

- Jeudi 29 & vendredi 30 juin 2023 -  
Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire - Paris

Séminaire scientifique

# ANTICIPER ET ACCOMPAGNER LE CHANGEMENT VERS DES SYSTÈMES MOINS DÉPENDANTS DES PESTICIDES

Synthèse des échanges



## **Rédaction**

Caroline BOTTOU (INRAE)

## **Relectures**

Sonia LEQUIN (INRAE), Xavier REBOUD (INRAE), Michaël COEURDASSIER (Université de Franche-Comté), Vincent BOULANGER (ONF), Nathalie COLBACH (INRAE)

## **Comité d'organisation**

Sonia LEQUIN, Caroline BOTTOU et Xavier REBOUD de l'équipe d'animation Ecophyto R&I (INRAE), Marie-Camille SOULARD (Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires), Antoine LE GAL (Ministère de l'agriculture et de La souveraineté alimentaire).

## **Mise en page**

Caroline BOTTOU (INRAE)

## **Crédits photos**

Adobe Stock, Pexel, Pixabay

## **Plus d'infos et contact**

[animation-ecophyto@inrae.fr](mailto:animation-ecophyto@inrae.fr)

Le projet d'animation Ecophyto II+ R&I est pilotée par les Ministères de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire (MASA), de la Transition écologique et de la Cohésion des Territoires (MTECT), de la Santé et de la Prévention (MSP) et de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (MESR), avec l'appui financier de l'Office Français de la Biodiversité (OFB), sur l'enveloppe de redevance pour pollutions diffuses du plan Écophyto II+

---

# TABLE DES MATIÈRES

---

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>4</b>
<b>LA PRÉVENTION.....</b>	<b>6</b>
La prévention des attaques de ravageurs.....	6
Pour les adventices la gestion pluriannuelle est la bonne échelle du problème.....	6
La réduction des pesticides, un enjeu récent pour la filière viticole.....	7
La prévention devenue incontournable en forêt.....	8
L'anticipation du risque en agriculture est donc multi cible et multi échelle spatio-temporelle.....	8
<b>LA DEFINITION D'INDICATEURS.....</b>	<b>9</b>
Des indicateurs pertinents : une base pour accompagner le changement .....	9
Un indicateur comme objectif : Un outil d'animation.....	9
Les enjeux de transfert et de formation qui en découlent.....	9
<b>LA DEFINITION DE CADRE CONCEPTUELS.....</b>	<b>10</b>
La superposition de modèles très complexes.....	10
Les difficultés de développement dues au contexte.....	11
<b>ENGAGER LES ACTEURS : PESER SUR LES POLITIQUES PUBLIQUES.....</b>	<b>12</b>
Le rôle des consommateurs.....	12
Face aux changements.....	12
Réussir une transformation systémique du système de production : entre incitation et obligation.....	12
Une sensibilisation difficile.....	13
Les chercheur.se.s.....	13
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>14</b>
<b>NOTES DE FIN.....</b>	<b>15</b>

---

# INTRODUCTION

---

**Le séminaire scientifique Ecophyto Recherche & Innovation « Anticiper et accompagner le changement vers des systèmes moins dépendants des pesticides »**

a regroupé les présentations des résultats intermédiaires projets issus des appels à projets « **Les approches globales pour limiter l'utilisation des produits phytopharmaceutiques - Coupler le préventif et le curatif au sein des filières, des agriculteurs jusqu'aux consommateurs** » (2020) et « **Durabilité des systèmes de productions agricoles alternatifs évitant ou limitant l'utilisation des produits phytopharmaceutiques - Outils et référentiels d'accompagnement à la transition agroécologique** » (2020) ainsi que la présentation des projets sélectionnés dans le cadre de l'appel à projets « **Comment combiner les leviers opérationnels alternatifs aux produits phytopharmaceutiques de synthèse pour une protection intégrée des cultures ?** » (2022).

**Il s'est tenu Jeudi 29 & Vendredi 30 juin 2023  
au Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire à Paris.**

4

Disposer de solutions en vue d'anticiper le retrait de certaines molécules et d'accompagner la réduction globale du recours aux pesticides, tels sont les enjeux et attentes du plan Ecophyto II+ et des parties-prenantes de ce plan. Les appels à projets Ecophyto R&I ne sont pas les seuls instruments servant à traiter ces questions. Parmi les dispositifs existants on peut citer notamment les **Etudes Scientifiques Collectives PestiEco-tox** : « **Impacts des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité et les services écosystémiques** » et **RegulNat** : « **La diversité végétale, une solution agroécologique pour la protection des cultures** » (les 3 appels à projets concernés par l'évènement s'inscrivent dans la continuité de leurs conclusions), les projets financés par le compte d'affectation spécial pour le développement agricole et rural (**CASDAR**), le Programme d'investissements d'avenir (**PIA3**) avec le programme prioritaire de recherche (PPR) **Cultiver et Protéger autrement** et les **projets Maturation** portés par l'agence nationale de la recherche (ANR). De plus, une accélération dans la recherche et le déploiement des solutions sera bientôt favorisée avec le lancement de « **France 2030** » comprenant des dispositifs comme le « **Grand Défi Biocontrôle et**

**Biostimulant** », le « **Grand Défi Robotique et Numérique** », les « **PEPR sélection génétique avancée** » et « **agroécologie numérique** » ainsi que le lancement du futur partenariat européen agroécologie. Ce sont autant d'instruments contribuant à mobiliser la recherche-innovation pour avancer sur le sujet des alternatives aux produits phytopharmaceutiques. L'enjeu pour les Ministères est de mettre en cohérence tous ces instruments pour tendre vers **une reconception globale des systèmes de protection des cultures** et accélérer le déploiement de solutions s'inscrivant dans une logique de protection intégrée qui fait encore défaut aujourd'hui.

