Chambres d'Agriculture, coopératives). Cette recherche

augmente la durée du processus et peut induire plusieurs erreurs. En effet, les références données peuvent ne pas correspondre à la situation de producteur. La représentation de son exploitation peut en être affectée et s'éloigner de la situation réelle (généralement sur les gains économiques et le temps de travail) et biaiser le scénario. Cette situation oblige l'intervenant à faire des ajustements.

Parfois, ni les producteurs, ni les intervenants, ni les organismes agricoles ne possèdent de références. En particulier pour les pratiques innovantes. La création d'une base de données commune et régulièrement mise à jour pourrait permettre de mutualiser les connaissances et encourager l'enregistrement des données même pour des pratiques innovantes et non répandues.

4.2.3. Les limites et la portée de l'outil

L'outil dans son ensemble prend en compte les stratégies à l'échelle de l'exploitation agricole. Toutefois, certaines variables d'entrées restent spéculatives comme le rendement et les prix de vente. La probabilité qu'une situation définie par un prix et un rendement donnés se produise est estimée par l'utilisateur. Elle est estimée en fonction de ses propres contraintes, de sa stratégie de commercialisation, des aléas climatiques (pluie, grêle, sécheresse ou inondation) qui peuvent survenir...

Il existe de nombreux outils d'aide à la décision dans la filière pomme (<https://iris.angers.inra.fr/BDDOADFruitsnCo/chercherOAD.php>). Ces outils sont souvent basés sur des modèles qui visent à prédire le développement de maladies et ravageurs comme la tavelure, le feu bactérien, l'oïdium. Les données nécessaires à leur fonctionnement sont des informations météorologiques, les stades phénologiques de la plante etc. Le but est de déterminer par exemple le meilleur moment pour traiter et stopper leur développement. Outre les aspects phytosanitaires, d'autres outils existants permettent de prédire la qualité de la pomme (part de sucre dans le fruit), aider au pilotage de l'irrigation et de la fertilisation (agriculture de précision), ou encore au déclenchement de la récolte. Ces modèles concernent des prises de décision tactique.

Il n'existe pas de modèles comme CoHort pour les vergers, qui traitent des décisions stratégiques, pour accompagner les arboriculteurs dans leurs réflexions sur l'évolution de leur système. Ce type de modèle existe en élevage dans l'étude des innovations stratégiques dans l'élevage ou les grandes cultures (Martin, 2015).

Par ailleurs le guide Ecophyto Fruit est un outil non informatique (document) qui présente des moyens de protection pour limiter l'utilisation des pesticides ainsi qu'une démarche de co-conception de systèmes de production fruitière économes en produits phytosanitaires. Le guide offre des grilles d'évaluation systèmes avec les pratiques innovantes. Ce type de guide peut servir de référentiel pour les outils de stratégies comme CoHort.

4.3. Perspectives d'utilisation de la démarche

Les perspectives d'utilisation de l'outil et de la démarche

La démarche et l'outil pourraient servir dans le cadre d'ateliers collectifs pour développer des scénarios en commun. Ce qui permettrait d'encourager les échanges entre les producteurs et d'alimenter des réflexions et la recherche de pratiques alternatives.

Ces ateliers collectifs permettraient aussi d'échanger des données et références sur les coûts et temps de travaux. Ce qui répondra aux interrogations que pourraient avoir certains

producteurs sur des pratiques alternatives peu connues ou pour lesquelles il n'existe pas de références publiées.

L'outil a pour but à long terme d'être transféré à des conseillers agricoles. Toutefois, ce transfert implique le changement de posture du conseiller « classique ». Attonaty souligne que le rôle du conseiller serait ainsi d'aider l'agriculteur à expliciter, à formaliser sa vision des évolutions possibles de son exploitation agricole. Toutefois la diffusion aux techniciens présente plusieurs contraintes (i) il faut aux techniciens plus de connaissances sur le fonctionnement et la gestion des exploitations agricoles pour pouvoir aider les producteurs, (ii) le conseiller ne sera plus diffuseur de technique mais doit adopter la démarche de discussion - simulation avec l'outil – discussion et restitution, qui risque d'être incompatible avec son emploi du temps déjà surchargé.

Conclusion

Cette étude a montré qu'il existe une diversité de producteurs de pommes tant sur la surface de leur verger, la taille de leur exploitation que sur les pratiques. Mais ces producteurs sont soumis aux mêmes contraintes qui les amènent à avoir des objectifs communs de rentabilité économique, mais différents dans la manière de les exécuter. Cette variation dans la manière de prendre des décisions conforte dans l'idée de développer des démarches d'accompagnement plus rapprochées et individuelles avec les producteurs. La démarche expérimentée qui consiste à co concevoir des stratégies innovantes à l'aide d'un outil de simulation de scénarios est une démarche axée sur ce type de conseil individuel.

Cette démarche a permis aux agriculteurs de réfléchir à la gestion de leur exploitation et de visualiser leurs futurs projets. La démarche permet de concrétiser les réflexions des producteurs en stimulant les impacts des innovations auxquelles ils ont réfléchi sur leur exploitation.

