

Ven. 10  
décembre  
2021

en visio-  
conférence

# Lancement des projets des appels à propositions de recherche 2019

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

Durabilité des systèmes de productions agricoles alternatifs évitant ou limitant l'utilisation des produits phytopharmaceutiques : Outils et référentiels d'accompagnement à la transition agroécologique



**ÉCOPHYTO**  
RÉDUIRE ET AMÉLIORER  
L'UTILISATION DES PHYTOS

  
**GOUVERNEMENT**  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

  
**OFB**  
OFFICE FRANÇAIS  
DE LA BIODIVERSITÉ

**INRAE**

## SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
Présentation de l'axe Recherche et Innovation du plan Ecophyto II+.....	<b>3</b>
Appel à projets de Recherche & Innovation « 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 » .....	<b>3</b>
Appel à projets de Recherche & Innovation « Durabilité des systèmes de productions agricoles alternatifs évitant ou limitant l'utilisation des produits phytopharmaceutiques : Outils et référentiels d'accompagnement à la transition » .....	<b>4</b>
<b>COPRAA</b> : Connaissances et outils pour des démarches préventives et opérationnelles en gestion agroécologique des adventices .....	<b>5</b>
<b>PROFIL</b> : Mesures prophylactiques contre les principales maladies cryptogamiques de la Vigne .....	<b>7</b>
<b>ProtéHyl</b> : Utilisation de répulsifs d'origine naturelle pour PROTÉger les plantations forestières résineuses contre les dégâts d'HYLobe .....	<b>9</b>
<b>E-DISC</b> : Évaluation de la Durabilité des systèmes InnovantS de Culture : des indicateurs aux utilisateurs .....	<b>11</b>
<b>MESCLUN DURAB</b> : Un outil numérique pour articuler évaluation de la durabilité et (re) conception de systèmes innovants en production de légumes.....	<b>13</b>
<b>ODACE</b> : Outil d'évaluation et de Dialogue entre acteurs et chercheurs, pour Accompagner la conCEption de solutions de protection des plantes dans le contexte arboricole.....	<b>15</b>
<b>DURALAND</b> : Diagnostic territorial de l'impact de l'utilisation de produits phytosanitaires et de ses alternatives sur la qualité écologique des sols agricoles .....	<b>17</b>
<b>DURBAN</b> - Gestion durable des bandes enherbées en agriculture de conservation des sols pour contrôler les populations de campagnols des champs .....	<b>19</b>
<b>PUMAT</b> - Pour Un Maraîchage Attractif : le cas de la Tomate en Martinique .....	<b>21</b>
<b>SYNAPTIC</b> : SYNergie des Acteurs pour la Protection Territoriale Intégrée des Cultures de pommes de terre contre le mildiou .....	<b>23</b>

## INTRODUCTION

### Présentation de l'axe Recherche et Innovation du plan Ecophyto II+

L'axe Recherche et Innovation (axe R&I ou axe 2 du [plan Ecophyto II+](#)), intitulé « Améliorer les connaissances et les outils pour demain et encourager la recherche et l'innovation » vise à mobiliser et structurer les différentes communautés de recherche-innovation pour produire et améliorer les connaissances et les outils nécessaires pour atteindre les objectifs de réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques et des risques associés. Il est copiloté par la DRI du CGDD/ MTES, la DGER/MAA, la DGS/MSS et la DGRI/MESRI.

L'axe R&I vise ainsi à mobiliser et orienter l'ensemble du système de recherche-innovation avec de fortes incitations pour la formation et la vulgarisation scientifique, afin d'apporter les connaissances nécessaires pour répondre aux défis posés par la réduction de l'usage des produits phytopharmaceutiques et de leurs impacts, sur la santé et l'environnement.

Pour définir, piloter et mettre en œuvre l'ensemble de ces actions, il s'appuie sur un Comité Scientifique d'Orientation « Recherche et Innovation » (CSO R&I), composé d'une trentaine d'experts ([Plaquette présentant les membres du mandat 2019-2022 du CSO R&I](#)) de différentes disciplines, nommés *intuitu personae* et reconnus pour leurs travaux ou leurs engagements sur tous les aspects relatifs à la protection des cultures et à la réduction des produits phytopharmaceutiques, ainsi que de leurs risques et impacts sur la santé et l'environnement.

Son ambition est de poursuivre le décloisonnement disciplinaire afin de porter une vision globale des enjeux et des solutions pour atteindre les objectifs du plan Ecophyto.

### Appel à projets de Recherche & Innovation « 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 »

Lancé en 2019 dans le cadre de la programmation de l'axe 2 « Améliorer les connaissances et les outils pour demain et encourager la recherche et l'innovation » du plan Écophyto 2+, cet appel à projets de recherche et innovation ou de recherche-action est **financé par l'OFB** à partir des crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses, pour des projets d'une **durée maximale de 36 mois** et dont le **montant de l'aide demandée est inférieur à 400K€**. La dotation financière prévisionnelle de cet appel était de **2,5M€**.

Il vise à encourager des systèmes construits autour de l'usage d'une panoplie de mesures préventives permettant de minimiser la pression des bioagresseurs (ravageurs, maladies, adventices), ou les risques physiologiques induits (verse...), et ne mobilisant les méthodes de lutte chimique ou utilisant les produits phytosanitaires qu'en dernier recours, voire visant à s'en passer totalement.

Il est articulé autour de 3 objectifs :

- ◆ Concevoir, tester ou améliorer, et évaluer des systèmes de culture ou des systèmes d'exploitation privilégiant la prophylaxie,
- ◆ Evaluer ou expérimenter des démarches de territoire ou de filières visant à réduire les usages, les risques et impacts des produits phytopharmaceutiques par des approches globales donnant une préférence aux actions préventives,
- ◆ Impliquer et mobiliser les acteurs sur des approches globales.

De plus amples informations, ainsi que l'accès à la documentation des différents séminaires de travail et aux fiches de présentation des projets sont disponibles sur la [page EcophytoPIC](#) dédiée à cet appel.

#### Chiffres-clés de l'appel

Nombre de projets sélec-	Montant total projets	Montant total subventions	Taux moyen sélection LI	Taux moyen sélection	Début des pro-	Fin des projets
6	3 681 601€	1 994 235€	24%	60%	2021	2024

## Appel à projets de Recherche & Innovation « Durabilité des systèmes de productions agricoles alternatifs évitant ou limitant l'utilisation des produits phytopharmaceutiques : Outils et référentiels d'accompagnement à la transition »

Lancé en 2019 dans le cadre de la programmation de l'axe 2 « Améliorer les connaissances et les outils pour demain et encourager la recherche et l'innovation » du plan Écophyto 2+, cet appel à projets de recherche et innovation ou de recherche-action est **financé par l'OFB** à partir des crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses, pour des projets d'une **durée maximale de 36 mois** et dont le **montant de l'aide demandée est inférieur à 300 k€**. La dotation financière prévisionnelle de cet appel était de **1,5M€**.