Ce séminaire Ecophyto R&I participe à cette mise en cohérence. L'idée est de proposer **un espace de dialogue** aux équipes projets recherche et innovation pour renouveler les logiques et les méthodes qui sont sous-jacentes à l'agroécologie. Un espace où réfléchir à la manière de combiner les leviers à effets partiels et leur adaptation aux contextes ; penser l'évaluation de leur fonctionnement et s'assurer qu'il y a un gain, qu'il soit environnemental, sanitaire ou socio-économique ; envisager les stratégies d'accompagnement sur une trajectoire d'adaptation des

pratiques qui place au centre la prophylaxie et le préventif par rapport au curatif.

Les retraits de molécules et la réduction globale de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques doivent être anticipés et accompagnés car les systèmes agricoles vont être tenus d'évoluer afin d'être plus résilients face aux perturbations externes, de plus en plus nombreuses, engendrées notamment par le **changement climatique**. Celui-ci accroît à la fois la variabilité et l'incertitude des rendements de production, renforce la nécessité d'une adaptation permanente des moyens de lutte contre les bioagresseurs et, plus globalement, enjoint à prendre en compte l'évolution

des connaissances sur les impacts directs et indirects découlant des choix de pratiques. Finalement la résilience de nos systèmes agricoles requiert une réévaluation continue de la robustesse et de la durabilité des solutions alternatives développées aujourd'hui. C'est à ces enjeux que répondent les projets issus des 3 appels à projets présentés lors de ce séminaire. C'est cette complémentarité des problématiques traitées qui a guidé le choix de les réunir, car ils conçoivent **des méthodes et des outils nouveaux pour anticiper et accompagner le changement vers des systèmes moins dépendants des pesticides**. Les paragraphes suivants tentent de rendre compte des riches échanges qui ont eu cours lors de ces 2 jours.



---

# LA PRÉVENTION

---

Là où des secteurs comme celui de l'industrie ou de la santé en ont fait une dimension incontournable de leur activité, la prévention est, pour l'heure, très peu prégnante en agriculture. La transition agroécologique vers des systèmes de culture moins dépendants des pesticides conduit à revoir cette balance préventif/curatif. En effet, il est souvent constaté que les effets des leviers agroécologiques sont moindres en comparaison de ceux des produits phytosanitaires lors d'une action curative. De plus, le coût des actions de prévention s'avère généralement largement inférieur à celui des actions curatives.

Parmi les techniques de prévention déjà adoptées par les professionnels se trouve l'épidémiosurveillance<sup>6</sup>, notamment avec les bulletins de Santé du Végétal (BSV) qui sont couramment sollicités mais qui ne permettent pas d'anticiper le risque sur le temps long. La prévention en agriculture peut revêtir différente forme en fonction des risques, des cibles et des cultures comme le montrent les exemples ci-dessous

## La prévention des attaques de ravageurs

Le premier pilier identifié pour prévenir les attaques de ravageurs type rongeurs est la mise en place d'une **surveillance aux échelles spatiales adéquates** : échelles du territoire ensuite réduite au niveau des seules zones identifiées à risques. Cela permet d'anticiper et de mettre en place des actions d'ampleur adaptées sur les zones concernées pour se prémunir en amont de l'attaque.

Ensuite, pour pouvoir se prémunir, **un ensemble de méthodes de lutte doit être disponible. Idéalement ces méthodes doivent être non-chimiques.** [Le projet DURBAN](#) « *Gestion DURable des BANdes enherbées en agriculture de conservation des sols pour contrôler les populations de campagnols des champs* » propose de compléter cette « boîte à outil de méthodes de lutte ». Ainsi ce projet vise à développer un nouveau mode de gestion différencié des bandes enherbées, refuge privilégié des campagnols des champs, en s'appuyant sur le biocontrôle et la prédation naturelle du ravageur (rapaces et mammifères carnivores). Les expérimentations sont en cours et, à faible densité de population, montrent des résultats encourageants qui demandent à être poursuivis pour être évalués sur plusieurs années, en période de forte densité (car la démographie des campagnols peut être cyclique et passer par des pics). [Le projet PROTEHYL](#) « *Utilisation de répulsifs d'origine na-*

*turelle pour protéger les plantations forestières résineuses contre les dégâts d'Hylobe* » lui aussi vise à lutter contre un ravageur et cherche à proposer des outils de prévention, cette fois-ci en forêt, où les Douglas subissent de fortes attaques d'hylobes et où le recours aux produits phytopharmaceutiques, comme nous le développons dans les paragraphes suivants, a été fortement réglementé voire interdit. Ce projet a mis en place des suivis phénologiques de l'hylobe et mis en test une stratégie de lutte combinant [push-pull](#)<sup>1</sup> et [catch-kill](#)<sup>2</sup> ainsi que des expérimentations in situ de différentes stratégies préventives basées sur les propriétés répulsives des bouleaux qui n'ont pas encore montré de résultats définitifs.

Enfin, dans le cas de la prévention des ravageurs, **le collectif est clé**. En effet les méthodes préventives peuvent rarement se limiter à une mise en œuvre à l'échelle de la parcelle pour être efficaces. Si un seul agriculteur applique des actions préventives sans que ces voisins ne les mettent pas en place dans le même temps, le caractère préventif peut être très difficile à tenir puisque les ravageurs ne s'arrêtent pas aux limites de la parcelle.

## Pour les adventices la gestion pluriannuelle est la bonne échelle du problème.

La gestion des adventices sans pesticide n'est pas impos-

sible mais s'avère **très compliquée dans sa mise**

**en place** : cela demande par exemple de réorganiser les rotations, d'introduire de nouvelles cultures, etc., et donc de repenser son système de culture. Or le conseil ou même parfois les points de vente manquent pour ces nouvelles cultures. C'est un changement profond qui est souvent repoussé jusqu'à être dos au mur.

