



HAL
open science

Retour de la pratique : Témoignage d'un agriculteur ayant participé à un groupe de conception de systèmes de culture à l'aide de modèles.

Didier Duedal, Nathalie Colbach, Omon Bertrand

► To cite this version:

Didier Duedal, Nathalie Colbach, Omon Bertrand. Retour de la pratique : Témoignage d'un agriculteur ayant participé à un groupe de conception de systèmes de culture à l'aide de modèles.. Innovations Agronomiques, 2020, 81, pp.201-208. 10.15454/q884-zk44 . hal-03157494

HAL Id: hal-03157494

<https://hal.inrae.fr/hal-03157494>

Submitted on 15 Jun 2021

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

Retour de la pratique : Témoignage d'un agriculteur ayant participé à un groupe de conception de systèmes de culture à l'aide de modèles

Propos de Duedal D.¹ recueillis par Colbach N.² et Omon B.³

¹ Ferme des pâtures, F-27190 Orvaux

² Agroécologie, AgroSup Dijon, INRAE, Univ. Bourgogne, Univ. Bourgogne Franche-Comté, F-21000 Dijon

³ CRA Normandie, IRD, 7 rue Blanche, F-60850 Cuigy-en-Bray

Correspondance : Nathalie.Colbach@inrae.fr

Résumé

Le projet CoSAC visait à proposer des nouveaux systèmes agricoles qui concilient réduction d'usage des herbicides, maintien de la production et du revenu agricole et conservation de la biodiversité en grandes cultures. Un des volets du projet était constitué par des ateliers de co-conception de systèmes de culture avec des agriculteurs. Lors du colloque final du projet en 2019, un des agriculteurs du groupe DEPHY Ferme de l'Eure participant à ces ateliers témoignait de son expérience dans ce travail. Son témoignage concernait plus particulièrement la place de la conception dans l'approche "système de culture", l'enrichissement de cette démarche par des travaux de recherche, sa participation à un processus de conception, d'ajustement et de mise au point d'un outil d'aide à la conception de systèmes de culture.

Mots-clés : Conception d'outil, Système de culture, Ajustement d'outil par l'usage

Abstract : Return from practice – Testimony of a farmer on participatory workshops designing cropping systems with models

The CoSAC project aimed to propose new agricultural systems that reconciled reduced herbicide use with preservation of crop production, farmers' income and biodiversity in arable crops. In this project, participatory workshops were organized with farmers to design such innovative cropping systems. A symposium was held for scientists, students, crop advisors and farmers at the end of the project in 2019. There, one of the farmers participating in the workshops of the DEPHY farm group from the Eure department testified to his experience in this approach. His testimony focused on the place of cropping-system design in the "cropping system" approach, the contribution of research studies to this approach, his participation in the design process, the fine tuning of a tool aiming to support cropping-system design.

Keywords: Model design, Cropping system, Model adjustment by use

Introduction

Le projet CoSAC (2015-2019) regroupait des partenaires de la recherche et du développement afin de proposer des nouveaux systèmes agricoles qui concilient réduction d'usage des herbicides, maintien de la production et du revenu agricole et conservation de la biodiversité en grandes cultures. Un des volets de ce projet consistait à co-concevoir des systèmes de culture répondant à ces objectifs dans le cadre des ateliers d'agriculteurs (voir Cavan et al., ce numéro).

Le groupe DEPHY de l'Eure (Figure 1) a ainsi pu tester l'apport de l'outil de modélisation FLORSYS dans la démarche de conception pas à pas des agriculteurs de ce groupe. Ce groupe a été initié dès les années 2000, faisant suite à un Plan de Développement Durable (PDD), avec comme objectif d'évoluer vers des systèmes de culture intégrés et améliorer la durabilité à l'échelle du système de culture (et de la ferme). Les interactions de ce groupe avec les avancées de recherche ont été constantes depuis le début : avec les méthodes de description et de conception produites par le RMT SdCI notamment, elles-mêmes devenues les « méthodes DEPHY » à partir de 2010 et la phase test FERMECOPHYTO, précurseur du réseau DEPHY Ferme. Le groupe a ainsi fait partie de ce réseau dès 2010 et est aujourd'hui l'un des plus anciens groupes DEPHY, en partie renouvelé en 2016. L'accompagnateur agronome, IR DEPHY, réalise l'interface entre la recherche et le groupe, en participant à différents projets de R et D tel que CoSAC. Cette intermédiation est une contribution à une forme de conception collective de la production de connaissances. Le test de FLORSYS a ainsi à la fois contribué à la démarche des agriculteurs et à l'ajustement par l'usage du modèle (Cavan et al., 2020).