L'étude a montré que la démarche est un processus actif, dynamique et participatif. Le producteur est au centre de l'étude. La démarche permet une discussion constructive entre les parties prenantes et d'évaluer une multitude de projets. Ces discussions et conception des scénarios ont permis l'apprentissage du mode de fonctionnement des exploitations agricoles tant pour le producteur que pour l'intervenant.

L'étude a exposé la souplesse de la démarche et de l'outil. Ils sont adaptés aux diverses situations des producteurs, à des projets variés. Cette démarche peut donc s'étendre vers des situations plus larges : autres vergers arboricoles, utilisation de la démarche et de l'outil de manière collective entre producteurs. Toutefois la réussite de cette démarche implique de rendre l'outil générique et facilement utilisable par les conseillers agricoles qui seront les utilisateurs cibles de cet outil.

Références bibliographiques

- Agreste, 2011, Pratiques phytosaitaires en arboriculture, Agreste Primeur, n. 323, Mars 2015, p.1-8. URL : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/primeur323.pdf>
- Attonaty J-M and Soler L-G (1991) Des modèles d'aide à la décision pour de nouvelles relations de conseil en agriculture. *Économie rurale* 206(1): 37–45.
- Aubertot J-N, Barbier J-M, Carpentier A, et al. (2005) Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. *Rapport de l'expertise réalisée par l'INRA et le Cemagref à la demande du Ministère de l'agriculture et de la pêche (MAP) et du Ministère de l'écologie et du développement durable (MEDD), décembre.*
- Baldi I, Cordier S, Coumoul X, et al. (2013) *Pesticides Effets sur la santé, Expertise collective, Synthèse et recommandations.* Les éditions Inserm. Available from: zotero://attachment/144/ (accessed 26 April 2016).
- Bienz N and Le Gal P (2012) Cultivating Prospective Thinking: A Gateway into the Future for Peruvian Dairy Farmers in the Mantaro Valley. *Experimenting a Support Approach Based on the Use of Modelling Tools.* Montpellier: CIRAD. 79 pages Available from: <http://agritrop.cirad.fr/579168/1/Dairy%20Farm%20Report%20WB%20Contract.pdf> (accessed 5 October 2016).
- Douhard F (2010) Conception et expérimentation d'outils de simulation pour l'accompagnement d'agro-producteurs, application dans la région du Lac Alaotra. Mémoire de fin d'étude, Madagascar: SupAgro, CIRAD, VetAgro Sup, 39.
- Le Gal P-Y (2009) Agronomie et conception de systèmes de production innovants : concepts, démarche et outils. In: Rabat, Maroc. Available from: https://agritrop.cirad.fr/551270/1/document_551270.pdf (accessed 5 October 2016).
- Le Gal P-Y, Merot A, Moulin C-H, et al. (2010) A modelling framework to support farmers in designing agricultural production systems. *Environmental Modelling & Software* 25(2): 258–268.
- Le Gal P-Y, Dugué P, Faure G, et al. (2011) How does research address the design of innovative agricultural production systems at the farm level? A review. *Agricultural Systems* 104(9): 714–728.
- Le Gal P-Y, Bernard J and Moulin C-H (2013) Supporting strategic thinking of smallholder dairy farmers using a whole farm simulation tool. *Tropical Animal Health and Production* 45(5): 1119–1129.
- Martin G (2015) A conceptual framework to support adaptation of farming systems – Development and application with Forage Rummy. *Agricultural Systems* 132: 52–61.

Pissonnier S, Lavigne C, Toubon J-F, et al. (2016) Factors driving growers' selection and implementation of an apple crop protection strategy at the farm level. *Crop Protection* 88: 109–117.

Pujol J (2014) Enquête Pratiques phytosanitaires en arboriculture 2012.

Sevely C (2008) *Fiche technique - Production Développée en Languedoc - Roussillon - Filière Arboriculture*. Chambre d'Agriculture de l'Hérault. Available from: http://www.gard.chambagri.fr/fileadmin/Pub/CA30/Internet_CA30/Documents_Internet_CA30/Diversification_Fiches/Fiche_Pomme.pdf (accessed 3 June 2016).

Simon S, Brun L, Guinaudeau J, et al. (2011) Pesticide use in current and innovative apple orchard systems. *Agronomy for Sustainable Development* 31(3): 541–555.

Annexes

Annexe 1 : Le GIS Fruits	I
Annexe 2 Guide d'entretien Séance 1 (première visite) chez le producteur	III
Annexe 3 Questionnaire d'évaluation de la démarche	IV
Annexe 4 : Sortie de simulation de la performance économique du projet de E4	V
Annexe 5 : Sortie de simulation du bilan de travail du projet de E4	VI
Annexe 6 : Sortie de simulation de la performance phytosanitaire du projet de E4	VI

Annexe 1 Le GIS FRUITS

Les activités du GIS Fruits vise à contribuer à une innovation orientée « Développement Durable » par la production de connaissances scientifiques et opérationnelles.