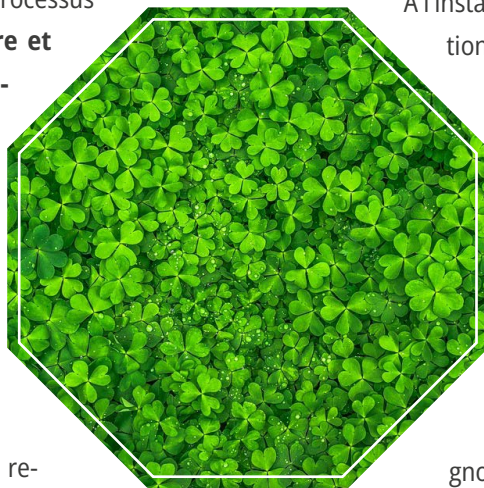
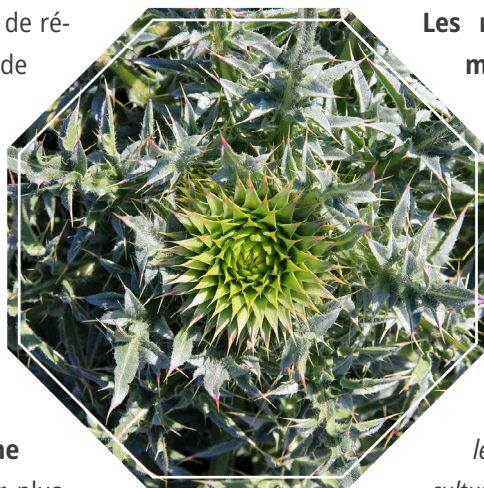
De plus la gestion des adventices sans pesticides **entraîne indirectement une**

**perte de rendements** : il faut semer plus tard et avec des variétés plus étouffantes pour les adventices et qui sont moins productives en termes de grains... même avec de moindres achats d'herbicides, cela peut causer une baisse de revenu pour l'exploitation qui n'est pas systématique mais possible.

La gestion préventive agroécologique des adventices est aussi complexe car elle demande de **réfléchir à long terme**, avec un raisonnement pluriannuel puisque les semences d'adventices survivent pendant des années dans les sols. Une décision prise une année peut avoir des répercussions des années plus tard. Le pied adventice à l'année n n'est pas un problème, mais il est susceptible de produire des centaines voire les milliers de graines qui dans ce laps de temps restent un stock invisible pour les années suivantes.

Les adventices représentent un frein majeur à la réduction du recours aux produits phytopharmaceutiques en grandes cultures. [Le projet COPRAA](#) « *Connaissances et outils pour des démarches préventives et opérationnelles en gestion agroécologique des adventices* » **conduit des es-**

**sais en serre et au champ** sur des processus et techniques divers pour **comprendre et prédire le fonctionnement et l'impact de la régulation biologique et des techniques culturales** : réponse au stress hydrique des plantes, repousse des adventices vivaces depuis des organes de réserve et impact du travail du sol, rôle des infrastructures paysagères dans la prédation des graines adventices dans les champs, impact de l'écimage sur le retour au stock semencier, méthodes de destruc-



tion non-chimique des couverts d'interculture...

**Les résultats sont synthétisés dans le modèle FLORSYS** qui est ensuite utilisé

pour développer/ améliorer trois outils d'aide à la décision. Des **ateliers participatifs** ont été conduits pour co-concevoir ces outils dans un premier temps, puis co-construire des systèmes de culture, à l'aide de ces outils.

[Le projet COMBHERPIC](#) « *combiner les leviers alternatifs aux herbicides en grandes cultures à l'échelle du système de cultures : capitaliser l'expertise en un outil de conseil stratégique de gestion des adventices* », qui démarre en 2023, vise lui aussi à **apporter des solutions non chimiques au problème de la flore adventice**. Pour cela, il propose de **structurer les connaissances expertes sur les leviers alternatifs** à la chimie dans le domaine de la gestion des adventices sous la forme d'un graphe acyclique dirigé (« Directed Acyclic Graph » ou « DAG »)<sup>3</sup> complété d'un Réseau Bayésien<sup>4</sup>. L'idée est d'en faire un outil facilement manipulable du conseil stratégique concernant la gestion des adventices.

## La réduction des pesticides, un enjeu récent pour la filière viticole.

Pour la vigne, l'objectif « Zéro pesticide » paraît encore difficilement atteignable. Le problème principal concerne les maladies fongiques, risque qui peut être modulé par la flore adventice, et il y a ponctuellement des dégâts d'insectes à éviter. C'est plutôt **la combinaison de leviers couplant des méthodes chimiques et non chimiques qui semble le modèle alternatif le plus crédible**.

A l'instar de la gestion des adventices, la prévention en viticulture demande une gestion pluriannuelle. Les résultats des méthodes mises en place aujourd'hui, si elles sont efficaces, commenceront à être visibles d'ici 4 à 5 ans.

Parmi les méthodes prophylactiques de la vigne se trouvent le drainage de la parcelle pour éviter les mouillères<sup>5</sup> qui vont favoriser la germination des formes de conservation des champignons pathogènes. Cela englobe aussi l'en-

herbement dont il s'agit de diminuer la vigueur parce qu'il y a une relation forte entre développement de la biomasse végétale et la réunion des conditions favorables aux maladies.

