



Diagnostic sociotechnique du salissement parcellaire en région Hauts-de-France

Marie Flament, Jérôme Pernel, Pierre-Yves Bernard

► To cite this version:

Marie Flament, Jérôme Pernel, Pierre-Yves Bernard. Diagnostic sociotechnique du salissement parcellaire en région Hauts-de-France. *Innovations Agronomiques*, 2025, 101, pp.163-173. 10.17180/ciag-2025-vol101-art14 . hal-05028881

HAL Id: hal-05028881

<https://hal.inrae.fr/hal-05028881v1>

Submitted on 10 Apr 2025

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



Diagnostic sociotechnique du salissement parcellaire en région Hauts-de-France

Marie FLAMENT¹, Jérôme PERNEL¹, Pierre-Yves BERNARD²

¹ Agro-Transfert Ressources et Territoires, 2 chaussée de Brunehaut, 80200 Estrées-Mons

² UniLaSalle, SFR NORVEGE FED 4277, AGHYLE Rouen UP 2018.C101, 76130 Mont-Saint-Aignan

Correspondance : m.flament@agro-transfert-rt.org

Résumé

Les difficultés grandissantes de gestion des adventices et les pollutions diffuses engendrées par l'utilisation des herbicides incitent à mobiliser davantage les leviers agronomiques visant à maîtriser la flore adventice. Pour ce faire, les agriculteurs doivent être accompagnés dans l'appropriation de ces nouvelles pratiques. Nous proposons ici une approche concrète permettant d'initier cet accompagnement par la réalisation d'un diagnostic sociotechnique du salissement adventice à l'échelle de la parcelle. Ce diagnostic comprend : (1) une approximation du stock semencier de la parcelle, (2) une évaluation des pratiques agronomiques, (3) une évaluation du risque de résistance des graminées aux herbicides et (4) une appréciation du cadre de contraintes et des moteurs de changement de l'agriculteur. Le diagnostic a été déployé chez sept agriculteurs en région Hauts-de-France. Les trajectoires de salissement parcellaire sont concordantes au sein de l'échantillon enquêté. Les agriculteurs en situation de difficultés techniques expriment une motivation à faire évoluer leurs pratiques. La poursuite des actions est en cours chez 3 agriculteurs du panel initial avec l'identification et l'expérimentation de nouvelles pratiques culturales.

Mots-clés : accompagnement des agriculteurs, gestion des adventices, stock semencier, moteurs de changement

Abstract: Sociotechnical diagnosis of weed pressure in Northern France

The growing difficulties in controlling weeds and the diffuse pollution generated using herbicide encourage a greater mobilization of agronomic levers. In order to achieve this, farmers need to be supported in the adoption of these new practices. We propose to start this support by a sociotechnical diagnosis of weed pressure at the plot level. This diagnosis includes: (1) an approximation of the soil seedbank of the plot, (2) an assessment of agronomic practices, (3) an evaluation of the risk of resistance of grassweeds to herbicides and (4) an assessment of farmer's constraints and drivers of change. The diagnosis was conducted through individual interviews with seven farmers in the Hauts-de-France region. Weed pressure trajectories are consistent within the sample surveyed. Farmers facing technical difficulties are motivated to improve their practices. The continuation of the actions is underway with three farmers from the initial panel, with the identification and experimentation of new farming practices.

Keywords: support of farmers, weed management, seedbank, drivers of change

1. Introduction

Depuis les années 2000, des travaux sont conduits en région Hauts-de-France par les acteurs de la recherche et développement et les structures de développement agricole sur la gestion agronomique de la flore adventice. Les leviers agronomiques (diversification de la rotation culturale, labour, retard de date de semis, etc...) ont été étudiés dans les agrosystèmes régionaux. Les particularités de ces agrosystèmes sont la présence de cultures industrielles et de pommes de terre (respectivement 10,2 % et 6,0 % de la surface agricole utile – Agreste, 2020), qui impliquent des rotations diversifiées avec cultures d'hiver et de printemps. Un panel de 178 agriculteurs régionaux enquêtés par Agro-Transfert Ressources et Territoires en 2019 citent une diversité d'espèces adventices problématiques, reflet de la diversité culturale parmi lesquelles le vulpin des champs (*Alopecurus myosuroides*) et le ray grass (*Lolium* sp.) (qui représentent 53 % des adventices citées), ainsi qu'un panel de 35 autres espèces (47 %



restants) (Boquet B., 2019). Depuis une dizaine d'années, les acteurs agricoles et agriculteurs constatent des difficultés accrues de maîtrise de la flore : (i) plus d'agriculteurs touchés (dans 40 % des cas cités par les répondants, les problèmes sont en cours d'apparition) et (ii) plus de situations problématiques (pour un quart des agriculteurs sondés, les observations faites sont inquiétantes ou traduisent une situation d'impasse technique).