Objectifs du GIS

- Innover pour atteindre des objectifs multiples

Identifier les pistes de progrès à partir de la compréhension et de la modélisation des processus et groupes de processus (biologiques, techniques, territoriaux, économiques, sociaux) générateurs de risques de divergence entre les différents types de performances. Définir les conditions d'une meilleure compatibilité entre les différentes catégories de performances.

Développer les innovations au niveau des systèmes biotechniques, agroécologiques, décisionnels et de leurs interrelations.

- Renforcer les synergies pour améliorer l'efficacité des recherches

Améliorer la réactivité et l'efficacité du dispositif Recherche-Formation-Développement. Instituer des formes nouvelles de collaborations, mutualiser les moyens de recherche, les données, les interprétations. Doter les acteurs du développement de l'équipement méthodologique nécessaire pour réellement prendre en charge la finalité environnement et proposer un conseil robuste. Développer les compétences (connaissances, démarches, méthodes) par la formation des acteurs.

Source : <http://www.gis-fruits.org/Presentation-du-GIS/Organisation-du-GIS-Fruits/Objectifs-du-GIS-Fruits>

Modes d'action

Source : <http://www.gis-fruits.org/Presentation-du-GIS/Modes-d-action>

L'objectif du GIS Fruits est de coordonner et orienter un programme national pluridisciplinaire de recherche, recherche-développement et formation au service de la filière Fruits, en s'appuyant sur une large concertation entre les différents acteurs de la filière agronomique et d'autres organismes intéressés.

Le GIS Fruits adopte une vision large, en :

- procédant à une approche globale englobant les trois axes du développement durable : environnemental, économique, social,

- envisageant un continuum d'échelles et de niveaux d'organisation : plante, parcelle, exploitation, territoire, filière...
- intégrant les problématiques d'amont comme d'aval, de la sélection de variétés, la production intégrée, la commercialisation, la transformation, jusqu'à la consommation de produits frais et transformés.

Les modes d'action du GIS Fruits comprennent notamment :

- L'appui à l'émergence et la préparation de projets pouvant être présentés à divers types de financements ;
- Le financement de parties complémentaires de projets existants ou éligibles à d'autres appels à projets ;
- L'appui à l'émergence, l'aide au montage et le financement de projets nouveaux non traités ou non couverts par d'autres appels à projets pour développer les collaborations interdisciplinaires ;
- La mise en place de dispositifs communs ou coordonnés permettant l'acquisition, le partage ou la gestion de données, la mise au point et le transfert de méthodes ;
- L'appui au montage de projets : conseil sur le contenu et les objectifs de la proposition, rédaction des parties non scientifiques et techniques, structuration du partenariat, amélioration des connaissances concernant les exigences et spécificités des différents appels à projets (ANR, CASDAR, Europe, Régions....) pour les membres.

Annexe 2 Guide d'entretien Séance 1 (première visite) chez le producteur

1) Informations sur son exploitation

Date de création de l'exploitation :
Les cultures :
Circuit de commercialisation :
Surface agricole cultivée :
Surface de chaque culture/ de chaque variété :
Nombre de MO permanent travaillant avec le CE :

2) Les systèmes de culture

Variétés cultivées (classification des variétés par ordre d'importance) :
Conduites de culture :
Caractéristiques parcellaires :
Rendement sur chaque variété :

3) Principaux bio agresseurs

Hierarchie des bios agresseurs :
Ses moyens de lutte actuelle :

4) Contraintes liées à l'exploitation

5) Projets d'évolution et Scenarios

Projet de ce qu'il a en tête et pour atteindre quels objectifs ?

Annexe 3 Questionnaire d'évaluation de la démarche

1 – Aviez- vous une idée de ces projets au départ de l'intervention ?

Pourquoi ce projet n'avait-il pas été mis en œuvre jusqu'ici ?

Quelles sont les contraintes et les difficultés qui empêchaient sa mise en œuvre ?

2 – Aviez- vous discuté avant notre premier passage de cette idée de projet avec quelqu'un et, si oui, qui ?

3 – De quels types d'appuis aviez- vous bénéficié ces dernières années et bénéficiez-vous actuellement ? Fournis par qui ?

Qu'est-ce que cela vous a apporté ?

4 – Qu'est-ce que l'intervention vous a apporté concernant son projet ?

5 – Aviez- vous maintenant une idée de ce que vous allez faire dans le futur ?

Comptez-vous mettre en œuvre un des scénarios étudiés ?

Quand et comment ?

6 – Quels sont pour vous les intérêts et limites de cette démarche par rapport à ce que vous avez connu par ailleurs en terme de conseil ?

7 – Quelles seraient les choses à améliorer dans la démarche et comment pourrait – on les améliorer ?

8 – Est-ce que cette démarche vous paraît intéressante à utiliser avec d'autres producteurs ? A utiliser en groupe ?