Jusqu'à-là, la filière viticole montrait peu d'intérêt pour ces questions : la sélection variétale était surtout orientée sur la qualité du vin. Tout le système était basé sur la mobilisation des intrants pesticides. Parmi les raisons qui ralentissent la mise en place de méthodes prophylactiques dans les parcelles viticoles on peut citer la **méconnaissance de la propagation de l'épidémie à l'échelle locale et à l'échelle de l'exploitation**. Les outils performants sur le bassin ne sont pas suffisamment précis pour des échelles plus fines. Il reste aussi **des trous de connaissances** : par exemple sur le mildiou depuis la fin du XIXe siècle en Europe, il n'y a pas de consensus sur les contributions relatives aux épidémies de la phase sexuée et des contaminations clonales par propagation à partir des premières tâches. C'est ce que [le projet PROFIL](#) « Mesures prophylactiques contre les principales maladies cryptogamiques de la Vigne » étudie en plus de déterminer si l'extraction de la biomasse foliaire puis son compostage à des températures élevées permettraient de créer un compost indemne d'inoculum de mildiou, d'oidium et de black rot.

### La prévention devenue incontournable en forêt.

En forêt très peu de produits phytopharmaceutiques sont autorisés et dans des quantités faibles. Dans les forêts publiques, l'ONF a même pris la décision d'abandonner tout usage et prescription depuis 2019. **Les méthodes prophylactiques sont alors devenues clés dans la gestion des forêts** ce qui peut avoir valeur d'exemple à décliner dans d'autres situations, mais permet aussi d'apprécier les difficultés techniques induites. Dans le cadre d'un projet apparenté avec [ProtéhyL](#) un système d'épidémiosurveillance de signalement des dégâts d'hylobes par les usagers de la forêt pour pouvoir **lancer des mesures préventives** a été développé. Cependant, lorsqu'il s'agit d'avoir recours à des traitements, ces derniers sont lourds : ils demandent une application manuelle sur des grandes surfaces pour un temps de rémanence assez faible et exigeants vis-à-vis de la météo (à appliquer hors pluie).

D'autres méthodes de prévention sont donc utilisées : **période de jachère entre récolte et plantation** (minimum 2 ans), **travail du sol et élimination des souches**.

**La combinaison des différentes méthodes paraît prometteuse** mais il faudra poursuivre les recherches pour en savoir plus sur la robustesse du système ainsi créé.

Il y a un **enjeu majeur de mobilisation du collectif** du fait du morcellement de propriété avec des pratiques très différentes. Il y aurait un bénéfice à s'assurer qu'il y a **une certaine forme d'homogénéité dans les pratiques pour mieux garantir l'efficacité des actions de prévention**. Il faut en effet éviter qu'un propriétaire fasse l'impasse sur une mesure de prévention ou protection car il deviendrait alors une source de ravageurs pour les autres parcelles d'un massif. C'est donc une fragilité à prendre en considération.

**Ce cas de gestion des atteintes de l'hylobe en forêt illustre bien que les méthodes préventives sont mises à l'étude lorsque les méthodes curatives sont interdites ou en passe de l'être**. Il sera intéressant de voir a posteriori à quelle vitesse elles ont réussi à devenir opérationnelles pour apporter tout leur effet.

### L'anticipation du risque en agriculture est donc multi cible et multi échelle spatio-temporelle

Selon le risque et selon les cultures, les approches préventives seront différentes et plus ou moins complexes à mettre en place. Elles peuvent nécessiter de repenser entièrement un système et devoir être déployées à une échelle pluriannuelle. De plus, quand la prévention a pour cible une culture, elle ne considère pas nécessairement l'échelle des sols, de l'environnement... [Le projet CACOLAC](#) « *Adre COnceptuel pour l'analyse de combinaisons de Leviers Agroécologiques* », qui démarre en 2023, a pour ambition de répondre en partie à ces limites en **créant une typologie de leviers en fonction de leurs effets** et en testant des scénarios de leur déploiement spatiotemporel aux échelles de la parcelle et du paysage. Il s'agit d'intégrer cette complexité dans les modélisations et de définir les indicateurs pertinents pour pouvoir créer un cadre conceptuel et des outils transposables et généralisables.



# LA DEFINITION D'INDICATEURS

## Des indicateurs pertinents : une base pour accompagner le changement

**Les indicateurs sont un outil clé pour accompagner la transition agroécologique.** Tout d'abord, ils peuvent servir aux politiques publiques dans leur définition mais aussi dans leur application pour évaluer les niveaux d'aide/sanction à mobiliser. D'autres part, ces indicateurs peuvent permettre de connecter le terrain à la recherche, comme ce fut le cas dans le [projet Agrinnov](#) financé dans le cadre des CASDAR , qui a permis de discuter et réfléchir collectivement autour des résultats, entre chercheurs et agriculteurs et entre agriculteurs. Le retour d'expérience l'année suivante montre que **70% des agriculteurs ont effectué un changement de pratique basé sur le diagnostic.** Dans ce cas l'indicateur est vecteur de changement.

Le changement est possible quand **les indicateurs sont réellement pertinents.** [Le projet DURALAND](#) « *Diagnostic territorial de l'impact de l'utilisation de produits phytosanitaires et de ses alternatives sur la qualité écologique des sols agricoles* » fournit des **indicateurs visant à traduire la qualité biologique, chimique et physique des sols.** Il réunit dans un tableau de bord mis en parallèle de référentiels territoriaux. Il permet déjà d'évaluer et de mettre en avant les différents impacts des itinéraires de pratiques agricoles sur l'abondance des micro-organismes.

