



**HAL**  
open science

## Work: a barrier to reducing pesticide use in Breton dairy farms?

Anne-Lise Jacquot, Julia Denantes, Matthieu Carof, Carole Ropars-Collet,  
Aude Ridier

► **To cite this version:**

Anne-Lise Jacquot, Julia Denantes, Matthieu Carof, Carole Ropars-Collet, Aude Ridier. Work: a barrier to reducing pesticide use in Breton dairy farms?. *Agronomie, Environnement & Sociétés*, 2024, 14 (1), pp.1-16. hal-04706111

**HAL Id: hal-04706111**

**<https://hal.science/hal-04706111v1>**

Submitted on 23 Sep 2024

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



# Revue AE&S 14-1 – Travail agricole et transition agroécologique : quelles interactions, quels impacts et quelles conséquences pour l'agronomie et les agronomes ? – Juin 2024

Revue à comité de lecture et en accès libre éditée par l'Association Française d'Agronomie sous le numéro ISSN 1775-4240. Plus d'informations [www.agronomie.asso.fr/aes](http://www.agronomie.asso.fr/aes)

L'AFA est une association à but non lucratif qui publie des travaux en accès libre.

Pour soutenir cette démarche, faites connaître AE&S, adhérez à l'association et faites adhérer votre organisme et vos collègues !



ARTICLE

## Le travail : un frein pour réduire l'usage de pesticides dans les fermes laitières bretonnes ?

### *Work: a barrier to reducing pesticide use in Breton dairy farms?*

Jacquot A-L\*, Denantes J\*\*, Carof M\*\*\*, Ropars-Collet C\*\*, Ridier A \*\*

\* Institut Agro, INRAE, PEGASE, 35042, Rennes, France

\*\* Institut Agro, INRAE, SMART, 35011, Rennes, France

\*\*\* Institut Agro, INRAE, SAS, 35042, Rennes, France

Contact auteurs : [anne-lise.jacquot@institut-agro.fr](mailto:anne-lise.jacquot@institut-agro.fr)

### Résumé

Plusieurs dimensions liées au travail peuvent limiter l'adoption et la mise en œuvre de pratiques alternatives visant à réduire l'utilisation des pesticides dans les exploitations laitières, soumises à de fortes contraintes de travail, notamment de travail d'astreinte. Les changements de pratiques peuvent perturber l'organisation du travail, nécessiter des connaissances et des compétences supplémentaires et augmenter la charge physique et mentale de travail. Neuf entretiens avec des experts bretons des pratiques phytosanitaires et des systèmes bovins laitiers (conseillers, animateurs de groupes d'agriculteurs, experts d'instituts techniques) ont été conduits pour appréhender leur perception des difficultés liées à la mise en œuvre des pratiques alternatives et de l'efficacité de ces pratiques. L'utilisation de variétés résistantes, le désherbage mécanique et l'allongement des rotations ont plus spécifiquement été analysés. Les experts reconnaissent le travail comme un facteur limitant les changements de pratiques et soulignent les spécificités des exploitations laitières pour réduire l'utilisation des pesticides, les systèmes de culture ne pouvant être modifiés sans intégrer le système d'élevage. Les trois pratiques requièrent différents niveaux de compétences et de connaissances. L'accès à des informations précises au moment opportun est crucial pour introduire des variétés résistantes, tandis que le désherbage mécanique exige une formation, un investissement et/ou la délégation. Reconcevoir des rotations plus longues nécessite des ressources, du temps et de l'autonomie. Il semble essentiel de tenir compte, dans le conseil comme dans les politiques publiques, de ces différentes dimensions de travail pour réduire l'utilisation des pesticides dans les exploitations laitières.

**Mots-clés** : réduction des pesticides, élevages laitiers, organisation du travail, compétences, charge mentale

### Abstract

Implementing alternative practices to reduce pesticide use presents work-related challenges that can limit their adoption, especially on dairy farms, well-known for being heavily constrained on work, especially due to routine work. Changes in practices may disrupt work organization, requiring additional skills and knowledge, and increasing mental workload. Nine interviews with experts in Brittany (advisors, facilitators of farmers' groups, experts of technical institutes) were conducted about the challenges of implementing alternative practices and their effectiveness in Breton dairy farms. Notably, the use of resistant varieties, mechanical weed control, and crop rotation extension

were examined. In the case of dairy farmers, experts recognized work, as an issue for changing practices and highlighted challenges unique to dairy farms to reduce pesticide uses. They declare that the cropping system cannot be modified without integrating the livestock system into the considerations. Those three practices require varying levels of skill and knowledge. Accessing accurate information, in a proper time, is a challenge for implementing resistant crop varieties, while mechanical weed control management demands training, investment, or outsourcing. Extending crop rotations, perceived as a system redesign, necessitates resources, time, and autonomy to conceptualize new rotations. Addressing these work-related dimensions in both public policies and farm advisory strategies is essential for reducing pesticide use on dairy farms.

**Keywords:** pesticide reduction, dairy farms, work organization, skills, mental workload

## Introduction

Au cours des 50 dernières années, l'utilisation des pesticides pour la gestion des cultures s'est généralisée en France (Chauvel et al. 2012), mais en raison de leurs impacts sur l'environnement et la santé humaine (par ex, Jokanović 2018 ; Rigal et al. 2023), la France a officiellement fixé un objectif de réduction de leur utilisation en 2008, à travers le plan ÉcoPhyto, se poursuivant par le plan actuel ÉcoPhyto II+ (ministère de la Transition écologique et solidaire 2018). Au niveau de l'Union européenne (UE), le Green Deal (2019) a également fixé l'objectif de réduire l'utilisation des pesticides de 50 % d'ici 2030, à travers la stratégie Farm to Fork (de la ferme à la table).

La littérature scientifique et technique fait état depuis longtemps de pratiques alternatives existantes pour réduire l'utilisation des pesticides. Ces pratiques alternatives vont du recours aux outils relevant de l'agriculture de précision, à la modification des dates de semis, à l'utilisation de variétés plus résistantes et de mélanges de variétés, au désherbage mécanique, au biocontrôle, à l'utilisation de cultures associées ou intercalaires, jusqu'à l'allongement de la rotation et à la diversification des cultures (par exemple, Way et van Emden 2000 ; Gaba et al. 2015 ; Pannacci et al. 2017 ; Syed Ab Rahman et al. 2018 ; MacLaren et al. 2020 ; Cisternas et al. 2020 ; Wuest et al. 2021 ; Gardarin et al. 2022). Ces pratiques peuvent être classées selon le cadre Efficience-Substitution-Reconception développé par Hill et Mc Rae (1996). Les pratiques d'efficience optimisent l'utilisation des pesticides (par exemple, en mettant en œuvre une agriculture de précision). Les pratiques de substitution remplacent autant que possible l'utilisation des pesticides par d'autres pratiques susceptibles d'avoir moins d'effets négatifs sur l'environnement et la santé humaine (par exemple, la modification des dates de semis, l'utilisation de variétés de cultures résistantes et de mélanges de variétés de cultures, le désherbage mécanique, le biocontrôle). Les pratiques de reconception combinent plusieurs pratiques alternatives aux pesticides en même temps, en mettant l'accent sur la prévention afin de placer les cultures dans les meilleures conditions possibles tout en décourageant les bioagresseurs (ravageurs, maladies, adventices) ; elles nécessitent des changements profonds dans les systèmes de culture (par exemple, l'utilisation de cultures intercalaires, l'allongement des rotations de cultures, la diversification des cultures).

Comme tout changement de pratique, la mise en œuvre de pratiques alternatives pour réduire l'usage des pesticides influence la façon dont les agriculteurs travaillent (Delecourt et al. 2019) en modifiant la nature-même du travail à réaliser, mais aussi les ressources et les compétences nécessaires (Dedieu et Servière 2012). Les effets de la modification d'une pratique sur le travail dépendent de la nature de la pratique elle-même et du contexte (par exemple, les conditions agro-pédo-géo-climatiques et/ou météorologiques, la production et les orientations stratégiques) (Jacquot et al. 2020). Jansen (2000) a montré que le désherbage mécanique exigeait plus de temps de travail et que l'allongement de la rotation des cultures pouvait nécessiter plus de main-d'œuvre.