En parallèle des difficultés de gestion de la flore, un autre enjeu de territoire est celui de la qualité de l'eau et des concentrations en résidus herbicides et métabolites associés. Le suivi des masses d'eau notait, en 2017, 88 % des stations du bassin Artois-Picardie qui présentaient une concentration cumulée en pesticides supérieure à 5 µg/l, avec des molécules à effets herbicides retrouvées fréquemment telles que le glyphosate et son métabolite AMPA, le diflufenicanil, la propyzamide, l'éthofumésate et la bentazone (Agence de l'Eau Artois-Picardie, 2018).

Ces deux constats, (i) l'augmentation des difficultés de gestion de flore adventice en parcelle agricole et (ii) la présence de résidus herbicide dans les eaux, imposent un emploi accru des leviers agronomiques pour maîtriser les adventices. Les leviers agronomiques s'appuient sur les processus biologiques des adventices. Ils agissent sur leurs développements et leurs potentiels d'infestation. Leurs efficacités partielles isolément impliquent de les combiner au sein du système de culture (Munier-Jolain, 2018). Le choix de la combinaison de leviers appropriée est propre à chaque parcelle. La composition floristique d'une parcelle est fortement liée aux pratiques culturales en place (Fried et al., 2008). La succession culturale (culture et précédent cultural) est le principal facteur explicatif. Viennent ensuite les pratiques (chimiques et agronomiques) à l'échelle culturale. Le diagnostic parcellaire consiste ainsi à déterminer les facteurs explicatifs de la pression adventice et à orienter la réflexion sur les leviers agronomiques adaptés au contexte parcellaire.

Se restreindre uniquement aux éléments de compréhension techniques serait omettre des éléments essentiels dans la réflexion de l'agriculteur, que sont les aspects organisationnels. Moss (2019) et Pasquier et al. (2020) les ont identifiés comme un frein majeur à l'adoption de pratiques alternatives aux herbicides : les leviers agronomiques sont perçus comme plus complexes à intégrer dans l'organisation des chantiers, ainsi que plus chronophages, alors même que la rationalisation du travail conduit à une systématisation des interventions. Effectivement, pour économiser du temps, les agriculteurs sont fréquemment amenés à raisonner le désherbage à l'échelle de la sole sans tenir compte des spécificités parcellaires de la flore adventice.

Introduire des leviers alternatifs et/ou complémentaires aux herbicides se réfère, de manière plus large à la transition des pratiques agricoles, l'adoption et l'acceptabilité de nouvelles pratiques. Les deux modèles que sont celui de Rogers (1962) et Lewin (1947) décomposent le changement de pratiques en plusieurs phases. La première phase consiste ainsi à remettre en cause les pratiques actuelles. Cette remise en cause ne peut avoir lieu que si des facteurs endogènes ou exogènes à l'exploitation sont constatés par l'agriculteur. Ces facteurs sont qualifiés de moteurs de changement (Mawois et al., 2019). Coquil et al. (2017) les classent en 4 catégories : (i) les difficultés techniques, (ii) les contraintes extérieures, (iii) la découverte de l'impensable et (iv) la distorsion entre les pratiques et les normes de l'agriculteur. Identifier ces moteurs de changements dans le cadre du diagnostic semble donc un prérequis pour l'accompagnement proposé par la suite aux agriculteurs, car gage d'acceptabilité d'un changement de pratiques.

L'ensemble des éléments que sont le potentiel d'infestation de la parcelle, les pratiques culturales, les aspects organisationnels, le cadre de contraintes et les moteurs de changement de l'agriculteur constitue donc le diagnostic sociotechnique, mis au point dans le cadre du projet Adventurh (2020-2024, projet multi-partenarial en région Hauts-de-France sur les difficultés de gestion de flore adventice et la réduction de l'utilisation des herbicides). Ce diagnostic a été testé auprès de sept agriculteurs dans l'objectif de déboucher sur l'expérimentation de leviers alternatifs aux herbicides sur certaines de leurs parcelles et l'adoption de ces leviers si satisfaction.



