



HAL
open science

Gestion des rumex (*R. obtusifolius* et *R. crispus*) en grandes cultures biologiques : enseignements d'expériences d'agriculteurs

Gautier Vancleenputte

► To cite this version:

Gautier Vancleenputte. Gestion des rumex (*R. obtusifolius* et *R. crispus*) en grandes cultures biologiques : enseignements d'expériences d'agriculteurs. Sciences du Vivant [q-bio]. 2019. dumas-02372270

HAL Id: dumas-02372270

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02372270v1>

Submitted on 20 Nov 2019

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

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

AGROCAMPUS
OUEST



CFR Angers CFR Rennes

Année universitaire : 2018-2019

Master Biologie, Agrosiences

Parcours Amélioration, Production,
Valorisation du végétal

Option : Fonctionnement et Gestion des
Agrosystèmes

Rapport de stage

- d'Ingénieur de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- de Master de l'Institut Supérieur des Sciences agronomiques, agroalimentaires, horticoles et du paysage
- d'un autre établissement (étudiant arrivé en M2)

Gestion des rumex (*R. obtusifolius* et *R. crispus*) en grandes cultures biologiques : enseignements d'expériences d'agriculteurs

Par : Gautier VANCLEENPUTTE

Soutenu à Rennes le 27/06/2019

Devant le jury composé de : M. Carof, A. Dupont, O. Godinot

Président : M. Carof

Maître de stage : H. Sicard

Enseignant référent : O. Godinot

Les analyses et les conclusions de ce travail d'étudiant n'engagent que la responsabilité de son auteur et non celles d'AGROCAMPUS OUEST et l'université de Rennes 1

Ce document est soumis aux conditions d'utilisation
« Paternité-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de Modification 4.0 France »
disponible en ligne <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.fr>



Remerciements

Un merci tout particulier à Hélène pour son accompagnement et sa bienveillance tout au long du stage, ainsi qu'à Chloé pour son énergie sans faille et ses innombrables relectures durant ces dernières semaines... jours ?

Merci à Laurence, pour sa bonne humeur quotidienne dans ce bureau, ainsi qu'à toute l'équipe de l'ITAB d'Angers pour leur sympathie : Antoine, Olivia, Stéphanie, Agathe, et Simon.

Merci à Hélène Levieil pour son travail, son accueil et son accompagnement en Bourgogne lors des entretiens approfondis.

Merci à chaque agriculteur rencontré de s'être rendu disponible pour partager ainsi leur savoir. Merci également à tous les agriculteurs ayant répondu à l'enquête sans qui ce travail n'aurait pas été possible.

Merci à Sophie Ricard et Marie Dupré pour leurs travaux sur lesquels j'ai pu m'appuyer.

Enfin, un grand merci à la famille, aux amis, aux colocs. Inutile d'en énumérer les raisons.

GLOSSAIRE

AB : agriculture biologique

Adventice : appelée également « mauvaise herbe », désigne, pour les agriculteurs et les jardiniers, une plante qui pousse dans un endroit sans y avoir été intentionnellement installée

FNAB : Fédération Nationale d'Agriculture Biologique

Grandes cultures : production de céréales, oléagineux, protéagineux et quelques légumes

Innovation : action d'innover, c'est-à-dire de chercher à améliorer constamment l'existant, par contraste avec l'invention, qui vise à créer du nouveau

ITAB : Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologique

Itinéraire technique : Combinaison logique et ordonnée des différentes techniques appliquées à une culture, en vue d'atteindre un objectif donné de rendement (Sébillotte)

Pluriannuelles : Se dit d'une espèce végétale qui vit plusieurs années, mais ne fleurit qu'une fois, puis meurt peu après

Pratiques : « la pratique est de l'ordre de l'action et s'inscrit dans un contexte particulier situé dans l'espace et dans le temps » (Landais & al, 1988)

Stratégie d'épuisement : La stratégie d'épuisement peut être abordée par répétition avec pour objectifs de détruire les parties aériennes des vivaces et de favoriser leur repousse. Ceci a pour effet qu'elles puisent des réserves au sein des rhizomes, permettant à terme de diminuer la biomasse de rhizomes

Stratégie d'extraction : La stratégie d'extraction consiste à sortir les rhizomes de la terre pour, soit les exporter de la parcelle, soit les laisser en surface pour qu'ils meurent sous l'effet de la sécheresse ou du froid

Système de culture (SDC) : « un système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en oeuvre sur des parcelles cultivées de manière identique. Chaque système se définit par : (i) la nature des cultures et leur ordre de succession, (ii) les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés. » (Sebillotte, 1990)

Vivace : appelée également pérenne, se dit d'une plante pouvant vivre plusieurs années. Elle subsiste l'hiver sous forme d'organes spécialisés souterrains protégés du froid et chargés en réserve (racines, bulbes, rhizomes)

Table des matières

GLOSSAIRE	5
INTRODUCTION	11
Etat des connaissances sur le rumex et sur sa gestion en AB:	13
Biologie et écologie du rumex	13
Des connaissances sur la gestion du rumex lacunaires	15
MATERIEL ET METHODES	17
A. Démarche d'enquête	17
1. Concevoir le système de collecte de données	17
2. Effectuer l'examen préliminaire des données	17
3. Analyser les données	19
B. Démarche de traque à l'innovation	19
1. Définir les critères de la traque et ses objectifs	21
2. Identifier les agriculteurs-rices innovants et/ou efficaces	21
3. Décrire les pratiques	23
4. Analyses agronomiques	23
RESULTATS	27
1. Résultats de l'enquête : origine, description, et gestion de la problématique du rumex en France	27
a. Présentation de l'échantillon	27
b. Le rumex, une problématique d'origine historique, liée à la structure du sol et aux pratiques	27
c. Une problématique stable dans le temps, très différente selon les parcelles	29
d. Problématique et jugement d'efficacité globale : deux variables corrélées entre elles	29
e. Une problématique et une efficacité globale peu influencées par les régions et les surfaces d'exploitation.....	29
f. Une problématique plus présente dans les systèmes ruminants que dans les systèmes sans élevage.....	29
g. Le rumex moins présent dans les fermes converties récemment en AB (depuis 2015) (Fig. 15)	31
2. Résultats de l'enquête : Panorama des pratiques : des fréquences aux efficacités	31
a. Les outils à dents : les plus mobilisés	31
b. Un recours systématique aux pratiques qui semble efficace	31
c. Les outils à disques contre productifs.....	33
3. Résultats de la traque aux pratiques innovantes	33
Ressource 1 : Des connaissances nouvelles et des pistes de recherche à explorer sur la biologie du rumex	35
Ressource 2 : des pratiques élémentaires originales, jusqu'alors inconnues	37

Ressource 3 : Des pratiques à éviter	37
Ressource 4 : Plusieurs pratiques possibles pour une même stratégie de gestion du rumex	39
Ressource 5 : Différentes déclinaisons d'une même pratique, adaptées à différentes conditions d'action.....	39
Ressource 6 : Des combinaisons de pratiques	39
DISCUSSION	41
1. Des résultats issus d'expériences d'agriculteurs : une problématique mieux connue et des pistes pour la gérer	41
2. Originalité de la méthode et enseignements tirés	43
3. Perspectives pour la suite du projet CAPABLE	45
CONCLUSION	47
BIBLIOGRAPHIE	48

Table des illustrations

Figure 1: Evolution de la part nationale des surfaces conduites en bio de 2001 à 2018 (Agence BIO/OC, 2019).....	10
Figure 2: Rumex obtusifolius (B. Verbuggen).....	12
Figure 3: Modèle idéalisé de la multiplication végétative du rumex à feuilles obtuses (Pino et al. 2015).....	12
Figure 4: Schéma du projet CAPABLE.....	12
Figure 5: ailette en patte d'oise (Akpil-France)	14
Figure 6: Etapes et liens entre l'enquête et la traque (inspiré de Arvalis, 2019 et Salembier et Meynard, 2013).....	16
Figure 7: étapes d'identification des agriculteurs pour les entretiens approfondis (inspiré de Dupré et al., 2015).....	20
Figure 8: Stratégies de gestion du rumex en AB, processus et exemples d'application	24
Figure 9: Liens faits entre la présence du rumex et l'état du sol (pourcentage de 131 répondants)	26
Figure 10: Raisons de l'arrivée du rumex sur la ferme (pourcentage de 152 répondants)	26
Figure 12: Nombre de conversions en AB par année	26
Figure 11: Proportions des systèmes d'exploitation étudiés, sur un total de 245 agriculteurs .	26
Figure 13: ACM avec en vert les variables illustratives (Problématique et Efficacité), et en rouge les variables actives (SE=Systeme d'exploitation, Conversion= Période de conversion, Région, et Surface d'exploitation). Les variables Problématiques et Efficacité, très proches sont très corrélées, entre elles. Ces variables sont davantage influencées par les modalités du système d'exploitation et de la période de conversion que par la région et la surface d'exploitation. ..	28
Figure 14: Fréquences des pratiques mobilisées contre le rumex.....	30
Figure 15: Effets de la période de conversion sur le niveau de problématique rumex	30
Figure 17: Graines de R. crispus (INRA).....	34
Figure 16: Parcelle avec rumex sur "limons battants" avant implantation de soja chez l'agriculteur n° 3 (G. Vancleenputte).....	34
Figure 18: R. obtusifolius et R. crispus sur parcelle de luzerne chez l'agriculteur n°2 (G. Vancleenputte)	34
Figure 19: Parcelle de blé sarclée chez l'agriculteur n°3 (G. Vancleenputte)	36
Figure 20: Liens faits entre la présence de chardon et de rumex et l'état du sol (pourcentage de 131 agriculteurs (rumex) et 116 agriculteurs (chardon)).....	40
Figure 21: Extrait du tableau synthèse montrant les stratégies adoptées par l'agriculteur n°2	40

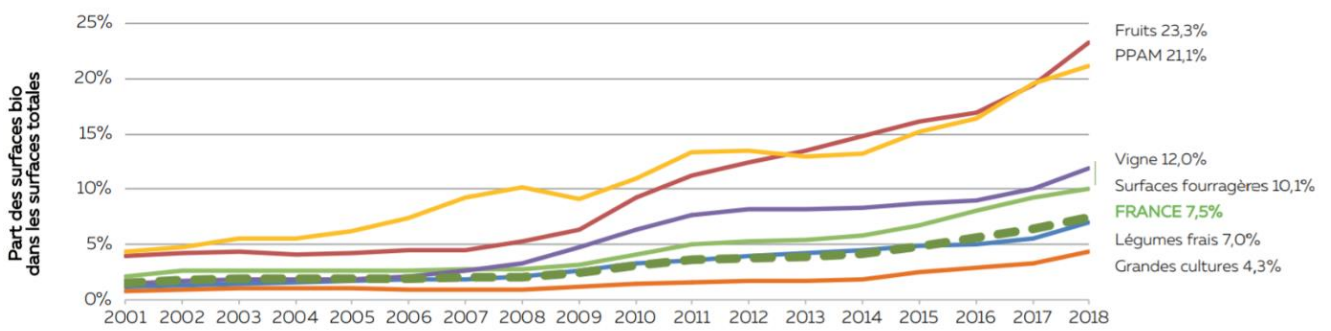


Figure 1: Evolution de la part nationale des surfaces conduites en bio de 2001 à 2018 (Agence BIO/OC, 2019)

INTRODUCTION

« *Record de conversions des agriculteurs en bio en 2018* », ce titre d'un article du journal Le Monde du 21 février fait état d'une transition en cours de l'agriculture sur le territoire français.

Alors que les systèmes d'agriculture intensive dépendants d'intrants agricoles sont remis en question par la notion de durabilité, d'autres systèmes de production ont été imaginés, comme celui de l'agriculture biologique (AB). L'agriculture biologique est définie par l'IFOAM (Fédération internationale des mouvements d'agriculture biologique) comme « *un système de production qui maintient et améliore la santé des sols, des écosystèmes et des personnes. Elle s'appuie sur des processus écologiques, la biodiversité et des cycles adaptés aux conditions locales, plutôt que sur l'utilisation d'intrants ayant des effets adverses. L'agriculture biologique allie tradition, innovation et science au bénéfice de l'environnement commun et promeut des relations justes et une bonne qualité de vie pour tous ceux qui y sont impliqués* ».

Malgré des polémiques encore récentes sur ce système de production, l'AB séduit de plus en plus les consommateurs, dont les motivations principales à acheter bio sont la préservation de leur santé et de l'environnement (Agence BIO/OC, 2017). Ces changements d'habitudes alimentaires stimulent le nombre de conversion des fermes bio qui augmente continuellement en France depuis 1995. Les surfaces engagées en AB en 2018 dépassent 2 millions d'hectares, soit 7,5% de la SAU française (Agence BIO/OC, 2019). Parmi ces 7,5% en moyenne, on observe que la part des surfaces en bio diffère en fonction du type de culture (Fig. 1). Les grandes cultures dont 4,3% sont en AB, connaissent un développement sans précédent de +31% entre 2017 et 2018, avec une répartition plus équilibrée sur l'ensemble du territoire que les années précédentes (Agence BIO/OC, 2019).

Si cette dynamique est positive pour le développement de l'AB en France, elle signifie aussi l'arrivée de nombreux « nouveaux » producteurs, à qui il est important de proposer des stratégies appropriées pour faire face aux principales problématiques rencontrées par leurs prédécesseurs (Fontaine, 2017). Le soutien et l'accompagnement des agriculteurs à la conversion permettraient de pérenniser cette dynamique ainsi que de parvenir à l'objectif de 15% de SAU bio du programme national Ambition Bio 2022 (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018).

Aujourd'hui, le cahier des charges de l'agriculture biologique française interdit l'utilisation de produits chimiques de synthèse et d'azote minéral sur les cultures (FNAB). Sans solutions techniques adaptées, ces contraintes peuvent entraîner des freins à la conversion des exploitations en grandes cultures biologiques.