Le sujet des outils d'évaluation de la durabilité des pratiques et des systèmes agricoles est travaillé depuis une quinzaine d'années par la communauté scientifique et de plus en plus visiblement par les agriculteurs dans le cadre de groupes autonomes ou pilotés. Pour appuyer cette démarche, devant le foisonnement d'outils proposés et leurs limites, il est maintenant nécessaire de disposer de méthodes et référentiels les plus largement partagés, notamment pour comprendre les impacts des pratiques avec ou sans produits phytopharmaceutiques et de comparer entre eux des systèmes agricoles et alimentaires alternatifs. Cet appel vise donc à faire progresser autour de quatre enjeux :

- ◆ L'identification d'indicateurs pertinents,
- ◆ Le changement d'échelle et les effets directs et indirects,
- ◆ Les modalités d'agrégation et de restitution des critères de durabilité,
- ◆ Le développement de méthodes et d'outils de pilotage et de gouvernance.

De plus amples informations, ainsi que l'accès à la documentation des différents séminaires de travail et aux fiches de présentation des projets sont disponibles sur la [page EcophytoPIC](#) dédiée à cet appel.

### Chiffres-clés de l'appel

Nombre de projets sélectionnés	Montant total projets	Montant total subventions	Taux moyen sélection LI	Taux moyen sélection	Début des projets	Fin des projets
4	2 053 375€	1 197 931€	45%	44%	2021	2024

# COPRAA : Connaissances et outils pour des démarches préventives et opérationnelles en gestion agroécologique des adventices

36 mois

## Responsable scientifique

Nathalie COLBACH, INRAE Dijon

[nathalie.colbach@inrae.fr](mailto:nathalie.colbach@inrae.fr)



Essai en conditions contrôlées sur la Plateforme de Phénotypage Haut-Débit à l'INRAE Dijon permettant un suivi de la morphologie automatique de plantes cultivées et adventices avec différents niveaux de ressources. Crédit photo : Annick Matejcek, INRAE

## Partenaires

INRAE DIJON ; Domaine d'Époisses ; INRAE Centre Val de Loire ; Réseau IDEAS ; INRAE SAD-APT Versailles ; AgroTransfert Ressources et Territoires ; CA Normandie ; ACTA

## Mots-clés

Cycle des adventices, Pratiques préventives, Outils d'aide à la conception, Systèmes de culture durables, Supports pédagogiques

## Financement

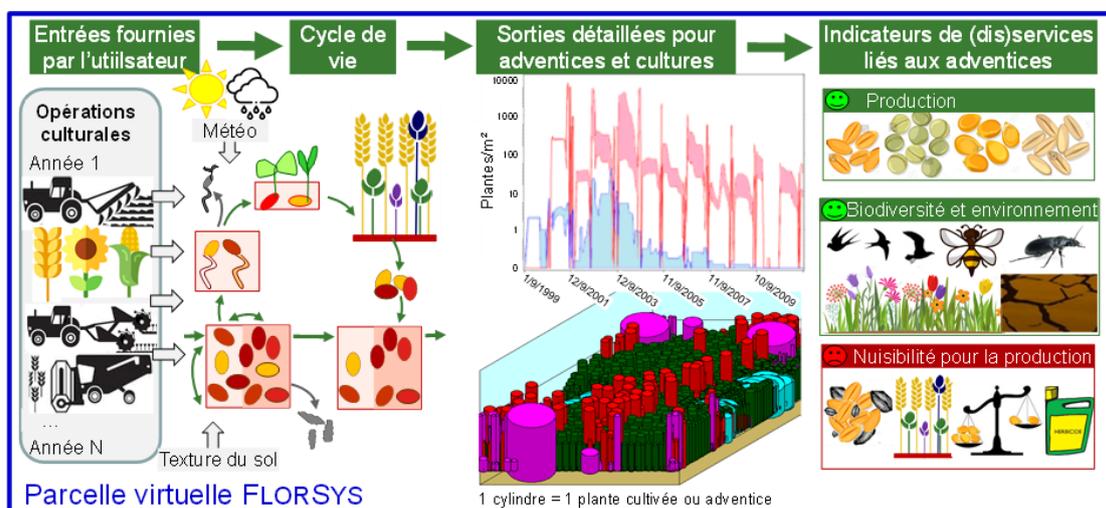
Coût total du projet : 901 963 €  
Subvention Écophyto : 349 915 €

## Contexte et principaux objectifs

Les adventices sont nuisibles pour la production et essentielles pour la biodiversité. À ce jour, aucune technique curative n'est aussi efficace que les herbicides pour les maîtriser. La gestion non chimique doit combiner des techniques à effets partiels et préventifs, tenir compte du contexte de production et des contraintes de l'agriculteur et se penser sur plusieurs années car les semences adventices survivent dans le stock semencier du sol et peuvent infester les cultures suivantes.

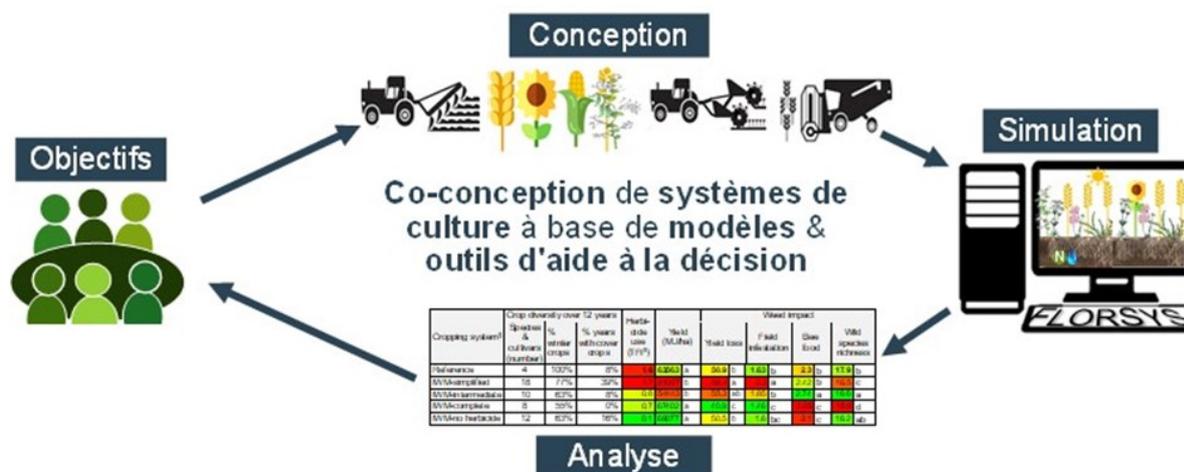
L'objectif de COPRAA est de **produire des connaissances, outils et démarches préventives opérationnelles pour les agriculteurs** afin de **concilier faible/zéro usage d'herbicides en grande culture et production agricole, rentabilité économique et biodiversité**. De précédents travaux ont produit des modèles de recherche simulant la dynamique et l'impact de la flore adventice sur la production et la biodiversité. Il s'agit maintenant de :

- Étudier des pratiques culturales limitant la réalimentation du stock semencier et/ou favorisant des processus de régulation biologique
- Développer des indicateurs et outils d'aide à la conception de systèmes de culture multi-performants opérationnels, visant la gestion des adventices
- Traquer, concevoir et promouvoir des stratégies opérationnelles mobilisant l'ensemble des composantes du système de culture. Ces stratégies mettront l'accent sur la prévention des adventices : diversification spatiale et temporelle des cultures, couverture quasi permanente, alternatives aux herbicides (notamment glyphosate), recherche d'idéotypes de cultures pour la régulation biologique des adventices, optimisation des perturbations physiques, introduction d'infrastructures paysagères.