2. Méthodologie du diagnostic sociotechnique et dispositif expérimental

2.1. OdESSA, un outil prototype pour apprécier le stock semencier en parcelle

Le stock semencier se définit comme le réservoir de semences adventices contenues dans l'horizon travaillé ou en surface, les semences viables étant celles en capacité de germer lorsque les paramètres de germination et de dormance le permettent (Grundy and Jones, 2002). A dire d'experts, les retours d'expérience du terrain font souvent état d'une augmentation du stock semencier dans les parcelles cultivées, pour partie expliquée par les phénomènes de résistance et moindre efficacité des herbicides. La gestion de la flore levée, telle qu'effectuée historiquement devient alors insuffisante et les leviers à mobiliser sont ceux d'une réduction et d'une non-réalimentation du stock semencier (Schwartz-Lazaro and Copes, 2019). L'évaluation du stock semencier d'une parcelle se réalise de manière très distincte entre acteurs de terrain et chercheurs : les agriculteurs et agents du conseil agricole estiment qualitativement la pression adventice d'une parcelle au regard de la flore levée et la recherche quantifie le stock semencier viable de chacune des espèces adventices par prélèvement de terre et mise en germination des semences. Le protocole de recherche consiste ainsi à prélever des carottes de terre de façon à être aussi représentatif de la parcelle que possible, laver la terre pour conserver la fraction comprenant les graines adventices, puis les mettre en germination en serre avec une succession de phases distinctes faisant varier les paramètres de lumière et de température de façon à lever les dormances des graines (Mahé et al., 2020). La composition floristique de la parcelle est ainsi obtenue après plusieurs mois de comptage régulier des adventices levées. La complexité et le besoin d'équipement spécifique ne permettent donc pas une réalisation de ce protocole par les acteurs de terrain. Faisant état d'une lacune de méthode simplifiée permettant l'évaluation quantitative du stock semencier d'une parcelle, le consortium projet Adventurh a mis au point un outil d'appréciation du stock semencier. Cet outil fournit une fourchette de stock semencier par espèce adventice (par exemple, stock semencier de ray grass compris entre 25 et 135 graines / m²), associée à une classe qui s'échelonne de très faible à très forte (moyenne pour la fourchette ray grass en exemple). Les données d'entrée sont les observations de salissement par adventice de l'année en cours et des années précédentes. Le salissement correspond ici à la classe Barralis d'infestation d'une parcelle au plus fort de son salissement. L'outil a été construit en faisant le lien entre la flore observée en parcelle et le stock semencier résultant de cette flore, obtenues par expérimentation virtuelle avec le modèle FlorSys. Le taux annuel de décroissance permet de passer de l'échelle annuelle à pluriannuelle et la classe de densité de semences dans le stock retenue est la plus élevée, de façon à minimiser le risque de sous-estimation du stock.

2.2. OdERA, diagnostic de la pression des pratiques agronomiques sur les adventices

OdERA est un outil développé par Agro-Transfert Ressources et Territoires en partenariat avec INRAE, les Chambres d'agriculture des Hauts-de-France et avec l'appui d'un groupe de fermes-pilotes. C'est un outil qui évalue la pression exercée sur la flore par les leviers agronomiques de gestion des adventices. Il fournit ainsi des éléments à l'agriculteur pour comprendre si les pratiques mises en place favorisent ou défavorisent l'apparition de chaque espèce adventice. Il s'appuie : (i) à l'échelle pluriannuelle sur la rotation culturale et la fréquence de labour, (ii) à l'échelle annuelle sur les interventions de travail du sol et de semis, ainsi que la couverture du sol. Les interventions de travail du sol et de semis sont mises au regard des périodes préférentielles de levées des adventices considérées. Une date de semis de la culture durant le pic de levées de l'adventice par exemple sera considérée comme très risquée en termes de gestion de la flore (levées potentielles d'adventices échelonnées pendant plusieurs semaines). Les interventions de travail du sol en interculture en début de période préférentielle de levées seront considérées comme réduisant le risque en culture (faux-semis).



2.3. Grille d'évaluation du risque de résistance graminées

Evaluer les pratiques herbicides de gestion de la flore adventice d'une parcelle implique de connaître (Délye, et al.) :

- la résistance à certains modes d'action herbicide ;
- Les conditions au champ et modalités d'application herbicide ;
- La dose appliquée et adjuvants associés ;
- Le stade de développement des adventices ciblées

Compte-tenu de la nuisibilité secondaire des adventices, c.-à-d. l'alimentation du stock semencier par des graines viables un nombre d'années variable suivant l'espèce adventice considérée, un échec de désherbage chimique conduisant à de fortes densités d'adventices l'année en cours, sera d'autant plus marqué qu'il existe un effet cumulé d'augmentation du stock semencier sur plusieurs années. L'échec de désherbage peut être lié à différents facteurs : mauvaises conditions d'application, dosage insuffisant, résistance au produit, etc.... Le pool de données à collecter pour une évaluation de l'ensemble de ces facteurs est donc assez conséquent. De plus, ce sont, en particulier pour les conditions et modalités d'application, des données qui ne font pas partie des saisies obligatoires. Il est par exemple très rare que l'agriculteur se souvienne des conditions d'application de l'herbicide post-levée d'il y a trois ans.

Le choix a donc été fait de resserrer les facteurs considérés pour les pratiques chimiques aux seules pratiques pouvant occasionner l'apparition de résistance aux herbicides. La grille d'évaluation du risque résistance vulpin des champs et du ray-grass aux antigraminées foliaires mis au point par le Réseau Mixte Technologique (RMT) Florad répondait à ce besoin. Afin d'évaluer ce risque, trois types de critères sont étudiés : (i) des critères concernant la succession culturale et le travail du sol, (ii) des critères concernant les stratégies de désherbage antigraminées dans la rotation et la dernière céréale et (iii) des critères concernant la qualité du désherbage et l'environnement de la parcelle.