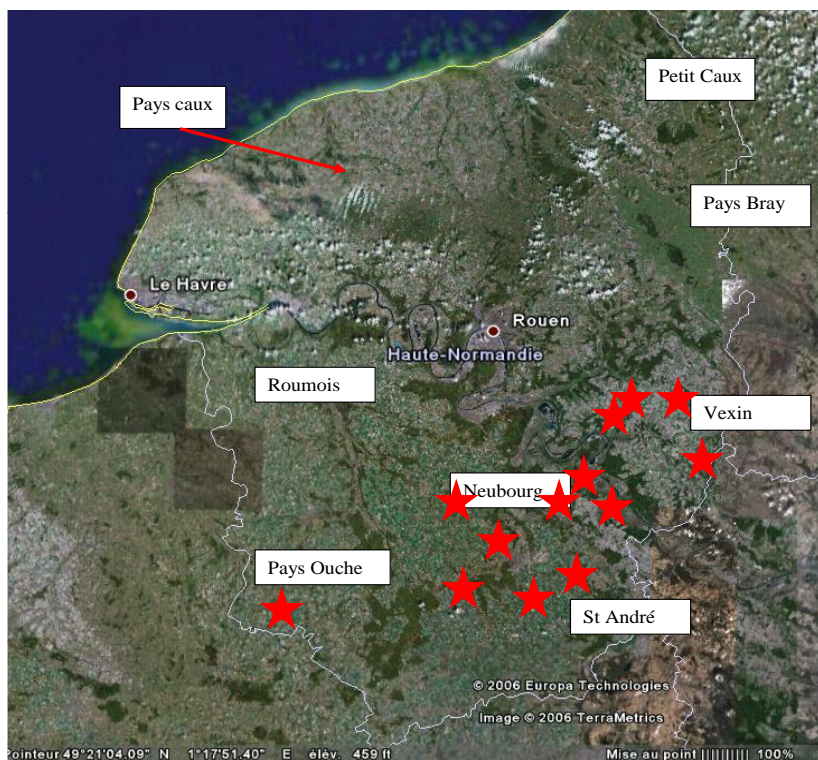


Figure 1 : Position des fermes (étoiles rouges) du groupe DEPHY de l'Eure dans les différentes régions agricoles du département de l'Eure, représentant une large gamme de potentiels agronomiques, et en grande majorité orientées grande culture.

En janvier 2019, les partenaires de CoSAC ont organisé un colloque de restitution des travaux du projet¹ visant un public varié, comprenant des chercheurs, étudiants, conseillers et agriculteurs. À ce colloque, Didier Duedal, un agriculteur membre du groupe DEPHY-Ferme de l'Eure qui avait participé à ces ateliers de co-construction, témoignait de son expérience dans ce travail. L'objectif de ce groupe est de réduire de 50% l'IFT global dans le cadre du plan Ecophyto, en se focalisant sur la réduction des herbicides, sachant qu'ils ont tous réussi une très forte réduction des autres pesticides. Son témoignage concernait plus particulièrement la place de la conception dans son approche "système de culture", l'enrichissement de cette démarche par des travaux de recherche, sa participation à un processus de conception, d'ajustement et de mise au point d'un outil d'aide à la conception de systèmes de culture. Ici, nous avons retranscrit et résumé son témoignage (*en italique*), avec l'accompagnant si besoin d'informations supplémentaires sur le travail du groupe CoSAC (en standard).

¹<https://www.projet-cosac.fr/>

1. Le fonctionnement du groupe

Le groupe DEPHY-Ferme de l'Eure est composé d'une quinzaine de personnes, dont les deux tiers sont originaires du département de l'Eure. Le groupe couvre une diversité de systèmes, avec de l'élevage, de la polyculture dont des cultures industrielles. Cette diversité est source d'échanges très fructueux et favorise l'apprentissage entre pairs. Le groupe est animé par Bertrand Omon, de la Chambre d'Agriculture de Normandie.