Le 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). Crédit image : Nathalie Colbach, INRAE

Le recours à la simulation permettra d'évaluer la performance moyenne des systèmes de culture sous différents scénarios climatiques, les effets à long terme ainsi que les risques associés aux systèmes (probabilité et conditions nécessaires à la réussite, risque d'effets secondaires, effet du changement climatique), des aspects difficiles à analyser sur le terrain. **Agriculteurs et conseillers seront impliqués** à toutes les étapes du projet pour assurer l'adéquation des outils à leurs situations de conception et celle des stratégies à leur cadre de contraintes (organisationnelles, économiques...) pour créer les conditions de leur opérationnalité et de leur transfert.



Boucle de conception-évaluation de systèmes de culture à l'aide de modèles de simulation ou outils d'aide à la décision en atelier de co-conception avec des agriculteurs et autres experts. Cette boucle (qui peut être automatisée à l'aide d'algorithmes d'optimisation) est une des approches utilisées dans le projet COPRAA pour concevoir des systèmes de culture agroécologiques. Crédit image : Nathalie Colbach, INRAE

## Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Le projet porte sur les adventices, frein majeur à la réduction des pesticides en grandes cultures. Il produira des connaissances et outils essentiels pour proposer des modes de gestion fondés sur des techniques culturales préventives et curatives non chimiques (y compris des infrastructures paysagères) à combiner pour maximiser la régulation biologique des adventices. Le but est de pouvoir concilier réduction ou l'abandon d'usage herbicide (notamment le retrait du glyphosate), production agricole et faible impact environnemental. Rentabilité économique, faisabilité technique et organisationnelle seront aussi visées. Pour assurer l'opérationnalité et l'acceptation de ces stratégies, celles-ci seront codéveloppées avec des agriculteurs et des conseillers, en fonction des contextes de production, des objectifs et contraintes de ces acteurs ainsi que de leur acceptation du risque.

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

### Publications et colloques scientifiques :

- Effets et processus liés à des techniques innovantes (destruction non chimique de couverts, écimage...)
- Règles d'assemblage des systèmes de culture et idéotypes
- Processus déterminant la dynamique des adventices vivaces dans les systèmes de culture
- Processus liés à la compétition pour l'eau et caractérisation d'espèces adventices et cultivées
- Éléments de preuve au champ d'un effet allélopathique des cultures sur les adventices
- Rôle des infrastructures paysagères dans la régulation biologique des adventices
- Conception de systèmes de culture multi-performants en combinant des algorithmes d'optimisation avec un modèle de simulation

### Autres valorisations :

- Boîte à outils (modèles, outils d'aide à la décision, protocoles d'utilisation) pour la co-conception de stratégies de gestion agroécologique des adventices
- Des fiches GECO sur les leviers pour la gestion économe en herbicides
- Des contributions au centre de ressources glyphosate / gestion de l'enherbement
- Une page web pour accéder aux outils et publications produites par le consortium
- Des bases de données disponibles dans un entrepôt de données (<https://data.inrae.fr/>)

## PROFIL : Mesures prophylactiques contre les principales maladies cryptogamiques de la Vigne

36 mois

### Responsable scientifique

Marc RAYNAL, Institut Français de la Vigne et du vin  
[marc.raynal@vignevin.com](mailto:marc.raynal@vignevin.com)



Vigne effeuillée le 23/10/2020 avant la chute des feuilles.  
Crédit photo : Séverine Dupin, CA33

### Partenaires

INRAE ; Chambre d'Agriculture de la Gironde Service Vigne et Vin

### Mots-clés

Vigne ; Prophylaxie ; Compostage ; Maladies cryptogamiques ; Biocontrôle

### Financement

Coût total du projet :	584 290 €
Subvention Écophyto :	349 822 €

### Contexte et principaux objectifs

Les mesures prophylactiques, souvent citées, sont encore très peu mobilisées en raison de la pérennité à moyen terme des formes de conservation, et de leur efficacité partielle au regard de celle des produits phyto pharmaceutiques (PPP).

La réduction drastique de l'usage des PPP nécessite donc d'intégrer de nouvelles méthodes dans le cadre d'une approche globale de la protection contre ces bioagresseurs : baisser la pression épidémique par une diminution de la quantité d'inoculum primaire, suppose une action récurrente longue (l'inoculum de mildiou est capable de se conserver 4 à 5 ans) et sur des surfaces significatives et/ou isolées en raison de la propagation possible par voie aérienne.

Les objectifs du projet visent donc :

- (1) la mise au point de méthodes écologiques d'extraction mécanique des formes de conservation au vignoble et de compostage visant à détruire les formes de conservation hivernales avant restitution de la matière organique (MO) hygiénisée sur le parcellaire
- (2) l'évaluation de l'impact de cette méthode sur
  - (a) les stocks d'inoculum présents dans le sol,
  - (b) l'initiation et le développement des épidémies sur sites expérimentaux puis sur îlots en conditions de production,
  - (c) la physiologie de la vigne en terme de résilience des ceps défoliés précocement et de qualité de récolte.
- (3) Enfin l'action du projet aura pour objectif d'intégrer cette méthode prophylactique nouvelle en viticulture dans la gestion globale des stratégies de traitement pour en mesurer les effets et préparer son transfert vers la profession. Le modèle biologique étudié sera d'abord centré sur la gestion du mildiou de la vigne (*plasmopara viticola*) et pourra être élargi au couple mildiou /*oidium*, voire si possible au black rot.

## Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Le projet étend la période actuelle de lutte contre les maladies en proposant une nouvelle cible d'intervention sur la phase sexuée du cycle des parasites, phase responsable du maintien pluriannuel de l'endo-inoculum. Il repose sur un principe de lutte mécanique, *a priori* très simple, qui ne peut pas être sans incidence sur l'épidémiologie des maladies. Il s'agit donc d'utiliser un nouveau levier de réduction des intrants phytosanitaires : PROFIL améliorera la maîtrise de l'état sanitaire des vignobles tout en élargissant les plages d'utilisation des produits naturels peu préoccupants (PNPP) et favorisera la durabilité des variétés résistantes. Le projet permettra de mieux apprécier la part relative de l'inoculum primaire responsable de l'initiation des épidémies et de l'inoculum secondaire assurant la propagation par voie aérienne (projet VISA porté par l'UMT SEVEN).