## Un indicateur comme objectif : Un outil d'animation

Les indicateurs peuvent aussi servir d'objectif à atteindre. C'est notamment le cas dans les fermes DEPHY où l'objectif est un IFT (indicateur de fréquence de traitement) proche

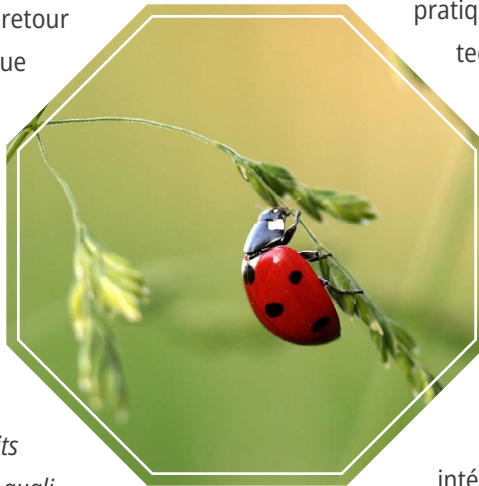
de 1. Ils deviennent alors un outil d'animation et fédèrent autour d'un objectif commun à atteindre.

## Les enjeux de transfert et de formation qui en découlent

Une multitude d'indicateurs existent mais tous n'ont pas la même valeur scientifique. **Le rôle de la recherche est aussi d'adosser la mobilisation d'indicateurs robustes et fiables à l'expertise associée.** Pour atteindre cet objectif, la formation des conseillers et leur enseignement dès le cursus initial sont des vecteurs de bonnes pratiques. C'est avec un accompagnement technique rapproché que les 5 agriculteurs témoins du [projet SYNAPTIC](#) « *SYnergie des Acteurs pour la Protection Territoriale Intégrée des Cultures de pommes de terre contre le mildiou* » ont pu réduire de 35 à 70% leur IFT. Ce projet vise à **évaluer l'impact et diffuser les pratiques issues de la combinaison des leviers** de la protection intégrée contre le mildiou de la pomme de terre et de la tomate, en incluant la gestion préventive de l'inoculum primaire, à l'échelle du territoire pour maximiser l'impact positif de cette pratique.

Malgré cela, les indicateurs et la combinaison d'indicateurs peuvent être difficiles à interpréter sur le terrain. Il est donc nécessaire de les compléter par des arbres de décisions.

**Cette mobilisation des indicateurs souligne bien le rôle prépondérant de l'accompagnement dans la transition vers d'autres modèles moins dépendants des pesticides.**



---

# LA DEFINITION DE CADRE CONCEPTUELS

---

Cadre conceptuel : Des outils à visée générique pouvant s'appuyer sur quelques grands principes énonçables à prendre en compte dès la création de l'outil.

**Créer des cadres conceptuels et méthodologiques depuis ou en amont du cadre expérimental à proprement parler servira à faciliter la meilleure généralisation des résultats à d'autres cas. Modéliser les effets issus de la combinaison de leviers et en évaluer les effets étendus sont donc des enjeux majeurs pour réussir à modifier la balance préventif/curatif. En effet, la prévention demande d'évaluer le risque et de le modéliser pour pouvoir l'anticiper. De plus, ces modèles de prédiction des dégâts doivent être en mesure de s'adapter selon l'environnement, lui-même amené à se transformer sous les effets des changements globaux et de la découverte de nouveaux leviers, ou combinaisons de leviers. Ces trajectoires d'évolution gagnent à être anticipées dès la phase de conception.**

Ces modèles peuvent être à la base de nouveaux outils de pilotage et de gouvernance des systèmes de culture pour aider les agriculteurs à combiner la prise de décision en prévoyant le risque tout en minimisant les intrants pesticides. Ils peuvent aussi être des outils de prédiction et de prospective pour appuyer les politiques publiques. [Le projet ODACE](#) « *Outil d'évaluation et de Dialogue entre acteurs et chercheurs, pour Accompagner la conCEption de solutions de protection des plantes dans le contexte arboricole* » développe un **outil d'aide à l'évaluation et de dialogue entre acteurs et chercheurs pour accompagner la conception de solutions innovantes de protection des plantes en verger**. Il vise à prendre en compte les impacts directs et indirects de plusieurs leviers alternatifs sur les dégâts de bioagresseurs multiples et les impacts de ces dégâts sur la production de fruits. Il propose d'évaluer ces solutions alternatives sur les 3 dimensions de la durabilité et des mettre ses solutions en rapport avec les profils d'acteurs les plus à même de les déployer. L'outil va permettre de tester in silico des scénarios variés et de retenir les plus adaptés à proposer aux utilisateurs (biologiques, zéro pesticides, intégrés) en tenant compte de leur acceptabilité.

Un autre projet illustre bien l'apport des modélisation, [le projet MESCLUN DURAB](#) « *Un outil numérique pour articuler évaluation de la durabilité et pilotage de systèmes innovants en production légumière* », emblématique de [l'Appel à Projets « Durabilité »](#), œuvre à **structurer les connaissances**

**autour de la planification des systèmes maraîchers diversifiés** ainsi que sur **des indicateurs et modalités d'agrégation pertinents afin de créer un outil opérationnel pour les agriculteurs**. Nommé « La Pépinière » cet outil fonctionnel s'accompagne de supports pédagogiques. Il sera livré pour un usage dans des dispositifs d'accompagnement individuel ou collectif et de formation. Articulant **aide à la planification et analyse multicritères de durabilité pour le producteur**, la *Pépinière* pourra contribuer à la responsabilisation et la mobilisation des acteurs en **fournissant un support de discussion ergonomique entre producteurs et acteurs de l'aval des filières**.