En utilisant des modèles de simulation à l'échelle de fermes de grandes cultures, Ridier et al. (2013) ont montré que la mise en œuvre d'une pratique alternative à l'usage de pesticides telle que l'allongement de la rotation, même si elle était plus demandeuse en travail à l'échelle de l'année, pouvait permettre de réduire les pics de travail mensuels. Plus généralement, Lu et al. (2018) ont observé une relation significative entre le volume de main-d'œuvre employé et l'utilisation de pesticides : une diminution de la main-d'œuvre rurale dans trois provinces chinoises, entre 2001 et 2012, était corrélée de manière significative avec l'augmentation de la quantité de pesticides utilisés sur les terres cultivées de ces provinces. En outre, les pratiques alternatives visant à réduire l'utilisation des pesticides nécessitent plus de temps de surveillance des cultures afin de prendre des mesures préventives. Elles nécessitent également une plus grande précision pour effectuer les opérations nécessaires au bon moment (Delecourt et al. 2019 ; Jacquot et al. 2020 ; Girard et Magda 2020). Dans les exploitations d'élevage, en particulier les exploitations laitières, ces opérations sont soumises à de fortes contraintes de temps, notamment en raison des tâches liées au travail d'astreinte. Défini par le travail à réaliser presque quotidiennement, et qui ne peut être ni reporté à un autre jour ni regroupé, le travail d'astreinte consiste par exemple aux soins des animaux ou à des tâches spécifiques comme la traite. A titre d'exemple, Tirard et al. (2020) ont évalué la quantité de travail d'astreinte dans 32 exploitations laitières en Bretagne à 30 heures par semaine et par unité de main-d'œuvre en hiver.

Dans le travail présenté ici, les exploitations laitières de Bretagne ont été sélectionnées comme cas d'étude. La Bretagne est la première région française pour la production laitière et offre une grande diversité de systèmes bovins laitiers (Agreste, 2023). Ainsi, la réduction de l'utilisation des pesticides dans les exploitations laitières ne peut être envisagée sans prendre en compte le système d'élevage, du fait de la capacité limitée de ces exploitations à réaffecter le temps de travail alloué au troupeau vers le système de culture (Servière et al. 2019 ; Delecourt et al. 2019 ; Rigolot et al., 2019). Fort de ce constat, il est légitime de se demander **si le travail est un frein pour l'adoption de pratiques alternatives visant à réduire l'utilisation de pesticides dans les exploitations laitières, en tenant compte de l'ampleur des changements sur le travail que ces pratiques exigent**. En se basant sur l'étude de Delecourt et al. (2019), nous considérons plus particulièrement dans notre étude trois dimensions du travail : l'organisation du travail, les connaissances et les compétences, et la charge de travail, qu'elle soit physique ou mentale. Nous faisons aussi l'hypothèse que les pratiques de reconception sont les plus exigeantes en termes de connaissances et de compétences, et peuvent représenter une charge de travail physique et mentale plus importante (Chizallet et al. 2018 ; Mattila et al. 2022). Par conséquent, nous supposons que les deux dimensions du travail « connaissances et compétences » et « charge de travail » ont plus d'influence sur l'adoption de pratiques de reconception. Pour tester cette hypothèse, nous avons interrogé un échantillon de neuf conseillers agricoles ou experts, sélectionnés selon leur domaine de compétences sur la protection des cultures et leur proximité avec les éleveurs en région. Un premier objectif est de recueillir les perceptions de ces experts concernant le travail et la diminution de l'usage des pesticides et, sans être exhaustifs, d'explorer différents points de vue au sein du système de conseil agricole. Un deuxième objectif est d'explorer si, au sein d'autres déterminants, le travail, sous les trois dimensions évoquées, est véritablement un frein à l'adoption de pratiques alternatives et, si oui, pour quelles raisons.

## **Matériel et méthodes**

Nous distinguons trois dimensions du travail à l'œuvre dans les changements de pratiques pour réduire l'usage des pesticides : i) l'organisation du travail, ii) les connaissances et compétences à mobiliser, iii) la charge physique et mentale de travail.

### Qu'entendons-nous par travail ? Notre définition des trois dimensions sélectionnées

La dimension de l'organisation du travail est définie par Cordery et Parker (2008) comme « la manière dont les tâches sont organisées et coordonnées dans le contexte du système de travail global [...] ». Comme l'agriculture se caractérise par une forte fluctuation des activités agricoles dans le temps, en raison des cycles des animaux et des cultures, cela implique des variations saisonnières dans les tâches et la demande de travail (Madelrieux et Dedieu 2008). Les agronomes ont développé des cadres identifiant les fenêtres temporelles possibles pour l'exécution des tâches opérationnelles du travail de saison en fonction des contraintes pédoclimatiques et de la disponibilité de la main-d'œuvre (par exemple, Joannon et al. 2005). Les zootechniciens ont développé des cadres d'analyse de l'organisation du travail dans les exploitations d'élevage en raison de leur spécificité à gérer deux temporalités de travail : les travaux d'astreinte et les travaux de saison (par exemple, Cournut et al. 2018). Ces cadres incluent la notion de flexibilité du travail, définie comme le temps laissé aux travailleurs pour effectuer d'autres tâches que le travail d'astreinte et de saison (comme le travail administratif, les travaux de maintenance) et pour le temps libre (Cournut et al. 2018). La flexibilité du travail en agriculture influence la capacité à faire face à des imprévus ou à des aléas, pouvant impliquer des pics de travail, mais aussi la capacité à se dégager du temps pour réfléchir à des changements de pratiques ou se former. En ce qui concerne la réduction des pesticides, nous supposons que l'adoption de certaines pratiques alternatives génèrent une plus grande quantité de travail ainsi que des pics de travail. Or, en systèmes bovins laitiers, le travail est principalement dédié aux animaux, ce qui constitue un facteur limitant.

La dimension des connaissances et des compétences est composée du capital humain détenu, lui-même basé sur le niveau d'éducation, la formation suivie et les expériences sur le terrain. Ce capital peut être accru grâce à l'accès à l'information, aux échanges entre pairs et au suivi par des conseillers (Meissle et al. 2010 ; Delecourt et al. 2019). Par conséquent, les connaissances et les compétences sont hétérogènes chez les agriculteurs, selon leur âge, leur expérience, leur réseau social, leur niveau de formation, etc. Nous avons supposé que l'adoption de certaines pratiques alternatives à l'usage des pesticides nécessite de nouvelles connaissances et compétences de la part des agriculteurs (Delecourt et al. 2019 ; Girard et Magda 2020).

La dimension de la charge de travail physique et mentale est liée au concept de bien-être au travail (Hansen et al. 2020 ; Contzen et Häberli 2021). Elle comprend la présence ou l'absence de problèmes de santé au travail, l'accomplissement de tâches agréables ou non et la perception des avantages ou désavantages liés au travail ou au choix des pratiques culturelles et d'élevage (Dumont et Baret 2017 ; Mattila et al. 2022). Plus précisément, la charge mentale est un terme polysémique défini ici comme le travail cognitif requis pour accomplir des tâches dans un laps de temps fini (Longo et al. 2022). En ce qui concerne la réduction des pesticides, nous avons axé notre attention sur la charge mentale et supposé que la charge mentale augmentait suite au passage à des systèmes de culture devenant plus complexes. En effet, ces systèmes nécessitent une observation accrue des cultures et exigent des interventions dans des fenêtres temporelles plus courtes (Delecourt et al. 2019 ; Jacquot et al. 2020 ; Girard et Magda 2020).

Nous supposons ainsi que l'adoption de pratiques alternatives pour réduire l'usage des pesticides a des conséquences sur les trois dimensions du travail de l'éleveur (Figure 1).