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

Si elle confirmée par les résultats du projet, la preuve de concept de l'intérêt de la mesure prophylactique par extraction des organes contaminés du parcellaire constituera une réelle avancée pour la filière viticole et au bénéfice du plan Ecophyto de réduction des intrants phytosanitaires. Les connaissances et outils acquis dans ce projet seront rendus disponibles auprès de nombreux acteurs du plan Ecophyto2+ : les acteurs travaillant sur l'évaluation et la conception de systèmes de culture pourront facilement intégrer ces éléments à tous les niveaux des dispositifs de lutte expérimentés, conventionnels, biologiques, favorisant le biocontrôle, voire la biodynamie.

## Publications et colloques scientifiques :

Rapport d'études technico économiques sur :

- Prototype extracteur du matériel biologique contaminé
- Méthode de compostage pour la destruction de l'inoculum hivernal
- Méthodes échantillonnage et quantification inoculum primaire du sol
- Impact de la prophylaxie sur les stratégies de traitement et la physiologie de la vigne

Publications scientifiques et présentation au 9e colloque GDPM en juillet 2022, Piacenza, Italie

## Articles de valorisation/vulgarisation :

Articles de valorisation dans des revues techniques régionales et nationales

## ProtéHyl : Utilisation de répulsifs d'origine naturelle pour PROTÉger les plantations forestières résineuses contre les dégâts d'HYLobe

36 mois

### Responsable scientifique

Vincent BOULANGER, ONF

[vincent.boulanger@onf.fr](mailto:vincent.boulanger@onf.fr)



Photo de l'Hylobe (*Hylobius abietis*) premier ravageur des plantations d'essences résineuses en Europe. Crédit photo : François-Xavier Saintonge/DSF

### Partenaires

ONF ; INRAE ; CNPF ; FCBA ; GCF ; Société Forestière ; MAA ; IEFC ; RND ; UCL ; Les entreprises du paysage ; CDAF ; Caisse Phyto Forêt ; SNPF

### Mots-clés

Expérimentation ; Reforestation ; Service Écosystémique ; Bouleau ; Douglas

### Financement

Coût total du projet : 679 921 €  
Subvention Écophyto : 348 658 €

### Contexte et principaux objectifs

Essences	Nombre de plants vendus (en millions)	Surface plantée	% de plantations attaquées par l'hylobe
Pin maritime	40,7	30 860 ha	6 %
Douglas	10,1	9 210 ha	31 %
Autres résineux	11,3	7 510 ha	18%
<b>Total</b>	<b>62,1</b>	<b>47 580 ha</b>	<b>21 %</b>

L'hylobe est le principal insecte ravageur des reboisements de résineux en Europe. Alors que les perspectives de plantations résineuses sont en hausse, les gestionnaires ont un besoin urgent de disposer de méthodes de lutte efficaces sans utilisation de pesticides (interdits en forêt publique, un seul produit en sursis jusqu'octobre 2022). Ce projet propose de concevoir une stratégie préventive, basée sur le Méthyle-Salicylate (MeSa), molécule naturellement produite par les bouleaux aux propriétés répulsives attestées par la recherche, et dont la synthèse est peu onéreuse.

Dans une démarche de recherche-action, associant chercheurs, gestionnaires, producteurs et propriétaires forestiers, nous poursuivons trois objectifs :

- Tester *in situ* différentes stratégies préventives basées sur les propriétés répulsives des bouleaux pour limiter les dégâts d'hylobe aux plantations de résineux, en s'appuyant sur un réseau expérimental cohérent installé dans les régions infestées (échelle parcelle). Déployées dans 5 territoires en France et un en Belgique, ces expérimentations seront installées pour une durée de 2 ans, période de sensibilité des plants au ravageur. Leur conduite, assurée par un acteur de la R&D et un gestionnaire forestier, impliquera pleinement les opérateurs des filières locales, de la pépinière à l'exploitant.
- Élaborer des itinéraires techniques basés sur les modalités expérimentales et les tester dans des expérimentations-systèmes afin d'en évaluer les avantages et inconvénients technico-économiques avec les acteurs du reboisement et les propriétaires.
- Intégrer ces travaux parmi l'ensemble des actions actuellement conduites sur la recherche de solutions préventives contre l'hylobe, pour favoriser une gestion globale et intégrée du ravageur (échelle territoire). Un outil d'aide à la décision, reposant sur une analyse multicritères, sera développé avec les acteurs des filières et des territoires pour comparer les itinéraires proposés avec d'autres stratégies de lutte.

Des ateliers avec les praticiens seront organisés pour concevoir des solutions opérationnelles pertinentes et partagées. L'objectif ultime de ce projet est de permettre une évolution des pratiques et systèmes de plantation de Douglas en s'appuyant sur une solution fondée sur la nature et répondant ainsi aux attentes en matière sociale, environnementale et économique.