Les résultats fournis par la grille d'évaluation du risque apportent peu d'éléments de compréhension du salissement, mais permettent d'analyser le risque engendré par les pratiques actuelles de l'agriculteur. Ces résultats conduisent ainsi à une réorientation de la gestion chimique de la flore et à une plus forte intégration des leviers agronomiques. Le périmètre de validité de la grille d'évaluation du risque ne s'applique qu'aux graminées annuelles automnales, vulpin des champs et ray-grass. Dans le cas d'autres adventices problématiques, la grille n'est actuellement pas opérationnelle.

L'accroissement du salissement par perte d'efficacité des herbicides ou échec de désherbage ponctuel, en lien par exemple avec un traitement qui n'a pas pu être réalisé ou a été réalisé dans de mauvaises conditions, est recueilli en complément des informations relatives au remplissage de la grille lors de l'entretien.

2.4. Cadre socio-organisationnel de l'agriculteur

La charge de travail et la priorisation des chantiers sont des facteurs explicatifs de l'efficacité du désherbage. Ils sont d'autant plus importants que la moindre efficacité des herbicides renforce l'importance de réaliser les traitements aux stades les plus favorables. S'ajoutent à cela les facteurs exogènes à l'exploitant, tels que les déterminants pédoclimatiques et le contexte réglementaire. Le tissu économique et social permet quant à lui de comprendre les choix de production de l'agriculteur et les verrouillages sociotechniques en présence. L'ensemble des facteurs endogènes à l'exploitant et l'exploitation, exogènes et d'environnement socioéconomique correspond au cadre de contraintes. Il se caractérise et il est essentiel pour comprendre les choix de l'agriculteur mais ne donne pas nécessairement lieu à un échange ultérieur.



En plus du cadre de contraintes, le diagnostic permet de déterminer la présence de moteurs de changement chez l'agriculteur (Mawois *et al.*, 2019 ; Coquil *et al.* 2017). Si ces moteurs de changement sont absents de la réflexion de l'agriculteur, le risque est grand que la transition de pratiques n'ait pas lieu. L'idéal serait de pouvoir en dénombrer plusieurs sur l'exploitation (au moins deux, selon Coquil *et al.* (2017)).

2.5. Agrégation des volets du diagnostic et échantillon d'agriculteurs-pilotes

Le diagnostic sociotechnique du salissement parcellaire comprend donc quatre volets : (i) le stock semencier, qui oriente la nature et l'intensité des leviers agronomiques à introduire, (ii) les pratiques agronomiques, explicatives de la pression adventice de la parcelle et des processus biologique à l'œuvre, (iii) le risque de résistance aux graminées vulpin et ray-grass, qui interroge les pratiques de désherbage chimique et (iv) le volet socio-organisationnel qui regroupe une évaluation du cadre de contraintes et des moteurs de changement de l'agriculteur. A la restitution auprès de l'agriculteur, les éléments issus des différents volets sont agrégés de façon à reconstituer la trajectoire de salissement de la parcelle. Ceci dans l'objectif d'amener l'agriculteur à s'interroger sur la capacité de la combinaison de pratiques en place à gérer la flore sur le long terme.

Sept agriculteurs-pilotes ont testé ce diagnostic, à l'exception du premier volet qui était encore en construction lors de la phase expérimentale. Certains volets n'ont pu être réalisés chez des agriculteurs. Les agriculteurs se situaient dans l'Oise, l'Aisne et la Somme. Le recueil de données a eu lieu au printemps 2022 et la restitution au printemps 2023, sauf pour un des agriculteurs où le recueil des données et la restitution ont eu lieu à un mois d'intervalle à l'été 2023.

3. Déploiement du diagnostic sociotechnique auprès des agriculteurs-pilotes

3.1. Flore problématique et pression adventice sur la parcelle

Le vulpin des champs est cité comme problématique sur 5 des 7 parcelles ciblées (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Sur deux d'entre elles, il est associé à d'autres graminées automnales (ray grass et agrostis jouet du vent), la différenciation de salissement entre graminées n'étant pas faite par les agriculteurs. Sur quatre parcelles, les stratégies de désherbage ne réduisent pas le salissement parcellaire, il peut même être plus important en fin de cycle cultural qu'il l'était en début. Un point de vigilance étant que certains traitements se réalisent avant le stade d'émergence des adventices, il est donc difficile pour les agriculteurs d'estimer leur salissement avant désherbage.

Tableau 1 : Adventices problématiques et état du salissement des cinq parcelles ciblées par les agriculteurs-pilotes

	ADVENTICES PROBLEMATIQUES	ETAT DU SALISSEMENT*	
		Avant désherbage	Après désherbage
AGRICULTEUR 1	Graminées automnales (vulpin des champs et ray grass)	4	1
	Chardon des champs	3	1
AGRICULTEUR 2	Vulpin des champs	5	4
AGRICULTEUR 3	Vulpin des champs	3	4
AGRICULTEUR 4	Agrostis jouet du vent	3	3
AGRICULTEUR 5	Graminées (vulpin des champs, agrostis jouet du vent et pâturin annuel)	5	5
AGRICULTEUR 6	Ray-grass	NR**	Ronds : 5 Hors ronds : 2,5
AGRICULTEUR 7	Vulpin des champs	3	5

*Note comprise entre 0 et 5 **Non renseigné



Bien que les données soient directement fournies par l'agriculteur, leur intégration dans le diagnostic permet un échange autour de la satisfaction de l'agriculteur vis-à-vis de la propreté de la parcelle. Des caractéristiques biologiques sur les espèces adventices citées sont insérés dans le compte-rendu du diagnostic et discutés.