Annexe 4 : Sortie de simulation de la performance économique du projet de E4

Résultats économiques							
	1	0	0	0	0	0	0
1							
3							
4	Chiffre d'affaire /ha	17548,0					
5	Coût main d'oeuvre /ha	4860,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	Coût produit /ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	Coût intrants autre /ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	Total charges + main d'œuvre à l'hectare	4860,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Marge brute/ha	12688,0	0	0	0	0	0
10	Marge brute par unité de temps	27,31	0	0	0	0	0
11	AMORTISSEMENTS						
12	Ammortissement à l'hectare	4008,67	0	0	0	0	0
13	Charges à l'hectare	7779,80	0	0	0	0	0
14							
15	Marge nette à l'hectare	899,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
16	Marge nette par unité de temps	1,94	0	0	0	0	0
17	Système modélisé						
18	Marge brute totale	190320,0					
19	Marge brute moyenne par hectare	12688,0					
20	marge brute moyenne/unité de temps sur l'ensemble des blocs	27,3					
21	Marge nette moyenne par ha sur l'ensemble des blocs	899,5					
22	Marge nette moyenne/unité de temps sur l'ensemble des blocs	1,9					
23	Marge nette totale	13493,0					

Annexe 5 : Sortie de simulation du bilan de travail du projet de E4

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
2													
3	Calendrier	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre
4	Offre permanente	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
5	Demande												
6	1	216	216	291	171	798	741	696	81	3636	111	6	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26	Total demande sur total exploitation	216	216	291	171	798	741	696	81	3636	111	6	0
27	BILAN	64	64	-11	109	-518	-461	-416	199	-3356	169	274	280

Annexe 6 : Sortie de simulation de la performance phytosanitaires du projet de E4

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	Résultats Phyto																	
2																		
3		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	IFT	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	IFTt	0,68																
6	Par famille de produit																	
7	Insecticide	9,0																
8	Fongicide	16,0																
9	Dés herbant																	
10	Eclaircissant																	
11	NDDU bio contrôle	-1,0																
12	Fertilisants																	
13	Huile																	
14	Divers																	
15	Engrais et amendements																	
16	Conservation	2,0																
17	Adjuvant																	
18	Taie																	
19	IBS																	
20																		
21	IBS																	
22																		
23	Produits traitement végétal																	
24																		

Annexe 7 : Résultats des autres producteurs

Démarche d'accompagnement avec l'exploitation E3

Etat de lieu de l'exploitation

L'exploitation est spécialisée dans la culture de pomme. La superficie cultivée est de 8 ha. Il y a 1.6 actifs sur l'exploitation. 80 heures par semaines est allouée par la Chef d'exploitation pour l'opération culturale, tandis que 20 heure pour l'autre actif.

La plantation se trouve en altitude. Elle a été reprise par Florence Gachet qui était une apprentie dans l'exploitation auparavant.

Pour le système de culture, la répartition variétale est constitué en 6 blocs (Tableau 1

Tableau 9 : Les blocs de culture de l'exploitation

Blocs	Variété	Surface (ha)	Rendement (t/ha)	Prix (€/kg)
Bloc 1	Golden âgé	2	45	0.450
Bloc 2	Golden jeune	1.7	15	0.450
Bloc 3	Golden (nouvellement plantée)	1	0	0
Bloc 4	Parsi	1.3	14	0.550
Bloc 5	Opal (Bio) (nouvellement plantée)	1.2	0	0
Bloc 6	Evelina (nouvellement plantée)	1.8	0	0