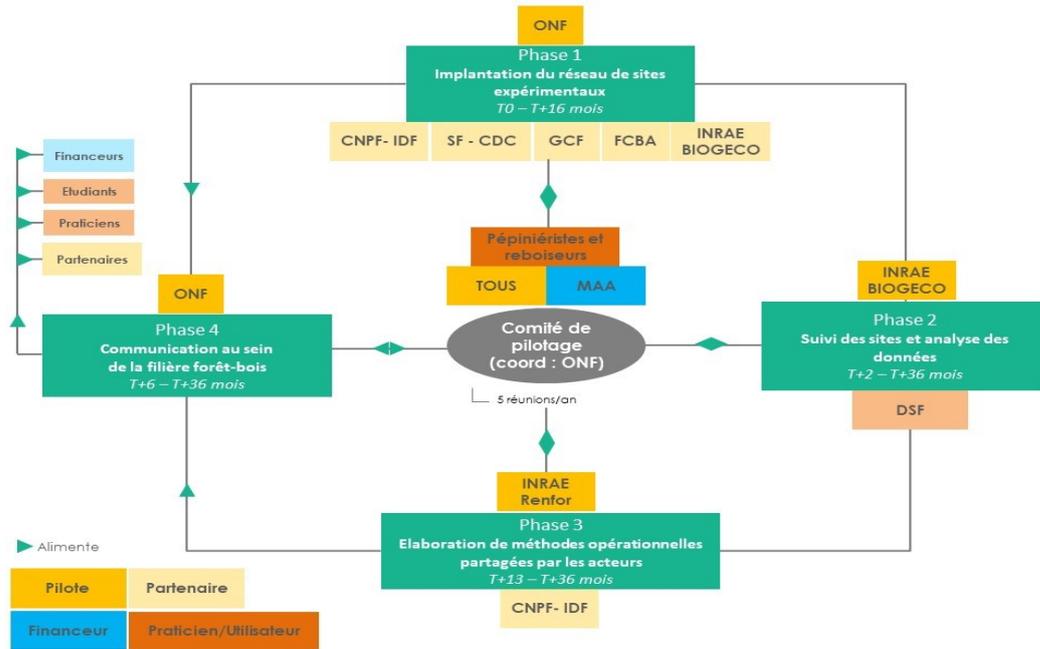


Schéma de l'organisation du projet. Crédit image : ONF

## Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Appuyé sur des connaissances approfondies en biologie et écologie des espèces, ce projet a pour ambition de faire évoluer les pratiques et systèmes de plantation vers des itinéraires de culture sans pesticides, substituant donc une stratégie curative à une approche préventive. Ces itinéraires se doivent d'être performants écologiquement, socialement et économiquement, conformément aux enjeux de multifonctionnalité des espaces forestiers. La méthode de travail, associant les propriétaires et gestionnaires forestiers aux acteurs de la R&D et à la filière des reboiseurs, vise à mobiliser précocement les acteurs en mettant l'entreprise (privée et publique, du producteur de plants aux entrepreneurs de travaux forestiers) au cœur du processus d'innovation. Ces stratégies seront déclinées dans chaque territoire, autour d'une problématique en pleine cohérence avec les programmes forêt-bois national et régionaux.

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

### Publications et colloques scientifiques :

- 1 article scientifique relatant les résultats des expérimentations factorielles.
- Participation à un colloque sur les forêts mélangées, selon opportunités.

### Articles de valorisation/vulgarisation :

- Publication dans les Rendez-vous Techniques de l'ONF, Forêt Nature et Forêt Entreprise.
- Publication d'un article dans une revue d'entomologie sur la méthode de piégeage des hylobes

### Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

- L'ensemble de la communication au sein de la filière (propriétaires forestiers et reboiseurs) sera coordonné par le pôle de compétitivité Xylofutur : transmission de points d'avancement, organisation d'un séminaire de restitution en fin de projet, journées d'échanges techniques.
- Des fiches techniques seront produites pour les différents itinéraires techniques proposés, déposées sur le site EcophytoPic et dans la bibliothèque en ligne du pôle RenFor en lien avec AgroParisTech afin d'être disponibles pour les formateurs.
- Des malettes pédagogiques pour les sites expérimentaux et le réseau d'expérimentations système seront mises à disposition des formateurs. Des visites de sites seront proposées aux organismes de formation régionaux.

### Autres valorisations :

- Page web dédiée au projet ([www.onf.fr/onf/+995::protehyl-vers-une-solution-ecologique-de-lutte-contre-lhylobe.html](http://www.onf.fr/onf/+995::protehyl-vers-une-solution-ecologique-de-lutte-contre-lhylobe.html)), réalisation de vidéos présentant les différentes techniques de lutte contre l'hylobe (en préventif et curatif).

36 mois

**Responsable scientifique**  
Aude ALAPHILIPPE, INRAE  
[aude.alaphilippe@inrae.fr](mailto:aude.alaphilippe@inrae.fr)



Logo du projet. Crédit image : Aude Alaphilippe, INRAE

## Partenaires

INRAE ; Agrocampus Ouest ; IDELE ; IFPC ; Bio Nouvelle Aquitaine ; Chambre d'Agriculture Normandie

## Mots-clés

Indicateurs économiques et sociaux ; Seuils ; Logique floue ; Préférence des acteurs ; Approche holistique

## Financement

Coût total du projet : 512 911 €  
Subvention Écophyto : 299 965 €

## Contexte et principaux objectifs

Différentes filières travaillent au développement de modèles, basés sur la méthodologie DEXi, permettant d'évaluer la durabilité des systèmes de culture. Ces outils d'évaluation multicritère, dont MASC (grande culture) et DEXiFruits (arboriculture fruitière) peuvent accompagner des transitions vers des systèmes innovants, dont ceux moins consommateurs de pesticides, en livrant une vision globale des impacts positifs et négatifs des changements. Cependant, des retours d'utilisateurs ont permis d'identifier des améliorations à apporter pour faciliter leur usage.

Le projet E-DISC a donc pour objectif de rendre ces outils disponibles plus opérationnels, à la fois pour une plus grande diversité d'agricultures propices à la réduction des pesticides, mais aussi d'utilisateurs. Pour cela, les partenaires de ce projet travailleront sur :

1. Le besoin et la place de l'évaluation de la durabilité en appui au conseil pour des systèmes de culture innovants (SDCI) dans les réseaux d'agriculteurs. Un état des besoins des agriculteurs et de leurs conseillers sera réalisé et confronté aux objectifs initiaux des concepteurs des outils, à savoir d'aider au changement des systèmes actuels en faisant évoluer la façon de les évaluer grâce à une approche globale.
2. Des aspects méthodologiques visant à débloquent des freins à l'usage des outils identifiés lors de l'analyse des retours d'utilisateurs : aide au choix des indicateurs économiques et sociaux, mise à disposition de référentiels contextualisés pour ces indicateurs, limitation des effets de seuils, meilleure prise en compte et interprétation des préférences des acteurs...

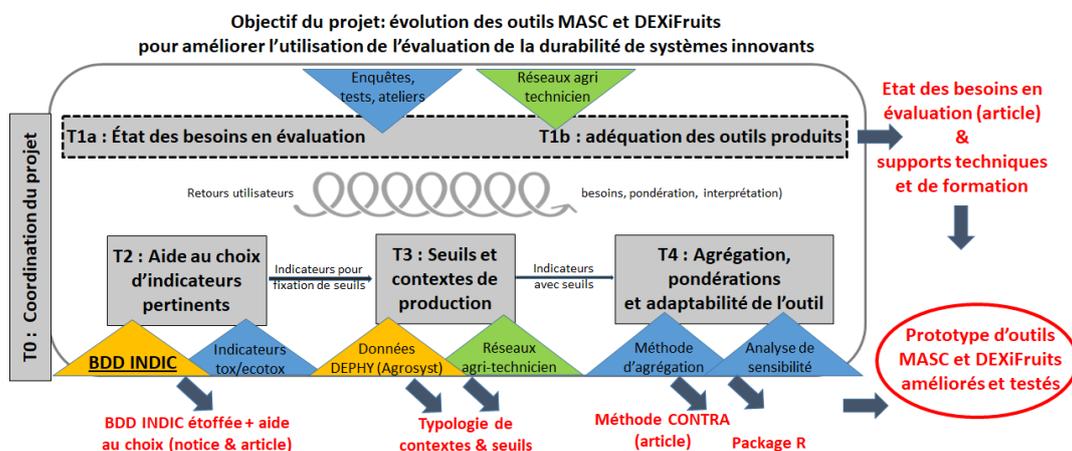


Figure 1. Organigramme du projet E-DISC, en termes de tâches (cadres gris), d'actions (à), de bases de données mobilisées (cadres jaunes), de contributions scientifiques (cadres bleus) et de réseaux mobilisés (cadres verts) et de livrables (gras rouge). Crédit image : Aude Alaphilippe, INRAE