3.2. Analyse des pratiques agronomiques

Les rotations culturales (comprenant des cultures d'hiver et de printemps sur 6 parcelles sur 7) permettent de réduire la pression des graminées occasionnée par les céréales d'hiver. Les deux parcelles qui présentent un risque faible comprennent 50 % de cultures d'hiver / 50 % de cultures de printemps. Les autres parcelles sont en classe de risque plus élevée, car : (i) ayant une majorité de cultures d'hiver, (ii) avec des dates de semis des céréales tardives seulement lorsque le précédent est une culture de printemps récoltée à l'automne. Le pâturin annuel est une adventice avec des levées échelonnées sur l'année, aucune culture ne lui est donc défavorable, ce qui explique la note de risque assez élevée (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

Les classes de risque restent néanmoins acceptables. La pression induite par les pratiques agronomiques n'est que pour partie explicative du salissement parcellaire recensé par les agriculteurs.

Tableau 2 : Note et classe de risque OdERA des adventices problématiques sur les 5 parcelles ciblées par les agriculteurs-pilotes

	ADVENTICE CIBLEE	OdERA	
		Note	Classe de risque
AGRICULTEUR 1	Vulpin des champs	16 / 100	Faible
	Ray-grass	16 / 100	Faible
AGRICULTEUR 2 - ROTATION 1	Vulpin des champs	44 / 100	Moyen
AGRICULTEUR 2 - ROTATION 2	Vulpin des champs	41 / 100	Moyen
AGRICULTEUR 3	Vulpin des champs	41 / 100	Moyen
AGRICULTEUR 4	Agrostis	30 / 100	Assez faible
AGRICULTEUR 5	Vulpin des champs	30 / 100	Assez faible
	Agrostis jouet du vent	25 / 100	Assez faible
	Pâturin annuel	48 / 100	Moyen
AGRICULTEUR 6	Ray-grass	19 / 100	Faible
AGRICULTEUR 7	Vulpin des champs	46 / 100	Moyen

3.3. Risque de résistance des graminées aux herbicides

Le risque d'apparition de graminées résistantes aux herbicides est élevé sur 6 des 7 parcelles étudiées. Le diagnostic met en avant que le salissement parcellaire post-désherbage et la présence de graminées résistantes dans l'environnement des parcelles sont les deux principaux facteurs de risque d'apparition de résistance sur la parcelle (volet qualité du désherbage et environnement - **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). S'ajoutent à cela : (i) des modes d'action antigraminées trop peu diversifiés (seules 3 parcelles présentent plus de 2 modes d'action antigraminées), (ii) des pratiques agronomiques (rotation culturale et travail du sol) ayant une pression réelle mais insuffisante sur les graminées.

**Tableau 3** : Notes et classe de risque de résistance graminées (grille RMT Florad)

	VOLET 1 PRATIQUES AGRONOMIQUES (42 POINTS MAXIMUM)	VOLET 2 STRATEGIE DE DESHERBAGE ANTI- GRAMINEES (42 POINTS MAXIMUM)	VOLET 3 QUALITE DU DESHERBAGE ET ENVIRONNEMENT (56 POINTS MAXIMUM)	SCORE TOTAL DE LA PARCELLE	CLASSE DE RISQUE DE RESISTANCE
AGRICULTEUR 1	17	9	38	64	Modéré
AGRICULTEUR 2	25	9	44	78	Elevé
AGRICULTEUR 3	21	15	47	83	Elevé
AGRICULTEUR 4	15	26	41	82	Elevé
AGRICULTEUR 5	20	14	53	87	Elevé
AGRICULTEUR 6	29	15	44	88	Elevé
AGRICULTEUR 7	20	15	38	73	Elevé

3.4. Cadre de contraintes et moteurs du changement

3.4.1. Organisation du travail

Les agriculteurs-pilotes font état d'une charge de travail importante (5 agriculteurs sur 6) qui s'explique par la présence d'autres ateliers de production que les grandes cultures ou des activités annexes à l'exploitation (Tableau 4). De cette charge de travail importante résulte une compétition pour les travaux agricoles qui peut se faire au détriment, soit des opérations de gestion de la flore à l'interculture, soit des traitements herbicides en culture. Ainsi, par manque de temps, trois agriculteurs estiment ne pas toujours traiter au stade optimal et deux agriculteurs ne pas toujours réaliser des faux-semis (distinction faite entre un déchaumage et un travail du sol, qualifié de faux-semis, en conditions favorables aux levées adventices).