En terme d'utilisation de produits phytosanitaires, le groupe utilisait déjà peu de fongicides (1/2 sur cultures annuelles par an) et très rarement des insecticides. Beaucoup de membres du groupe n'en utilisent d'ailleurs plus du tout. Réduire ces deux types de produits ne posait pas trop de problème. Comme partout ailleurs, le frein à la réduction des phytos était constitué par les herbicides, même si le groupe innove constamment pour réduire l'usage des herbicides.

Le travail du groupe et la reconception de leurs systèmes de culture constituent un processus continu. Les participants du groupe redemandent régulièrement de retravailler sur leurs systèmes. La méthode est la suivante : les participants se répartissent en groupe de 3-4 personnes qui travaillent ensuite à partir de l'objectif de l'agriculteur qui veut améliorer son ou ses systèmes. Dans certains cas, l'agriculteur demandeur peut aussi travailler en binôme avec Bertrand Omon, de façon complémentaire, ou pour ne pas attendre l'hiver suivant.

Le système cible est reconçu sur une rotation, avec la proposition d'itinéraires techniques complets et détaillés, avec notamment les dates des opérations et le choix des variétés. On ne s'interdit ni des techniques ni des combinaisons de techniques. Il n'y a par exemple ni de refus total du labour ni de TCS² voire de semis direct occasionnel. D'ailleurs, certaines personnes auparavant en TCS labourent de nouveau occasionnellement leurs parcelles. Par contre, les options chimiques ne sont discutées qu'à la fin de la reconception, une fois que toutes les autres techniques ont été choisies. Il n'y a qu'une séquence lors d'une réunion annuelle dédiée spécifiquement aux pesticides ainsi que des incursions dans la messagerie de saison, pour discuter de la décision de traitement dans une logique "bas intrants-intégré", compte tenu de l'effet du système en place et de la météo.

2. Quel apport du groupe de conception ?

Travailler en groupe plutôt qu'en binôme (ou tout seul) est une plus-value importante. Les échanges entre agriculteurs se font sans tabou et permettent d'aller plus loin dans la reconception. Didier Duedal indique notamment que ce travail de reconception lui a permis par exemple de prendre conscience que l'introduction de prairie temporaire dans la rotation est un atout pour gérer les adventices. La prairie permet notamment de "nettoyer" le champ s'il est infesté par des adventices. L'objectif de Didier Duedal est maintenant de mieux utiliser ce levier, en mettant systématiquement des prairies dans toutes ses rotations et non seulement dans les terres proches de l'exploitation. Son point de vue sur la prairie a changé : elle n'est pas juste une source de fourrage pour le bétail, mais c'est une brique cruciale pour améliorer la durabilité du système de culture. Il y a un changement d'échelle d'évaluation : ce n'est plus la marge par atelier (élevage ou grande culture) qui sert d'indicateur pour la décision mais celle de l'exploitation.

3. La place des modèles de simulations des adventices

Dans le cadre du projet CoSAC, le groupe a utilisé le modèle de dynamique adventice FLORSYS (Colbach et al., 2014a ; Colbach et al., 2019) pour tester virtuellement les systèmes de culture conçus (voir Cavan et al., ce numéro). Ce modèle est une parcelle virtuelle où l'on peut tester de nombreux et divers systèmes

² Techniques culturales simplifiées

de culture à long terme et avec différentes flores adventices, conditions météo et types de sol (Figure 2). Les entrées renseignées par l'utilisateur influent sur le cycle de vie des adventices et plantes cultivées dont la croissance et dynamique sont simulées en 3D et avec un pas de temps journalier. Cette approche mécanistique produit des sorties très détaillées qui permettent de comprendre l'effet et la performance de chaque technique et système de culture. Pour faciliter la comparaison des systèmes de culture, ces sorties détaillées sont synthétisées sous forme d'indicateurs de l'impact de la flore adventice sur la production agricole (rendement, perte de rendement due aux adventices, contamination des récoltes...), la biodiversité (richesse spécifique sauvage, offre trophique aux pollinisateurs...) et l'environnement physique (réduction de l'érosion...).