## La superposition de modèles très complexes

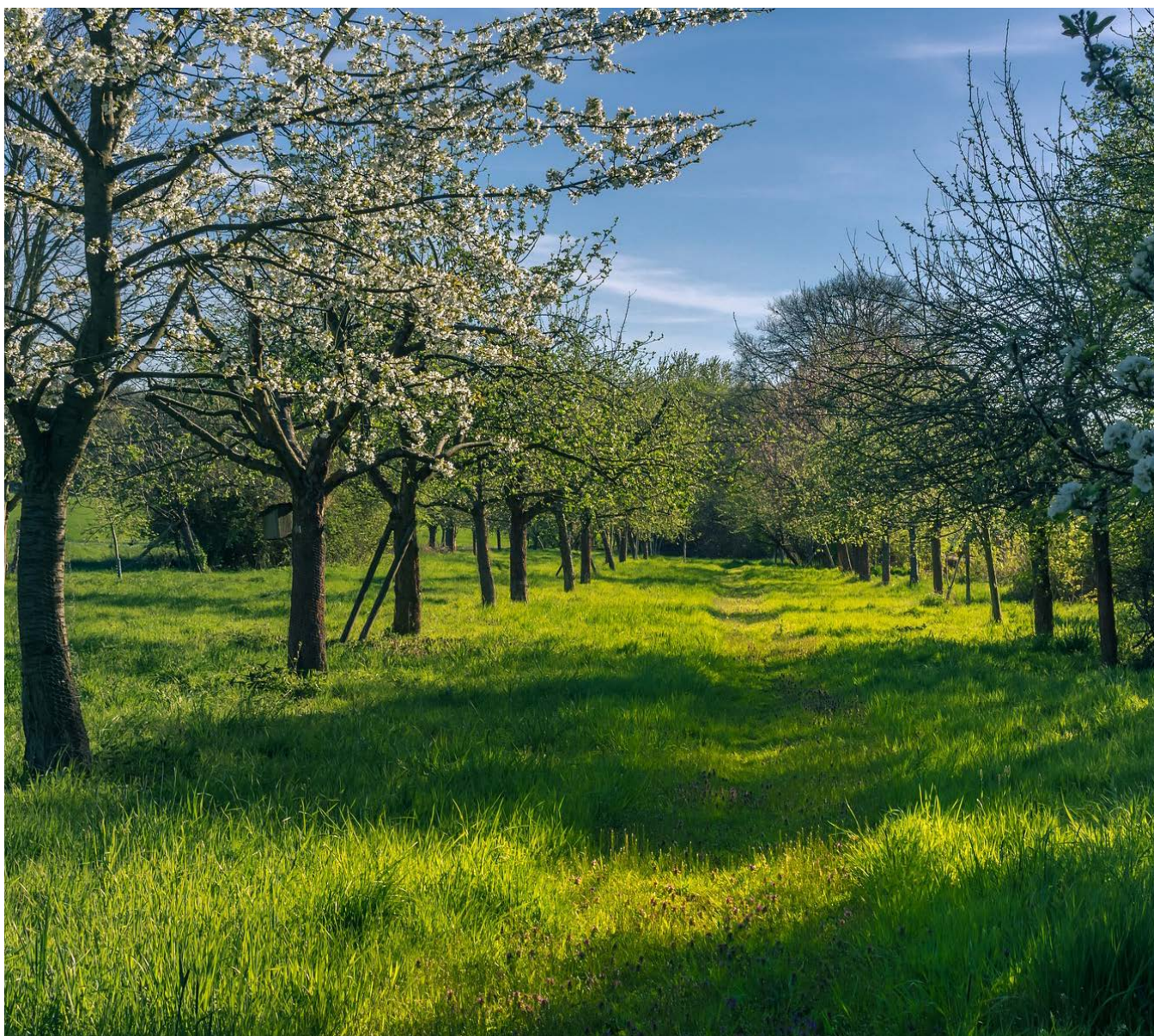
Inciter la décision collective est un enjeu majeur. En effet, certaines combinaisons de leviers ne sont pas efficaces à la seule échelle de la parcelle mais le deviennent à l'échelle du paysage. Alors, l'agriculteur ne devra pas prendre la décision de les mettre en place de manière autonome. Dans ce cas, les Pouvoirs Publics peuvent **favoriser une utilisation concertée des outils au sein du même paysage par chacun des exploitants via des incitations/règlementations**. Le cadre conceptuel s'étendant sur 2 échelles différentes, on pourrait concevoir un cadre où les modèles locaux sont des briques d'un « méta modèle » plus large. Le modèle global serait exprimé différemment des modèles locaux qui seraient volontairement simples.

Les méthodes et les sorties seraient forcément différentes selon les échelles mais les deux se complèteraient. La création de cadres conceptuels dans une approche holistique est difficile à mettre en place. A cette échelle globale, les complexités de chacun des sujets étudiés de manière très focalisée se superposent.

### Les difficultés de développement dues au contexte

Parmi les difficultés mentionnées par les porteurs présents lors de l'évènement se trouve la **difficulté à caractériser les utilisateurs finaux** des outils développés car ils peuvent s'adresser à de nombreux acteurs, suivi de la **difficulté à mobiliser les acteurs de terrains** et de les as-

socier aux projets. **Mieux faire le lien entre l'utilisateur et l'outil développé** reste ainsi l'enjeu majeur du [projet E-DISC](#) « *Évaluation de la Durabilité des systèmes Innovants de Culture : des indicateurs aux utilisateurs* » qui vise à rendre plus opérationnel l'[outil DEXIFRUIT](#) « *Développement d'un outil d'évaluation de la durabilité de systèmes de production commun aux différentes filières arboricoles et au service des acteurs des réseaux* » développé dans le cadre d'un Appel à projets ECOPHYTO antérieur, [PSPE1](#) « *Pour et sur le plan Ecophyto* » (2012). C'est **un outil d'estimation des performances sociales, économiques et environnementales des systèmes de production fruitière.**