En réponse à diverses problématiques en AB, l'ITAB (Institut de l'agriculture et de l'alimentation biologique) coordonne la recherche-expérimentation en AB en France depuis 1982. Une enquête menée en 2009 dans le cadre du Casdar 8135 « *Désherbage mécanique* » désignait nettement en tête rumex et chardons comme les adventices les plus préoccupantes pour les agriculteurs en AB en France en systèmes de grande culture (Fontaine, 2017). En 2015, une enquête menée par l'ITAB a confirmé ces résultats. C'est pourquoi l'ITAB a initié et coordonne depuis 2018 le projet Casdar CAPABLE (Contrôler vivAnces et Pluriannuelles en Agriculture BioLogiquE) avec divers partenaires dont plusieurs instituts techniques et Chambres d'Agriculture (Annexe 1). Ce projet porte sur la thématique de la gestion du « chardon des champs (*Cirsium arvense*) et du rumex (*Rumex crispus* et *Rumex obtusifolius*) en

CAPABLE : Contrôler vivaces et Pluriannuelles en Agriculture Biologique

Maîtriser le chardon des champs et les rumex en grande culture biologique – Casdar IP 2017

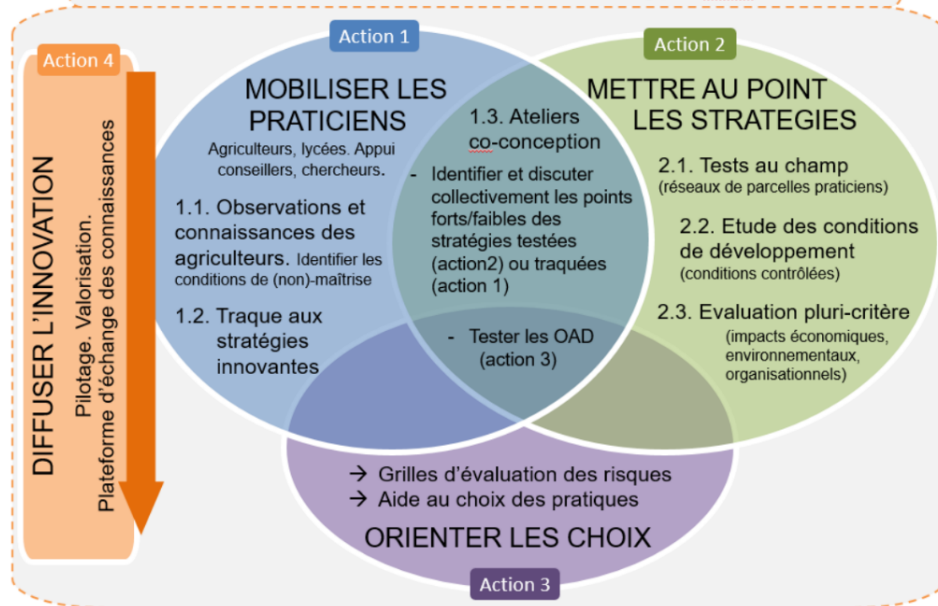


Figure 4: Schéma du projet CAPABLE

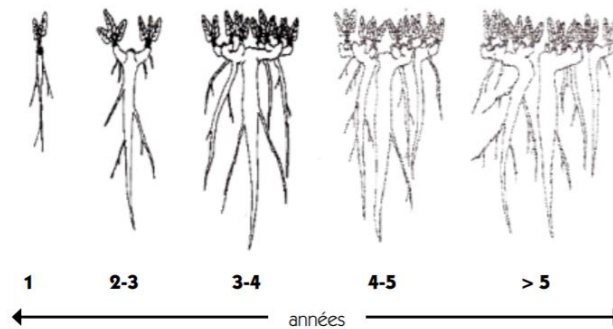


Figure 3: Modèle idéalisé de la multiplication végétative du rumex à feuilles obtuses (Pino et al. 2015)



Figure 2: Rumex obtusifolius (B. Verbuggen)

grande culture biologique ». Lors de ce stage, seuls les rumex seront étudiés. Ce présent rapport s'inscrit dans l'action 1 du projet, qui vise à s'appuyer sur les expériences des praticiens (agriculteurs, responsables de lycées agricoles, et conseillers) et à éprouver et améliorer les stratégies proposées et mises en œuvre (Fig. 4). Ce stage vise donc à produire des connaissances et à ouvrir des pistes de réflexion. Dans le cadre du projet CAPABLE, nous chercherons à mieux comprendre comment et où s'exprime la problématique du rumex en France et les modalités existantes de sa gestion. Une première partie permettra de faire état des connaissances de la biologie et de l'écologie du rumex, ainsi que des moyens connus en AB pour la gérer.

Etat des connaissances sur le rumex et sur sa gestion en AB:

Biologie et écologie du rumex

Pour faciliter la lecture, le mot rumex désignera ici les espèces R. obtusifolius et R. crispus, aux physiologies très ressemblantes ; la spécification de l'espèce sera faite lorsque nécessaire.

Les rumex, aussi appelés oseilles, patiences, ou parettes sont des plantes à fleurs de la famille des polygonacées originaires d'Europe (Zaller, 2004). Ils peuvent atteindre une hauteur maximale de 1,5 m, avec des racines pivotantes atteignant 40 mm d'épaisseur et pouvant s'étendre jusqu'à 2,5 m de profondeur dans le sol. Ces plantes sont des pluriannuelles, et peuvent vivre des décennies (Zaller, 2004). Au fil des ans, les pivots racinaires se développent et génèrent des racines adventives (Pino et al. 1995) (Fig. 3). On retrouve les deux espèces *Rumex crispus* et *Rumex obtusifolius* dans les prairies, principalement les pâturages et les terres arables. *R. obtusifolius* (Fig. 2) est considérée comme l'une des cinq espèces de plantes non cultivées les plus répandues au monde. Toutes deux sont présentes dans presque tous les types de sol, moins souvent dans la tourbe et rarement dans les sols acides (Zaller, 2004). En règle générale, le rumex est, dans une certaine mesure, un indicateur de mauvaise gestion des terres agricoles et de fortes concentrations en azote dans le sol. *R. crispus* indique en outre le compactage du sol (Zaller, 2004). Ainsi, dans la littérature, l'un des facteurs les plus étroitement associés à la présence de rumex sur des terres agricoles comprend l'application excessive d'engrais azotés organiques ou synthétiques (Haggar, 1980).

Les deux espèces de rumex présentent plusieurs caractéristiques des plantes adventives (Zaller, 2004). Elles ont la capacité de fleurir plusieurs fois par an, de manière échelonnée, du printemps à la fin de l'automne (Foster, 1989). Le nombre de graines produit est important, généralement déterminé par la taille de la plante au moment de la floraison et de la durée de floraison, les estimations varient de 100 à plus de 60 000 graines par an (Cavers & Harper, 1964). Leur viabilité dans le sol est de plusieurs années, atteignant jusqu'à 80 ans (Darlington & Steinbauer, 1961). Les graines germent facilement à la surface du sol (FIBL, 2007) jusqu'au seuil limite de 8 cm de profondeur (Benvenuti et al., 2001). Chaque espèce montre de plus une capacité considérable de repousse de fragments végétatifs laissés dans le sol après récolte (Gwynne & Murray, 1985 ; Pino et al., 1995). Bien que les études ne soient pas univoques sur la dimension du collet (partie haute du pivot capable de se régénérer), les résultats d'une étude menée en 2018 par Alshallash et al. montrent que si les 10 cm supérieurs de la racine sont retirés, alors le reste du pivot est dans l'incapacité de se régénérer. L'émergence de plantes à partir de fragments racinaires de 2,5 g a été confirmée à plusieurs reprises (Zaller, 2004). Enfin, les rumex sont très



Figure 5: ailette en patte d'oie (Akpil-France)

variables et présentent une grande plasticité phénotypique. Du moins chez *R. obtusifolius*, il est connu qu'il s'hybride librement avec de nombreux autres membres du sous-genre *Rumex* (Zaller, 2004).

Des connaissances sur la gestion du rumex lacunaires

En France, les projets de R&D conduits sur la gestion des rumex sont rares (un essai en 2014-2015 conduit par Arvalis-institut du végétal et trois essais en 2015-2016 suivis en commun avec les Chambres d'Agriculture d'Ile de France) et limités jusqu'ici à l'échelle annuelle. Le contrôle du rumex par travail du sol fait l'objet de quelques publications (Pekrun et Claupein, 2006 ; Foster et al., 2007a), mais reste peu étudié en grande culture. Les recherches menées ont surtout été réalisées en systèmes prairiaux (Fontaine, 2017). Pour autant, il existe des fiches techniques de recommandations, aussi bien sur le plan préventif que curatif, qui peuvent apporter des pistes de gestion du rumex en grande culture biologique. Ces fiches présentent des alternatives à l'arrachage manuel, pratique courante, jugée efficace mais onéreuse en main d'œuvre et inadaptée dans le cas d'infestation supérieure à 0,25 rumex/m² (FIBL, 2007). Les pratiques communément recommandées pour lutter contre le rumex sont les faux semis, les fauches répétées des cultures pluriannuelles, l'introduction de cultures sarclées, et les déchaumages. Pour les déchaumages, il est recommandé d'utiliser des outils à dents incurvées et à ailettes en patte d'oie (Fig. 5) garantissant un bon recouvrement pour sectionner et extraire la partie supérieure des racines de rumex avant de les laisser sécher sur le sol, ou de les ramasser (Agro-Transfert, 2016). Toutefois, peu d'informations concernent l'évolution et la dynamique des populations de rumex à la parcelle, et nous connaissons mal les conditions dans lesquelles ces techniques sont mises en œuvre et s'avèrent efficaces. De plus, les conseillers impliqués dans le projet CAPABLE font état des carences concernant la gestion opérationnelle du rumex en grande culture, et soulèvent des questions sur les conditions de mises en œuvre des pratiques. Comme dans d'autres contextes (Salembier et Meynard, 2013) et malgré les manques de connaissances scientifiques sur la gestion du rumex, nous faisons l'hypothèse que certains agriculteurs, déjà engagés en AB, ont conçu et mettent en œuvre des combinaisons de pratiques originales, qui leur permettent de gérer le rumex. Etudier leurs pratiques pourrait fournir des ressources à la R&D dans l'optique d'accompagner les transitions chez d'autres agriculteurs.

Ainsi, dans ce travail, nous explorerons la question suivante : quels enseignements peut-on tirer des observations et des expériences des agriculteurs en AB pour gérer le rumex, dans un contexte de lacunes de connaissances produites par la R&D ?

Cette problématique a fait l'objet d'une double approche méthodologique. La première approche basée sur la réalisation d'une enquête, a pour objectif de « décrire les pratiques majoritaires, ou dominantes, mobilisées par les agriculteurs et de réaliser une première identification des freins à la maîtrise du rumex » (Fontaine, 2017). La seconde approche dite de « traque aux pratiques innovantes en ferme » a pour objectif de repérer des pratiques innovantes et de les analyser en vue de caractériser leur logique agronomique et les conditions de leur efficacité (Salembier et Meynard, 2013).

Enquête

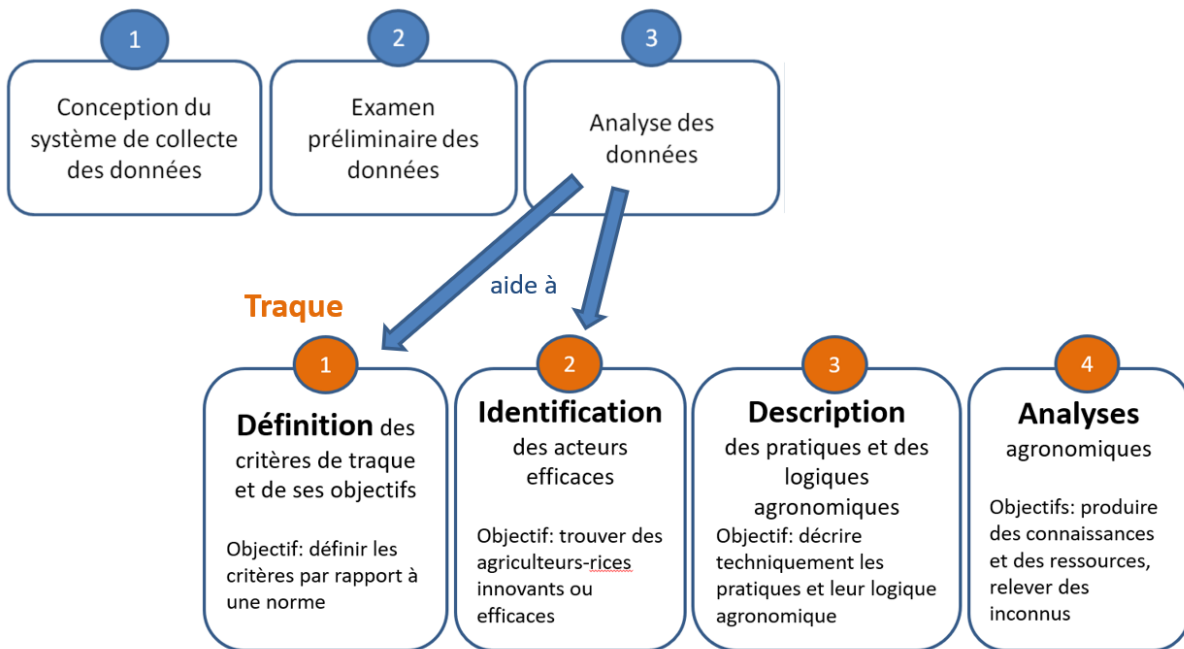


Figure 6: Etapes et liens entre l'enquête et la traque (inspiré de Arvalis, 2019 et Salembier et Meynard, 2013)

MATERIEL ET METHODES

Nous traiterons ici des méthodes de l'enquête et de la traque aux pratiques innovantes, deux approches mises en œuvre pour instruire la problématique de la gestion du rumex en grande cultures en AB. Les étapes et leurs objectifs, ainsi que les liens entre l'enquête et la traque sont présentés sur la figure 6.

A. Démarche d'enquête

L'enquête vise à (i) produire des connaissances sur l'état de la problématique du rumex en AB en France, et permet de (ii) faire un état des lieux des pratiques majoritaires. Pour réaliser au mieux cette démarche, j'ai pu assister au Séminaire d'Appui en Statistiques et Modélisation organisé par Arvalis-Institut du végétal du 15 au 17 avril 2019. La démarche d'enquête s'est réalisée en trois étapes :

1. Concevoir le système de collecte de données

Pour cette enquête, la population étudiée est l'ensemble des agriculteurs biologiques de France métropolitaine possédant des grandes cultures, comprenant les productions de céréales, oléagineux et protéagineux. Pour autant, le questionnaire d'enquête est resté ouvert à tous les agriculteurs en AB, les éleveurs y compris. Et pour cause la présence d'élevage n'exclue pas la présence de grandes cultures.

La construction du questionnaire a été réalisée par l'ITAB en collaboration avec les partenaires du projet en février 2018, c'est-à-dire en amont du stage. Ce questionnaire résulte d'un travail alliant connaissances bibliographiques et connaissances des partenaires sur les pratiques mobilisées par les agriculteurs pour gérer le rumex. Les questions ont donc été définies avec les partenaires du projet, dans le but de « décrire les pratiques majoritaires des agriculteurs et d'identifier les freins à la maîtrise des adventices ciblées » (Fontaine, 2017). Le questionnaire en traitait les problématiques du chardon puis du rumex successivement (Annexe 2).

La première question concernant le niveau de problématique du rumex permettait aux agriculteurs n'étant pas concernés par la problématique (« Pas de rumex sur l'exploitation ») d'être redirigés vers la dernière page dans laquelle ils indiquaient leurs coordonnées ainsi que des renseignements leur ferme. L'ordre a été décidé en suivant les recommandations de passer progressivement à des questions de plus en plus personnelles (Arvalis Institut du végétal, 2019). Lors de la première diffusion de l'enquête en février 2018, seules les questions concernant le niveau de problématique et les coordonnées de l'agriculteur devaient être complétées obligatoirement. A la date du 8 juillet 2018, alors que 147 agriculteurs avaient répondu à l'enquête, le tableau de fréquences des pratiques a également été rendu obligatoire car il a été estimé que cela limitait l'analyse (Sicard, 2019). Les données manquantes du tableau de fréquences des pratiques ont été à l'origine de perturbations dans la lecture des analyses multifactorielles (Annexe 3).

L'enquête a été diffusée en ligne par l'ensemble des partenaires instituts et organismes têtes de réseaux d'agriculteurs en AB, et a été relayée à plusieurs reprises avec une première diffusion en février 2018, et une relance en décembre 2018.

2. Effectuer l'examen préliminaire des données

L'examen préliminaire des données est nécessaire pour éviter les biais lors de l'analyse des

résultats. Cette étape a permis d'exclure 18 agriculteurs répondants : ceux ayant déjà répondu, et ceux considérés comme étant hors du cadre d'étude : vignobles, exploitations maraichères, conversion au bio prévue après 2019.