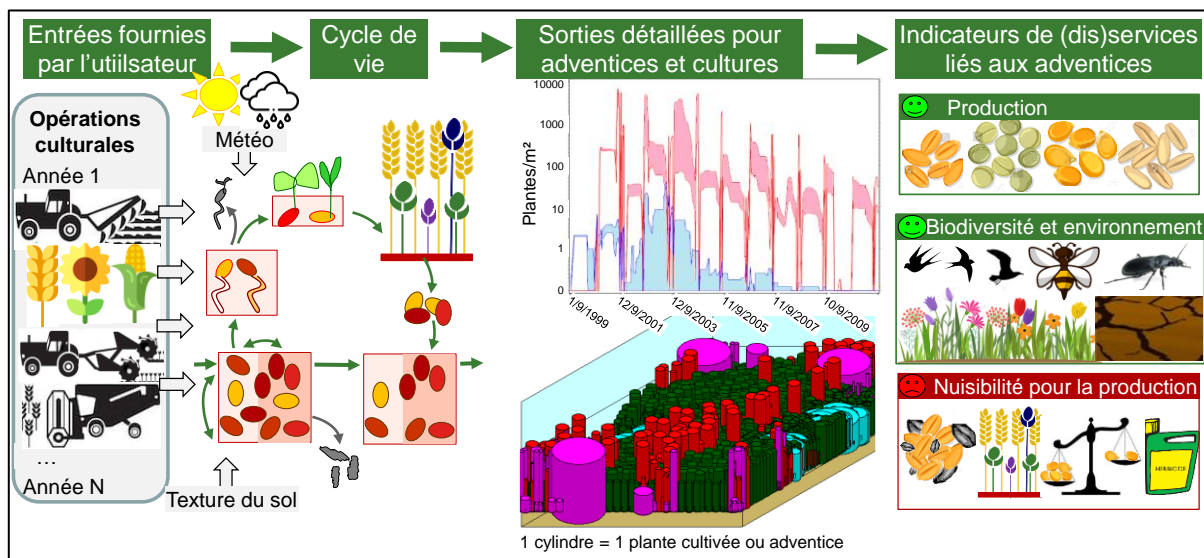


Figure 2 : Présentation générale du modèle de recherche FLORSYS qui simule le développement et la croissance des cultures et des adventices à partir du système de culture, la météo et du sol, avec une représentation mécaniste des processus biophysiques au jour le jour et en 3D individu-centré (Gardarin et al., 2012 ; Munier-Jolain et al., 2013 ; Colbach et al., 2014b ; Mézière et al., 2015) (Nathalie Colbach © 2018).

Le ressenti du groupe DEPHY est que des outils comme FLORSYS permettent d'avancer plus vite dans la réflexion. Ils permettent de lever des tabous ou des interdictions que les participants ont pu avoir. La représentation très détaillée du champ cultivé dans le modèle permet de bien ou mieux connaître comment fonctionne une adventice dans leurs sols, notamment quand les différentes adventices germent et lèvent dans les situations particulières du groupe. Les simulations sont essentielles pour évaluer les systèmes conçus avant de les mettre en place sur le terrain, et ce sur une échelle très longue, au-delà d'une rotation. La limite essentielle de FLORSYS à laquelle le groupe a été confrontée est l'absence des adventices vivaces dans le modèle.

Les participants du groupe ont apprécié pouvoir croiser leur connaissance de leurs parcelles avec les simulations issues de FLORSYS. Les agriculteurs connaissent certes la flore présente dans leurs parcelles et font l'expérience au cours du temps des solutions combinées qui fonctionnent chez eux et doivent être constamment réajustées. Mais FLORSYS permet d'anticiper des effets et des évolutions. De plus, chaque agriculteur a une vision différente de la propreté de ses champs et FLORSYS permet de "mettre des jalons dans la réflexion" en comparant tous les systèmes de culture avec les mêmes indicateurs quantifiant l'impact des adventices sur la production et la biodiversité.

Grâce à des simulations testant un système de culture donné avec différents scénarios climatiques et ce sur plusieurs années ou décennies, FLORSYS permet aussi d'apprécier la robustesse de systèmes face

aux aléas climatiques. Les agriculteurs ont d'ailleurs proposé un nouvel indicateur pour évaluer la résilience d'un système face aux adventices, combinant la fréquence à laquelle la flore simulée dans le système dépasse un seuil de nuisibilité et le temps qu'il faut au système pour faire passer la flore de nouveau sous ce seuil Figure 3.

Cette évaluation de la résilience est un plus essentiel pour le groupe, permettant d'aller bien plus loin que l'expert. Si un agriculteur ne supporte pas un champ "sale", FLORSYS lui permet d'identifier des systèmes très sécurisés (Tableau 1). L'analyse sur le long terme de la fréquence des "pics" d'adventices et le temps de retour à une situation acceptable a notamment permis de montrer que certains systèmes sont résilients à l'échelle pluriannuelle, malgré l'occurrence de quelques pics au fil du temps.