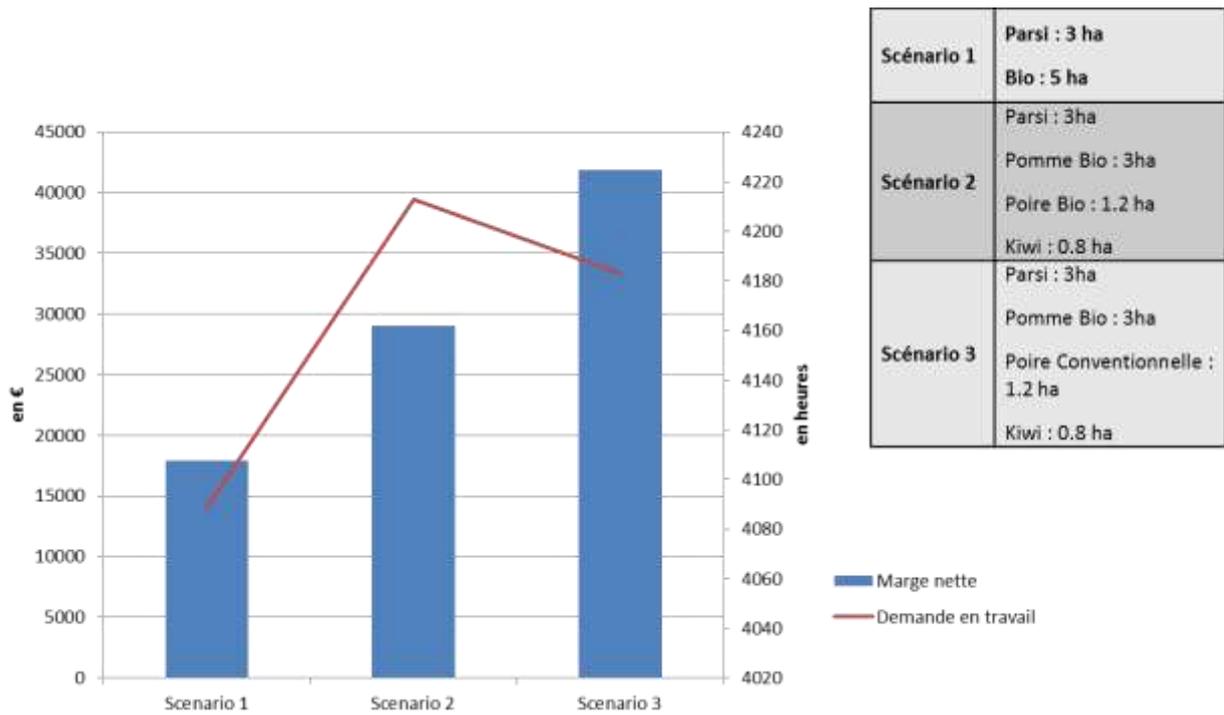
Scenarios et projets d'évolution

Suite à la discussion avec le producteur, plusieurs projets d'évolution de son exploitation ont été définis :

- la première est une évolution variétale. En effet, elle veut étendre sa surface en Parsi (la variété qui lui rapporte plus) et étendre sa surface en Bio et y mettre des filiets Alt'Carpo (vendue plus chère)
- Installer de nouvelles cultures Poire (Bio ou Non) et du Kiwi

Tableau 10: Les caractéristiques des projets

Scenario	Répartition variétale	Remarques
Scénario 1	Parsi : 3 ha Bio : 5 ha	Avec arrachage d'1ha de verger par an et une installation de nouveaux vergers
Scénario 2	Parsi : 3ha Pomme Bio : 3ha Poire Bio : 1.2 ha Kiwi : 0.8 ha	Hypothèse : Tous les vergers sont en pleine production avec 1 ha jeune pour la Parsi et la Pomme BIO
Scénario 3	Parsi : 3ha Pomme Bio : 3ha Poire Conventiennelle : 1.2 ha Kiwi : 0.8 ha	Hypothèse : Tous les vergers sont en pleine production avec 1 ha jeune pour la Parsi et la Pomme BIO



Démarche d'accompagnement avec l'exploitation E5

La démarche a été effectuée avec le chef de Culture de la société Lafarge. Il a été à ce poste depuis 2004. L'exploitation est une firme, avec une douzaine d'actionnaire.

C'est une exploitation de type industriel.

Les vergers de pomme occupent 50 ha repartis sur 9 secteurs. La répartition variétale ainsi que le rendement de chaque variété sont comme suit :

Variété	Superficie (ha)	Rendement (t/ha)	Prix estimé (kg/ha)
Golden	45	50	0.40
Braeburn	1	40	0.13 – 0.14
Evelina	2	Stade 2 ^{ème} feuille	
Reinette du Canada	1.5	60	0.50

La variété principale est la Golden avec plusieurs clones et une forte proportion de Reinders. La Braeburn et la Gala servent souvent de pollinisateurs pour l'exploitation.

Au total il a 6.5 UTA en plein temps sur son exploitation. L'exploitation effectuée d'arrachage des plants en fonction des performances économiques des pommiers.

Scenarios d'évolution

Les projets de l'exploitation est d'arracher une partie de ces goldens (4.5 ha) et y mettre des variétés plus performantes. Pour l'orientation variétale : l'exploitation pense se concentrer sur le Parsi, dans le cadre de sa coopération avec la coopérative et de l'appellation AOC Limousin et aussi augmenter ses parcelles d'Evelina, ceci dans le but propre de l'exploitation, car c'est économique intéressant et elle est résistante à la tavelure. Il pense aussi à mettre une variété HoneyCrisp sur la parcelle en question.

4 scenarios ont donc été envisagés pour la parcelle de 4, 5 ha

- Scenario 1 : Vergers de Parsi
- Scenario 2 : Vergers d'Evelina
- Scenario 3 : Vergers de HoneyCrunch
- Scenario 4 : Association HoneyCrunch et Evelina ; l'Evelina est ici considérée comme variété pollinisatrice.

L'impact de l'installation de ces nouvelles variétés sera évaluée de l'année d'installation jusqu'à l'année où les vergers sont en pleine production. Dans ce cas-ci on a pris les six premières années ont été pris en prenant en compte l'évolution des rendements et des traitements.