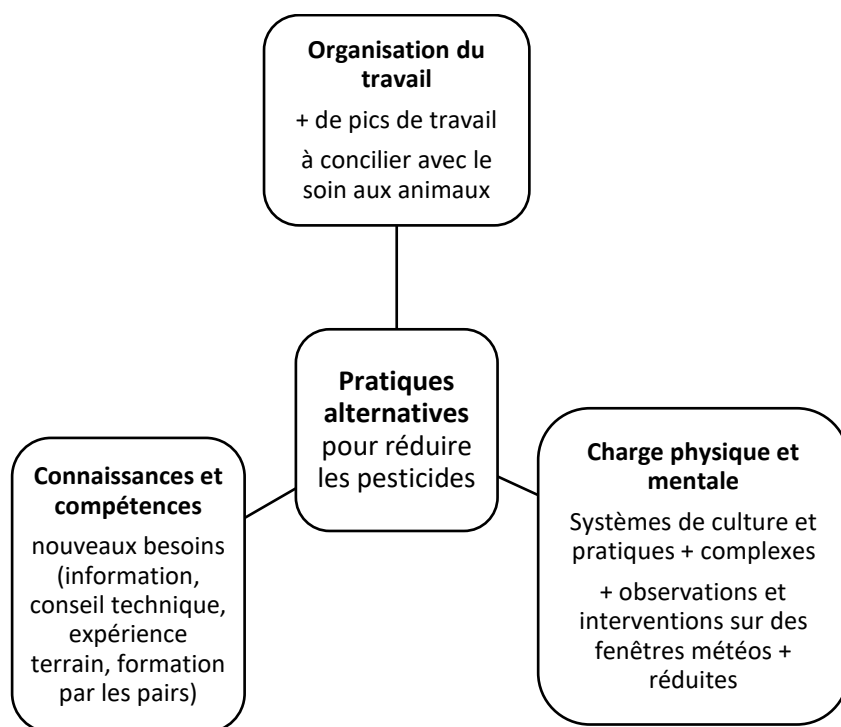


Figure 1 : Conséquences supposées de l'adoption de pratiques alternatives à l'usage des pesticides sur trois dimensions du travail : organisation du travail, charge mentale, connaissances et compétences

### Construction du guide d'entretien

Pour étudier comment les trois dimensions du travail limitent la mise en œuvre des pratiques alternatives visant à réduire l'utilisation de pesticides, nous avons mené des entretiens individuels par visio-conférence avec des conseillers ou experts régionaux en cultures et en élevage ayant tous un lien avec la thématique de la réduction des pesticides et une bonne connaissance de l'élevage bovin laitier. Un guide d'entretien semi-structuré a été conçu en trois étapes. Il visait à : 1) valider et compléter la liste des pratiques alternatives initialement sélectionnées. Ces pratiques recouvrent : le recours aux outils relevant de l'agriculture de précision, le changement de dates de semis, l'utilisation de variétés plus résistantes et de mélanges de variétés, le désherbage mécanique, la lutte biologique, l'allongement des rotations comprenant l'utilisation de cultures intercalaires ou d'associations de cultures ainsi que la diversification des cultures ; 2) évaluer la marge de réduction des pesticides (en pourcentage) réalisable avec chaque pratique, et, 3) identifier les différentes difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre de chaque pratique alternative (ou combinaison de pratiques alternatives). Les difficultés peuvent être liées aux caractéristiques de la pratique elle-même mais aussi à des facteurs agissant sur sa mise en œuvre (caractéristiques et contexte du système de production) et aux ressources nécessaires à sa mise en œuvre. Les experts interviewés ont été invités à considérer, toutes choses égales par ailleurs, la mise en œuvre d'une pratique alternative dans une exploitation laitière conventionnelle en Bretagne (c'est-à-dire une exploitation laitière en polyculture-élevage avec une rotation basée sur les prairies, le maïs et le blé d'hiver). Pendant les entretiens, les experts étaient autorisés à ajouter ou supprimer des pratiques et devaient justifier leurs choix. Ils devaient ensuite placer le niveau de réduction de pesticides visé, pratique par pratique, et le niveau de difficulté sur un repère gradé, en abscisse, de 0 à 100% pour la réduction et, en ordonnée, de « facile » à « très difficile » (Figure 2). Ils étaient autorisés à fournir des estimations larges, dans une plage d'ordre de grandeur, si cela leur était trop difficile de donner des valeurs précises. Les questions posées étaient délibérément ouvertes et non orientées vers les dimensions du travail afin de ne pas négliger d'autres déterminants influençant la mise en œuvre des pratiques alternatives.

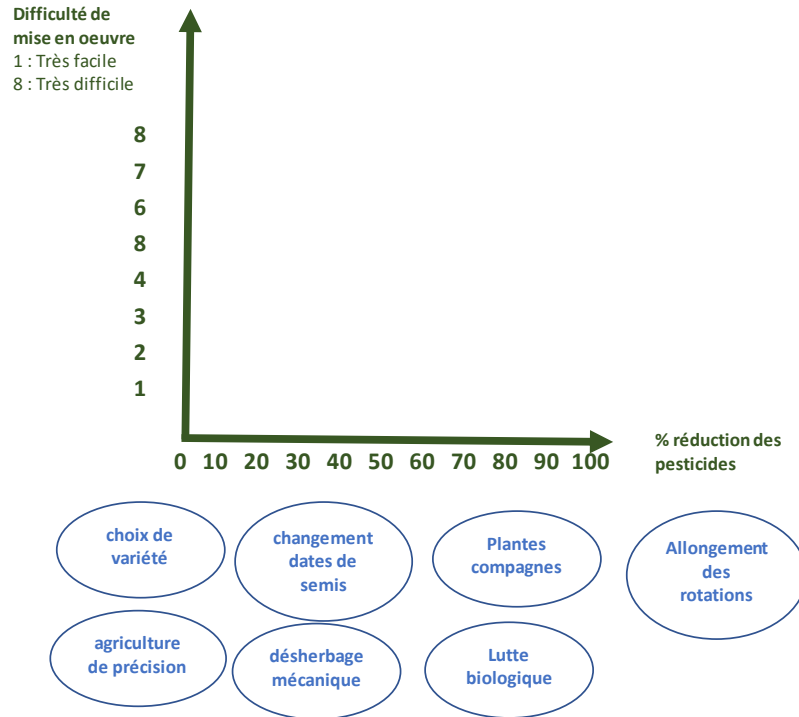


Figure 2 : Support graphique présenté aux experts interrogés leur permettant de situer les pratiques alternatives selon le niveau de réduction de pesticides estimé et leur difficulté de mise en œuvre

### Sélection des experts interviewés

Étant donné que les experts peuvent avoir des opinions différentes sur la question de la réduction de l'utilisation des pesticides et que nous souhaitons avoir une diversité de points de vue, nous avons décidé d'interviewer neuf experts travaillant dans différentes institutions et reconnus pour leur connaissance à la fois des pratiques phytosanitaires et des systèmes bovins laitiers (Tableau 1). Certains experts de notre panel ont un lien direct avec le terrain, en tant que coordinateurs de groupes d'agriculteurs engagés dans la réduction de l'utilisation des pesticides. D'autres ont une position plus éloignée du terrain mais ont été choisis pour leur capacité à prendre du recul par rapport à la question de la réduction de l'utilisation des pesticides.

Plus précisément, trois des neuf experts sont des conseillers agricoles appartenant à un groupe coopératif d'agriculteurs fournissant des intrants (semences, engrais, pesticides) et collectant des produits agricoles (experts A, B et C ; Tableau 1). L'un des neuf est un responsable de la coopération agricole de l'Ouest ayant pour mission de fédérer et de représenter les groupes coopératifs dans l'ouest de la France (expert F). Deux des neuf sont des chefs de projet appartenant à des instituts nationaux de recherche et de développement spécialisés dans les cultures (experts D et E) ; ils sont chargés d'expertise scientifique et technique mais ne donnent pas directement de conseils aux agriculteurs. Un des neuf appartient à la Chambre d'agriculture de Bretagne : il coordonne et dirige un groupe d'agriculteurs dans le réseau DEPHY FERME (expert H). Les deux derniers appartiennent à des Centres d'initiatives pour valoriser l'agriculture et le milieu rural (CIVAM) dans deux départements différents de Bretagne (experts G et I). Les CIVAM ont pour particularité de baser leurs services de conseil sur l'autonomie de décision des agriculteurs grâce à des échanges d'informations entre pairs au sein de groupes d'agriculteurs.

Tableau 1 : Présentation des neuf experts interviewés selon leur institution et leurs missions

Institution	Fonction de l'expert	Code
Groupe coopératif	Animateurs des groupes « 30000 » <sup>1</sup>	A, B, C
Arvalis – Institut technique du végétal	Ingénieur régional	D
Terres Inovia	Ingénieur développement	E
Coopération agricole de l'Ouest	Directeur administratif, mission dans l'environnement	F
Chambres d'agriculture de Bretagne	Animateur d'un groupe DEPHY ferme <sup>2</sup>	H
CIVAM	Animateur de groupe d'éleveurs	G
CIVAM	Animateur et Coordinateur local de groupes DEPHY ferme <sup>2</sup> et de groupes d'éleveurs	I

<sup>1</sup> Les « groupes 30000 » sont des groupes d'agriculteurs volontaires pour mettre en œuvre sur leurs exploitations des pratiques alternatives aux pesticides, ayant déjà été testées par d'autres groupes dont les groupes DEPHY. Ces groupes sont reconnus par le Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire dans le cadre du plan EcoPhyto I&II, et affiliés à une structure de conseil.