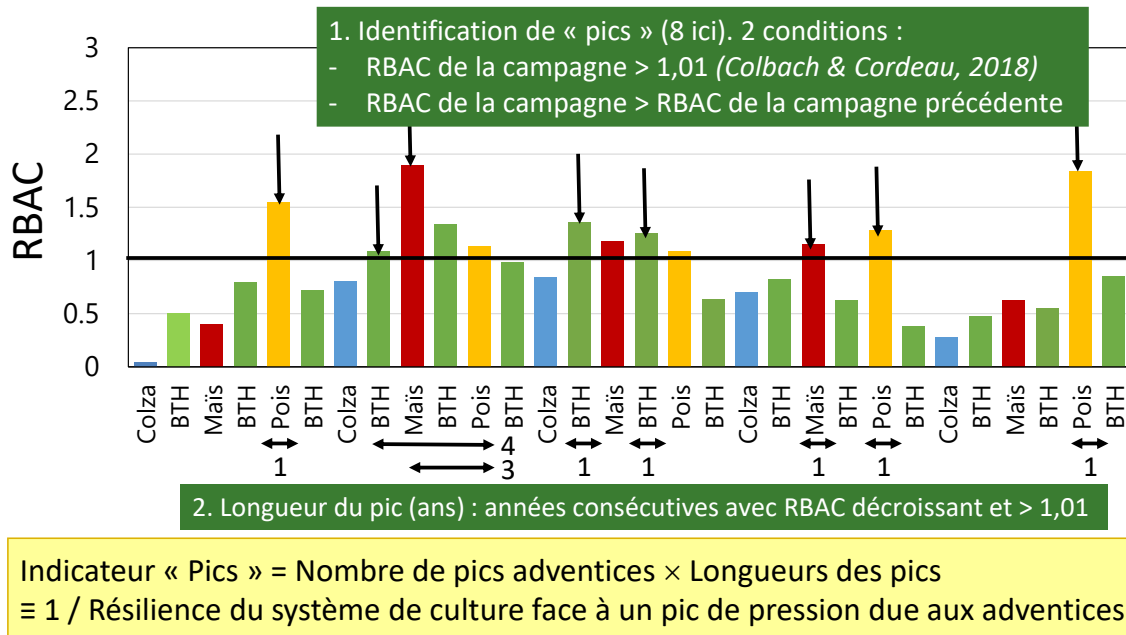


Figure 3 : Principe du nouvel indicateur évaluant la robustesse d'un système de culture face à la pression adventice à partir de simulations réalisées avec le modèle FLORSYS. Dans cet exemple, une rotation colza/blé tendre d'hiver (BTH)/maïs/ BTH /pois/BTH a été simulée sur 30 et 10 scénarios climatiques. Le graphe montre, pour une de ces répétitions climatiques, le ratio de biomasse adventice/biomasse cultivée au début de la floraison de la culture (RBAC) qui est un bon proxy de la perte de rendement due aux adventices (Colbach et Cordeau, 2018a, b). Le nouvel indicateur est le produit du nombre de pics adventices (campagnes où RBAC dépasse le seuil de 1,01 indiqué par la ligne horizontale noire et le RBAC de la campagne précédente) et la longueur de ces pics (années consécutives avec un RBAC décroissant mais > 1,01) (basé sur Cavan et al., ce numéro).

Tableau 1 : Performances des systèmes de culture du groupe DEPHY Ferme pour la gestion d'adventices simulées avec FLORSYS. L'intensité croissante des couleurs représente les valeurs croissantes de chaque variable (rouge pour les variables de nuisibilité et l'IFT herbicide, vert pour les variables de biodiversité). Les valeurs d'une colonne suivies de la même lettre ne sont pas significativement différentes (méthode de Tukey, p-value 0,05). Principaux changements envisagés dans les systèmes de culture innovants : *RL* : réintroduction du labour ; *DG* : diminution de l'usage du glyphosate ; *DM* : désherbage mécanique ; *CS* : changements dans la succession de cultures (basé sur Cavan et al., ce numéro).