Par ailleurs, une discrétisation des données a été réalisée afin de transformer les variables quantitatives en variables qualitatives ordonnées. Cette action permet d'harmoniser la nature des données afin de faciliter leur analyse. Les variables quantitatives concernant l'année de conversion en AB et la surface d'exploitation ont donc été organisées en classes. Les bornes des classes ont été choisies sur la méthode des quantiles, méthode garantissant des effectifs égaux entre les classes (Hunault, Université d'Angers). L'échantillon total a été divisé en trois classes d'effectifs « égaux ». Les classes des années de conversion sont]1950 ;2004] 'anciennes',]2004 ;2014] 'intermédiaires', et]2014 ;2019] 'récentes', avec des effectifs de 80, 84, et 81 agriculteurs respectivement. Pour les surfaces d'exploitation, les classes sont [6 ;50] 'petites', [50 ;100] 'moyennes', et [100 ;650] 'grandes' avec des effectifs de 72, 72, et 89 agriculteurs respectivement, 12 agriculteurs n'ayant pas renseigné cette information.

Les systèmes « Monogastriques » et « Monogastriques et Ruminants » ne seront pas commentés dans les résultats car leurs faibles effectifs (22 et 2 respectivement) entraînent un risque de biais trop important.

3. Analyser les données

L'analyse des données s'est faite grâce aux outils classiques de statistiques descriptives et aux analyses multifactorielles des logiciels Excel et R.

Les analyses multifactorielles ont pour vocation de résumer graphiquement une importante quantité de données. La discrétisation des données quantitatives a permis la réalisation d'ACM, analyse des correspondances multiples. Ces ACM sont réalisées avec le package FactoMineR du logiciel R pour observer des corrélations entre les variables. Plus deux variables sont proches dans l'espace de l'ACM, plus elles sont corrélées (Husson, 2016).

Les ACM sont réalisées en distinguant les variables actives, constructrices des axes de l'ACM, des variables illustratives. Les variables actives peuvent être vues comme des variables explicatives, et les variables illustratives comme des variables à expliquer. Les variables illustratives choisies pour les ACM sont le niveau de problématique et le jugement d'efficacité global, dont les valeurs peuvent être influencées par d'autres variables (conditions de l'exploitation, pratiques effectuées, etc.).

Une dernière analyse statistique réalisée avec le logiciel R est la régression ordinale, afin de mesurer les corrélations entre la variable « jugement d'efficacité global » en fonction des variables « fréquences des pratiques ». En plus de l'ACM, cette approche permet d'intégrer l'information que les modalités qualitatives des variables sont ordonnées. C'est-à-dire que Systématiquement > Souvent > Parfois > Jamais pour les modalités de fréquences de pratiques, et 3>2>1>0 pour les modalités de jugement d'efficacité global. La régression ordinale permet donc de préciser les relations potentielles entre les pratiques et le jugement global d'efficacité, et de déterminer si ces corrélations sont de natures positives ou négatives.

B. Démarche de traque à l'innovation

Dans un second temps, la démarche de traque s'est effectuée en suivant les quatre étapes suivantes : (i) définir les critères de la traque (i.e. définir des critères pour s'orienter vers des

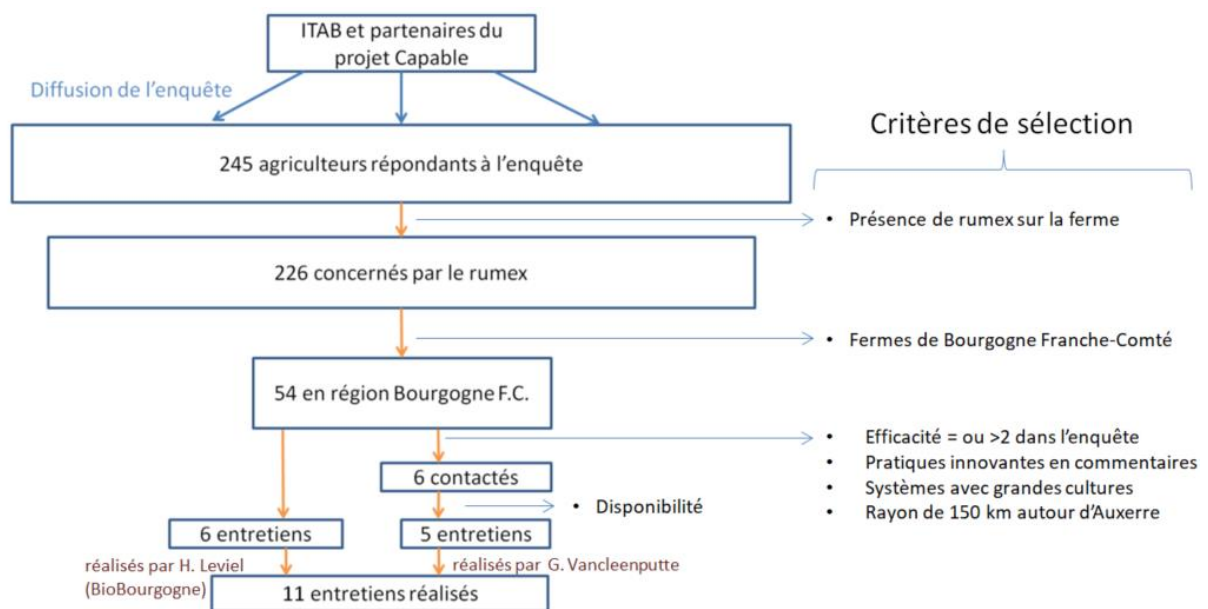


Figure 7: étapes d'identification des agriculteurs pour les entretiens approfondis (inspiré de Dupré et al., 2015)

pratiques qui pourraient être innovantes dans le cadre du projet), (ii) identifier les agriculteurs-rices dont les pratiques sont susceptibles de répondre à ces critères, (iii) caractériser leurs pratiques avant (iv) d'en analyser la logique agronomique. Cette méthode est inspirée des travaux de traque antérieurs (Salembier et Meynard, 2013 ; Ricard, 2014), et est réalisée sur la base de 11 entretiens semi-directifs effectués en région Bourgogne Franche-Comté.

1. Définir les critères de la traque et ses objectifs

L'objectif de cette étape est de définir, au regard des connaissances sur les pratiques majoritaires acquises grâce à l'enquête, l'innovation dans les pratiques de gestion du rumex (i.e. ce qu'on ne connaît pas encore dans le cadre du projet et qui pourrait être mobilisé pour ouvrir des pistes de recherche, ou accompagner des agriculteurs dans leurs transitions vers l'AB). Pour ce faire, les résultats de l'enquête ainsi que la bibliographie technique sont étudiés pour décrire ces pratiques majoritaires. Les critères de base à la définition de la traque et ses objectifs sont :

- l'**innovation** : sur la base des commentaires de l'enquête, les questions ouvertes «Avez-vous recours à d'autres pratiques pour maîtriser le rumex sur votre exploitation ? Si oui, lesquelles ? » et « Connaissez-vous des pratiques efficaces sur rumex mises en place par d'autres agriculteurs ? Si oui, lesquelles ? » ont permis d'identifier des pratiques nouvelles
- le jugement d'**efficacité** global des pratiques : renseignée dans l'enquête par l'agriculteur

L'application de ces deux critères a été rendu souple du fait du manque de connaissances concernant la gestion du rumex, permettant une approche exploratoire.

2. Identifier les agriculteurs-rices innovants et/ou efficaces

Les données obtenues grâce à l'enquête ont servi de support à l'identification des pratiques innovantes d'agriculteurs. Durant cette étape, différents critères de sélection ont abouti à l'identification des agriculteurs pour les entretiens semi-directifs, ou entretiens approfondis (Fig. 7). Les critères géographiques et la disponibilité des agriculteurs étaient deux facteurs limitants lors de cette identification pour la traque, alors que les critères d'innovation et d'efficacité étaient choisis. Concernant le jugement d'efficacité globale des pratiques, évalué entre 0 et 3, la note minimale choisie pour l'identification était de 2. A la différence de travaux précédents (ex. Salembier et Meynard, 2013) la méthode mise en place ici a la particularité de faire intervenir une forme d'évaluation de la pratique en amont de sa caractérisation. Les agriculteurs répondants aux critères d'identification ont ensuite été contactés en vue d'entretiens approfondis sur leur ferme, et répondaient favorablement ou non en fonction de leur disponibilité.

Bien que l'enquête ne fût pas fermée aux systèmes d'élevage, les entretiens approfondis ont été réalisés de préférence dans les systèmes sans élevage pour lesquels la gestion des adventices ne se conçoit pas de la même manière, et les moyens de gestion peuvent différer (ex. recours au pâturage).

Au total, sur la base d'un échantillon de 245 agriculteurs, 11 entretiens semi directifs ont été menés au printemps 2019.

3. Décrire les pratiques

Les pratiques sont décrites par les agriculteurs sur leur ferme lors des entretiens approfondis. Un guide d'entretien (Annexe 4) rédigé en collaboration avec les partenaires régionaux a été mobilisé au cours des entretiens pour assurer la complétude des informations recherchées, à savoir (i) les données factuelles concernant les pratiques et leurs conditions de mises en œuvre, (ii) les motivations de l'agriculteur justifiant ses pratiques, et (iii) l'évaluation des performances de ses pratiques, en considérant l'ensemble des facteurs pouvant influencer ces performances (ex : conditions météorologiques défavorables). La liberté qu'offrent les entretiens semi-directifs permettait aux agriculteurs de renseigner spontanément ces informations sous la forme de récits.

Au début de chaque entretien, l'agriculteur décrivait le contexte de sa ferme en décrivant les caractéristiques de ses sols, ses rotations principales et ses amendements. A l'aide d'un support visuel différenciant les deux espèces de rumex étudiées, la problématique du rumex était abordée, permettant ensuite à l'agriculteur de partager ses observations et ses expériences de gestion de l'adventice.

Dans la démarche de traque à l'innovation, chaque entretien se concluait par une ouverture en demandant à l'agriculteur s'il connaissait d'autres agriculteurs bio susceptibles d'avoir des pratiques « innovantes » de gestion du rumex (i.e. ici des pratiques efficaces pour gérer le rumex qui seraient susceptibles de pouvoir être utiles pour d'autres).

4. Analyses agronomiques

L'étape d'analyse agronomique a pour objectif d'analyser les pratiques rencontrées en les confrontant à des savoirs scientifiques et des avis d'experts-tes (Ricard, 2014). Pour cette traque, plusieurs analyses sont réalisées afin de remplir des objectifs plus larges, comme produire des connaissances sur le rumex, identifier de nouveaux inconnus, ou générer des questions de recherches (Salembier, 2019), i.e. un ensemble de ressources qui pourront alimenter les résultats du projet CAPABLE.

Pour cette étape, quatre types d'analyse sont réalisées :

i. Analyse de la logique agronomique du point de vue de l'agriculteur

L'objectif de cette première analyse est de rendre compte des liens qu'a tissés l'agriculteur (ou qu'il a été invité à tisser par l'enquêteur) au cours de son récit, pour faire connaître ce qu'il a fait, comment il l'a fait, et dans quelles situations (Salembier, 2019).

Cette étape est fondée sur la retranscription des réponses de l'agriculteur lors de l'entretien sous la forme d'un récit. L'écriture du récit permet de contextualiser la réalisation des pratiques, de créer du lien entre les pratiques et de mettre en évidence les combinaisons de pratiques dans le temps. La fiche récit permet ainsi de rendre compte des logiques agronomiques sous-jacentes aux pratiques, du point de vue de l'agriculteur. Le terme de logique agronomique fait ici référence à l'étude des relations systémiques qui justifient les choix de l'agriculteur à intervenir à telle période, dans telles conditions, etc. Les expressions et le vocabulaire retrouvés dans la fiche récit sont ceux employés par l'agriculteur lors des entretiens, afin de retranscrire le plus justement possible le point de vue de l'agriculteur sur sa gestion du rumex. La fiche récit servira de base aux analyses agronomiques qui s'en suivent.

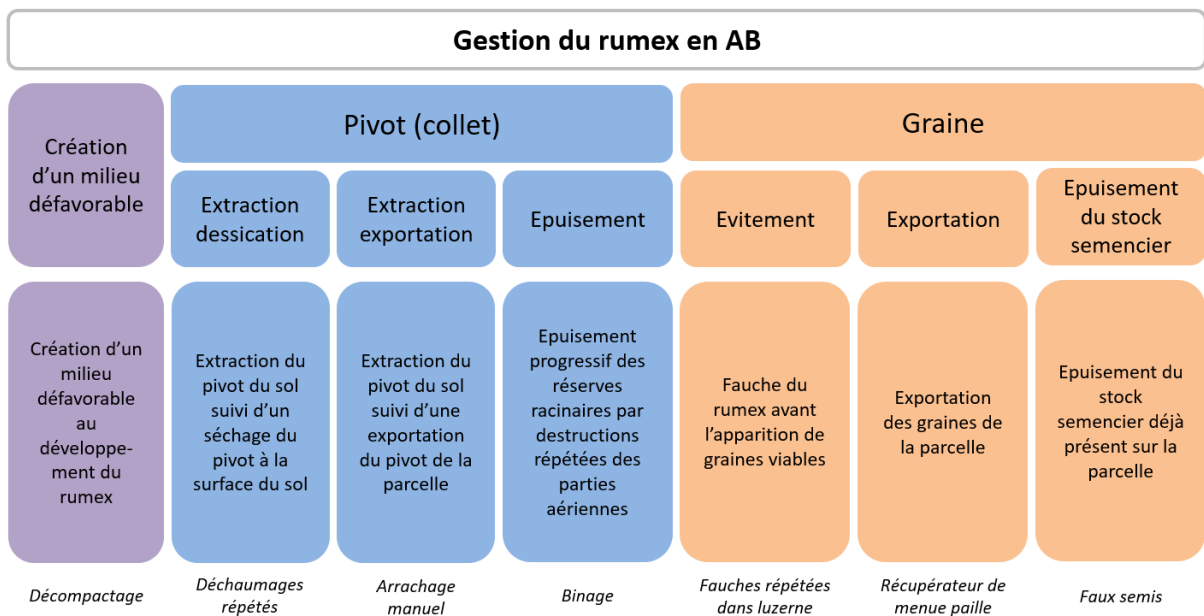


Figure 8: Stratégies de gestion du rumex en AB, processus et exemples d'application

ii. Analyse des conditions favorables et défavorables au rumex

Dans l'objectif de générer des connaissances, les observations des agriculteurs concernant les facteurs environnementaux favorables et défavorables au rumex sont identifiées dans chacune des fiches récits. En effet les connaissances sur l'écologie du rumex sont lacunaires (cf. état des connaissances), et les observations des agriculteurs constituent des ressources précieuses. Pour ce faire, dans les récits sont distingués les facteurs que l'agriculteur évoque comme étant **favorables** au développement du rumex (en rouge dans la fiche récit), des facteurs **défavorables** au développement du rumex (en vert dans la fiche récit) (Annexe 5). Ces facteurs peuvent être de nature pédologique, climatique, ou encore liées au type de culture. Ces facteurs à dire d'agriculteurs sont ensuite confrontés aux connaissances issues de la littérature, qui confirment ou infirment les observations des agriculteurs. Les observations d'agriculteurs non référencées dans la littérature peuvent donner lieu à la formulation de nouvelles questions de recherche.

iii. Analyse de la logique agronomique des pratiques par confrontation à la littérature

Cette analyse a pour objectif de confronter les pratiques de l'agriculteur aux connaissances produites par la R&D pour (i) enrichir les connaissances sur les logiques agronomiques de gestion du rumex en AB, et (ii) mettre à jour de nouveaux inconnus. Cette étape a nécessité la mobilisation de diverses sources, scientifiques et techniques, au travers de la presse spécialisée et des avis des partenaires du projet.