<sup>2</sup> Les groupes DEPHY ferme sont des groupes labellisés d'agriculteurs dans le cadre du plan EcoPhyto I&II, s'engageant à échanger et construire des références entre pairs, avec pour objectif la réduction d'usage des pesticides, les agriculteurs sont accompagnés individuellement et collectivement par un ingénieur réseau DEPHY Ferme affilié à une structure de conseil.

### Collecte des données et analyse

Les entretiens ont été réalisés en visioconférence, avec un support partagé à l'écran, entre avril et mai 2022 et ont duré environ une heure et demie chacun. Les entretiens ont été enregistrés et retranscrits. Une analyse thématique a été réalisée à partir des verbatims pour identifier les perceptions des experts concernant l'efficacité de chaque pratique alternative et les principales difficultés dans leur mise en œuvre, y compris celles liées aux dimensions du travail.

### **Résultats**

Dans cette partie, nous développons la perception générale des experts interviewés sur chaque pratique alternative, puis les facteurs spécifiques aux exploitations d'élevage bovin laitier qui influencent la mise en œuvre de ces dernières. Nous nous concentrons plus particulièrement sur les difficultés de mise en œuvre de trois pratiques alternatives emblématiques. Ces pratiques sont l'utilisation de variétés plus résistantes, le désherbage mécanique et l'allongement de la rotation. Ces trois pratiques sont identifiées et mises en avant comme des pratiques alternatives d'intérêt, notamment dans un récent rapport pour le Parlement Européen (European Parliament, 2021). Selon ce rapport, l'utilisation de variétés résistantes combine des impacts potentiels plutôt positifs à la fois sur les performances du système de production (rendements, revenus des agriculteurs, biodiversité ...) et en matière de lutte contre les maladies, parasites et insectes ravageurs. La pratique du désherbage mécanique est, quant à elle, fortement portée dans le cadre du plan national EcoPhyto, tout comme le même rapport le mentionne. Enfin, l'allongement des rotations est l'une des pratiques promues pour augmenter la diversité à l'échelle temporelle de la succession des cultures et limiter l'usage des pesticides. Elle est associée à une pratique de reconception car elle implique une modification profonde du système de production (Guinet et al., 2023).



## La perception des pratiques alternatives pour réduire l'usage des pesticides

Pendant les entretiens, les experts ont discuté de toutes les pratiques. Ils n'ont pas remis en question les pratiques alternatives pré-identifiées pour les exploitations bovines laitières, ni proposé de nouvelles. Cependant, ils ont unanimement mentionné que la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires s'opère grâce à une combinaison de pratiques cohérente et non grâce à une pratique en particulier. Pour des raisons de clarté de l'analyse, nous reprenons ici les arguments développés pour chacune des pratiques prises une par une.

De l'analyse thématique, il ressort que les experts accordent une attention particulière aux pratiques ne relevant pas de la reconception, probablement parce qu'elles présentent moins de risques pour les agriculteurs, avec des effets plus mesurables, et ce, bien qu'elles soient moins efficaces pour réduire l'utilisation des pesticides (Guyomard, Bureau et al. 2020 ; European Parliament, 2021). Les experts G et I relèvent d'ailleurs explicitement que des niveaux élevés d'annuité d'emprunt limitent la capacité des agriculteurs à adopter des pratiques de reconception en raison de ces risques financiers accrus.

**Les experts sont d'accord pour dire que les pratiques les plus efficaces pour réduire l'utilisation des pesticides sont le désherbage mécanique et l'allongement des rotations** (6 sur 9 experts percevant ces deux pratiques comme efficaces à très efficaces). Ils sont également unanimes pour les qualifier comme les plus difficiles à mettre en œuvre pour les agriculteurs (5 sur 9 les considérant comme difficiles à très difficiles). Seulement 2 experts considèrent le désherbage mécanique comme moyennement facile à mettre en œuvre, et 1 expert considère comme moyennement facile l'allongement des rotations (en précisant « via une plus grande part d'herbe »). A titre d'exemple, les trois experts travaillant pour une coopérative (A, B et C) sont relativement sceptiques sur la capacité des éleveurs à mettre en place le désherbage mécanique, invoquant notamment les fenêtres d'intervention réduites et dépendantes de conditions climatiques : « *plus difficile à mettre en place, il faut le matériel, le terrain adapté, le climat (...) en 2021 il a plu tout le mois de juin et les mauvaises herbes ont repoussé* » [A]. Cependant, ils mettent en avant le levier de la délégation pour faciliter la mise en œuvre de cette pratique, via les CUMA (Coopératives d'Utilisation du Matériel Agricole) ou les ETA (Etablissements de Travaux Agricoles) tout en insistant sur le nécessaire besoin de formation des éleveurs, même s'ils délèguent « *C'est un des premiers leviers (...) les ETA et CUMA ont le matériel. (...) après il faut les former, leur montrer et voilà* » [B].

Concernant l'allongement des rotations, malgré une perception sur son efficacité majoritairement positive, certains experts (C et F) rappellent que les effets sur la réduction des pesticides peuvent être parfois bénéfiques, parfois annulés, selon les cultures intégrées dans la rotation, parfois sources de nouvelles maladies (comme les légumineuses à graines qui sont sources de maladies telluriques, Wacker and Dresbøll 2023), ou plus sensibles (à l'exemple du colza). Ces nuances apportées par les experts sont aussi rapportées dans le rapport du parlement européen (European Parliament, 2021). A l'inverse, d'autres experts (H, G et I) insistent sur les spécificités des exploitations laitières comme étant un avantage. En effet, l'allongement des rotations peut s'effectuer en incorporant plus de prairies, limitant le besoin en pesticides, tout en étant valorisé sous forme de fourrages : « *Si tu allonges tes rotations mais pas de pluriannuelles, en interculture notamment, ta parcelle va se salir [...]. D'où l'introduction des systèmes herbagers en bovins : la parcelle passe en prairie à un moment donné, et là on diminue le pool de vivaces.* » [H]. L'expert (F) en charge des coopératives agricoles de l'ouest rappelle également que l'allongement des rotations peut affecter la filière ou être limité par cette dernière, par exemple par une production laitière moindre en période hivernale pour des systèmes plus herbagers et pâturés (Horan et al. 2019). Les experts considèrent globalement que les autres pratiques alternatives aux pesticides (c'est-à-dire le changement de dates de semis, l'utilisation de variétés plus résistantes et de mélanges variétaux, la lutte biologique) sont modérément à peu efficaces, mais plus simples à mettre en œuvre.

Ainsi, le décalage des dates des semis est perçu comme ayant une efficacité limitée (6 sur 9 experts) mais comme étant facile à mettre en œuvre (7 sur 9). Des perceptions similaires ont été recueillies pour l'utilisation de variétés plus résistantes et de mélanges variétaux ainsi que pour le biocontrôle (7 sur 9 en efficacité, 8 sur 9 en difficulté de mise en œuvre) à l'image de l'expert B : « *j'en ai fait [du biocontrôle], ça réduit un peu mais pas beaucoup. Ce n'est pas difficile à mettre en place* » ou de l'expert H concernant la variation des dates de semis : « *c'est relativement simple à mettre en place : réglage du matériel et fenêtre météo [...], peut permettre de baisser jusqu'à 30%* ».

Les perceptions concernant l'usage de l'agriculture de précision (coupure de tronçons sur les pulvérisateurs, modulation des doses, reconnaissance et ciblage des adventices...) sont, quant à elles, plus tranchées : certains considèrent ce type de pratique comme assez efficace (6 sur 9), tandis que d'autres (2 sur 9) la jugent totalement inefficace, et 4 d'entre eux la considèrent comme relativement difficile à mettre en œuvre. De façon similaire au désherbage mécanique, le recours à l'agriculture de précision est vu comme réalisable pour les éleveurs via la délégation (CUMA ou ETA) du fait de son coût et du besoin de compétences spécifiques : « *les difficultés de mise en œuvre sont liées au besoin de se former et au besoin d'investir (...) ça peut bien marcher mais il faut investir. C'est la même chose pour le désherbage mécanique (...) ces deux solutions marcheront en collectif. (...) confier par exemple aux CUMA de manière à être capable de gérer les territoires. (...) il faut des gens très spécialisés capables de dire s'il faut traiter/ pas traiter* ». Ces avis sont cohérents avec les travaux de Nguyen et al. (2020) et Schnebelin (2022) montrant que la délégation est un moyen d'accéder aux technologies et outils relevant de l'agriculture de précision, en limitant les investissements à l'échelle individuelle des exploitations.