Agriculteur Changements du système innovant	Système de culture	Nuisibilité pour la production			Usage herbicides		Contribution à la biodiversité	
		Perte de rendement log(RBAC ^{&})	Résilience [§] (Pics)	Risque de dérive [§]	IFT herbicide	Équitabilité de la flore adventice (Piélou)	Ressources trophiques pour faune sauvage	
1	Pratiqué	-1,02 <i>de</i>	23,5 <i>abcde</i>	0,60 *	1,74 <i>j</i>	0,30 <i>f</i>	0,18 <i>f</i>	
<i>RL – DG – DM</i>	Innovant A	-0,64 <i>ef</i>	27,2 <i>abcdef</i>	0,36 *	1,63 <i>ij</i>	0,33 <i>g</i>	0,42 <i>f</i>	
<i>RL – DG – DM</i>	Innovant B	-0,85 <i>e</i>	25,0 <i>abcde</i>	0,33	1,32 <i>fgh</i>	0,31 <i>fg</i>	0,27 <i>f</i>	
<i>RL – DG – DM</i>	Innovant C	-0,65 <i>ef</i>	22,5 <i>abcd</i>	0,37 *	1,26 <i>efg</i>	0,33 <i>g</i>	0,82 <i>gh</i>	
2	Pratiqué	-1,53 <i>cd</i>	18,7 <i>abc</i>	0,21	0,53 <i>ab</i>	0,22 <i>abc</i>	0,77 <i>g</i>	
<i>CS</i>	Innovant	-0,13 <i>f</i>	22,1 <i>abcd</i>	0,26	0,4 <i>a</i>	0,25 <i>de</i>	1,17 <i>i</i>	
3	Pratiqué	1,29 <i>g</i>	34,8 <i>cdefg</i>	0,02	1,36 <i>fgh</i>	0,20 <i>a</i>	-1,32 <i>ab</i>	
<i>DM</i>	Innovant A	0,99 <i>g</i>	39,7 <i>efg</i>	0,22	1,01 <i>cd</i>	0,20 <i>a</i>	-1,41 <i>a</i>	
<i>DM</i>	Innovant B	0,77 <i>g</i>	42,5 <i>fg</i>	-0,05	1,13 <i>de</i>	0,20 <i>a</i>	-1,44 <i>a</i>	
4	Pratiqué	-0,72 <i>ef</i>	36,1 <i>defg</i>	0,20	0,66 <i>b</i>	0,24 <i>bcd</i>	-0,16 <i>e</i>	
<i>CS – DM</i>	Innovant	1,03 <i>g</i>	29,9 <i>bcdef</i>	0,42 *	0,43 <i>a</i>	0,25 <i>de</i>	1,08 <i>hi</i>	
5	Pratiqué	1,17 <i>g</i>	50,8 <i>g</i>	0,04	0,91 <i>c</i>	0,26 <i>de</i>	0,35 <i>f</i>	
<i>CS – DM</i>	Innovant	-3,02 <i>a</i>	18,1 <i>ab</i>	0,12	0,98 <i>cd</i>	0,24 <i>cd</i>	-1,04 <i>b</i>	
5	Pratiqué	-1,24 <i>de</i>	13,6 <i>a</i>	0,06	1,47 <i>hi</i>	0,27 <i>e</i>	0,33 <i>f</i>	
<i>CS – DM</i>	Innovant	-2,65 <i>ab</i>	15,8 <i>abc</i>	0,31	1,01 <i>cd</i>	0,24 <i>bcd</i>	-0,22 <i>de</i>	
6	Pratiqué	-2,10 <i>bc</i>	12,2 <i>a</i>	-0,09	1,41 <i>gh</i>	0,20 <i>a</i>	-0,50 <i>cd</i>	
<i>CS – DM</i>	Innovant	-1,37 <i>cde</i>	16,3 <i>abc</i>	0,27	1,17 <i>def</i>	0,21 <i>ab</i>	-0,69 <i>c</i>	
7	Pratiqué A	-0,13 <i>f</i>	27,2 <i>abcdef</i>	-0,25	1,65 <i>j</i>	0,27 <i>e</i>	0,19 <i>f</i>	
7	Pratiqué B	-0,96 <i>de</i>	18,4 <i>ab</i>	0,02	1,27 <i>efg</i>	0,24 <i>cd</i>	0,36 <i>f</i>	
<i>RL - DG - DM - CS</i>	Innovant	-2,29 <i>b</i>	19,7 <i>abc</i>	-0,02	1,34 <i>fgh</i>	0,24 <i>cd</i>	0,44 <i>f</i>	

[&] Ratio de biomasse adventice/biomasse cultivée au début de la floraison de la culture (RBAC) qui est un bon proxy de la perte de rendement due aux adventices (Colbach et Cordeau, 2018a, b) ; [§] Principe de calcul dans la Figure 3 ; [§] Corrélation de Spearman entre RBAC_n et l'année de simulation n ; * Corrélation de Spearman entre RBAC_n et l'année de simulation n significative à p=0.05.