Pour ce faire, chaque pratique considérée par l'agriculteur comme s'intégrant dans la gestion du rumex est identifiée dans la fiche récit. Un travail bibliographique préalable a permis de repérer les stratégies de gestion des adventices, à savoir stratégie d'épuisement, stratégie d'extraction et stratégie de création d'un milieu défavorable (Alter Agri, 2011). Sur la base de ces stratégies existantes dans la littérature, une adaptation a été faite pour le rumex en spécifiant l'organe ciblé, à savoir le pivot dont le collet est capable de se régénérer, ou de la graine. Au total, sept stratégies sont caractérisées (Fig. 8) Chaque pratique décrite par l'agriculteur est alors associée à une stratégie.

En prenant appui sur des références bibliographiques, l'analyse de la logique vise à produire une interprétation sur la pratique, ou à repérer de nouveaux inconnus (i.e. des pratiques inconnues ou qu'on ne peut pas interpréter en l'état des connaissances). Ces informations sont renseignées en **bleu** sur la fiche récit (Annexe 7).

Parfois, les agriculteurs indiquaient des pratiques « à éviter » résultant généralement de leur propre expérience. Ces pratiques sont considérées par l'agriculteur comme soit inefficaces contre le rumex, soit aggravant la problématique. Ce même travail d'analyse de la logique agronomique est réalisé sur les pratiques dites « à éviter ».

iv. Analyse croisée des pratiques

L'objectif est ici d'organiser les informations générées par les précédentes analyses de la traque afin de produire des analyses croisées, et générer de nouvelles ressources.

De chaque fiche récit est extrait les informations concernant les facteurs favorables et défavorables au rumex, les stratégies de gestion, les pratiques mises en œuvre, et les pratiques à éviter. Ces informations ont été centralisées sous le format d'un tableau de synthèse (Annexe 6). Ce tableau permet des analyses croisées de 3 types : (i) rassembler les observations et les expériences des agriculteurs sur le rumex et sa gestion, et de (ii) rendre compte de la diversité

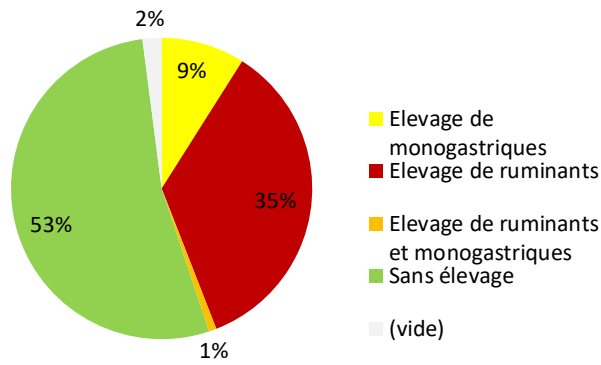


Figure 12: Proportions des systèmes d'exploitation étudiés, sur un total de 245 agriculteurs

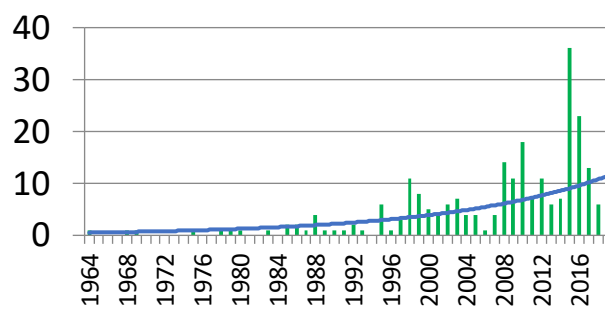


Figure 11: Nombre de conversions en AB par année

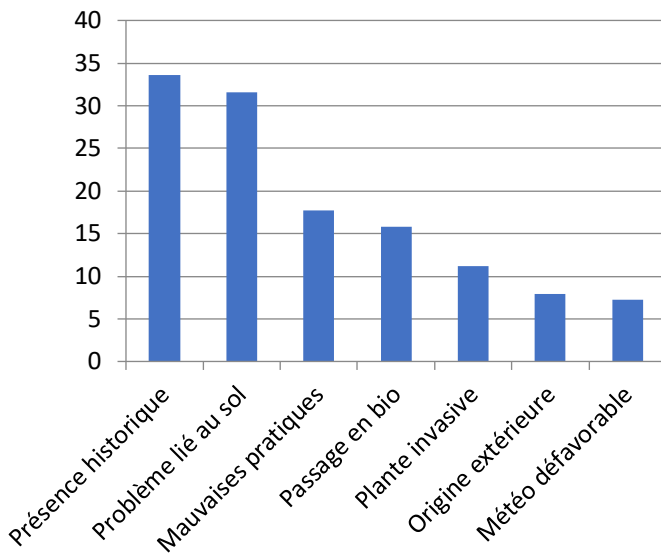


Figure 10: Raisons de l'arrivée du rumex sur la ferme (pourcentage de 152 répondants)

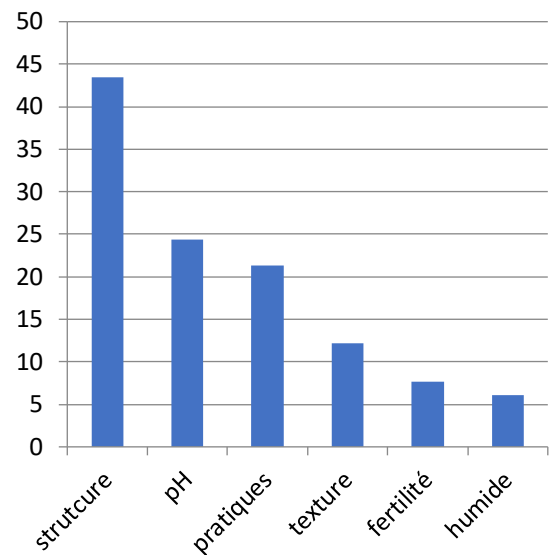


Figure 9: Liens faits entre la présence du rumex et l'état du sol (pourcentage de 131 répondants)

des conditions d'application d'une même pratique par les agriculteurs, ainsi que de (iii) rendre compte de la diversité des pratiques rencontrées pour la mobilisation d'une stratégie.

RESULTATS

Seront présentés dans un premier temps les résultats de l'enquête, puis les résultats de la traque.

1. Résultats de l'enquête : origine, description, et gestion de la problématique du rumex en France

Après avoir présenté l'échantillon, nous rendrons compte des liens statistiques existant entre la présence/absence de rumex dans les fermes des enquêtés et les conditions associées au contexte pédoclimatique ou aux systèmes d'exploitation. Les résultats produits nous permettront de formuler des hypothèses qui pourraient être creusées dans des travaux ultérieurs.

a. Présentation de l'échantillon

Après diffusion de l'enquête en ligne, un total de 245 agriculteurs a répondu au questionnaire. Les régions les plus représentées sont Bourgogne-Franche Comté, Occitanie et Nouvelle Aquitaine avec respectivement 53, 50, et 36 agriculteurs répondants. Cette cartographie offre un premier aperçu des niveaux de la problématique selon les régions, à dire d'agriculteurs.

Concernant les systèmes d'exploitation, plus de la moitié (53%) sont des systèmes en grandes cultures (Fig. 11). Le deuxième système d'exploitation le plus représenté est le système ruminant.

Concernant les années de conversion en AB, la plus ancienne des fermes en AB indiquait l'être « depuis toujours », la seconde indiquait une conversion en AB en 1964. La courbe des tendances en bleu permet de mettre en évidence la dynamique croissante des conversions au bio ces dernières années, ce qui reflète bien le constat fait à l'échelle nationale (Fig. 12). Les données recueillies informent que 91% des 245 agriculteurs ont effectué leur conversion en bio avant 2016, soit depuis plus de 3 ans. Cela suppose qu'une majorité de l'échantillon dispose d'une certaine expérience de la gestion des adventices en AB, et est en mesure de rendre compte des résultats de leurs pratiques.

b. Le rumex, une problématique d'origine historique, liée à la structure du sol et aux pratiques

Parmi les 245 agriculteurs répondants, 92% sont concernés par la problématique du rumex, 8% n'ont pas de rumex sur leur exploitation. Parmi les agriculteurs ayant du rumex, 63% jugent la problématique comme majeure, ou réelle mais secondaire. Ces résultats confirment que le rumex est une plante adventice largement répandue dans les fermes biologiques en France. De plus, seulement 4% des agriculteurs considèrent avoir résolu la problématique du rumex.

Les deux principales raisons évoquées pour expliquer l'arrivée du rumex sur l'exploitation sont la présence historique et les problèmes liés au sol (34% et 32% respectivement sur 152 répondants). D'autres raisons moins citées incriminent les mauvaises pratiques, la conversion à l'AB, le fait que le rumex soit invasif, une origine extérieure ou encore la météo (Fig. 10). Parmi les 131 agriculteurs observant un lien avec le sol, 44% estime que la présence de rumex est liée à la structure du sol (Fig. 9). La structure d'un sol est l'agencement dans l'espace de ses constituants, dont l'évaluation permet de détecter d'éventuels problèmes de compaction

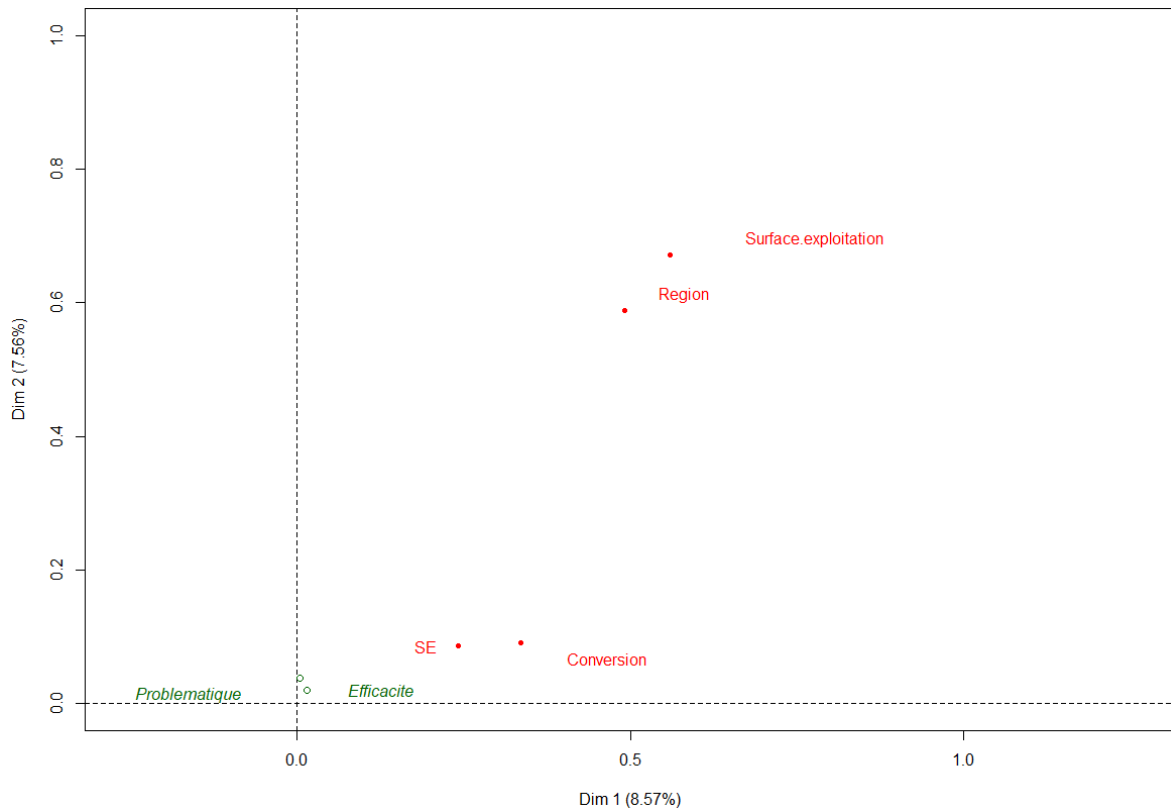


Figure 13: ACM avec en vert les variables illustratives (Problématique et Efficacité), et en rouge les variables actives (SE= Système d'exploitation, Conversion= Période de conversion, Région, et Surface d'exploitation). Les variables Problématiques et Efficacité, très proches sont très corrélées, entre elles. Ces variables sont davantage influencées par les modalités du système d'exploitation et de la période de conversion que par la région et la surface d'exploitation.

(Bourgeois et al., Montpellier Supagro). Moins fréquemment, d'autres liens entre présence de rumex et pratiques (24%), pH (21%), texture (12%), fertilité (7%) et humidité (5%) du sol sont émis. Ces résultats confirment les données bibliographiques qui établissent des liens entre le rumex et la compaction, les sols riches en azote, les sols peu acides, et saturés en eau (Zaller, 2004 ; CA Aveyron, 2018). Les liens faits avec la texture sont en revanche absents de la littérature.

Il est intéressant de remarquer que les pratiques sont considérées par l'échantillon comme la troisième cause de l'origine du rumex sur la ferme, et la troisième cause expliquant les liens entre sol et rumex.

c. Une problématique stable dans le temps, très différente selon les parcelles

L'évolution du rumex sur les 3-4 dernières années pouvait être décrite par les agriculteurs dans le temps et dans l'espace. Concernant l'évolution du nombre de rumex sur les parcelles dans le temps, 44% des 221 agriculteurs répondants ont indiqué que la pression était stable, 27% la considère comme en augmentation, 15% comme en voie de résolution. Pour 34%, la problématique est très différente selon les parcelles, alors que 6% la juge très variable selon les années.