Dans l'ensemble, les perceptions des experts sont conformes aux conclusions du rapport du parlement européen (European Parliament, 2021), qui a identifié l'impact potentiel de chaque pratique sur le contrôle des adventices, des maladies et des insectes. Les seuls points de divergence concernent l'utilisation de variétés de cultures résistantes et la mise en œuvre de l'agriculture de précision, que le rapport du parlement considère comme ayant un fort potentiel. Globalement, les experts estiment qu'une réduction de l'usage des pesticides importante (supérieure à 50%) ne peut s'effectuer qu'en mettant en œuvre des pratiques ou combinaisons de pratiques de reconception, et que les autres pratiques alternatives, adoptées seules, ne permettraient de réduire que jusqu'à 30% l'utilisation des pesticides, sans diminuer les marges brutes des agriculteurs. Ces ordres de grandeurs sont cohérents avec l'étude de Jacquet et al. (2011).

#### Des freins spécifiques aux exploitations laitières pour mettre en œuvre les pratiques alternatives

« *Dans le sens où l'atelier animal [...] va énormément demander de travail, et qui va donc conditionner le travail de l'atelier végétal. Plus l'agriculteur a de bêtes et moins il a de temps à donner à l'atelier végétal, donc moins il va avoir envie de changer des choses. Pour lui, ça va toujours être de travailler le moins possible car ses animaux lui demandent beaucoup de temps. Ça conditionne vachement les phytos [...] Parce que si tu ne touches pas à l'atelier animal, tu ne touches pas à l'atelier végétal dans ces exploitations-là.* » [H]. L'expert H résume ainsi l'idée que concevoir des stratégies de réduction de l'usage des pesticides dans les systèmes bovins laitiers, sans inclure le système d'élevage dans ces stratégies, est inefficace. Cette idée est partagée par l'ensemble des experts. Trois facteurs principaux agissant sur ces stratégies sont mentionnés, tous plus ou moins reliés les uns aux autres : i) le choix du système alimentaire ; ii) le choix du système de traite ; iii) la taille des exploitations laitières (en surface et en nombre d'animaux). Ainsi les neuf experts insistent sur l'importance des choix alimentaires et donc de l'assolement (part de maïs vs. part d'herbe) : « *La part de maïs décline une stratégie : ceux qui n'en n'ont pas beaucoup, c'est qu'ils sont plus dans une recherche d'autonomie, ils vont peut-être avoir un peu plus de luzerne, de prairies [dans leur rotation culturale] [...] et ceux qui ont une proportion importante de maïs, ils cherchent davantage à optimiser le troupeau laitier en termes de performances [animales]* ».

De plus, dans le but d'améliorer la rentabilité de l'exploitation, les systèmes bovins laitiers avec traite robotisée tendent à limiter la part de pâturage dans le système alimentaire, au profit du maïs, lié à une augmentation de la taille du troupeau et à une recherche d'accroissement de la productivité du troupeau (Martin et al., 2022, Vik et al., 2019). La proportion d'herbe dans l'assolement a donc tendance à diminuer dans les systèmes bovins laitiers avec traite robotisée.

Une taille importante d'exploitation est d'ailleurs un critère tantôt perçu comme un avantage par certains experts, ou un désavantage pour l'adoption de pratiques alternatives. Au-delà de ce facteur, six experts rappellent que c'est le rapport entre la superficie de l'exploitation (ou la taille du troupeau) et la main-d'œuvre qui importe. La productivité du travail, c'est-à-dire la quantité produite par unité de travail, détermine la capacité des agriculteurs à libérer du temps consacré à des pratiques de protection des cultures alternatives plus chronophages ; cela est particulièrement vrai en Bretagne où la superficie moyenne des exploitations agricoles augmente d'année en année (Agreste 2022) (« Ils ont une grande superficie d'exploitation et pas de main-d'œuvre [...] donc ils n'ont pas de temps » [B]). Midler et al. (2019) ont d'ailleurs constaté, sur la base des données du réseau d'information comptable agricole (RICA) français, que les exploitations laitières avec de meilleures performances environnementales étaient également celles qui comportaient plus de main-d'œuvre.

### Perceptions des experts concernant les trois dimensions du travail sur trois pratiques alternatives spécifiques

Nous détaillons les perceptions des experts concernant les trois dimensions du travail sur deux pratiques qui, prises isolément, sont classées comme pratiques de substitution (utilisation de variétés résistantes et désherbage mécanique) et une pratique de reconception (allongement de la rotation des cultures) car l'influence des dimensions du travail varie d'une pratique à l'autre (Jacquot et al. 2020). Il est important de noter que les experts n'ont jamais mentionné explicitement la charge de travail physique et mentale comme frein au changement. Cette dimension étant subjective et propre à chaque individu (Longo et al., 2022), les experts rencontrés sont peut-être moins susceptibles de l'appréhender dans leurs réflexions. Ils ont souligné le travail, uniquement dans deux sens : celui de la charge de travail et celui des connaissances et des compétences : « Il y a aussi une question de recul : ceux qui ont trop de travail, et pas de temps pour prendre du recul par rapport à leur exploitation, se lancent tête baissée dedans. S'ils ont le temps de réfléchir à leur modèle, ils peuvent soit y rester parce qu'ils le veulent, soit changer » (H). Un niveau élevé de charge de travail implique des difficultés pour les agriculteurs à prendre du recul et à réfléchir à leur système : ces agriculteurs ont du mal à prendre du temps libre pour se former, visiter d'autres exploitations ou échanger sur leurs pratiques, malgré les possibles avantages d'un changement. Au-delà de la charge de travail en tant que facteur limitant le changement, Delecourt et al. (2019) ont également souligné le manque d'informations précises sur les répercussions des pratiques sur le temps de travail, principalement en raison d'une sous-estimation du temps de travail, de difficultés à anticiper les fenêtres de réalisation des opérations, etc.

#### **Utilisation de variétés résistantes**

Cette pratique a été perçue par 8 experts sur 9 comme facile à mettre en œuvre pour les agriculteurs (« Une des pratiques les plus faciles à mettre en œuvre » [A]). En fait, l'un des avantages de l'utilisation de variétés plus résistantes (pour contrôler les ravageurs et les maladies) et de variétés compétitives (pour limiter les mauvaises herbes) est qu'elle ne nécessite pas que les agriculteurs apprennent et mettent en œuvre une pratique vraiment nouvelle, les agriculteurs substituent juste les semences (par exemple, Lowry et Smith 2018). Pour ce faire, cinq experts ont déclaré que les agriculteurs peuvent facilement accéder aux informations sur les caractéristiques des variétés (telles que la tolérance aux maladies), principalement grâce à leurs conseillers et aux recommandations des coopératives. Pour quatre d'entre eux, les conseillers jouent un rôle-clé pour rassurer les agriculteurs et conforter leurs décisions d'acheter une variété de culture plutôt qu'une autre.

Néanmoins, trois experts ont souligné que cette pratique alternative nécessite une anticipation de la part des agriculteurs (« [en ce qui concerne le choix de la variété] *c'est possible, mais seulement si vous anticipez les achats [...] les récoltes ne sont pas encore terminées, mais l'agriculteur, au même moment, doit réfléchir à ce qu'il veut cultiver l'année prochaine. S'il attend la fin de la période des récoltes, en août, les variétés qu'il souhaite ne sont pas toutes disponibles* » [C]).