La priorisation des critères de satisfaction par rapport à la maîtrise de la flore, ainsi que les objectifs de l'agriculteur permettent de comprendre la vision qu'il a de son métier et les choix réalisés, qualifié de sens du métier par Chauvat *et al.* (2015). Le premier profil d'agriculteurs ne trouve pas de sens au désherbage chimique et n'y voient pas non plus d'avenir. Pour l'un d'entre eux, il s'agit d'un facteur explicatif de la non-priorisation des traitements herbicides par rapport à d'autres chantiers. Le second profil estime que la satisfaction de son travail passe par la propreté de la parcelle et que la chimie restera le levier principal pour atteindre cette satisfaction (« On fera ce qu'on peut avec ce qu'on aura »).

**Tableau 4 :** Analyse de l'organisation du travail sur les exploitations-pilotes

	COLLECTIF DE TRAVAIL		CONTENU DU TRAVAIL			SOUPLESSE DU TRAVAIL	
	Cellule de base (ETP)	Autre (ETP)	Atelier(s) autre(s) que les grandes cultures	Traitements phytosanitaires possiblement délégués	Activité(s) autre(s) que l'exploitation	Compétition vis-à-vis des désherbages chimiques	Compétition vis-à-vis des chantiers de travail du sol
AGRICULTEUR 1	2,5		OUI	NON	NON	OUI	OUI
AGRICULTEUR 2	0,5	0,5	NON	OUI	OUI	NON	OUI
AGRICULTEUR 3	1,5	0,5	NON	NON	OUI	OUI	NON
AGRICULTEUR 4	1,3		OUI	OUI	NON	NON	NON
AGRICULTEUR 5	2	0,5	OUI	NON	NON	OUI	NON
AGRICULTEUR 6				NR			
AGRICULTEUR 7	1	0,5	NON	NON	NON	NON	NON

3.4.2. Facteurs exogènes à l'exploitant et à l'exploitation

Les conditions pédoclimatiques sont peu citées par les agriculteurs de l'échantillon comme une difficulté vis-à-vis de la gestion de la flore : deux agriculteurs témoignent d'un type de sol difficile pour réaliser les interventions et un agriculteur cite la sécheresse estivale, comme facteur empêchant la réalisation de faux-semis. Le contexte réglementaire, avec plus particulièrement le retrait des matières actives, inquiète mais n'est pas vu comme contributeur du salissement actuel, les agriculteurs ayant adaptés leurs programmes de désherbage au regard des évolutions réglementaires et s'estimant bien accompagnés par leurs conseillers pour le faire.

3.4.3. Les moteurs de changement

Les moteurs de changements sont présents chez 4 des 5 agriculteurs enquêtés (Tableau 5). Ils n'ont pas été collectés auprès des deux derniers agriculteurs lors de l'entretien. Les difficultés de gestion de la flore apparaissent comme le moteur de changement le plus fréquemment identifié. S'agissant du critère de recrutement des agriculteurs-tests par les conseillers (c.-à-d. agriculteurs présentant des difficultés de gestion des adventices), ce moteur de changement est une confirmation que les difficultés ont également été perçues par les agriculteurs. D'autres moteurs de changement existent chez 3 des 5 agriculteurs, dont le frein psychologique à appliquer des traitements herbicides.

Tableau 5 : Recensement des moteurs de changements chez les agriculteurs enquêtés

MOTEUR DE CHANGEMENT	
AGRICULTEUR 1	Incohérence entre les pratiques et les valeurs : "C'est vrai que si je pouvais mettre moins de désherbant."
AGRICULTEUR 2	Difficultés techniques et économiques : "C'est compliqué comme je suis jeune installé. Je suis d'avis de travailler sur optimiser techniquement et économiquement."
AGRICULTEUR 3	Difficultés de gestion des adventices sur la parcelle.
	Difficultés techniques : salissement en augmentation et apparition de résistances.
	Ouverture des possibles : de nouvelles cultures pourraient diminuer la pression adventice.
	Conversion vers l'agriculture de conservation des sols qui impose de revoir la stratégie de gestion des adventices.
AGRICULTEUR 4	Pas d'expression des moteurs de changement.
AGRICULTEUR 5	Incohérence entre les pratiques et les valeurs : "La chimie, je ne suis pas fan"
	Difficultés de gestion de la flore : "Je vais y arriver mais là ce n'est pas le cas."



3.5. Trajectoire de salissement

Pour chacune des parcelles diagnostiquées, l'agrégation des éléments issus des compartiments du diagnostic sociotechnique fournit une trajectoire de salissement. Ces trajectoires présentent des similitudes qui conduisent à formuler une trajectoire dominante du salissement parcellaire de l'échantillon étudié. Le levier principal mobilisé pour maîtriser la flore est le désherbage chimique. Une année donnée, celui-ci n'a pas été effectué à des stades permettant l'efficacité optimale des traitements herbicides. Les facteurs explicatifs diffèrent selon les parcelles : contraintes organisationnelles, météo défavorable, frein psychologique de l'agriculteur. Les leviers agronomiques préventifs et curatifs peu mobilisés n'ont pas permis de pallier la moindre efficacité des traitements herbicides. Il en a résulté un salissement post-désherbage et donc une réalimentation conséquente du stock semencier de la parcelle, rendant d'année en année la gestion des adventices sur la parcelle de plus en plus difficile. Sur certaines parcelles, le salissement post-désherbage important, ainsi que l'utilisation fréquente de matières actives identifiées comme présentant des cas de résistance en région amènent à formuler l'hypothèse forte d'une flore résistante sur la parcelle.