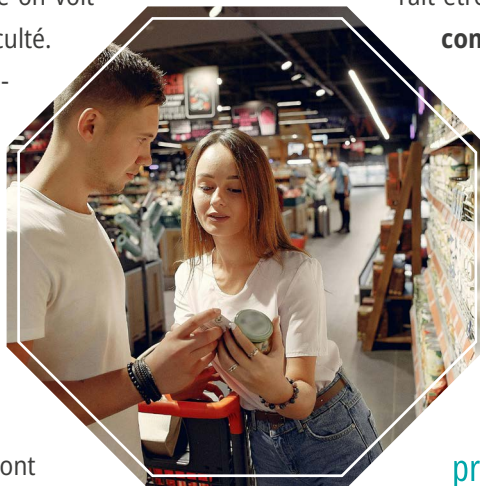
# ENGAGER LES ACTEURS : PESER SUR LES POLITIQUES PUBLIQUES

Pour chacune des thématiques traitées dans les paragraphes ci-dessus, la notion du collectif et de l'implication des acteurs ressort comme primordiale. Toute la responsabilité de notre modèle agricole ne devrait pas reposer uniquement sur les agriculteurs.

## Le rôle des consommateurs.

Le consommateur a un rôle clé à jouer pour favoriser le changement vers des systèmes agricoles moins dépendants des pesticides, en modifiant ses habitudes de consommation et en offrant des débouchés à la production. Cependant, il subsiste de nombreux freins. Tout d'abord le frein financier : le coût de produits issus de l'agriculture biologique étant plus élevé on voit aujourd'hui que ce marché est en difficulté.

Le consentement à payer pour des produits de qualité est difficile à évaluer. De plus, la demande consommateur est peu claire. Et cela peut en partie s'expliquer par une offre peu lisible pour le consommateur avec un nombre de labels accru (HVE/Bio), et un amalgame entre le bio et le local. Le local a tendance à prendre le pas sur le « sans pesticides ». Ces questions sont plus spécifiquement abordées dans un autre Appel à projets Ecophyto R&I, [Parties-Prenantes](#) (2020). Toutefois, dans l'[Appel à Projets « Approches Globales »](#), [Le Projet PuMat](#) « Pour Un Maraîchage Attractif : le cas de la Tomate en Martinique » aborde ses thématiques. Il vise à **développer une offre maraîchère locale et construite sur un modèle agroécologique en Martinique** où la plupart des produits sont importés en prenant pour culture modèle la tomate. Le projet met en avant que **les organisations de producteurs sont les formes organisationnelles qui permettent le mieux de répondre aux objectifs de valorisation économique de la production et de réduction d'utilisation des produits phytosanitaires** comparativement aux maraîchers



non intégrés dans des réseaux.

## Face aux changements

Le changement peut faire peur et la dynamique de transition s'en trouver retarder jusqu'à se retrouver 'au pied du mur'. Parmi les risques anticipés par les producteurs se trouve la perte de rendement. Une solution pourrait être le recours à un système d'assurance comparable à un modèle multi risque.

C'est ce que propose d'étudier [le Projet ARRUPVICO](#) « Assurabilité des Risques liés à la Réduction des Usages Phytosanitaires sur Vigne et Colza » en se concentrant sur 2 cultures en particulier, la vigne et le colza.

## Réussir une transformation systémique du système de production : entre incitation et obligation

Comme mentionné dans les paragraphes précédents, la transition vers un système agroécologique de culture nécessite l'appui de **politiques publiques mixtes : incitatives et coercitives**. Mais au-delà, **l'absence d'obligation peut aussi être un frein**, en bloquant l'initiative. Pour illustrer ce fait, les salariés ne peuvent pas se permettre de mettre en place de nouvelles techniques qui, encore peu éprouvées et mal appuyées par la formation et le conseil, peuvent faire perdre une partie des récoltes, sous peine de perdre leur emploi. Ils recourent donc aux techniques les plus fiables qui sont le plus efficaces. [Le réseau des 3000 fermes Ecophyto-Dephy](#) met bien cet élément en évidence : **bénéficier d'un appui** (chaque ingénieur

du réseau accompagne en moyenne 10 agriculteurs dans l'atteinte de leurs objectifs respectifs) **permet à ces agriculteurs volontaires de faire beaucoup mieux que la référence française sans bénéficier d'une aide financière supplémentaire.**

Aussi, cela demande de mettre en place un conseil solide et des cursus de formation qui enseignent la prévention, la reconnaissance des premiers signes de maladies. **Une refonte de l'enseignement agricole est alors nécessaire ainsi que repenser l'organisation du secteur.** Plus de la moitié des projets lauréats des Appels présentés inclut un axe partage de connaissance dans leur développement. Reste la difficulté de qui se lance en premier : pas de changement sans appui par la formation mais pas de formation dispensée largement sans une perspective de changement plébiscitée.

### Une sensibilisation difficile

De manière générale, le transfert et les actions de sensibilisation organisés par les chercheurs ont majoritairement pour public des **personnes déjà sensibilisées ou convaincues**, ce qui limite le périmètre d'impact de ces actions. Les professionnels de l'agriculture sont plus enclins à écouter leurs pairs. En revanche, on constate qu'une fois la dynamique de groupe créée, on peut identifier des agriculteurs moteurs, prescripteurs qui vont sciemment ou inconsciemment influencer et aider leurs pairs à sauter le pas.

Les **jeux sérieux montrent de bons résultats** quand ils sont mobilisés dans un cadre de formation. C'est d'ailleurs le moyen choisi dans [le projet VITARBAE](#) « *Parcours d'accompagnement de la transition agroécologique en arboriculture et viticulture par l'éco-conception participative d'itinéraires techniques et le jeu sérieux* » pour atteindre l'objectif d'aider les agriculteurs et former les apprenants à **concevoir et mettre en œuvre des itinéraires techniques combinant plusieurs leviers alternatifs.**

Le partage de connaissances entre les participants couplé à la projection commune sur une situation virtuelle que permet le jeu, doit aider à lever certains freins à l'adoption des leviers.