Nous travaillerons sur les systèmes annuels et pérennes de façon à fournir des éléments génériques pour ces méthodes d'évaluation tout en assurant la possibilité d'avoir des outils adaptés aux contextes de production. Des réseaux d'agriculteurs et leurs conseillers seront impliqués tout au long du projet pour assurer l'adéquation des nouvelles versions des outils à leurs situations d'usage (diagnostic, conception pas à pas, évaluation de systèmes en rupture...) et pour identifier ainsi les conditions de leur appropriation. Ces travaux seront aussi la base de supports pédagogiques de formations initiale et continue. L'idée est d'aider au changement des systèmes en faisant évoluer la façon de les évaluer grâce à une approche globale et opérationnelle des performances et des services/dysservices rendus.

### Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

E-DISC couvre les objectifs des axes 1, 2, 3 et 6 d'Ecophyto II+ et fournira deux prototypes d'outils d'évaluation de la durabilité des systèmes de production de fruits et grandes cultures, ainsi que de la documentation technique (incluant des référentiels spécifiques à différents contextes de production et des aides à l'interprétation). L'objectif est de faire adhérer non seulement les agriculteurs et leurs conseillers à une démarche agroécologique, mais aussi de sensibiliser les apprenants.

Le développement conjoint des outils 'grande culture' et plantes pérennes assure leur généricité, facilitant le transfert entre filières ou dans un contexte différent, d'une technique innovante et garantissant l'évaluation rapide et harmonisée de la durabilité des dispositifs DEPHY.

### Livrables, valorisation et transfert envisagés

Les nouvelles versions de MASC et DEXiFruits, le prototype CONTRA, le package R pour l'analyse de sensibilité des modèles basés sur DEXi seront diffusés sous une licence libre CECILL C et sur le dataverse du projet (productions avec des DOI).

Les résultats de recherche seront librement diffusés par différents canaux dont des publications scientifiques, des présentations à des conférences... Cependant, vue la portée appliquée du projet, tous les moyens de communication seront utilisés pour assurer la diffusion des productions d'E-DISC vers nos publics cibles : les conseillers et agriculteurs, ainsi que les apprenants. Il s'agira d'articles dans la littérature « grise », de vidéos et de brochures sur ÉcophytoPIC notamment, de « parcours web » et « package » à télécharger.

Enfin, sur la base des évaluations réalisées avec des groupes d'agriculteurs, mais aussi des réseaux DEPHY intéressés, des fiches trajectoires pourraient être créées pour ÉcoPhyto et mise à disposition dans GECO ou pour la décision publique.

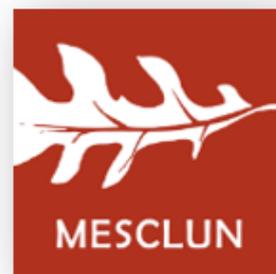
# MESCLUN DURAB : Un outil numérique pour articuler évaluation de la durabilité et (re)conception de systèmes innovants en production de légumes

30 mois

## Responsable scientifique

Kevin MOREL, INRAE

[kevin.morel@inrae.fr](mailto:kevin.morel@inrae.fr)



Logo MESCLUN. Crédit image : Paul Appert

## Partenaires

INRAE ; ELZEARD ; Assemblée des Noues ; Agro Sup Dijon ; Association Française d'Agriculture Urbaine Professionnelle (AFAUP) ; Bio-Occitanie ; FRAB Bretagne ; CA 31 ; ITAB ; Planète Légumes ; CA 47

## Mots-clés

Maraîchage ; Production légumière ; Agroécologie ; Planification des cultures ; Durabilité globale ; Co-conception ; Numérique ; Démarche participative

## Financement

Coût total du projet : 497 915 €  
Subvention Écophyto : 299 866 €

## Contexte et principaux objectifs

Les pratiques agroécologiques visant à réduire les phytos (diversification, associations de cultures, couverts végétaux etc.) peuvent entraîner une grande complexité d'organisation dans les systèmes maraîchers en termes de rotation et d'assolement. De plus, évaluer l'impact global de ces pratiques sur la durabilité de l'exploitation est difficile pour les producteurs car les outils d'évaluation multicritères existants ne sont pas conçus pour leur usage. MESCLUN DURAB vise à répondre à ce double enjeu en faisant évoluer la **Pépinière**, un outil numérique de simulation et évaluation multicritères à l'échelle de l'exploitation, axé sur la planification, l'assolement et le choix de systèmes de cultures par rapport à une diversité d'objectifs concrets pour les maraîchers : viabilité économique et financière, production et adéquation aux objectifs et critères de commercialisation, volume de travail (dont répartition temporelle - pics).

MESCLUN DURAB élargira cette évaluation aux dimensions environnementales : consommations d'intrants et ressources, émission de gaz à effet de serre, biodiversité. Des indicateurs environnementaux et modes d'agrégation pertinents seront sélectionnés ou construits par et pour les agriculteurs, en particulier pour approcher la "sensibilité phytosanitaire" du système, c'est-à-dire le niveau de vulnérabilité ou de robustesse des systèmes conçus aux pressions en ravageurs, maladies et adventices.

La logique de l'outil, les interfaces et indicateurs utilisés seront coconstruits dans une démarche participative et itérative à partir d'ateliers et de tests avec les usagers (maraîchers, porteurs de projet, conseillers, enseignants) dans toute la France pour des systèmes conventionnels ou biologiques de pleine terre (plein champ et abris). Le développement informatique reposera sur la structuration et la valorisation de données multiples sur les pratiques innovantes en production de légumes (en particulier des réseaux DEPHY).