4. Discussion

A l'exception d'un agriculteur, les autres ont tous fait part d'un intérêt pour les éléments présentés dans le diagnostic sociotechnique. Le premier intérêt se situait dans l'apport de connaissance sur les processus biologiques : émergence et persistance des adventices problématiques, mode d'action des leviers et processus d'apparition des résistances par mode d'action. Le deuxième intérêt était la confirmation de la pertinence de certains leviers de gestion, déjà mis en place par l'agriculteur. Citons ici le labour occasionnel. Le troisième était l'émergence de nouvelles pratiques (ou optimisation des pratiques) grâce à la compréhension des processus biologiques. L'implantation de protéagineux d'hiver (dates de semis plus tardives que les céréales) ou le semis avec un travail du sol au moins aussi superficiel que le dernier faux-semis sont deux nouvelles pratiques identifiées par les agriculteurs-pilotes. L'agriculteur qui n'a pas identifié d'intérêt au diagnostic, estime être déjà au fait des éléments présentés (« *Agriculteur : C'est que un résumé. Enquêtrice : Ce que vous dites, c'est que ce sont des éléments que vous connaissiez déjà et qui sont ici synthétisés. Agriculteur : Oui* »). Les facteurs organisationnels et exogènes sont vus par les agriculteurs comme un cadre de contraintes et n'ont pas suscité lors de leur restitution de changement de perspective (« *Enquêtrice : Est-ce que l'objectif n'est pas d'avoir un système plus robuste vis-à-vis des aléas climatiques ? Agriculteur : Oui, c'est pour ça qu'on a changé les pneus du tracteur [pour intervenir dans les parcelles même en situation de portance non optimale des sols], là on ne peut pas faire plus* »).

L'outil d'estimation du stock semencier, en construction lors du diagnostic, n'a pas pu être déployé auprès des agriculteurs. Un diagnostic des usages, réalisé auprès de 10 conseillers et 4 agriculteurs en 2023, confirmerait l'intérêt d'une estimation approximative du stock semencier pour avoir une meilleure connaissance de la parcelle, appuyer le choix des cultures et des pratiques. Cet intérêt théorique et la complémentarité de l'information avec les autres éléments du diagnostic sociotechnique nécessiterait néanmoins d'être validé auprès d'un échantillon d'agriculteurs. Une complémentarité plus aboutie est également envisagée entre le stock semencier approximatif et la pression adventice induite par les pratiques agronomiques (couplage OdESSA / OdERA). Il s'agirait d'ajuster la note de risque d'apparition adventice sur la parcelle fournie par OdERA en fonction du stock initial de la parcelle.

Le diagnostic est la première étape d'une démarche d'accompagnement dont l'objectif est de gérer la flore adventice en intégrant plus de leviers alternatifs aux herbicides. Le diagnostic outille le conseiller sur les éléments techniques sur lesquels réfléchir avec l'agriculteur (issus des volets stock semencier, pratiques agronomiques et pratiques chimiques), ainsi que sur l'acceptabilité d'une transition de stratégie (déterminée par l'analyse du cadre socio-organisationnel). Le conseiller identifie ainsi les ressorts sur lesquels s'appuyer ou l'absence de ressorts (peu de moteurs de changement ou facteurs exogènes très présents), ce qui dans ce cas l'incite à ne pas poursuivre l'accompagnement. Les acteurs en charge d'initier le changement de pratiques sont souvent confrontés à l'écueil d'un immobilisme une fois le plan



d'action défini avec l'agriculteur. Sur les cinq agriculteurs qui ont bénéficié de l'établissement d'un plan d'action à partir de l'échange sur les résultats du diagnostic sociotechnique et le panel de leviers agronomiques mobilisables pour gérer la flore, quatre d'entre eux ont expérimenté de nouvelles pratiques. Il s'agit de pratiques à effet partiel (diversification de la succession culturale, modalités de travail du sol à l'interculture ou d'implantation), qui isolément sont insuffisantes à la gestion de la flore par la prévention agronomique. Elles contribuent néanmoins à la montée en compétence de l'agriculteur vis-à-vis de la pratique et l'identification des modalités permettant de maximiser son efficacité. Notons que le cadre d'expérimentation était celui du projet Adventurh pour trois agriculteurs. Le suivi des expérimentations étant pour partie réalisé par l'équipe projet. La question reste, une fois le projet achevé, de savoir si la dynamique va se poursuivre au sein du binôme agriculteur – technicien ou pas.