Ces résultats semblent indiquer que le rumex correspond à une problématique localisée, et installée.

d. Problématique et jugement d'efficacité globale : deux variables corrélées entre elles

Dans l'ACM présentée sur la figure 13, on remarque que les deux variables illustratives « Problématique » et « Efficacité » sont extrêmement proches, ce qui se traduit par une importante corrélation. Derrière ce constat se trouvent les logiques suivantes : Plus le rumex est problématique, moins l'agriculteur ne juge ses pratiques efficaces, et inversement, plus l'agriculteur juge ses pratiques efficaces, moindre sera sa vision de la problématique.

e. Une problématique et une efficacité globale peu influencées par les régions et les surfaces d'exploitation

Les variables illustratives sont plus proches des variables « SE » pour système d'exploitation et « Conversion » pour période de conversion que des variables « Région » et « Surface d'exploitation » (Fig. 13). Ces résultats ne permettent pas de conclure que les régions et la surface des exploitation sont des facteurs influençant la problématique et l'efficacité.

f. Une problématique plus présente dans les systèmes ruminants que dans les systèmes sans élevage

En comparaison, les systèmes ruminants semblent davantage concernés par la problématique du rumex. En effet, il existe trois fois plus de fermes sans rumex dans les systèmes sans élevage que dans les systèmes ruminants. En lien avec la bibliographie, et avec les données de l'enquête indiquant que 94% des systèmes ruminants utilisent du fumier alors que 40% des systèmes sans élevage en utilisent, l'hypothèse peut être émise que les risques de contamination de rumex par du fumier non ou mal compostés sont plus importants en système ruminants. De plus, les risques de tassement par piétinement du bétail, ou de sur-fertilisation par apport de fumier sont plus

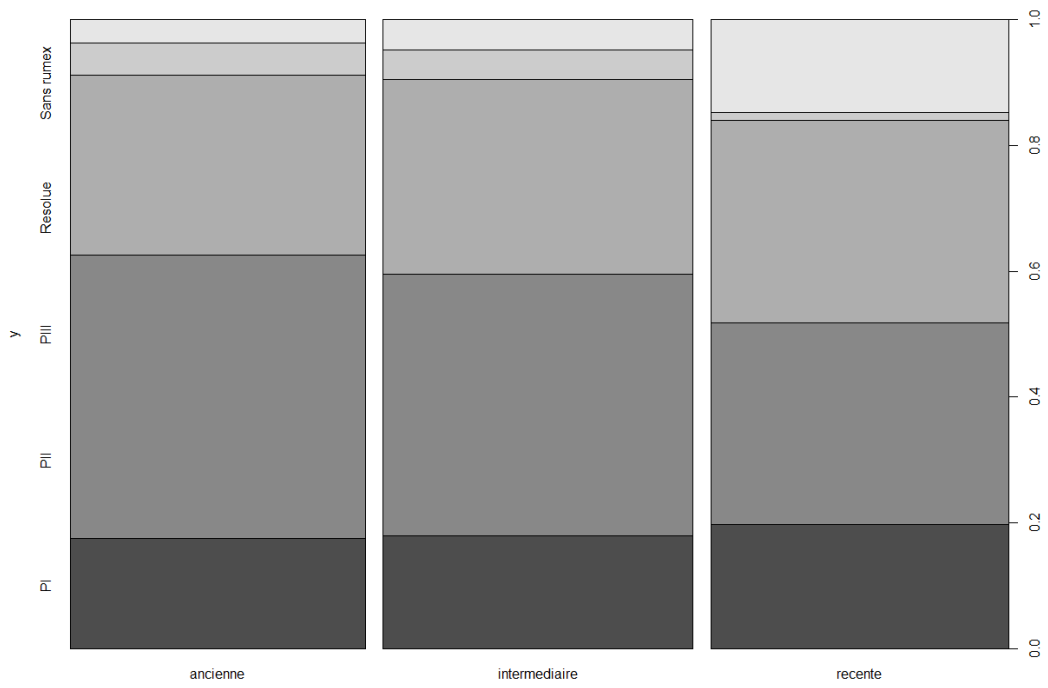


Figure 15: Effets de la période de conversion sur le niveau de problématique rumex

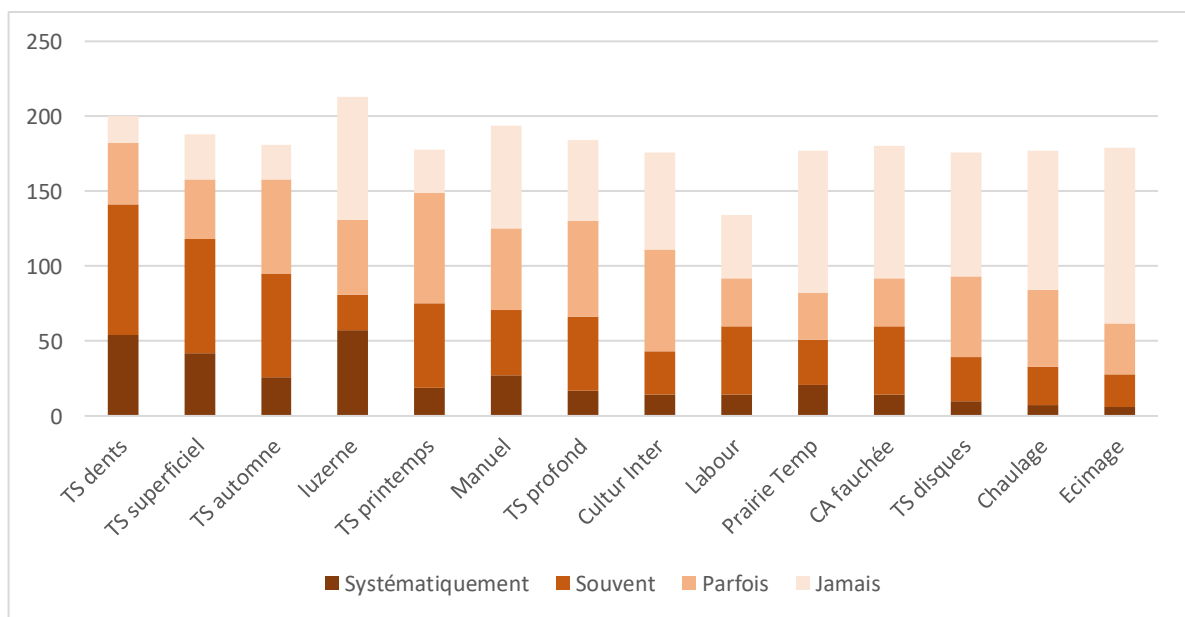


Figure 14: Fréquences des pratiques mobilisées contre le rumex

grands dans les systèmes ruminants, ce qui pourrait être favorable au développement des rumex (Zaller, 2004). Cependant, en présence de rumex, les niveaux de problématique (majeure, mineure, etc.) ne semblent pas différents entre systèmes ruminants et systèmes sans élevage.

- g. Le rumex moins présent dans les fermes converties récemment en AB (depuis 2015) (Fig. 15)

Alors que rien ne semble différencier les niveaux de problématique entre les fermes à conversion ancienne et intermédiaire, les niveaux de problématique des fermes dont la conversion est récente se distingue du fait d'une part plus importante de la proportion des fermes sans rumex. En effet, 15% des fermes converties récemment n'ont pas de rumex, alors que cette proportion est de 3% et 4% pour les conversions anciennes et intermédiaires respectivement. A l'inverse, la part des agriculteurs ayant résolu la problématique est plus faible pour les conversions récentes.

On remarquera également qu'entre les fermes à conversion ancienne et intermédiaire les proportions ayant résolu la problématique semblent équivalentes.

Les facteurs influençant la problématique sont de natures multiples. On peut retenir que la problématique semble moindre dans les fermes à conversion récentes et dans les systèmes sans élevage, en comparaison avec les systèmes ruminants. A plus basse échelle, cette problématique semble être liée à la parcelle, et aux caractéristiques du sol, et plus particulièrement à sa structure. Etudions maintenant les pratiques mobilisées pour gérer le rumex, ainsi que l'efficacité de ces pratiques du point de vue des agriculteurs.

2. Résultats de l'enquête : Panorama des pratiques : des fréquences aux efficacités

- a. Les outils à dents : les plus mobilisés

Les fréquences des pratiques mobilisées par les 226 agriculteurs concernés pour gérer le rumex sont présentées sur la figure 14. Ces fréquences sont organisées dans un ordre décroissant, et permettent de faire un état des lieux des pratiques majoritairement mises en œuvre en France. Parmi les cinq pratiques les plus mobilisées, on retrouve le travail du sol (TS) effectué avec des outils à dents, le TS superficiel, le TS en automne et le TS au printemps. N'ayant pas davantage d'informations sur ces pratiques, on peut supposer, en lien avec la littérature de gestion de rumex, qu'il s'agit de déchaumages d'automne, et de faux semis ou de binage de printemps (Agro-Tranfert, 2016). La luzerne se retrouve comme étant une des pratiques majoritairement citées pour gérer le rumex, tout comme le travail manuel. Quelques pratiques moins citées sont le TS profond, les cultures intermédiaires, le labour ainsi que les cultures annuelles fauchées. Les trois pratiques les moins mobilisées pour gérer le rumex sont le TS avec des outils à disques, le chaulage, et l'écimage.

- b. Un recours systématique aux pratiques qui semble efficace

Une ACM (Annexe 3) réalisée impliquant chaque pratique en variables actives et le jugement d'efficacité global en variable illustrative montre qu'à proximité de la modalité d'évaluation des agriculteurs « très efficace » (équivalent à la note de 3 dans le questionnaire), la majorité

des pratiques sont effectuées systématiquement (TS avec des outils à dents, TS outils à disques, arrachage manuel, TS en automne, etc.). Ce résultat démontre une corrélation entre le jugement d'efficacité global et la fréquence des pratiques mises en œuvre. Les fréquences « Parfois » et « Souvent » semblent être les moins corrélées avec la modalité « très efficace ». Le recours systématique à certaines pratiques semble donc être gage d'efficacité dans la gestion du rumex.

c. Les outils à disques contre productifs

La régression ordinale effectuée entre la fréquence des pratiques et l'efficacité de l'ensemble des pratiques jugée par l'agriculteur montre trois corrélations significatives. La première relation significative concerne l'utilisation d'outils à disques. Cette relation linéaire négative affiche une p-value de 2,3%. Les autres relations ne sont pas linéaires mais cubiques, ce qui signifie que la variable Y (Efficacité), est exprimée en fonction de la variable x (pratique) au carré, elles sont toutefois présentées ici du fait de leur significativité. Il s'agit de l'utilisation d'outils à dents et du recours aux cultures intermédiaires. Leurs corrélations avec la variable de jugement d'efficacité global sont positives et affichent des p-values de 0,3% pour les outils à dents et de 4,9% pour les cultures intermédiaires. L'information est ici que plus les agriculteurs ont recours fréquemment aux outils à disques, moins ils jugent leurs pratiques efficaces dans leur globalité, et inversement pour l'utilisation d'outils à dents et l'implantation de cultures intermédiaires. Ces résultats font office de constats, non de recommandations.

3. Résultats de la traque aux pratiques innovantes

Notre analyse agronomique des pratiques innovantes des agriculteurs a permis de produire différents types de ressources qui pourraient être remobilisées dans les suites du projet CAPABLE (au cours d'ateliers de conception, dans des fiches techniques, etc.). Comme les suites du projet (et notamment ce qui va être valorisé) n'est pas encore défini, l'enjeu de ce travail était de produire une gamme de ressources diversifiées qui ne présagent pas a priori de l'usage qui pourrait en être fait. Nous présenterons successivement 6 de ces ressources (la 7^{ème} se rapporte aux récits d'entretiens bruts, analysés, dont un exemple se trouve en annexe 5). Ces ressources se rapportent à : 1) des connaissances nouvelles et des pistes de recherche à explorer sur la biologie du rumex, 2) des pratiques élémentaires originales et jusqu'alors inconnues pour gérer le rumex et 3) des pratiques « à éviter ». Trois autres ressources se rapportent au tableau (Annexe 6), que nous avons produit pour organiser les différentes pratiques rencontrées et étudiées. L'organisation de ces pratiques que nous proposons permet de produire, au besoin, des ressources de trois types : 4) différentes pratiques pour mettre en œuvre une même stratégie (ex. gérer le rumex par épuisement), 5) différentes déclinaisons d'une même pratique, dans différentes situations, et parfois pour permettre des stratégies de gestion différentes, 6) enfin, des combinaisons de pratiques / des stratégies, mises en œuvre par des agriculteurs et qui pourraient en inspirer d'autres. Nous présenterons des exemples pour chacune de ces ressources.



Figure 18: *R. obtusifolius* et *R. crispus* sur parcelle de luzerne chez l'agriculteur n°2 (G. Vancleemputte)

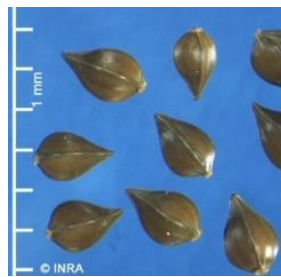


Figure 16: Graines de *R. crispus* (INRA)



Figure 17: Parcelle avec rumex sur "limons battants" avant implantation de soja chez l'agriculteur n° 3 (G. Vancleemputte)

Ressource 1 : Des connaissances nouvelles et des pistes de recherche à explorer sur la biologie du rumex

L'analyse des observations faites par les agriculteurs sur l'évolution des populations de rumex sur leurs parcelles en Bourgogne nous a permis de mettre au jour des conditions du milieu qui apparaissent, selon eux, favorables à leur développement. Nous détaillons ici des conditions qui n'avaient jusque-là pas été évoquées dans la littérature :

- **Les légumineuses favoriseraient les levées de dormances du rumex, et stimuleraient le développement du rumex** en enrichissant le sol en azote. Selon 8 des 11 agriculteurs rencontrés, les prairies temporaires de luzerne, trèfle violet, ou trèfle blanc nain créent un milieu favorable au rumex (Fig. 18) A l'origine de cette observation, deux hypothèses sont émises par les agriculteurs. D'une part, une entrée de graines de rumex via des semences de ces légumineuses. En effet, les tailles des graines de rumex, de luzerne et de trèfle, sont du même ordre de grandeur et nécessitent d'être triées minutieusement pour empêcher les contaminations de semences (Fig. 17). Des semences garanties sans rumex sont aujourd'hui disponibles en AB. D'autre part, des effets de levées de dormance des légumineuses sur les graines de rumex présentes dans le sol sont suspectés. Selon eux, et en comparaison à d'autres cultures, la luzerne et les trèfles stimuleraient la germination des graines de rumex présentes dans le sol. A ce jour, il n'existe aucuns travaux de recherche sur les interactions entre légumineuses et rumex, et il pourrait être intéressant de déterminer au travers de quels processus agronomiques les légumineuses ont un effet stimulant sur les rumex (ex. est-ce à tous les stades de leur développement ? les exsudats racinaires sont-ils impliqués dans ces phénomènes ?). Par ailleurs, pour l'agriculteur n° 2, « *le rumex se plait dans les sols riches en azote, et la luzerne ou encore le trèfle violet offrent les conditions idéales à son développement* ». Pour ces agriculteurs, deux difficultés émergent en culture de luzerne : (i) la première, est que la luzerne est généralement implantée sur plusieurs années ce qui empêche la gestion du rumex par un travail du sol, et (ii) la culture de la luzerne a souvent pour double objectif d'enrichir le sol en azote et de gérer le chardon, rendant antagoniste la gestion de ces deux adventices majeures.
- **Les limons battants, et les sols à structure fragile sont davantage infestés par les rumex.** Chez l'agriculteur n°3, une parcelle visitée le 4 avril 2019 avant semis de soja témoignait de la présence de ronds larges de rumex sur les zones claires, indicatrices, selon lui, de limons battants (Fig. 16). Les sols riches en limons sont sensibles à la battance (tendance du sol à se tasser en surface sous l'effet de la pluie et à former une croûte imperméable à l'air et à l'eau). La tendance des sols battants à se tasser pourrait expliquer l'observation de ces phénomènes, en sachant que le rumex se développe bien dans les sols tassés (Zaller, 2004 ; Agro-Transfert, 2014). Par ailleurs, lors de l'entretien approfondis avec l'agriculteur n°2, ce dernier évoquait une observation faite par un agriculteur en agriculture de conservation (AC) pour qui le passage à l'AC aurait « *diminué la pression du rumex grâce à une augmentation du taux de matière organique (MO) dans le sol* ». Pareillement, aucune source bibliographique n'indique de liens directs entre taux de MO du sol et rumex.



Figure 19: Parcelle de blé sarclée chez l'agriculteur n°3 (G. Vandleenputte)

- « **Lorsque les rumex sont coupés, ils produisent des graines plus bas, plus vite** ». Cette observation faite par deux agriculteurs enquêtés mériterait d'être approfondie, d'autant qu'elle suppose l'inefficacité de l'écimage contre le rumex.