4. La biodiversité fait partie du système

FLORSYS permet à la fois de simuler l'effet de la biodiversité (cultivée et adventice) sur la production et l'impact des systèmes de culture sur l'impact des adventices sur la biodiversité sauvage. Cet impact est quantifié via des indicateurs de richesse et équitabilité de la flore adventice, et des indicateurs de contribution des adventices à nourrir des pollinisateurs, insectes granivores et oiseaux des champs.

Le groupe DEPHY est sensibilisé à l'approche "biodiversité", avec différents sens donnés à ce concept. La biodiversité y est considérée au sens très large, avec par exemple l'introduction de bandes enherbées et, pour certains dans des parcelles en agroforesterie.

5. L'importance des outils pour comprendre

L'approche est généralement empirique, différentes techniques sont essayées en fonction des convictions des agriculteurs. On peut être convaincu que telle ou telle technique sert au système mais on n'a pas d'éléments objectifs pour soutenir cette conviction. Les outils provenant de la recherche sont alors essentiels pour optimiser les systèmes et expliquer les effets. Et comme tout changement de système est perturbant, les outils permettent aussi de rassurer dans la mesure où ils prédisent des futurs possibles des changements des systèmes de culture.

Le modèle FLORSYS répond ainsi à un besoin fondamental des agriculteurs. D'une part, il permet de simuler la dynamique de la flore adventice et son impact sur la production et la biodiversité sur des années voire des décennies, et ce avec différents scénarios climatiques possibles pour apprécier des probabilités de succès et d'échecs. D'autre part, il permet de faire du diagnostic (Colbach et al., 2019). Grâce aux nombreuses variables d'état décrivant le peuplement cultivé, la flore adventice et le sol, FLORSYS permet de comprendre les raisons de succès ou d'échec d'une innovation.

6. L'animateur accompagne la décision

Le travail du groupe ne peut pas se faire sans l'animateur. Il n'est pas là que pour apporter son savoir, mais pour faciliter les échanges. Il est essentiel d'avoir une relation de confiance entre l'animateur et le groupe, mais aussi entre participants du groupe. Des bonnes relations humaines sont indispensables pour pouvoir se critiquer les uns les autres. L'animateur fait aussi le lien avec les chercheurs. Son rôle est de rendre les résultats de la recherche plus lisible et de trouver les nouveaux résultats intéressants. Si besoin, il met les agriculteurs en contact avec des spécialistes.

En innovant ses systèmes de culture, l'agriculteur sort du système conventionnel et des chemins battus. On n'a alors pas le droit à l'erreur au regard des collègues. Aussi bien l'agriculteur et l'animateur vivent mal un échec lors de cette innovation, mais pas au même moment. Pour l'agriculteur, l'échec est souvent en juin en bilan pré moisson (salissement des parcelles par exemple) ou au moment de la récolte (« mauvais rendement au regard des voisins »). Le rôle de l'animateur est alors de rappeler l'historique et l'objectif de l'innovation, et de remettre l'échec en perspective. Et de pointer ce que l'agronomie est en mesure de comprendre de ce qu'il s'est passé : proposer un diagnostic à partager, avant de passer à l'ajustement du système. Le soutien du groupe permet aussi de rassurer, de motiver et d'aider au changement. Cet accompagnement est essentiel puisque le changement est toujours perturbant.

Le fonctionnement de ce groupe n'est pas représentatif de la profession agricole. Les agriculteurs du groupe sont demandeurs d'innovations et veulent avancer. Le travail comprend aussi du constat sur le terrain, ce qui n'est pas le cas dans les groupes d'agriculteurs. Dans le conseil classique, l'agriculteur pose une question et attend une réponse immédiate de son conseiller. Ce dernier ne devrait pas répondre mais aider l'agriculteur à trouver la réponse lui-même pour qu'il devienne indépendant dans son raisonnement. Le conseiller-accompagnateur d'aujourd'hui n'est plus un "apporteur de connaissances" mais accompagne les agriculteurs dans leur réflexion pour avancer dans leur travail. L'agriculteur est le décideur final : il ne faut pas lui dire ce qu'il faut faire mais lui donner les éléments pour décider.