5. Conclusion

Le diagnostic sociotechnique réalisé dans le cadre du projet Adventurh a testé plusieurs outils d'évaluation de la flore adventice en parcelle agricole dans l'objectif de comprendre les facteurs de salissement et in fine, d'adapter les pratiques agricoles sur la parcelle. Il intègre un nouvel élément, peu analysé jusqu'à présent faute de méthode facilement accessible pour le qualifier, le stock semencier présent dans l'horizon travaillé de la parcelle. Il recense également les motivations au changement de pratiques des agriculteurs, avec le postulat que si ces motivations sont absentes, les causes du salissement identifiées ne permettront pas l'introduction de nouvelles pratiques dans le système de culture. L'accroissement des problématiques de maîtrise des adventices dans les parcelles, ainsi que le retrait d'homologation plus ou moins avancé de certaines substances actives incitent à penser que les motivations au changement seront de plus en plus nombreuses.

Les causes de salissement des parcelles identifiées auprès de l'échantillon diagnostiqué sont : (1) une moindre efficacité des herbicides au sein de stratégies qui s'appuient fortement sur ce levier et peu sur les pratiques agronomiques, (2) un stock semencier au sein des parcelles qui s'est potentiellement accru progressivement ou brusquement en lien avec un accident de désherbage et qui rend la stratégie de maîtrise de la flore sous-dimensionnée par rapport à la pression adventice.

Ces premiers résultats nous confirment que le diagnostic sociotechnique pourrait être la première étape d'une démarche d'accompagnement individuel de gestion de la flore adventice avec peu ou pas d'herbicides, grâce à la montée en compétence pas-à-pas des agriculteurs vis-à-vis des leviers agronomiques.

Ethique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas travailler, ne pas conseiller, ne pas posséder de parts, ne pas recevoir de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.



Références bibliographiques :

- Agence de l'Eau Artois-Picardie., 2018. Bilan sur la présence des pesticides dans les cours d'eau du bassin Artois-Picardie – situation 2017. 5 pages.
- Agreste, 2020. Recensement agricole 2020.
- Boquet B., 2019. Etude sur les problèmes de gestion des adventices en Hauts-de-France – Synthèse Agro-Transfert Ressources et Territoires des résultats du diagnostic. 8 pages.
- Chauvat S., Kling-Eveillard F., Servière G., Cournut S., Dufour A., Hostiou N., Machefer J., Sicard G., 2015. Banque de ressources pour analyser trois dimensions du travail des éleveurs. Idele. 39 pages.
- Coquil X., Dedieu B., Béguin P., 2017. Professional transitions towards sustainable farming systems: The development of farmers' professional worlds. *Work*, 57 (3), 325-337.
- Délye C., Colbach N., Le Corre V., 2020. Résistances aux herbicides : mécanismes, situation en France et bonnes pratiques. *Innovations Agronomiques*, 81, 33-49.
- Fried G., Chauvel B., Reboud X., 2008. Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies : vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture. *Innovations Agronomiques*, 3, 15-26.
- Grundy A. C., Jones N. E., 2002. What is the weed seed bank? *In Weed Management Handbook*, 9th Edition. Robert E. L. Naylor (Editor). 432 pages.
- Lewin, K., 1947. Frontiers in group dynamics: concept, method and reality in social science; social equilibria and social change. *Human Relations*, 1, 5-41.
- Mawois M., Vidal A., Revoyron E., Casagrande M., Jeuffroy M.-H., Le Bail M., 2019. Transition to legume-based farming systems requires stable outlets, learning, and peer-networking. *Agronomy for Sustainable Development*, 39, 14.
- Mahé I., Cordeau S., Bohan D. A., Derrouch D., Dessaint F., Millot D., Chauvel B., 2020. Soil seedbank : old methods for new challenges in agroecology ? *Annals of Applied Biology*, 178, 1, 23-38.
- Moss S., 2019. Integrated weed management (IWM): why are farmers reluctant to adopt non-chemical alternatives to herbicides? *Pest Management Science*, 75, 5, 1205-121.
- Munier-Jolain N., 2018. Leviers de la protection intégrée en grandes cultures : principes, modes d'action, efficacité. *In Chauvel B., Damency H., Munier-Jolain N., Rodriguez A. Gestion durable de la flore adventice des cultures. Editions Quae. 354 pages.*
- Pasquier C., Angevin F., Le Bail M., 2020. Contribuer au diagnostic des obstacles à la réduction des herbicides dans les exploitations agricoles françaises. Enquêtes sur le plateau du Neubourg. *Innovations Agronomiques*, 81, 151-171
- Rogers, E.M., 1962. Diffusion of Innovations. The Free Press, New York, 367 pages.
- Schwartz-Lazaro L.M., Copes J.T., 2019. A review of the soil seedbank from a weed scientists perspective. *Agronomy*, 9(7), 369.



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0)

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue *Innovations Agronomiques* et son DOI, la date de publication.