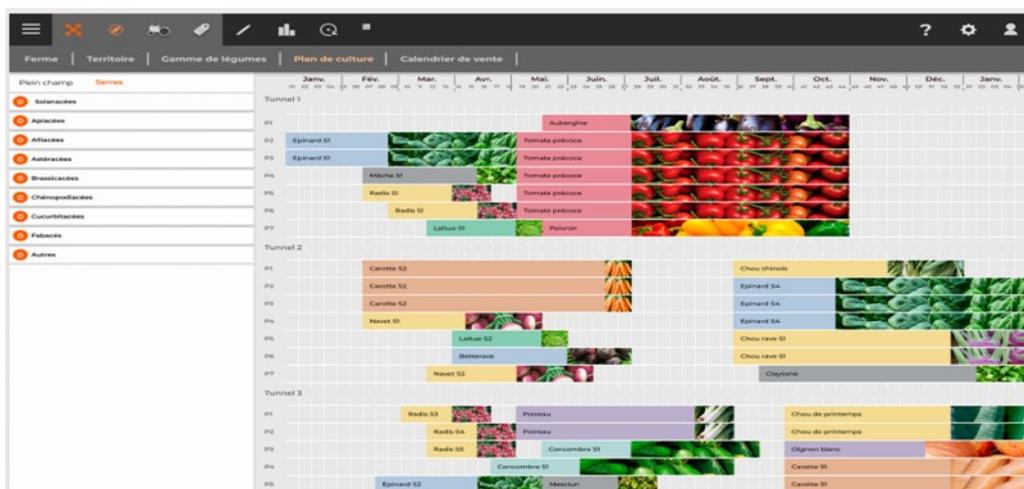


Figure 1 : maquette d'une interface permettant la planification des cultures dans l'outil Pépinière présentée et discutée avec les acteurs au printemps 2021. Crédit image : Paul Appert, Assemblée des Noues

## Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

MESCLUN DURAB contribuera à structurer des connaissances sur les pratiques alternatives en production de légumes, des indicateurs et modalités d'agrégation pertinents pour leur mobilisation opérationnelle par les agriculteurs. La Pépinière, un outil fonctionnel accompagné de supports pédagogiques, sera livrée pour un usage dans des dispositifs d'accompagnement individuel ou collectif et de formation qui soutiendront les maraîchers dans des démarches de réduction de produits phytos compatibles avec d'autres dimensions de la durabilité globale de leur exploitation. 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.



Figure 3 : photo d'un atelier participatif au printemps 2021 visant à discuter les premières maquettes des interfaces de la Pépinière avec les techniciens légumes de la FRAB Bretagne. Crédit photo : Koffi Simiti, INRAE

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

### Publications et colloques scientifiques :

Les résultats du projet feront l'objet de publications scientifiques dans des revues internationales et de contributions à des colloques (ex : International Farming System Association, Société Européenne d'Agronomie, Innovation in Integrated and Organic Horticulture, etc.)

### Articles de valorisation/vulgarisation :

Des publications en français seront également réalisées pour un large accès au public du développement agricole (ex : Cahiers de l'Agriculture, Réussir Fruits et Légumes). Les résultats synthétiques du projet seront également diffusés pour les agriculteurs via les revues locales et nationales des réseaux Chambres d'Agriculture (APCA) et FNAB.

### Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Le projet sera présenté lors de salons et événements professionnels (ex : SIVAL d'Angers) dans les stands des différents partenaires avec des plaquettes courtes et des animations de démonstration de la Pépinière pour toucher un large public de professionnels.

### Autres valorisations :

L'outil Pépinière, hébergé par Educagri Editions sera accessible librement en ligne. Son utilisation dans des dispositifs professionnels d'accompagnement et de formation soutenue par des supports pédagogiques adaptés fera l'objet d'une licence commerciale dont les recettes serviront à l'hébergement maintenant et à l'animation après le projet. Un rapport scientifique final du projet sera remis et pourra être publié sur le portail ÉcophytoPIC-GECO.

# 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

36 mois

## Responsable scientifique

Mohamed-Mahmoud MEMAH, INRAE  
[mohamed-mahmoud.memah@inrae.fr](mailto:mohamed-mahmoud.memah@inrae.fr)



Verger de pommier et filets. Crédit photo : Julie Borg, INRAE

## Partenaires

INRAE ; CIRAD ; CTIFL ; ITAB ; Université Lyon2 ; GRCETA ; CETA du Vidourle ; SUDExpé

## Mots-clés

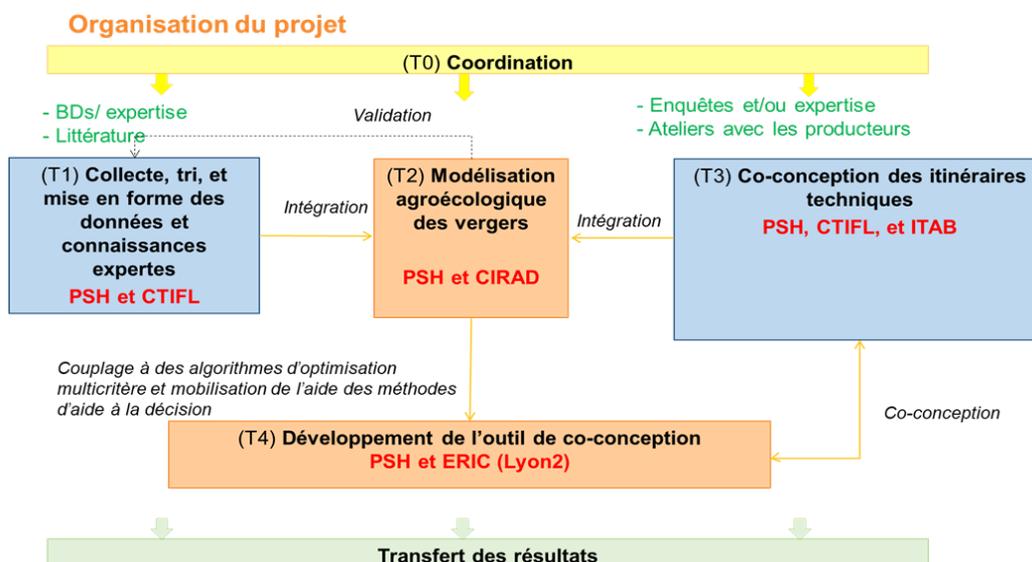
Vergers ; Bio-agresseurs multiples ; Gestion durable des bio-agresseurs ; Modélisation ; Aide à la décision multicritère

## Financement

Coût total du projet : 600 659 €  
Subvention Écophyto : 299 866 €

## Contexte et principaux objectifs

L'utilisation massive des produits phytosanitaires est aujourd'hui décriée en raison de ses conséquences néfastes sur l'environnement, la biodiversité, et la santé humaine. La réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires nécessite une maîtrise durable des bio-agresseurs des plantes, s'appuyant conjointement sur plusieurs leviers de contrôle alternatifs ayant chacun une efficacité partielle : leviers culturaux, biodiversité planifiée, biopesticides, barrières physiques, etc.



Organisation du projet. Crédit image : Mohamed-Mahmoud Memah, INRAE

ODACE vise à développer 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 dans le contexte arboricole. L'outil, en mobilisant des modèles de culture fruitière et en s'inspirant du formalisme de l'outil IPSIM, prendra explicitement en compte les effets de plusieurs leviers alternatifs aux pesticides sur les dégâts de bio-agresseurs multiples, et les impacts de ces dégâts sur la production de fruits. Ces solutions alternatives seront évaluées sur plusieurs dimensions de la durabilité – services écosystémiques, indicateurs d'impacts environnementaux, performances socio-économiques et risques pour la santé. L'outil considérera plusieurs profils d'acteurs ayant des préférences contrastées et utilisera des algorithmes d'optimisation multicritère pour identifier et archiver un grand nombre de solutions adaptées à chaque profil d'acteur.