Ressource 2 : des pratiques élémentaires originales, jusqu'alors inconnues

De chaque entretien, nous avons extrait des pratiques élémentaires, originales et jusqu'alors inconnues dans la littérature sur la gestion du rumex, dont voici quelques exemples :

- **Semer son blé pour permettre le binage et la concurrence** : l'agriculteur n°3 a fait le choix de semer son blé de manière à pouvoir biner cette culture. Généralement le blé est semé sur des rangs équidistants, trop proches les uns des autres pour effectuer un binage. Cet agriculteur sème son blé de façon à alterner deux rangs proches et deux rangs éloignés de 25 cm de manière à pouvoir passer un outil de désherbage dans l'inter-rang (Fig. 19). Dans l'inter-rang, les binages sont particulièrement efficaces au printemps contre les jeunes rumex issus de graines de l'année. Entre les rangs proches, le couvert végétal plus dense est concurrentiel contre les adventices. D'autres agriculteurs rencontrés profitent des cultures d'été sarclées comme le tournesol, le maïs ou le soja pour effectuer un travail de désherbage mécanique dans l'inter-rang en plus des désherbages mécaniques au printemps, mais les exigences de ces cultures (irrigation, profondeur de sol) empêchent parfois de les cultiver.
- **Décompacter le sol** : Pour l'agriculteur n°1, « *les racines de chardon et rumex décompactent le sol et se plaisent donc dans les sols tassés* », c'est pourquoi il effectue après la moisson un passage à l'actisol seul, un décompacteur, avant plusieurs déchaumages entre 5 et 10 cm de profondeur.
- **Récolter les menues pailles** : le récupérateur de menue paille est un accessoire de moissonneuse utilisé depuis quatre ans par l'agriculteur n°1. En effet, n'ayant pas le temps pour le ramassage manuel, cet agriculteur moissonne avec du rumex s'il y en a, et le récupérateur lui permet d'extraire du champ les pailles et les petites graines d'adventices. Cette pratique lui permet gérer la pression rumex, qu'il juge faible sur son exploitation.
- **Apporter un amendement organique** : En automne, l'agriculteur n°4 apporte depuis quelques années sur ses cultures et prairies temporaires du Bacteriosol, un amendement organique commercialisé par la marque SOBAC, composé d'une sélection de végétaux naturels compostés afin de « *réactiver la vie microbienne de ses sols* ». Pour lui, « *plus il y a de vie dans le sol, plus il y a de vers et plus le sol est aéré. Ce qui serait désavantageux pour les rumex qui préfèrent les sols compacts* ».

Ressource 3 : Des pratiques à éviter

Au cours des entretiens, certains agriculteurs ont évoqué des pratiques à éviter en se basant sur leurs expériences personnelles :

- **Déchaumer avec des outils à disques** : Chez l'agriculteur n°8, la problématique a été largement amplifiée lorsqu'il a changé d'outil de travail du sol. Auparavant, l'agriculteur n°8 utilisait un outil à dents avec pattes d'oie Lemken Smaragd. Il y a 5 ans, motivé essentiellement par un débit de chantier plus élevé, il a opté pour un outil à disques indépendants : le modèle RUBIN de Lemken. L'agriculteur a alors constaté une

- augmentation significative du nombre de rumex. « *L'outil à disque actionne les pivots et les racines, multipliant le nombre de ces vivaces. Il n'y a pas extraction de la racine mère qui se développe et se renforce en profondeur (20 cm)* », précise-t-il.
- **Faire suivre le déchaumeur d'un rouleau** : L'agriculteur n°2 a observé que le rouleau placé à l'arrière de son déchaumeur rappuyait dans le sol les pivots extraits par l'outil à dents équipés de pattes d'oie. Cela « *revient à planter les pivots arrachés* ». Il a donc adapté son outil en remplaçant le rouleau par une triple herse, qui permet de laisser les pivots de rumex en surface, propice à leur dessiccation.
- **Effectuer un labour profond** : Selon l'agriculteur n°2, les pivots enfouis au niveau de la semelle de labour peuvent refaire une plante, et sont ensuite très difficiles à arracher, c'est pourquoi il recommande de ne pas effectuer de labour profond sur les parcelles infestées.

Ressource 4 : Plusieurs pratiques possibles pour une même stratégie de gestion du rumex

Le tableau construit pour organiser ce que font les agriculteurs enquêtés fait état des nombreuses pratiques existantes pour une même stratégie visée.

Prenons l'exemple de la stratégie d'extraction-exportation du pivot. Cette dernière vise à extraire le pivot du sol et à l'exporter de la parcelle, et peut être mise en œuvre par deux pratiques principales : l'arrachage manuel, ou le passage d'outils à dents équipées de pattes d'oie suivi d'un ramassage des pivots laissés en surface. En plus d'être différentes dans leurs réalisations, ces pratiques diffèrent dans leur période d'exécution. L'arrache manuel est généralement réalisé sur la période de mai à juin, alors que les passages d'outils à dents équipées de pattes d'oie suivi des ramassages sont généralement réalisés après la moisson, ou parfois en mars avril après un labour d'hiver. La plus grande diversité des pratiques s'observe pour la stratégie de création d'un milieu défavorable où les leviers sont multiples : amendements, implantation de cultures d'été permettant les désherbages mécaniques au printemps, réduction des durées de culture de luzerne, etc.

Ressource 5 : Différentes déclinaisons d'une même pratique, adaptées à différentes conditions d'action

Cette deuxième approche donne à voir la diversité des conditions de mises en œuvre des pratiques. Celles-ci peuvent concerner les conditions d'humidité, les profondeurs de travail du sol, le nombre de répétitions des passages, etc. Dans la gestion du rumex, les déchaumages à l'aide d'outil à disques se sont révélés contre-productifs car ils fractionnent les pivots, et c'est la raison pour laquelle la majorité des agriculteurs rencontrés utilisent des déchaumeurs à dents. Pour autant, l'agriculteur n°10 chez qui la renouée empêche le passage d'outils à dents, a adapté ses pratiques en effectuant un premier passage très superficiel d'outil à disques, suivi de plusieurs passages d'outil à dents équipées de patte d'oies à entre 5 et 15 cm de profondeur pour scalper les racines. Dans ce cas précis, l'approche par pratique valorise l'analyse croisée en apportant des solutions à une problématique dans différentes conditions du milieu, conditions parfois rares, isolées, et inadaptées aux pratiques majoritaires.

Ressource 6 : Des combinaisons de pratiques

Cette troisième ressource se rapporte à une lecture linéaire du tableau, retraçant les

Stratégies de lutte contre le rumex						
Création d'un milieu défavorable	extraction dessiccation (pivot)	extraction-exportation (pivot)	époussem (pivot)	exportation (graines)	évitement (graines)	époussem du stock semencier (graines)
un essai de travail creux du sol va être effectué à l'aide d'une sous soleuse avant des passages répétés et fréquents d'outils équipés de pattes d'ois.	déchaumages successifs effectués à 6-8 cm de profondeur avec un outil à dents équipés de pattes d'ois suivi d'une série de 3 herse. Puis passages de herse étrille en conditions sèches pour éviter le ré-enracinement des racines.	arrachage manuel systématique: dans la luzerne de novembre à janvier à la bêche, arrachage sans outils de en sol humide et frais fin mai début juin, pieds montés en graines arrachés dans blé et soja.		pieds montés en graines arrachés dans blé et soja.	Broyage de la luzerne 4 à 5 fois par an à 5 cm de hauteur	Faux semis à la herse étrille

Figure 21: Extrait du tableau synthèse montrant les stratégies adoptées par l'agriculteur n°2

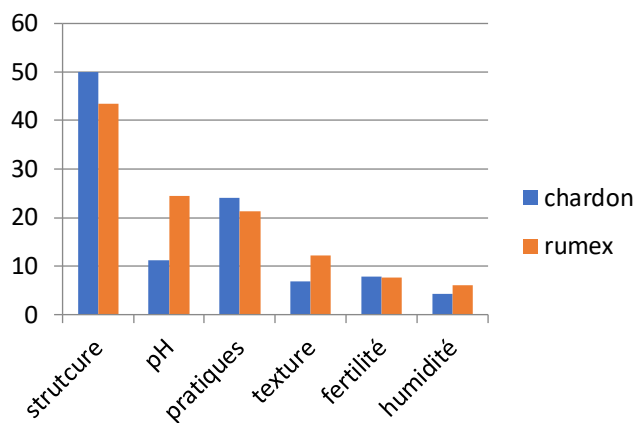


Figure 20: Liens faits entre la présence de chardon et de rumex et l'état du sol (pourcentage de 131 agriculteurs (rumex) et 116 agriculteurs (chardon))

combinaisons de pratiques d'un agriculteur, dans le temps, et dans l'espace. L'agriculteur n°2 possède 220 hectares de grandes cultures convertis en bio depuis 2010, et aimerait parvenir à réduire au minimum le rumex sur son exploitation. Pour cela il mobilise cinq des sept stratégies répertoriées (Fig. 21), et prévoit un décompactage sur une parcelle de luzerne infestée. En pratique, il effectue des déchaumages répétés (extraction-dessication du pivot), il arrache manuellement et systématiquement les rumex tout au long de l'année (extraction-exportation du pivot et des graines), broie sa luzerne plusieurs fois par an à 5 cm de hauteur (éviter des graines), et effectue des faux semis (épuisement du stock semencier). Pour cet agriculteur, la gestion du rumex est multifactorielle, efficace, mais nécessite un investissement important (en temps de travail, d'observation pour savoir quand agir, coûts...).

DISCUSSION

1. Des résultats issus d'expériences d'agriculteurs : une problématique mieux connue et des pistes pour la gérer

Les résultats générés par la double approche méthodologique ont permis de produire des connaissances sur la biologie et la gestion du rumex en grande culture en AB. Ces connaissances émergent des observations et des expériences des agriculteurs. Tout d'abord, il est intéressant de remarquer quels systèmes de grandes cultures sans élevage sont les moins touchés par cette problématique, à savoir les fermes converties en AB récemment. Un travail complémentaire sur les raisons de ce constat serait à engager bien que des hypothèses peuvent être émises : les fermes récemment converties ont-elles été préservées du rumex par des applications d'herbicides jusqu'en 2015, voire plus récemment encore ? La problématique n'est-elle pas visible à cause du faible nombre de rumex présents sur la ferme, ou de la mauvaise connaissance de la flore adventice par les nouveaux agriculteurs bio ? qu'elle qu'en soit la cause, il semble important au vu de la dynamique de conversion actuelle de communiquer les mesures préventives auprès des nouveaux agriculteurs en AB pour éviter les infestations de rumex sur des parcelles « saines », comme le compostage systématique du fumier ou le nettoyage d'outils partagés. A l'inverse du chardon, la dissémination des graines de rumex ne se fait pas par le vent, ce qui réduit les risques d'infestation non contrôlés.

Sur les fermes concernées par la problématique du rumex, les résultats de l'enquête montrent un lien avec les caractéristiques du sol, et plus particulièrement avec sa structure. Ces observations sont d'autant plus intéressantes qu'elles sont communes à celles faites sur le chardon, concernant la structure notamment (Fig. 20). Les liens entre le rumex et l'état des sols ont été confirmés et précisés lors des entretiens durant lesquels les termes de « *compaction ; tassements ; structure fragile ; limons battants* » étaient exprimés. Pour citer Joseph Pousset, agronome et agriculteur : « *Il n'existe pas de mauvaises herbes, il n'y a que des plantes de mauvais sols* ». Dans le cadre d'une gestion globale des adventices, ces résultats concernant les relations avec l'état du sol méritent d'être pris en compte au cours de la conception et de la mise en œuvre des systèmes de cultures. Connaître les conditions de développement du rumex offre des prises pour penser des moyens de les éviter : par exemple, en imaginant des moyens de limiter les facteurs de dégradation de la structure et les risques de compaction, comme éviter les passages d'engins lourds sur le sol, surtout en période humide, ou encore en chercher à

améliorer la structure des sols en veillant à la teneur des sols en humus et en calcium, éléments favorables à la stabilisation des agrégats (Massenet, 2012). Dans tout projet il est nécessaire de poser un cadre d'étude, ici celui des grandes cultures en AB. Toutefois, la remarque faite par l'agriculteur n°2 sur l'AC stipulant que la pression du rumex est réduite par une augmentation du taux de MO du sol est intéressante. Elle apporte une observation nouvelle et différente de ce qui est connue en AB, à savoir le travail du sol pour maîtriser les adventices. Jusqu'alors, rien dans la littérature n'établit de lien entre les taux de MO et problématique du rumex. En revanche une augmentation du taux de MO du sol peut améliorer sa structure en contribuant à la formation du complexe argilo humique (Bourgois et al., Montpellier SupAgro), créant ainsi un milieu dans lequel le rumex ne serait pas favorisé. Cette observation fait partie des inconnus soulevés par la traque, et pour lesquels une approche expérimentale pourrait apporter des éclaircissements.

Concernant les résultats de la traque, les 6 ressources offrent des angles de vue contrastés sur les pratiques innovantes d'agriculteurs. La fiche récit, et les ressources qui en découlent, apportent les motivations des agriculteurs ainsi que des éléments sur leurs logiques d'action, alors que le tableau renseigne sur des combinaisons de pratiques et permet des comparaisons.

2. Originalité de la méthode et enseignements tirés

En comparaison avec les travaux de traque aux pratiques innovantes passés (Salembier et Meynard 2013 et Lefèvre, 2013), ce travail présente l'originalité d'associer deux méthodes afin d'aborder une problématique : l'enquête et la traque.

Les deux approches se distinguent par leurs caractéristiques propres, l'enquête est davantage quantitative, elle permet d'échantillonner une large population, d'effectuer des statistiques, et permet une vue d'ensemble de la problématique, à l'échelle nationale dans notre cas. La traque quant à elle correspond à une approche de type compréhensive, plus ciblée, et détaillée à une échelle inférieure, celle de la ferme.

Successivement, l'enquête a permis la création d'une base de données dans lesquelles sont renseignées les coordonnées des agriculteurs, leurs pratiques ainsi que l'état de la problématique sur leur ferme. Ces informations ont servi de base aux premières étapes de la traque : (i) la définition des critères d'innovation, (ii) l'identification d'agriculteurs innovants. La réalisation de ces étapes a toutefois soulevé quelques limites. Dans les travaux existants la sélection des cas d'étude sur lesquels portent toutes les étapes de la traque est souvent réalisée en comparaison à une norme définie (Petit et al., 2012, Blanchard et al., 2013). Dans notre cas, l'étape de **définition** de l'innovation a débuté par la recherche d'une norme. L'enquête a permis de rendre compte du panorama des pratiques effectuées en France pour gérer le rumex, mais le vocabulaire employé pour les décrire ne permettait pas de déterminer l'action de la pratique mise en œuvre par l'agriculteur. Par exemple, le moyen « Travail du sol avec des outils à dents » peut aussi bien signifier décompactage, déchaumage, binage, etc. De ce fait, il a été difficile de définir une norme. Ces éléments combinés aux manques de connaissances des moyens de gestion du rumex dans la littérature ont donc rendu la traque exploratoire, visant la production de références nouvelles. Une autre limite dans l'étape d'**identification** des agriculteurs fut le choix de l'efficacité comme critère d'identification. En effet le jugement de l'efficacité est ici subjectif. Cela implique la perception personnelle de l'agriculteur, dont le jugement d'efficacité

est certainement influencé par son seuil de tolérance vis-à-vis de la flore adventice et de ses attentes concernant leur gestion.