### Les chercheur.se.s

La nécessité de réduire rapidement notre recours aux pesticides pose la question du rôle du chercheur dans l'engagement des acteurs. Comment valoriser les résultats des recherches ? Comment sensibiliser un large public novice ? Comment transférer les nouvelles pratiques au terrain ? Comment appuyer les politiques publiques ? Et jusqu'à quel stade est-ce la mission du chercheur ? **La question du transfert vers un repreneur pouvant mener l'innovation jusqu'au terrain** a fait l'objet d'un appel dédié '[ANR Maturation](#)' qui est actuellement dans sa troisième tranche de financement. Cet appel est réservé aux équipes qui maîtrisent une preuve de concept et qui s'associent à un repreneur potentiel pour en faire une version plus proche des standards de maturité attendus par le marché.



---

# CONCLUSION

---

**Mieux vaut prévenir que guérir**, voilà un adage qui résume bien les échanges autour de la transition agroécologique des systèmes agricoles moins dépendants des pesticides qui ont eu cours lors de ce séminaire. Malgré son caractère millénaire et consensuel, il n'est **pas si simple à appliquer**. Il reste assurément beaucoup de pistes à explorer et des trous de connaissance à combler, de la caractérisation de l'impact de la combinaison de leviers à effets partiels à la modélisation mais pas seulement. **Des questions subsistent** notamment sur comment pérenniser les outils qui émanent de la recherche et les rendre utilisables par les agriculteurs ? Comment s'assurer de la fiabilité et représentativité des données et des modèles qui en découlent pour faire des recommandations solides aux agriculteurs ? Comment toucher et mobiliser les agriculteurs les moins impliqués ?

Des certitudes découlent également des échanges tenus, sur le fait que pour faire évoluer les méthodes, il faut **jouer collectivement pour homogénéiser les pratiques, changer d'échelle en passant de la parcelle au paysage et au territoire**. Pour cela **le rôle des politiques publiques et collectivités territoriales apparaît incontournable** car il permet de réfléchir en incluant tous les acteurs des filières. **Les sciences humaines et sociales ont, elles aussi, toute leur place** pour mieux anticiper et accompagner cette transition et apporter certaines des données nécessaires pour appuyer les politiques publiques.

**La prévention en agriculture est possible mais pas de la même manière pour toutes les cultures**. Elle ne signifie pas forcément le non-recours à des produits phyto-pharmaceutiques, **mais plutôt leur économie**. Ainsi l'on peut se poser **la question des trajectoires** : Est-ce que les trajectoires de réduction des produits pharmaceutiques à moyen terme sont compatibles avec du zéro pesticide à

long terme ? Et le zéro pesticide est-il un objectif enviable à long terme ? Dans tous les cas, tant que 50% des pesticides à visée curative sont autorisés, il est difficile de faire progresser les alternatives et de déployer couramment le volet préventif. Les incertitudes dont la presse se fait fréquemment l'écho, planent sur le devenir de l'agriculture selon que telle ou telle interdiction ou réhomologation se fera (Glyphosate, néonicotonoïdes, S-métolachlore, pro-sulfocarbe, etc.) ; autant d'exemples qui soulignent la **difficulté à insuffler un vrai changement de trajectoire pour basculer dans un autre paradigme**. On pourra clore en soulignant l'urgence : trois quarts de la biomasse des insectes perdue en 4 décennies<sup>7</sup> et des preuves qui s'accumulent que le déficit en pollinisation est déjà présent.

---

# NOTES DE FIN

---

- 1 **Push-pull** consiste à introduire une plante dite répulsive ayant la propriété d'éloigner (push) les ravageurs de la culture et/ou une plante-piège ayant la propriété de les attirer (pull) en dehors de la culture
- 2 **Catch and kill** est l'une des méthodes de lutte directe contre les parasites à l'aide de la combinaison d'un attractif sémi-chimique et d'un agent de destruction, associée à un dispositif de piégeage, à une formulation pour application directe (c'est-à-dire un produit à pulvériser) ou à une station d'appât dispersée et discrète.
- 3 **Graphe acyclique dirigé** Il s'agit d'un outil graphique de modélisation ou de structuration de données qui permet d'illustrer des liens de causalités entre des variables
- 4 **Réseau Bayésien** : Modèle graphique probabiliste
- 5 **Mouillère** : « zone de faible étendue affectée par un apport d'eau extérieur et de durée variable selon son origine »
- 6 Un appel à projets Ecophyto II+ « **L'épidémiosurveillance étendue pour la conduite agroécologiques de cultures** » a débuté en 2024.
- 7 «Les principaux facteurs de déclin des espèces [d'insectes] semblent être, par ordre d'importance : i) la perte d'habitat et la conversion à l'agriculture intensive et à l'urbanisation ; ii) la pollution, principalement celle due aux pesticides et aux engrais synthétiques ; iii) les facteurs biologiques, y compris les agents pathogènes et les espèces introduites ; et iv) le changement climatique.» Sanchez-Bayo et al. (2019)

# MERCI

Ce document a été réalisé par l'animation Ecophyto R&I,  
Caroline Bottou & Sonia Lequin,  
grâce à la mobilisation de tous les membres d'équipes projets !

Pour suivre les actualités EcophytoII+ R&I  
rendez-vous sur

 **YouTube**  
[Animation Ecophyto RI](#)

  
[EcophytoPIC](#)

  
[animation-ecophyto@inrae.fr](mailto:animation-ecophyto@inrae.fr)