Listes des modifications apportées à la situation initiale pour les scenarios

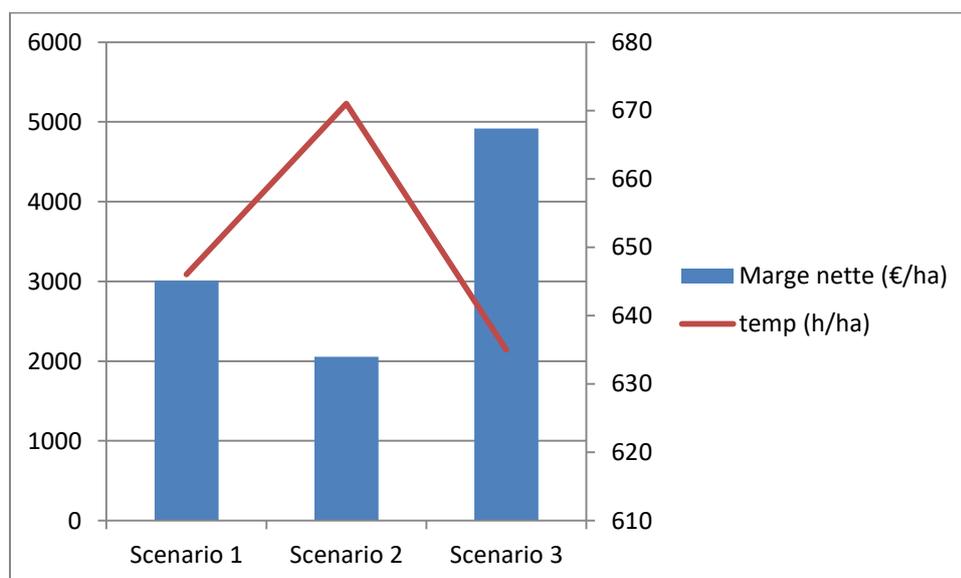
- Evolution des blocs

Scenario	Blocs	Variété	Surface (ha)
Commun aux 4 scenarios	1	Golden	40.5
	2	Braeburn	1
	3	Evelina	2
	4	Reinette	1.5
Scénario 1	5	Parsi	4.5
Scénario 2	5	Evelina	4.5
Scénario 3	5	HoneyCrunch	4.5
Scénario 4	5	HoneyCrunch +	4.5

		Evelina	
--	--	---------	--

- Evolution des rendements sur six années de production

Scénario	Année 1	Année 2	Année 3	Année 4	Année 5	Année 6
Scénario 1	0	10	20	40	50	60
Scénario 2	0	20	35	45	60	60
Scénario 3	0	0	20	40	50	50



Démarche d'accompagnement avec l'exploitation E6

Etat de lieu de l'exploitation

L'exploitation est une association de deux sociétés. Elle est spécialisée dans la culture de pomme. Dans l'ensemble, elle cultive 120ha réparties entre les deux sociétés : 97.30 ha pour la Société MEY et 21.70 ha pour la société QUE.

La discussion a été faite avec le chef de culture Mr. Maze et la démarche était concentrée sur la société MEY. En effet, les deux sociétés sont liées mais ont des comptes d'exploitation différente.

Pour la répartition variétale, la Golden occupe la plus grande surface (85% des surfaces exploitées). La Gala occupe 12% de la surface totale et d'autres variétés occupent des surfaces

minimes telles que des variétés Bio (Gold Rush) qui est expérimenté par l'exploitation afin d'évaluer l'impact de la culture Bio.

L'objectif de cette étape est de construire une représentation du fonctionnement actuel du système de production à partir des données déclarées et fournies par Mr Maze et l'outil de simulation. La construction de la représentation se base sur des simulations hors exploitation et une discussion avec le producteur par mail pour calibrer ou demander plus de références sur certaines pratiques.

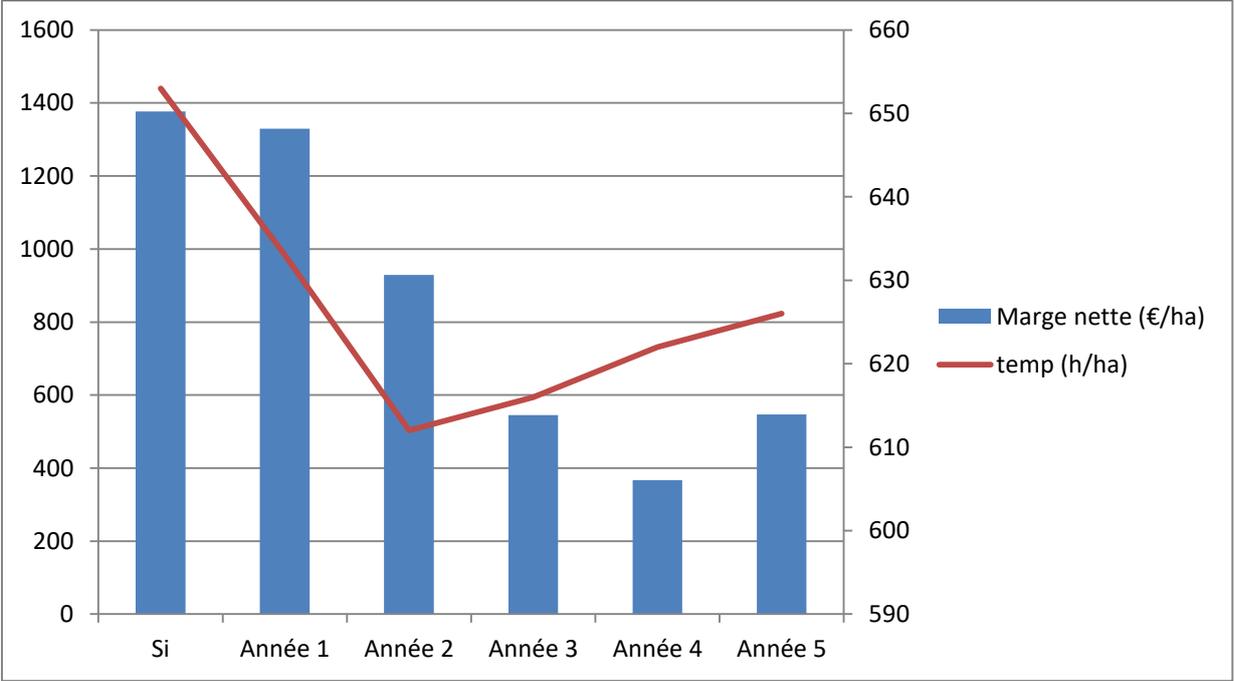
Nous avons considéré deux blocs pour représenter le système de culture de l'exploitation. Le bloc 1 représente la Golden, sans différenciation de l'âge des vergers et le bloc 2 concerne la Gala.