L'**analyse** des résultats de chacune des méthodes a permis de retrouver des résultats proches, mais à des degrés de précisions différents. Dans le cas de l'enquête, la valeur d'une observation est quantitative, car dépendante du nombre ou de la proportion de l'échantillon qui affirme cette observation. Dans le cas de la traque, les résultats sont qualitatifs, ils reposent sur le discours de l'agriculteur, sur ses observations et son expérience, mis en dialogue avec les connaissances scientifiques. De manière générale, les résultats entre enquête et traque se répondent avec cohérence. L'enquête nous apprend que les outils à disques sont peu utilisés des agriculteurs, les analyses statistiques montrent que plus les outils à disques sont utilisés fréquemment, moins les agriculteurs jugent leurs pratiques efficaces, et la traque nous informe que l'agriculteur n°8 a vu la problématique augmenter avec l'utilisation d'un déchaumeur à disques. Le cas de luzerne fait toutefois exception à cette règle. La luzerne est la 4^{ème} pratique dans le classement de fréquence des pratiques fait à partir des résultats de l'enquête, alors que les résultats de la traque témoignent d'une aggravation de la pression de rumex dans les cultures pluriannuelles de luzerne.

Les corrélations dans les résultats d'enquête et de traque n'empêchent pas leur distinction: l'analyse compréhensive de la traque permet de rendre compte de la logique agronomique, systémique de l'agriculteur, alors que l'enquête ne permet pas de voir cette logique, mais offre la possibilité de dresser un état des lieux à partir d'un grand échantillon, pour une question précise.

Dans les travaux menés jusqu'ici, la dernière étape de la traque consistait en la réalisation d'une **évaluation** des pratiques nouvelles ou des systèmes de culture étudiés (Salembier et Meynard, 2013 ; Petit et al., 2012 ; Lefèvre, 2013). Cette étape n'a pas été effectuée pour ce travail dans lequel les objectifs de la traque étaient davantage de caractériser l'innovation que de l'évaluer (ce qui rejoint les travaux de Dupré, 2015 ou Salembier, 2019). Cette étape enrichirait la démarche en introduisant des notions de durabilité, et aurait pu être appréhendée en demandant plus systématiquement aux agriculteurs de porter un jugement sur leurs pratiques.

3. Perspectives pour la suite du projet CAPABLE

Le travail réalisé prend son sens au travers du projet CAPABLE. La traque est un outil qui permet de réunir les connaissances et les innovations diffuses entre divers acteurs. Dans le projet CAPABLE, elle a servi à collecter des éléments précis en vue d'alimenter la conception (cf. les 7 ressources produites). En effet, la traque n'est qu'une tâche dans la première action du projet. La prochaine tâche sera la réalisation d'ateliers de co-conception, au cours desquels pourront être mobilisés les savoirs des praticiens pour améliorer la maîtrise des chardons et rumex. Les diverses ressources produites et présentées dans la partie résultats peuvent être mis à disposition des agriculteurs ou conseillers pour les futurs travaux de co-conception. Les résultats de la traque seront ici employés comme vecteurs de l'innovation, non pas en proposant des recettes à appliquer, mais en partageant les éléments clés de l'innovation qui pourront être adaptés ou servir de source d'inspiration dans d'autres fermes. Prenons l'exemple du blé sarclé : l'écartement de 25 cm est-il optimal ? ou les rangs pourraient-ils être rapprochés ? le choix de la variété de blé a-t-il une importance ? il n'y a probablement pas une bonne manière de faire,

mais notre travail a permis de mettre au jour des conditions de mise en œuvre et d'efficacité des pratiques. Tout comme l'enquête, ou encore la traque, les ateliers de co-conception sont fondés sur la mobilisation des praticiens et la stimulation de l'intelligence collective.

Le tableau de synthèse capitalise la majorité des ressources produites par la traque. Au sein de ce tableau sont renseignées toutes les pratiques de chaque agriculteur décrites lors de la traque en région Bourgogne Franche Comté. Il constitue une base de données structurée permettant un accès rapide à aux diverses ressources qui le constituent. Ce tableau de synthèse est amené à être amendé par d'autres entretiens de traque, et à évoluer, car une synthèse de ce type n'a encore jamais été réalisée.

Enfin, d'autres pistes d'innovations ont été révélées par l'enquête ailleurs en France, comme des observations d'effets allélopathiques du radis fourrager sur le rumex en Occitanie. La réalisation d'une base de données nationale des ressources produites par les traques en région est prévue, et s'inspirera probablement du tableau de synthèse présenté dans le cadre de ce travail réalisé en Bourgogne Franche Comté.

CONCLUSION

Ce travail d'exploration de la problématique du rumex a permis de produire des connaissances, et d'apporter quelques ressources pour aider les agriculteurs en AB et ceux en transition.

Les travaux de recherche bibliographique en amont des démarches méthodologiques ont révélé d'une part les carences de connaissances et d'expérimentation de la gestion du rumex en AB en France, d'autre part la difficulté à réunir les informations et les préconisations pour gérer le rumex.

Les démarches d'enquête et de traque mises en place dans ce projet ont abouti à la production d'une diversité de résultats permettant à la fois de mieux connaître la biologie de l'adventices et les conditions de milieu qui lui sont favorables. La problématique décrite à l'échelle des fermes a révélé divers liens entre les contextes des fermes et la problématique. Le panorama des pratiques mises en œuvre par les agriculteurs en AB en France permet désormais de connaître les pratiques majoritairement effectuées pour gérer les rumex. Par la suite, la démarche de traque a l'innovation réalisée en Bourgogne Franche Comté a révélé l'existence d'innovations au regard des « normes » de la littérature technique et des pratiques majoritairement réalisées. Grâce aux analyses effectuées sur la base d'entretiens approfondis, la traque s'est concrétisée par la création de 6 types de ressources, qui pourront être mobilisées lors de futurs ateliers de co-conception, ou lors de la production de fiches techniques pour la suite du projet.

Malgré les limites rencontrées lors de la réalisation des différentes méthodes, la diversité des résultats produits fait état de la richesse des observations et des expériences des agriculteurs. Comme dans des travaux antérieurs (Salembier et Meynard, 2013 ; Petit et al., 2012 ; Lefèvre, 2013), la traque s'est révélée être un outil intéressant et original de recherche et d'acquisition de pratiques innovantes dans le cas de la gestion du rumex. Il en résulte une base de données régionale à ce jour, prête à être utilisée lors des futures étapes du projet CAPABLE.

Au-delà du contexte mineur, bien qu'évolutif de l'AB aujourd'hui en France, des initiatives comme le projet CAPABLE apportent des éléments alternatifs à la gestion chimique des adventices au sens large, et contribueraient ainsi activement à la réduction progressive de l'utilisation des herbicides.

BIBLIOGRAPHIE

- Agence Bio** (2017) Baromètre de consommation et de perception des produits biologiques en France.
- Agence Bio** (2019) Un ancrage dans les territoires et une croissance soutenue. Les chiffres 2018 du secteur Bio.
- Agro-Transfert** (2014) Les adventices vivaces.
- Agro-Transfert** (2016) Moyens de gestion curatifs des rumex crépu et à feuilles obtuses.
- Arvalis Institut du Végétal** (2019) Séminaire d'Appui en statistiques et Modélisation.
- Alshallash KS** (2018) Emergence and root fragments regeneration of Rumex species. *Annals of Agricultural Sciences* **63**: 129–134
- Bellon S, Lamine C** (2009) Transition vers l'agriculture biologique : pratiques et accompagnement pour les systèmes innovants, de Claire Lamine et Stéphane Bellon, 2009, 1ère édition. Editions Quae
- Benvenuti S, Macchia M, Miele S** (2001) Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seeds with increasing soil depth. *Weed Science* **49**: 528–535
- Blanchard M, Tinguery B, Meynard J., Vall E** Traque des pratiques innovantes de production de fumure organique dans l'ouest du Burkina Faso. Témoignages pour une intensification écologique des systèmes de production.
- Bourgeois M, Coquillart E, Cournarie M, Fassino C** Structure d'un sol.
- Cavers PB, Harper JL** (1964) Rumex Obtusifolius L. and R. Crispus L. *The Journal of Ecology* **52**: 737
- Chambre d'agriculture Aveyron** (2018) Gérer les rumex en agriculture biologique.
- Darlington HT, Steinbauer GP** (1961) THE EIGHTY-YEAR PERIOD FOR DR. BEAL'S SEED VIABILITY EXPERIMENT. *American Journal of Botany* **48**: 321–325
- Dupré M, Salembier C, Meynard JM** (2015) Traque aux associations d'espèces en maraichage sous abri: un levier pour gérer la santé des plantes ?
- FIBL** (2007) Maitrise du rumex.
- FNAB Fédération Nationale d'Agriculture Biologique** (2014) Fiche productions végétales.
- Fontaine L** (2017) Projet CAPABLE: Maitriser le chardon des champs (*Cirsium arvense*) et les rumex (*Rumex crispus*, *Rumex obtusifolius*) en grande culture biologique.
- Foster L** (1989a) The Biology and Non-Chemical Control of Dock Species *Rumex obtusifolius* and *R. crispus*. *Biological Agriculture & Horticulture* **6**: 11–25
- Gwynne DC, Murray RB** (1985) Weed Biology and control in agriculture and horticulture. Batsford, London
- Hunault G** Découpage en classes et discrétisation, Université d'Angers.
- Husson F, Lê S, Pagès J** Analyse de données avec R, 2ème édition.
- ITAB** (2011) Maitrise des adventices en grande culture.
- Lefèvre V** (2013) Adaptation des systèmes de culture en agriculture biologique.
- Massenet JY** (2012) Chapitre IV: Propriétés physique du sol.
- Ministère de l'agriculture et de l'alimentation** (2018) Programme ambition bio 2022.
- Mohler CL** (1993) A Model of the Effects of Tillage on Emergence of Weed Seedlings. *Ecological Applications* **3**: 53–73
- Pekrun C, Claupein W** (2006) The implication of stubble tillage for weed population dynamics in organic farming. *Weed Research* **46**: 414–423
- Petit M, Reau R, Dumas M, Moraine M** (2012) Mise au point de systèmes de culture innovants par un réseau de conseil d'agriculteurs et production de ressources pour le conseil.
- Pino J, Haggard RJ, Sans FX, Masalles RM, Hamilton RNS** (1995) Clonal growth and fragment regeneration of *Rumex obtusifolius* L. *Weed Research* **35**: 141–148
- Ricard S** (2014) Traque des pratiques atypiques en production maraîchère sous abri froid, pour alimenter la conception de systèmes de culture.

- Salembier C** (2019) Stimuler la conception de modes de production agroécologiques par l'analyse de pratiques innovantes en ferme.
- Salembier C, Meynard JM** (2013) Evaluation de systèmes de culture innovants conçus par des agriculteurs: un exemple dans la Pampa Argentine.
- Sebillotte M** (1974) Agronomie et agriculture : essai d'analyse des tâches de l'agronome.
- Sebillotte M, Combe, Picard** Système de culture, un concept opératoire pour les agronomes. Les systèmes de cultures. pp 165–196
- Zaller JG** (2004) Ecology and non-chemical control of *Rumex crispus* and *R. obtusifolius* (Polygonaceae): a review. *Weed Research* **44**: 414–432

Annexe 1 : Liste des partenaires du projet CAPABLE

- *partenaires techniques impliqués dans la réalisation du projet (destinataires de financements CAS DAR)*

Instituts Techniques Agricoles : ITAB, ACTA, ARVALIS – Institut du végétal, Terres Inovia. Recherche : INRA UMR SAD-APT, Agro-Transfert Ressources et Territoires. Chambres d’Agriculture : des Pays-de-la-Loire, du Tarn, du Tarn-et-Garonne. Structures AB : BIO BOURGOGNE, CREAB Midi-Pyrénées, FRAB Nouvelle-Aquitaine, GRAB Haute-Normandie. Lycées agricoles : EPLEFPA de Chartres La Saussaye, LPA du Haut-Anjou.

- *autres partenaires techniques (hors financements CAS DAR)*

Chambres d’Agriculture des Hauts-de-France (02, 80, 60, Nord Pas-de-Calais) et les Groupements bio de la région (ABP, GABNOR). APCA. CNRS UMR CEFÉ de Montpellier et ANSES (botaniste). CA 28, CA d’Ile-de-France et CA 77. EPLEFPA Poitiers-Venours. EPL de l’Eure (exploitation Agricole du Neubourg). EPLEFPA de Toulouse –Auzeville. Réseau Formabio.

- *partenaires associés au comité de pilotage du projet*

RMT Florad, INRA UMR Agroécologie de Dijon, Formabio, agriculteurs bio (responsables professionnels ITAB), Représentant Casdar de la DGER. Pressenti : recherche internationale (Paolo Barberi).

- *partenaires financiers* : le FEDER, les Agences de l’Eau Seine-Normandie et Artois-Picardie, le Conseil

Régional des Hauts-de-France financent les activités régionales dans le projet des partenaires des Hauts-de-France (Agro-Transfert, Chambres, Groupements bio). Seules les activités extra-régionales d’Agro-Transfert sont prises en compte dans le budget du projet (financement Casdar).

Annexe 2 : Questionnaire rumex projet CAPABLE

**Obligatoire*

Sur votre exploitation, comment évaluez-vous le niveau de la problématique rumex ?

- Pas de rumex sur l'exploitation
- Problématique résolue à ce jour
- Problématique mineure
- Problématique réelle mais qui reste secondaire
- Problématique majeure

Comment expliquez-vous l'arrivée de rumex sur votre exploitation ?

Plusieurs réponses possibles

- Mauvaises pratiques
- Présence historique
- Origine extérieure
- Problèmes de sol
- Passage en bio
- Plante invasive
- Météo défavorable
- Autre : _____

Précisez si nécessaire...

Votre réponse _____

Comment jugez-vous l'évolution du rumex sur vos parcelles sur les 3-4 dernières années ?

Plusieurs réponses possibles

- En voie de résolution
- Plutôt stable
- En augmentation
- Très différente selon les parcelles
- Très variable au fil des années

A quelles pratiques avez-vous recours pour lutter contre le rumex ? *

	Jamais	Parfois	Souvent	Systématiquement
Luzerne 2-3 ans	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Prairie temporaire 2-3 ans	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Culture annuelle fauchée	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Labour	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travail du sol superficiel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travail du sol profond	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travail du sol en automne	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travail du sol au printemps	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travail du sol avec outils à dents	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Travail du sol avec outils à disques	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Culture intermédiaire	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arrachage manuel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Chaulage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ecimage	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Avez-vous recours à d'autres pratiques pour maîtriser le rumex sur votre exploitation ? Si oui, lesquelles ?

Votre réponse

Comment jugez-vous le niveau global d'efficacité de vos pratiques sur le rumex ?

0 1 2 3

Efficacité très insuffisante Efficacité très satisfaisante

Connaissez-vous des pratiques efficaces sur rumex mises en place par d'autres agriculteurs ? Si oui, lesquelles ?

Votre réponse _____

Quel lien faites-vous entre la présence de rumex et l'état du sol ?

Plusieurs réponses possibles

- Aucun lien
- Je ne sais pas s'il existe un lien
- Il existe un lien, mais je ne sais pas préciser lequel.
- Présence liée à des problème de structure
- Présence liée à des problèmes de fertilité
- Présence liée à des problèmes de texture
- Présence liée à des problèmes de pH
- Présence liée à des problèmes de pratiques
- Autre : _____

Vous pouvez préciser ce lien au sol/rumex si nécessaire.

Votre réponse _____

Si vous voulez, ajoutez un commentaire complémentaire sur la gestion du rumex...

Votre réponse _____

Code postal du siège d'exploitation *

Votre réponse

Votre nom ou nom de l'exploitation

Votre réponse

Mail ou téléphone *

Votre réponse

Surface de votre exploitation

Votre réponse

Année de conversion au bio *

Votre réponse

Système d'exploitation

- Sans élevage
- Elevage de ruminants
- Elevage de monogastriques

Apportez-vous du fumier sur vos parcelles ?