7. Éviter de focaliser sur le rendement et sur l'échelle annuelle

Le groupe se rencontre 5-6 fois dans l'année pendant la période creuse, en hiver. Un tour de plaine est fait en juin pour faire un bilan avant moisson. Par contre, il n'y a pas de bilans de moissons fin août pour éviter de se focaliser sur la performance annuelle et le rendement brut. Il est important de réaliser cette analyse au niveau du système, avec une vision économique dépassant les chiffres du rendement.

Mais les décisions ne sont pas qu'économiques. Par exemple, l'arrêt des insecticides n'est pas un raisonnement économique mais social pour protéger la santé humaine. Didier Duedal en accepte les

conséquences sur le rendement. Cependant, c'est parfois difficile face aux remarques des entrepreneurs auxquels il confie ses chantiers de récolte.

8. Dépasser le "zéro adventices"

La gestion des adventices prend une place importante dans les décisions. La notion de "propre" et "sale" pour juger l'importance des adventices dans un champ est très individuelle et diffère à l'intérieur du groupe, et le niveau de tolérance de la flore adventice a évolué au fil des années. Ce niveau dépend aussi des adventices, certaines espèces sont tolérées alors que les agriculteurs ont un "objectif zéro" pour le chardon. Cependant, si on a une tolérance zéro pour les adventices, ce n'est pas la peine de travailler sur la réduction des pesticides. Il faut accepter une parcelle non propre sinon cette réduction n'est pas possible. L'évolution de la tolérance aux adventices se fait doucement dans le temps, avec l'expérience. On voit par exemple qu'une parcelle est un peu sale mais que le rendement n'a pas trop dérapé et qu'on a pu gérer le salissement ensuite par un labour. La résistance aux herbicides n'est pas un problème dans leur groupe puisque leur pression herbicides n'a pas été très élevée dans le passé. Les agriculteurs disposent donc encore des solutions pour récupérer des parcelles sales.

Le raisonnement des agriculteurs change au cours du temps. C'est là où le groupe et l'animateur sont cruciaux pour rappeler l'historique du raisonnement des parcelles, qu'une parcelle sale dans le passé a pu être gérée et récupérée. Des outils comme FLORSYS sont alors essentiels pour évaluer les risques et éviter de "dérapager".

Références bibliographiques

Colbach N., Biju-Duval L., Gardarin A., Granger S., Guyot S. H.M., Mézière D., Munier-Jolain N.M., Petit S., 2014a. The role of models for multicriteria evaluation and multiobjective design of cropping systems for managing weeds. *Weed Research* 54, 541–555.

Colbach N., Collard A., Guyot S.H.M., Mézière D., Munier-Jolain N.M., 2014b. Assessing innovative sowing patterns for integrated weed management with a 3D crop:weed competition model. *European Journal of Agronomy* 53, 74-89.

Colbach N., Cordeau S., 2018a. Reduced herbicide use does not increase crop yield loss if it is compensated by alternative preventive and curative measures. *EUR J AGRON* 94, 67-78.

Colbach N., Cordeau S., 2018b. Réduire les herbicides sans perte de rendement. *Phytoma* 717, 8-12.

Colbach N., Cordeau S., Queyrel W., Maillot T., Villerd J., Moreau D., 2019. Du champ virtuel au champ réel - ou comment utiliser un modèle de simulation pour diagnostiquer des stratégies de gestion durables des adventices? *Agronomie, Environnement et Sociétés* 9, 111-128.

Gardarin A., Dürr C., Colbach N., 2012. Modeling the dynamics and emergence of a multispecies weed seed bank with species traits. *Ecological Modelling* 240, 123-138.

Mézière D., Petit S., Granger S., Biju-Duval L., Colbach N., 2015. Developing a set of simulation-based indicators to assess harmfulness and contribution to biodiversity of weed communities in cropping systems. *Ecological Indicators* 48, 157-170.

Munier-Jolain N.M., Guyot S.H.M., Colbach N., 2013. A 3D model for light interception in heterogeneous crop:weed canopies. Model structure and evaluation. *Ecological Modelling* 250, 101-110.

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 3.0).



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>

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 », la date de sa publication, et son URL ou DOI).