Scenarios d'évolution

Suite à la discussion avec le producteur sur l'évolution de ses pratiques, l'impact d'un traitement 1 rang sur 2 sur toutes ses parcelles intéressait le producteur. Il le pratique déjà mais pas sur la totalité de ses parcelles. La simulation permettrait donc d'évaluer l'impact de ce changement de pratique à l'échelle de l'exploitation.

Parallèlement, il compte mettre petit à petit 5ha d'Evelina sur ses parcelles, en remplacement de la Golden.

Résultat



Liste des figures

Figure 1 : Les bassins de production de pommes en France	2
Figure 2 : Les différents circuits de commercialisation de la pomme.....	3
Figure 3: Le calendrier cultural des vergers de pommier.....	8
Figure 4 : Caractérisation des trois stratégies de protection et les quatre sous – stratégies identifiées sur les 35 exploitations enquêtées	11
Figure 5 : Le modèle conceptuel de l'outil CoHort	13
Figure 6 : Onglet Activités et Cultures de l'Outil.....	14
Figure 7 : Onglet EA de l'outil	15
Figure 8 : Onglet Bloc de culture de l'outil	15
Figure 9 : Onglet Bloc Intrans de l'outil	16
Figure 10 : Onglet Bloc Planning de l'outil.....	16
Figure 11 : Onglet Résultat représentant les performances économiques	17
Figure 12: Onglet Résultat représentant l'offre et la demande en temps de travail.....	17
Figure 13 : Les zones d'étude : près de Montpellier et de Limoges	18
Figure 14: Les étapes de la démarche d'accompagnement.....	21
Figure 15 : Remplissage de l'Onglet "EA-MO" pour E4.....	25
Figure 16 : Liste des amortissements de E4 dans l'Onglet "EA - Amort"	25
Figure 17 : Bloc de culture de E4 dans l'Onglet "EA - Bloc"	26
Figure 18 : Liste des intrants phytosanitaires de E4 dans l'Onglet "Bloc - Intrans"	26
Figure 19 : Les opérations culturales du bloc 1	27
Figure 20 : La répartition des amortissements	27
Figure 21 : Les charges fixes et de production de l'exploitation insérées dans l'Onglet "Bloc - Charge"	28
Figure 22 : Les offres et demandes en force de travail dans l'exploitation E4.....	29
Figure 23 : Modification apportée à l'onglet des amorissements.....	29
Figure 24 : Insertion du temps consacré au desherbage mécanique dans le planning	30
Figure 25 : Comparaison de la demande de main d'œuvre entre le scénario projet et la situation initiale de E3.....	31

Liste des tableaux

Tableau 1 : Les caractéristiques des bassins de production	2
Tableau 2: Les principaux ravageurs et maladies des pommiers et leurs dégâts	5
Tableau 3 : Caractéristiques climatiques des zones d'étude	18
Tableau 4 : Caractéristiques des exploitations étudiées	23
Tableau 5 : Les performances économiques de l'exploitation E4	28
Tableau 6 : Comparaison économique et en IFT du scénario projet avec la situation initiale.	30
Tableau 7: Les types de projets développés par les producteurs.....	33
Tableau 8 : Descriptif des projets des exploitants.....	33