- Oui
- Non

Souhaitez-vous être informé des suites du projet ?

Si oui, n'oubliez pas de nous laisser votre adresse mail pour que l'on puisse vous tenir informé...

- Oui
- Non

N'hésitez pas à nous laisser vos commentaires...

Votre réponse

Annexe 4 : Guide d'entretien semi-directifs

TRAQUE

CARACTERISTIQUES GENERALES DE L'EXPLOITATION : CONTEXTE A RISQUE ?

- SAU :
- UTH :
- Année de conversion au bio :
- Système d'exploitation ?
- Apport de fumier (apport de graines de rumex) ?
- Type de sol :
- Rotation :

IDENTIFIER L'INNOVATION

- Depuis quand avez-vous le problème (date d'apparition du chardon/rumex)? A quoi c'est dû d'après vous ?
- Y a-t-il une différence entre parcelles ? Pourquoi ? Contexte ?
- Est-ce que vos voisins (bio) ont le même problème ?

RECUEIL DES LOGIQUES D' ACTIONS : VERIFIER QUE L'INNOVATION EST BIEN UNE INNOVATION

- Pouvez-vous me décrire comment vous maîtriser le chardon/rumex ? Echelle spatiale et temporelle (année, rotation), conditions, pourquoi faites-vous comme ça et pas autrement ?
- Outils : action recherchée, largeur, profondeur de W, type de dent et socs, vitesse, rendement horaire, puissance traction, nb de passage(s), date(s) de(s) passage(s).
- Organisation et quantité de W :
- Depuis quand avez-vous recours à cette pratique ? Quelles évolutions de pratiques /rumex et chardon depuis la conversion et pourquoi ? Quelles étaient vos pratiques au moment de l'apparition ?
- Complémentaire/antagoniste gestion d'autres vivaces ?

Satisfaction / Maîtrise ou non ?

- Evolution de la pression vivace ?
- Seuil de nuisibilité = A quel moment les adventices commencent à vous inquiéter ? Votre perception du salissement a-t-elle évolué ? Pratique vous convient-elle aujourd'hui ?
- Contraintes de la pratique ?
- Quand vous essayez une nouvelle pratique, qu'est-ce qui vous décide à la garder ou la rejeter ?
- Echecs/test ?
- Source d'information ?
- Soutien technique ?

CONCLUSION

- Est-ce que vos voisins bio font comme vous ?
- Conseils pour d'autres agriculteurs ?

Annexe 5 : Exemple fiche récit agriculteur n°1

Fiche récit Franck Thibault (1)

Entretien réalisé le 4 avril 2019 par Gautier Vancleenputte

Le Gaec Thibault compte 3 UTH pour une surface de 240 ha de grandes cultures en bio converties en 2002. Aucun engrais azoté n'est apporté sur les parcelles. Seules les légumineuses enrichissent les sols en azote. Sur les légumineuses, un peu de kiezérite contenant du sulfate de magnésium est apportée depuis quelques années. Cet apport a un effet très stimulant sur les légumineuses. Leur hauteur augmente, leur feuillage se densifie. Le soufre viendrait faciliter la captation de l'azote et stimulerait la croissance des nodosités, ce qui aboutirait à une meilleure fertilisation azotée des légumineuses bénéficiant aux cultures de vente. La luzerne n'est plus cultivée depuis quelques années car elle s'était montrée difficile à détruire sans labour et se retrouvait dans les céréales rendant difficile la moisson. Le trèfle violet a également été abandonné pour les mêmes raisons en faveur du trèfle blanc nain qui a bon pouvoir couvrant et limite les espaces vides. Les sols sont pour moitié limono-argileux profonds, l'autre moitié étant davantage calcaire : limoneux superficiel avec silex. Les pH sont assez basiques, compris entre 7 et 8.

Le rumex est peu présent sur l'exploitation, tout comme le chardon. Il observe généralement le rumex sur des **terres fragiles, limoneuses, battantes et tassées**. Le rumex est plus problématique chez ses voisins dont les **terres sont humides**, comparé aux siennes qui **drainent bien**. Le travail du sol réalisé en mauvaises conditions peut en être une cause également (**manque des infos sur les mauvaises conditions, supposées humides du fait que l'agriculteur indique plus loin que travailler en conditions sèches est gage de réussite contre les adventices**). Depuis la conversion en 2002, les rumex sont plus visibles mais ne sont pas pour autant plus problématiques.

Actuellement, une parcelle est plus infestée que les autres à raison de 1 rumex/m² répartie sur l'ensemble de la parcelle, majoritairement du rumex crépu. L'infestation est apparue durant une culture de **trèfle blanc** nain de 2 ans, et elle se retrouve dans le blé de cette année. Soit la semence est responsable, soit **le trèfle** a engendré une levée de dormance, rien n'est sûr. **Le trèfle blanc n'a pas le même pouvoir structurant que la luzerne du fait de son système racinaire fasciculé plutôt superficiel alors que la luzerne dispose d'un pivot puissant. De plus, alors que la rapidité d'installation de la luzerne est jugée comme assez rapide, celui du trèfle blanc est jugé moyen (Arvalis, 2016).**



En pratique le traitement est le même pour toutes les parcelles. Depuis l'arrêt du labour il y a 25 ans, le sol se porte mieux. La moisson se fait avec le rumex s'il y en a, mais il reste en général assez bas, plutôt du crépu, et la moissonneuse a été équipée d'un **récupérateur de menue paille** pendant 4 années consécutives. La paille ainsi que les petites graines du récupérateur étaient ensuite extraites du champ. **La stratégie d'exportation des graines est rendue possible par le récupérateur de menue paille lors de la moisson.** Après la moisson, un passage à l'actisol ou à l'outil à dents seul est réalisé pour décompacter le sol. Ensuite un outil à dents équipé de pattes d'oie en cœur suivi d'une série de herses est utilisé entre 5 et 10 cm de profondeur. Le nombre de passages (plus de 2 ou 3) varie en fonction des levées d'adventices et des conditions météorologiques. Le travail réalisé en conditions sèches suivi d'une période sèche est particulièrement efficace ! **Stratégie d'extraction-dessiccation, la répétition des passages empêche également le ré-enracinement, ce qui entraîne l'épuisement du collet.** L'arrachage manuel serait idéal mais il n'est pas envisagé par manque de temps. Il en est de même pour la folle avoine.

De manière générale, la pression du rumex est stable et ne représente pas un problème majeur. Pour autant, l'agriculteur préconise de **travailler en conditions sèches**, gage de réussite contre les adventices. En **conditions humides le sol se tasse**. Ensuite il conseille de **limiter l'utilisation d'engins trop lourds** qui viennent **tasser le sol**, ou encore les **passages de bennes pleines** dans

les champs. Une année, un passage effectué avec une benne remplie sur du limon fragile a causé une levée de chardon l'année suivante exactement au même endroit, suivant le tracé de la benne. Pour lui, les racines de chardon et rumex décompactent le sol et se plaisent donc dans **les sols tassés**. Enfin les **cultures dont la récolte perturbe fortement le sol comme la betterave ne sont plus cultivées** car elles ont pu favoriser le développement des vivaces, et notamment du chardon par le passé. **En effet, la récolte de betteraves peut entraîner des tassements** (Agrotransfert, Effet des chantiers de récolte de betteraves sur le tassement du sol et le développement des cultures suivantes).

Annexe 6 : extrait du tableau de synthèse de la traque

		Stratégies de lutte contre le rumex						Expériences d'agriculteurs		
contexte	facteurs favorisant le rumex	facteurs défavorables au rumex	Création d'un milieu défavorable	extraction (pivot)	extraction -exportation (pivot)	époussem (pivot)	exportation (graines)	évitement (graines)	époussem du stock semencier (graines)	Pratiques à éviter
240 ha sans élevage conversion 2002 Sol: 1/2 limono argileux profond; 1/2 limon superficiel Pin entre 7 et 8 Rumex et chardon peu présents	terres fragiles, limoneuses, battantes et tassées, humides Conditions humides Tréfle blanc nain sur 2 ans			Déchaumages après moisson avec un passage à l'actisol pour décompacter le sol, puis outil à dents équipé de pattes d'oeil en cœur suivi d'une série de herres est utilisé entre 5 et 10 cm de profondeur. Le nombre de passages (plus de 2 ou 3) varie en fonction des levées d'adventices et des conditions météorologiques. Le travail réalisé en conditions sèches suivi d'une période sèche est particulièrement efficace !			La stratégie d'exportation des graines est rendue possible par le récupérateur de menue paille lors de la moisson			Travail du sol en conditions humides qui tasse le sol _ passage de machines pleines pleines ou engins lourds tassent le sol _ culture de betterave dont récolte perturbée fortement le sol
220 ha sans élevage conversion 2010 Sol limono sableux pH acide 5 à 6,5	Sols riches en azote Luzerne, tréfle violet	météo sèche augmentation du taux de MO par réduction du travail du sol	un essai de travail creux du sol va être effectué à l'aide d'une sous-soleuse avant des passages répétés et fréquents d'outils équipés de pattes d'oeil.	déchaumages successifs effectués à 6-8 cm de profondeur avec un outil à dents équipés de pattes d'oeil suivi d'une série de 3 herres. Puis passages de herse étrille en conditions sèches pour éviter le ré-enracinement des racines.	arrachage manuel systématique: dans la luzerne de novembre à janvier à la bêche, arrachage sans outil de en sol humide et frais fin mai début juin, pieds montés en grânes arrachés dans blé et soja.	Semis de blé de manière à pouvoir sarcler la culture (2 rangs prodres, séparés de 25 cm). Les cultures de céréales sarclées permettent ainsi une lutte contre les adventices au printemps, action impossible quand les rangs sont espacés de moins de 25 cm (Arvalis).	pieds montés en grânes arrachés dans blé et soja.	Broyage de la luzerne à 5 fois par an à 5 cm de hauteur	Faux semis à la herse étrille	acheter des semences de luzernes étrangères ou non certifiées _ Ecimer car rumex produit des graines à mi hauteur _ déchaumer avec des outils à disques (segmente les racines et multiple les vivaces) _ Mettre un rouleau derrière déchaumeur revient à planter les pivots _ labourer profondément car les rhizomes enfouis au niveau de la semelle de labour peuvent refaire une plante, et sont ensuite très difficiles à aller chercher
68 ha sans élevage Sol limono argileux pH acide, battant ou d'argile apport de chaux	Sols lourds, compacts, composés de limon battant ou d'argile Luzerne	sols légers, non battants, qui séchent plus rapidement	Du bactériosol est épandu directement en automne de préférence en culture et en prairie temporaire, qui reçoit également du fumier ensemené avec ce même produit. Le mélange Bactériosol structure les sols, les équilibre, les rend moins compacts, augmente leur porosité, régule leur pH et crée un environnement favorable à l'activité et au développement de leur faune (sobactif)	Déchaumages après moisson avec outil à dents équipé de patte d'oeil avec rouleau suivi d'une griffe pour remonter les racines enterrées					Faux semis après moisson au déchaumeur à dents suivi d'un rouleau et d'un herse	luzerne sur sols infestés _ écinage car le rumex s'adapte et produit des graines plus vite, plus bas
145 ha élevage charolais Conversion 2000 Sols assez légers à tendance acide	Sols compacts, perturbés et modifiés	Pas de travail du sol Pas d'appart d'azote Sols aérés	Pas de travail du sol Pas d'appart d'azote Sols aérés	Déchaumages avec des outils à dents équipés de patte d'oeil entre 10 et 12 cm de profondeur avec rouleau. Ensuite plusieurs passages au vibroculteur sont effectués pour remonter les racines.	L'arrachage manuel est effectué sans outil, sur sol humide de fin mai jusqu'en juin dans les prairies permanentes.	pâturage à ras				Repéter les chaulages aurait perturbé le milieu sol

 	Diplôme et Mention : Master Biologie, Agrosciences Parcours : Amélioration, Production et Valorisation du Végétal Option : Fonctionnement et Gestion des Agrosystèmes Responsable d'option : M. Carof
Auteur: Gautier Vancleenputte Date de naissance* : 02/12/1994	Organisme d'accueil : ITAB Adresse : 9 rue André Brouard 49000 Angers Maître de stage : H.Sicard
Nb pages : 60 Annexe(s) : 6	
Année de soutenance : 2019	
Titre français : Gestion des rumex (<i>R. Obtusifolius</i> et <i>R.crispus</i>) en grandes cultures biologiques : enseignements d'expériences d'agriculteurs Titre anglais : Management of rumex (<i>R. Obtusifolius</i> and <i>R.crispus</i>) in large organic cultures: lessons from farmers' experiences	
Résumé (1600 caractères maximum) : Ce rapport de stage porte sur la gestion des rumex <i>R. obtusifolius</i> et <i>R. crispus</i> en grande cultures biologiques en France et sur les enseignements tirés de l'expérience des agriculteurs. Le rumex fait partie des adventices les plus problématiques en agriculture biologique (AB), du fait de la capacité de sa racine à se régénérer. De plus, les données sur la problématique du rumex en France et les moyens de la gérer font défaut dans la littérature. C'est pourquoi dans le cadre du projet CAPABLE, un travail d'enquête et de traque à l'innovation est réalisé pour apporter des réponses à cette problématique. Ces méthodes basées sur la mobilisation des agriculteurs permettent de déterminer les facteurs influençant la problématique du rumex, à savoir la période de conversion en AB, le système d'exploitation, et les caractéristiques du sol. L'enquête comptabilisant 245 agriculteurs permet de décrire les pratiques majoritaires mobilisées par les agriculteurs, et a sert de base à l'identification d'agriculteurs innovants pour la démarche de traque. La traque à l'innovation, réalisée sur la base d'entretiens approfondis menés en région Bourgogne Franche Comté chez 11 agriculteurs permet, suite à un travail d'analyses agronomiques, la production de différentes ressources : connaissances sur le rumex, description de nouvelles pratiques, identification de pratiques à éviter. Les résultats de la traque à l'innovation sont réunis dans une base de données régionale. Cette base de données servira ensuite de support aux ateliers de co-conception prévus pour dans la suite du projet CAPABLE.	
Abstract (1600 caractères maximum) : This internship report focuses on the management of <i>R. obtusifolius</i> and <i>R. crispus</i> in large organic cultures in France and the lessons learned from the farmers' experience. The rumex is one of the most problematic weeds in organic agriculture (OA), because of the ability of its root to regenerate. In addition, data on the problem of the rumex in France and the means to manage it are lacking in the literature. This is why, within the framework of the CAPABLE project, a survey and innovation tracking work is being carried out to provide answers to this problem. These methods based on farmers' mobilization make it possible to determine the factors influencing the problem of the rumex, namely the period of conversion to OA, the operating system, and the characteristics of the soil. The survey, which counts 245 farmers, describes the majority practices mobilized by farmers, and served as a basis for identifying innovative farmers for the tracking process. The pursuit of innovation, conducted on the basis of interviews conducted in the Bourgogne Franche Comté region with 11 farmers, makes it possible, following an agronomic analysis work, to produce various resources: knowledge of the rumex, description of new practices, identification of practices to avoid. The results of innovation tracking are gathered in a regional database. This database will then be used to support the co-design workshops planned for the subsequent CAPABLE project.	
Mots-clés : agriculture biologique, rumex, gestion des adventices, traque, innovation Key Words: organic agriculture, rumex, weed management, stalking, innovation	

* Élément qui permet d'enregistrer les notices auteurs dans le catalogue des bibliothèques universitaires