### **Désherbage mécanique**

Même si le désherbage mécanique a été reconnu comme « *le fer de lance* [des pratiques alternatives à l'utilisation des pesticides] » [H], 6 des 9 experts ont souligné la difficulté pour les agriculteurs de mettre en œuvre cette pratique. De plus, tous les experts ont convenu des trois principaux facteurs représentant un frein au désherbage mécanique : i) une charge de travail plus lourde qu'en désherbage chimique, ii) une organisation du travail adaptée, avec la nécessité de réaliser les opérations au bon moment, dans des fenêtres météorologiques plus étroites que celles pour le désherbage chimique, et iii) d'importants investissements pour l'acquisition d'équipements appropriés (« [Le désherbage mécanique] *signifie plus de puissance, un outil de désherbage capable de travailler aussi vite que possible. De plus, le sol ne doit pas être trop collant [...] cela nécessite plus de précision, dans des fenêtres de temps plus étroites avec des conditions météorologiques adaptées. Cela signifie pouvoir allouer en temps approprié la main-d'œuvre, des équipements adaptés avec des débits de chantier élevés et des compétences pour déclencher les opérations de désherbage* » [F]. Dans le même sens, le rapport pour le Parlement européen (2021) a montré que le désherbage mécanique impliquait généralement plusieurs passages de tracteurs, entraînant une augmentation de la charge de travail physique et mentale (Mattila et al. 2022) et des pics de travail (Pardo et al. 2010). Huit des neuf experts ont insisté sur le fait que le désherbage mécanique était une pratique nécessitant des connaissances et compétences spécifiques. Il nécessite une formation spécifique, pour observer et reconnaître les conditions appropriées pour réaliser cette pratique, mais aussi pour utiliser correctement l'équipement de désherbage en fonction des objectifs qui varient d'une culture à l'autre : « *Techniquement compliqué, ils doivent être formés et habitués à leur outil. Travailler sur 10 mètres, sortir du tracteur, vérifier, regarder les résultats, ajuster le réglage de l'outil, travailler à nouveau sur 10 mètres. Selon la parcelle, la culture et les mauvaises herbes, le réglage ne sera pas le même, donc à chaque fois, l'ajustement du réglage prend du temps* » [F]. Deux experts ont insisté sur la nécessité de services de conseil et d'un accompagnement à long terme pour aider les agriculteurs à être rassurés, à faciliter les expérimentations sur le terrain et les échanges de pratiques entre pairs. Pour cinq des neuf experts, la diffusion du désherbage mécanique peut être efficace grâce à des entreprises ou des coopératives de délégation qui peuvent supporter le coût de l'équipement de désherbage et le besoin de formation. Ces entreprises ou coopératives peuvent former des travailleurs dédiés à cette pratique (« *la faisabilité [du désherbage mécanique], les coopératives de machines agricoles françaises et les entrepreneurs agricoles, elles l'ont* » [B] ; « [une pratique] *difficile à mettre en œuvre, réaliser l'opération à temps, accéder aux outils, savoir les utiliser correctement, en général les CUMA avec chauffeur ont une formation spéciale* » [H]). Ainsi, ces experts perçoivent que les entreprises de délégation, y compris les coopératives d'utilisation du matériel agricole, représentent un puissant levier de changement des pratiques grâce à l'accès à l'équipement, aux échanges de pratiques entre pairs et à la formation, ce qui rejoint les analyses de Lucas et al. (2019).

### **L'allongement des rotations**

Les perceptions sur la pratique d'allongement des rotations sont diverses parmi les experts. En ce qui concerne les impacts sur la charge de travail et l'organisation du travail, quatre experts ont fait des distinctions entre l'allongement des rotations par l'ajout de cultures annuelles par rapport à l'ajout de prairies temporaires. Pour eux, le premier signifie une charge de travail supplémentaire à effectuer par rapport à l'autre « *Mais plus vous allongez vos rotations, plus la charge de travail est importante, sauf si vous intégrez des cultures pluriannuelles [prairies temporaires], même s'il faut toujours faucher* » [H].

Cinq experts estiment que la pratique d'allongement des rotations a des conséquences différenciées sur le travail selon la phase de transition : avec une première phase dédiée à la conception, à la mise en place et l'expérimentation et une deuxième phase pour le maintien de la nouvelle rotation. La première phase est perçue comme intensive en travail et en connaissances et compétences pour les agriculteurs et peut être plus délicate pour les éleveurs laitiers car nécessitant de se libérer du temps : « Dans un système polyculture-élevage, l'élevage va conditionner ton travail sur l'atelier végétal, donc il va conditionner tes intrants sur cet atelier, et du coup la capacité de l'éleveur à dégager du temps pour reconcevoir son assolement végétal, mais il faut quand même que l'assolement réponde à une ration fourragère, ce qui limite les leviers. » (H). La deuxième phase est perçue comme moins exigeante en termes de travail, même pour de nouvelles rotations des cultures incluant des cultures de vente, car les pics de travail sont répartis tout au long de l'année comme le montre Ridier et al. (2013) dans des exploitations de grandes cultures. La distinction entre ces deux étapes a également été trouvée par Chizallet et al. (2018) dans le cas de l'adoption par les agriculteurs de pratiques de reconception.

Au-delà du cas spécifique de l'allongement des rotations, 5 des 9 experts ont suggéré qu'une clé pour favoriser la mise en œuvre des pratiques de reconception est de limiter la charge mentale (travail cognitif) des agriculteurs et de leur apporter un accompagnement approprié. En d'autres termes, aider les agriculteurs à acquérir davantage d'autonomie décisionnelle. L'expert G a déclaré [en promouvant une plus grande part d'herbe dans les rotations], que placer les aspects du travail au centre des réflexions des agriculteurs donne d'autres perspectives, par exemple : « le désherbage mécanique, ça fonctionne très bien mais ça augmente beaucoup votre charge de travail, donc je ne sais pas si c'est pertinent, comparé à un processus de reconception qui prendra du temps au début, mais ensuite, à la fin, l'agriculteur gagnera en efficacité au travail ».

### **Quelle réalité face aux pratiques et perceptions des éleveurs laitiers bretons ?**

Nous discutons finalement nos résultats d'entretiens auprès d'experts et de conseillers au regard des pratiques rencontrées lors d'une enquête effectuée au printemps-été 2023 auprès d'un échantillon de 94 éleveurs bretons en système bovin laitier spécialisé, visant à mieux comprendre leurs pratiques et leurs comportements vis-à-vis de la perspective de baisse d'usage des pesticides (Denantes et al., soumis). Sans détailler le dispositif méthodologique de cette enquête, nous proposons en guise de discussion de revenir sur certaines réponses des agriculteurs qui font écho à ce que les entretiens auprès de conseillers et d'experts nous ont appris.

Les enquêtes de Denantes et al (soumis) ont permis de souligner les freins et leviers à la mise en œuvre de pratiques alternatives pour réduire les pesticides spécifiques aux exploitations d'élevage. Ainsi, ils ont mis en évidence l'importance pour les éleveurs d'inclure les caractéristiques et les stratégies adoptées sur l'atelier animal dans leur réflexion sur le système de culture et la protection des cultures. Les éleveurs ont ainsi cité « Assurer une production suffisante pour les besoins du troupeau » (46/94), « produire la meilleure qualité » (11/94) et « atteindre le rendement maximum » (10/94) comme les objectifs les plus importants relatifs aux cultures. Ceci souligne que le système de culture est intrinsèquement lié à l'atelier animal et à son système d'alimentation, comme les experts l'ont indiqué. D'ailleurs les travaux sur l'intégration culture-élevage dans les systèmes diversifiés soulignent l'importance de prendre en compte les liens biotechniques entre ateliers (alimentation, gestion des effluents...) mais aussi les répercussions sur les conditions et la charge de travail (Moojen et al. 2024 ; Perrin et al. 2024)

Néanmoins, ces objectifs prioritaires ne se réalisent pas au détriment des pratiques visant à réduire les pesticides, puisque 83 des 94 éleveurs déclarent avoir « déjà mis en place des pratiques dans l'objectif de réduire les pesticides au cours des quinze dernières années ». Les entretiens réalisés auprès des neuf experts ont montré que la pratique d'allongement des rotations semblait à la fois la plus efficace et la plus difficile à mettre en œuvre.