Table des matières

Introduction	1
PARTIE I : CONTEXTE, PROBLEMATIQUE.....	2
1.1. Caractéristiques de la filière pomme	2
1.2. Les contraintes et enjeux liés à la filière	3
1.2.1. Le prix fluctuant de la pomme.....	3
1.2.2. Des critères de qualité stricts	4
1.2.3. Une pression sanitaire forte (maladies et ravageurs).....	4
1.2.4. Les moyens de protection et les méthodes alternatives	6
1.2.5. Une culture consommatrice en main d'œuvre	7
1.3. Le projet Sustain'Apple	8
1.3.1. Le projet.....	8
1.3.2. Le contenu du projet	8
1.3.3. Les premiers résultats sur les stratégies de protection des producteurs de pomme 9	9
1.4. La problématique	10
PARTIE II : MATERIEL ET METHODE	12
2.1. Cadre conceptuel.....	12
2.2. Outil de simulation.....	13
2.2.1. Caractéristiques général de l'outil	13
2.2.2. Contenu de l'outil et le guide d'utilisation	14
2.3. Echantillon et zone d'étude.....	18
2.3.1. La zone d'étude	18
2.3.2. L'échantillon.....	19
PARTIE III : RESULTATS	21
3.1. Le processus d'accompagnement.....	21
(i) Phase 1 : Première rencontre avec le producteur : diagnostic de la situation actuelle de l'exploitation et discussion des scénarios à simuler sur la base de ses projets et des questions à résoudre	21
(ii) Phase 2 : Simulation hors ferme avec l'outil COHORT.....	21
(iii) Phase 3 : Deuxième rencontre : restitution des résultats des simulations et définition éventuelle de nouveaux scénarios (retour à phase 2),.....	22
(iv) Phase 4 : deuxième simulation hors ferme.....	22
(v) Phase 5 : évaluation de la démarche par le producteur	22
3.2. Illustration de la démarche d'accompagnement avec le cas d'un producteur.....	24
(i) Phase 1 : « Première rencontre : diagnostic de la situation actuelle de l'exploitation et discussion avec le producteur des scenarios à simuler sur la base	

des projets et des questions à résoudre »	24
(ii) Phase 2 : « Simulation hors ferme avec l’outil COHORT ».....	24
(iii) Phase 3 : « Deuxième rencontre : restitution des résultats des simulations » 31	
(iv) Phase 4 : « Simulation hors ferme »	32
(v) Phase 5 : « Restitution du rapport de la démarche et évaluation de la démarche par le producteur »	32
3.3. Apport des autres producteurs sur la stabilisation de la démarche.....	32
3.3.1. Sur la construction de la démarche.....	32
3.3.2. Sur la richesse des scénarios et interprétations.....	33
PARTIE IV : DISCUSSION	35
4.1. Les atouts de la démarche	35
4.1.1. Une approche basée sur les producteurs et induisant la réflexion.....	35
4.1.2. La flexibilité de l’outil et la démarche.....	36
4.2. Les contraintes et limites de la démarche.....	36
4.2.1. Une démarche consommatrice en temps	36
4.2.2. Le manque de données et de références	36
4.3. Perspectives d’utilisation de la démarche	37
Les perspectives d’utilisation de l’outil et de la démarche	37
Conclusion.....	39
Références bibliographiques	40
Annexes.....	42

Résumé

La culture de la pomme est soumise à plusieurs enjeux et contraintes qui délimitent les marges de manœuvre des producteurs. Des stratégies innovantes moins consommatrices de pesticides doivent être mises en place pour faire face à ces enjeux. La mise en place de ces stratégies alternatives peut être risquée car elles ne permettent pas automatiquement d'atteindre un rendement similaire et peuvent être consommatrice de main d'œuvre. La modélisation permettrait d'évaluer ex ante l'impact de ces évolutions de pratiques et de stratégies. L'objectif de l'étude est de tester une démarche d'accompagnement des producteurs de pommes pour réfléchir à ces projets à l'aide d'un outil de simulation de scénarios.

La démarche d'accompagnement développée ne sert pas à convaincre un producteur d'adopter une stratégie mais de l'aider à concevoir et réfléchir à des scénarios d'évolution possibles.

La démarche a été menée avec 6 producteurs. Elle est basée sur un processus d'interaction entre producteurs et intervenant et est constituée par des phases de discussion et de simulation « off-farm » à l'aide d'un outil de simulation. La démarche a permis aux producteurs d'explorer plus d'un scénario pour l'évolution de leur exploitation. Les scénarios consistaient en une amélioration variétale et/ou à l'adoption de nouvelles opérations culturales. L'objectif des scénarios était axé sur la rentabilité économique.

Par ailleurs, chaque entretien et simulation ont participé à la conception et l'amélioration de la démarche d'accompagnement.

La diversité des exploitations et des scénarios à tester a permis de mettre en évidence la flexibilité de l'outil et de la démarche. La méthodologie pourrait être ainsi mise en place par des techniciens agricoles, en ateliers collectifs et sur d'autres types de cultures.

Mots clés : Démarche d'accompagnement, modélisation, outil de simulation, stratégies, évaluer ex ante

Pour citer cet ouvrage : Emilson, Naivo Faniry Harivelo,(2016). Co – conception de stratégies innovantes à l'échelle des exploitations agricoles productrices de pomme en France à l'aide d'un outil de simulation de scénarios. Mémoire, Master en Agronomie et Agroalimentaire, Option Systèmes Agraires Tropicaux et Développement, Spécialité Ressources Systèmes Agricoles et Développement, Montpellier SupAgro. 41.

Montpellier SupAgro, Centre international d'études supérieures en sciences agronomiques de Montpellier, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 02. <http://www.supagro.fr>