Parmi les pratiques déclarées par les 94 éleveurs enquêtés par Denantes et al., par ordre d'importance, nous retrouvons les pratiques d'intérêt promues par les experts, à savoir le choix des variétés (82), l'allongement des rotations (53) et le décalage des dates de semis ex-aequo avec le désherbage mécanique (52). Ces pratiques sont les mêmes que celles mises en avant dans le rapport pour le parlement Européen (European Parliament, 2021). Ainsi, malgré les freins perçus par les experts, l'allongement des rotations et le désherbage mécanique sont des pratiques très bien identifiées par les agriculteurs. Ceci peut être dû à la prépondérance d'éleveurs appartenant aux groupes 30 000 et réseau Dephy dans l'échantillon. Par ailleurs, une proportion significative délègue une partie de leur travail : 91 sur 94 ont recours à des services de délégation, principalement sur les tâches liées à la récolte, mais aussi aux semis (42) et aux traitements phytosanitaires (10). Pour pouvoir réduire de façon plus importante l'usage des pesticides, 62 éleveurs estiment qu'il faudrait « modifier leurs systèmes de production, principalement en ayant un recours accru à la délégation » (32) ou « en abandonnant une ou plusieurs productions végétales » (26). Le levier de la délégation semble ainsi une voie prometteuse pour réduire les pesticides, comme les experts l'ont indiqué, ce qui rejoint les analyses de Lucas et al. (2019). La reconception du système de production peut être aussi une piste, permettant de diminuer les pics de travail comme 3 experts l'ont indiqué, mais pas sans un accompagnement des éleveurs, jugeant une diminution des pesticides de plus de 30% risquée pour leur système. Les différents risques que présente la diminution des pesticides au-delà de 30%, bien intégrés par les éleveurs interrogés, sont répertoriés dans des travaux d'expertise collective anciens et récents (Aubertot et al. 2005, Tibi et al. 2023).

## Conclusion

La réduction de l'utilisation de pesticides dans les exploitations laitières ne peut se raisonner sans aborder la question du travail. En raison d'une charge de travail lourde et contraignante dans les systèmes laitiers, il peut être difficile de réaffecter le travail du système d'élevage au système de culture, afin de mettre en œuvre des pratiques alternatives qui peuvent être exigeantes en termes de travail. Les pratiques alternatives peuvent également nécessiter beaucoup de connaissances, de nouvelles compétences et entraîner une charge mentale supplémentaire (au sens d'un plus grand nombre d'opérations mentales pendant et en dehors des périodes de travail). Ainsi, le travail, dans ses différentes dimensions, peut être un facteur limitant, souvent oublié, pour mettre en œuvre des pratiques alternatives visant à réduire l'utilisation de pesticides, en fonction du niveau de changement qu'elles entraînent, notamment dans les exploitations laitières. À partir des entretiens avec les experts, nous avons examiné comment différentes pratiques alternatives de réduction de l'utilisation de pesticides se croisent avec les différentes dimensions du travail. Les difficultés liées au travail principalement soulignées par les experts concernent l'organisation du travail et les connaissances et compétences à mobiliser ; les experts n'ont jamais mentionné la charge mentale comme un obstacle à la mise en œuvre de pratiques alternatives, mais ils ont explicitement établi un lien entre une charge de travail importante et la capacité des agriculteurs à changer de pratiques. En détaillant trois pratiques alternatives contrastées : utilisation de variétés résistantes, désherbage mécanique et allongement des rotations, nous constatons que, sans surprise, l'organisation du travail est plus affectée par les pratiques de reconception telles que l'allongement des rotations, au moins dans un premier temps, lors de la phase de conception et de transition vers le nouveau système mis en place. Dans un second temps, l'organisation du travail peut être allégée. Les trois pratiques requièrent toutes des connaissances et compétences, mais différemment. L'utilisation de variétés résistantes implique des problèmes d'accès à une bonne information tandis que la mise en œuvre du désherbage mécanique implique des questions de formation, d'investissement et/ou de délégation. L'allongement des rotations nécessite pour les éleveurs des moyens, du temps et de l'autonomie pour réfléchir à de nouvelles rotations. Mais, en système bovin laitier, l'introduction de prairies dans les rotations semble aussi être un levier spécifique et efficace pour réduire à la fois l'usage des pesticides et la charge de travail.

Les prairies permettent de diminuer la pression des adventices et de produire de nombreux services écosystémiques dans les systèmes de cultures et de réduire ainsi la dépendance aux pesticides et à l'énergie (Munier-Jolain et al., 2012 ; Martin et al., 2020). Cette étude permet de mieux comprendre les principaux obstacles liés aux problèmes de travail posés par les pratiques alternatives à l'usage de pesticides, afin d'identifier des leviers ou des actions spécifiques à l'élevage bovin laitier ouverts aux politiques publiques comme aux acteurs du conseil et du développement pour aider les agriculteurs à les mettre en œuvre.

## Financements

Cette étude a bénéficié du soutien financier de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR), dans le cadre du Programme Prioritaire de Recherche « Cultiver et protéger autrement » (subvention 20-PCPA-0005).

## Bibliographie

- Agreste (2022) Recensement agricole 2020. Main-d'œuvre et externalisation des travaux. Une montée en puissance de la main-d'œuvre salariée. *Études Bretagne* 2022 n° 3:1-4
- Aubertot J.N., Barbier, J-M., Carpentier, A., Gril, J-N., Guichard, L. et al. (éd.)(2005) Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, Inra-Cemagref (France).64 p.
- Chauvel B, Guillemin J-P, Gasquez J, Gauvrit C (2012) History of chemical weeding from 1944 to 2011 in France: Changes and evolution of herbicide molecules. *Crop Protection* 42:320-326. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2012.07.011>
- Chizallet M, Barcellini F, Prost L (2018) Supporting farmers' management of change towards agroecological practices by focusing on their work: a contribution of ergonomics. *Cahier de l'Agriculture* 27:35005. <https://doi.org/10.1051/cagri/2018023>
- Cisternas I, Velásquez I, Caro A, Rodríguez A (2020) Systematic literature review of implementations of precision agriculture. *Computers and Electronics in Agriculture* 176:105626. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105626>
- Contzen S, Häberli I (2021) Exploring dairy farmers' quality of life perceptions – A Swiss case study. *Journal of Rural Studies* 88:227-238. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.11.007>
- Cordery J, Parker SK (2008) Work organization. In: Boxall P, Purcell J, Wright PM (eds) *The Oxford handbook of human resource management*. Oxford University Press, pp 187-209
- Cournut S, Chauvat S, Correa P, et al (2018) Analyzing work organization on livestock farm by the Work Assessment Method. *Agronomy of Sustainable Development* 38:58. <https://doi.org/10.1007/s13593-018-0534-2>
- Dedieu B, Serviere G (2012) Vingt ans de recherche-développement sur le travail en élevage : acquis et perspectives. *INRAE Productions Animales* 25:85-100. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2012.25.2.3200>
- Delecourt E, Joannon A, Meynard J-M (2019) Work-related information needed by farmers for changing to sustainable cropping practices. *Agronomy for Sustainable Development* 39:28. <https://doi.org/10.1007/s13593-019-0571-5>
- Denantes J., Ridier A., Ropars-Collet C., Carof M., Jacquot A-L. (soumis) Dairy farmers' preferences for reducing pesticide use: does work matter?
- Dumont AM, Baret PV (2017) Why working conditions are a key issue of sustainability in agriculture? A comparison between agroecological, organic and conventional vegetable systems. *J Rural Stud* 56:53-64. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2017.07.007>
- European Parliament (2021) Directorate-General for Parliamentary Research Services, Reinders M, et al *The future of crop protection in Europe*. Publications Office of the European Union, Brussels
- Gaba S, Lescourret F, Boudsocq S, et al (2015) Multiple cropping systems as drivers for providing multiple ecosystem services: from concepts to design. *Agronomy for Sustainable Development* 35:607-623. <https://doi.org/10.1007/s13593-014-0272-z>
- Gardarin A, Celette F, Naudin C, et al (2022) Intercropping with service crops provides multiple services in temperate arable systems: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 42:39. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00771-x>
- Girard N, Magda D (2020) The interplays between singularity and genericity of agroecological knowledge in a network of livestock farmers. *Journal of Rural Studies* 73:214-224. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2019.11.003>
- Guinet, M., G. Adeux, S. Cordeau, E. Courson, R. Nandillon, Y. Zhang and N. Munier-Jolain (2023). Fostering temporal crop diversification to reduce pesticide use. *Nature Communications* 14(1): 7416. <https://doi.org/10.1038/s41467-023-43234-x>

- Guyomard H, Bureau J-C, Chatellier V, et al (2020) Research for AGRI Committee – *The Green Deal and the CAP: policy implications to adapt farming practices and to preserve the EU's natural resources*. European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels
- Hansen BG, Bugge CT, Skibrek PK (2020) Automatic milking systems and farmer wellbeing—exploring the effects of automation and digitalization in dairy farming. *Journal of Rural Studies* 80:469–480. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.10.028>
- Hill SB, MacRae RJ (1996) Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture. *Journal Sustainable Agriculture* 7:81–87. [https://doi.org/10.1300/J064v07n01\\_07](https://doi.org/10.1300/J064v07n01_07)
- Horan B, Roche JR, (2019) Defining resilience in pasture-based dairy-farm systems in temperate regions. *Animal Production Science* 60:55–66. <https://doi.org/10.1071/AN18601>
- Jacquet F, Butault J-P, Guichard L (2011) An economic analysis of the possibility of reducing pesticides in French field crops. *Ecological Economics* 70:1638–1648. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.04.003>
- Jacquot A-L, Gérard M, Duval J, Hostiou N (2020) *Quels effets sur le travail des éleveurs bovins laitiers de l'adoption de pratiques agroécologiques dans l'Ouest de la France ?* In: 3R 2020. Paris, pp 1–5
- Jansen K (2000) Labour, livelihoods and the quality of life in organic agriculture in Europe. *Biological Agriculture & Horticulture* 17:247–278. <https://doi.org/10.1080/01448765.2000.9754845>
- Joannon A, Papy F, Martin P, Souchère V (2005) Planning work constraints within farms to reduce runoff at catchment level. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 111:13–20. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.04.021>
- Jokanović M (2018) Neurotoxic effects of organophosphorus pesticides and possible association with neurodegenerative diseases in man: A review. *Toxicology* 410:125–131. <https://doi.org/10.1016/j.tox.2018.09.009>
- Longo L, Wickens CD, Hancock G, Hancock PA (2022) Human mental workload: A survey and a novel inclusive definition. *Frontiers in Psychology* 13:883321. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.883321>
- Lowry CJ, Smith RG (2018) Chapter 5 - *Weed control through crop plant manipulations*. In: Jabran K, Chauhan BS (eds) *Non-chemical weed control*. Academic Press, pp 73–96
- Lu H, Xie H, Chen Q, Jiang J (2018) Impact of agricultural labor transfer and structural adjustment on chemical application: Comparison of past developments in the ecological civilization pilot zones of China and their future implications. *Sustainability* 10:1909. <https://doi.org/10.3390/su10061909>
- Lucas V, Gasselin P, Van Der Ploeg JD (2019) Local inter-farm cooperation: A hidden potential for the agroecological transition in northern agricultures. *Agroecology for Sustainable Food Systems* 43:145–179. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1509168>
- MacLaren C, Storkey J, Menegat A, et al (2020) An ecological future for weed science to sustain crop production and the environment. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 40:24. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00631-6>
- Madelrieux S, Dedieu B (2008) Qualification and assessment of work organisation in livestock farms. *Animal* 2:435–446. <https://doi.org/10.1017/S175173110700122X>
- Martin, G., Durand, J.L., Duru, M., Gastal, F., Julier, B., Litrico, I., Louarn, G. et al. (2020). Role of Ley Pastures in Tomorrow's Cropping Systems. A Review. *Agronomy for Sustainable Development* 40, n° 3: 17. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00620-9>.
- Martin T, Gasselin P, Hostiou N, et al (2022) Robots and transformations of work in farm: a systematic review of the literature and a research agenda. *Agronomy for Sustainable Development* 42:66. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00796-2>
- Mattila TEA, Perkiö-Mäkelä M, Hirvonen M, et al (2022) Work exposures and mental and musculoskeletal symptoms in organic farming. *Ergonomics* 65:242–252. <https://doi.org/10.1080/00140139.2021.1974102>
- Meissle M, Mouron P, Musa T, et al (2010) Pests, pesticide use and alternative options in European maize production: current status and future prospects. *Journal of Applied Entomology* 134:357–375. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2009.01491.x>
- Midler E, Depeyrot J-N, Detang-Dessendre C (2019) *Performance environnementale des exploitations agricoles et emploi*. Centre d'Études et de Prospectives 2019 n° 14:1–35
- Ministère de la Transition écologique et solidaire (2018) Plan Écophyto II+. La Défense (France)
- Moojen, F. G, Ryschawy, J., Wulfhorst, D. A., Carvalho P.C. F, et al.(2024). Case study analysis of innovative producers toward sustainable integrated crop-livestock systems: trajectory, achievements, and thought process. *Agronomy for Sustainable Development*, 44 (3), pp.26. [10.1007/s13593-024-00953-9](https://doi.org/10.1007/s13593-024-00953-9). (hal-04567369)
- Munier-Jolain, N., Mediene, S., Meiss, H., Boissinot, F., Rainer, W., Jacques, C., Bretagnolle, V. (2012). Rôle des prairies temporaires pour la gestion de la flore adventice dans les systèmes céréaliers. *Innovations Agronomiques* 22, 71-84. <https://doi.org/10.17180/JB3S-VY34>.
- Nguyen G, Brailly J, Purseigle F (2020) *Strategic outsourcing and precision agriculture: towards a silent reorganization of*



agricultural production in France ? In: Annual Meeting of the Allied Social Sciences Association (ASSA). San Diego (United States), p 41 p.

Pannacci E, Lattanzi B, Tei F (2017) Non-chemical weed management strategies in minor crops: A review. *Crop Protection* 96:44–58. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.01.012>

Pardo G, Rivavololona M, Munier-Jolain NM (2010) Using a farming system model to evaluate cropping system prototypes: Are labour constraints and economic performances hampering the adoption of Integrated Weed Management? *European Journal of Agronomy* 33:24–32. <https://doi.org/10.1016/j.eja.2010.02.003>

Perrin A., Cournut S., Martin, G (2024). Further consideration of working conditions is needed in farm resilience assessment. *Agricultural Systems*, 214, pp.103845. (10.1016/j.agsy.2023.103845). (hal-04382374)

Ridier A, Ben El Ghali M, Nguyen G, Kephaliacos C (2013) The role of risk aversion and labor constraints in the adoption of low input practices supported by the CAP green payments in cash crop farms. *Revue d'Études en Agriculture et Environnement* 94:195–219. <https://doi.org/10.4074/S1966960713012034>

Rigal S, Dakos V, Alonso H, et al (2023) Farmland practices are driving bird population decline across Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 120:e2216573120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2216573120>

Rigolot C, Martin G, Dedieu B. 2019. « Renforcer les capacités d'adaptation des systèmes d'élevage de ruminants: Cadres théoriques, leviers d'action et démarche d'accompagnement ». *INRAE Productions Animales* 32 (1): 1–12. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2019.32.1.2414>

Schnebelin É (2022) Linking the diversity of ecologisation models to farmers' digital use profiles. *Ecological Economics* 196:107422. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107422>

Servière G, Chauvat S, Hostiou N, Cournut S (2019) Le travail en élevage et ses mutations. *INRAE Productions Animales* 32:13–24. <https://doi.org/10.20870/productions-animales.2019.32.1.2418>

Syed Ab Rahman SF, Singh E, Pieterse CMJ, Schenk PM (2018) Emerging microbial biocontrol strategies for plant pathogens. *Plant Science* 267:102–111. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2017.11.012>

Tibi A., Martinet, V., Vialatte A. (coord), 2023, protéger les cultures par la diversité végétale, Versailles, Editions Quae, 132p.

Tirard S, Abgrall N, Bodin T, Follet D (2020) *Travail d'astreinte en hiver et au printemps en élevage laitier*. Chambre d'agriculture de Bretagne, Rennes, France

Vik J, Stræte EP, Hansen BG, Nærland T (2019) The political robot – The structural consequences of automated milking systems (AMS) in Norway. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 90–91:100305. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2019.100305>

Wacker TS, Dresbøll DB (2023) Checking the pulse: perspectives on grain legume production. *Trends in Plant Science*. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2023.06.004>

Way MJ, van Emden HF (2000) Integrated pest management in practice — pathways towards successful application. *Crop Protection* 19:81–103. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(99\)00098-8](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(99)00098-8)

Wuest SE, Peter R, Niklaus PA (2021) Ecological and evolutionary approaches to improving crop variety mixtures. *Nature Ecology & Evolution* 5:1068–1077. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01497-x>



Les articles sont publiés sous la licence Creative Commons 2.0. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.