Des méthodes d'aide à la décision multicritère et d'élicitation de préférences seront mises en œuvre pour apprendre le raisonnement qui conduira un acteur à choisir un scénario plutôt qu'un autre. Cette étape permettra de créer un système de recommandation sous forme de règles de décision. Un mécanisme d'inférence sélectionnera les règles de décision adaptées au contexte et préférences de l'utilisateur, qui seront saisies dans un questionnaire simple. L'outil permettra de tester *in silico* des scénarios variés et les plus adaptés aux utilisateurs (biologiques, zéro pesticides, intégrés) et d'évaluer leur acceptabilité. La saisie des préférences de l'utilisateur et les performances des scénarios seront visualisées via une interface interactive et ergonomique de type R-shiny. L'outil sera accessible sur internet et devra évoluer grâce aux retours des utilisateurs et à l'évolution des connaissances. Pour éprouver la généralité de la démarche, l'outil sera développé sur deux espèces fruitières (pêcher, pommier) et initié sur une troisième (manguier).

## Résultats attendus et intérêt pour le plan EcoPhyto

ODACE vise à accompagner les acteurs dans la réduction de l'usage des produits phytosanitaires en vergers. Une approche de modélisation permettra de mieux comprendre les interactions plantes/ bio-agresseurs et leur pilotage par les pratiques et la biodiversité planifiée, dont les plantes de service encore peu utilisées. Au terme du projet, un outil ergonomique sera proposé pour accompagner les utilisateurs (conseillers, animateurs de réseaux, formateurs et apprenants dans leurs démarches de conception de stratégies de production intégrant, dans des cadres existants (AB) ou nouveaux (0 phytos), ...), des leviers de contrôle alternatifs aux pesticides, en fonction d'objectifs et de préférences relatifs à des performances multiples.

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

### Publications et colloques scientifiques :

- Communication des résultats sous forme d'articles scientifiques.

### Articles de valorisation/vulgarisation :

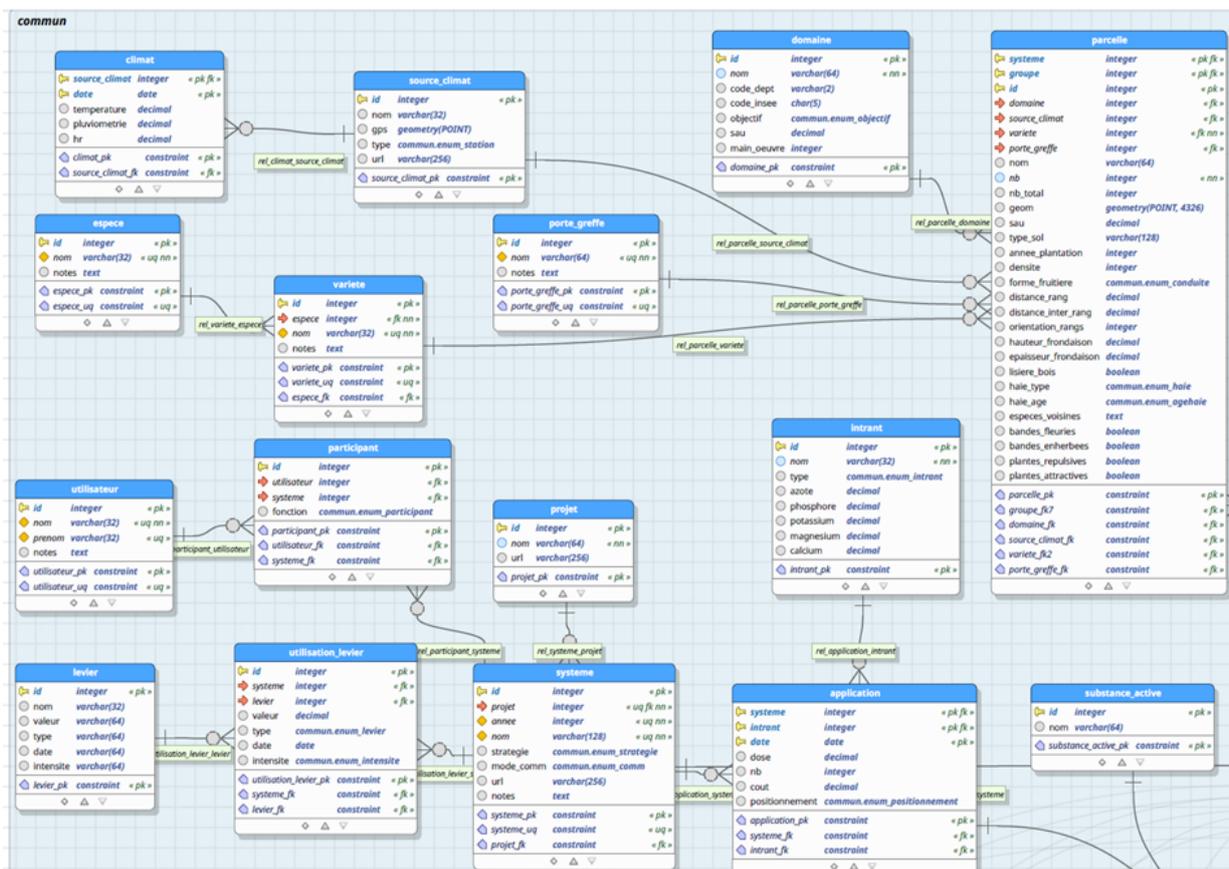
- Articles de vulgarisation, mobilisation de l'outil pour la vulgarisation et comme support de discussion avec les acteurs

### Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

- Ateliers d'échanges avec les acteurs pour construire l'outil et valider les résultats en cours de projet afin de faciliter sa mise en œuvre opérationnelle.

### Autres valorisations :

- Une base de données nécessaire à l'évaluation de la durabilité (cf. illustration ci-dessous)
- Un séminaire final de restitution et de présentation de l'outil



BDD EcoFruit en cours de développement. Crédit image : Pierre Valsesia et Clémence Monot, INRAE

# DURALAND : Diagnostic territorial de l'impact de l'utilisation de produits phytosanitaires et de ses alternatives sur la qualité écologique des sols agricoles

36 mois

## Responsable scientifique

Pierre-Alain MARON, INRAE

[pierre-alain.maron@inrae.fr](mailto:pierre-alain.maron@inrae.fr)

## Partenaires

INRAE ; École Normale Supérieure ; Elisol Environnement ; Université de Rennes 1 ; Université Paul Valéry Montpellier ; AUREA Agrosociétés ; Agaric-IG ; CA 21

## Mots-clés

Produits phytopharmaceutiques ; Indicateurs ; Qualité écologique du sol ; Biodiversité ; Territoire

## Financement

Coût total du projet : 441 889 €

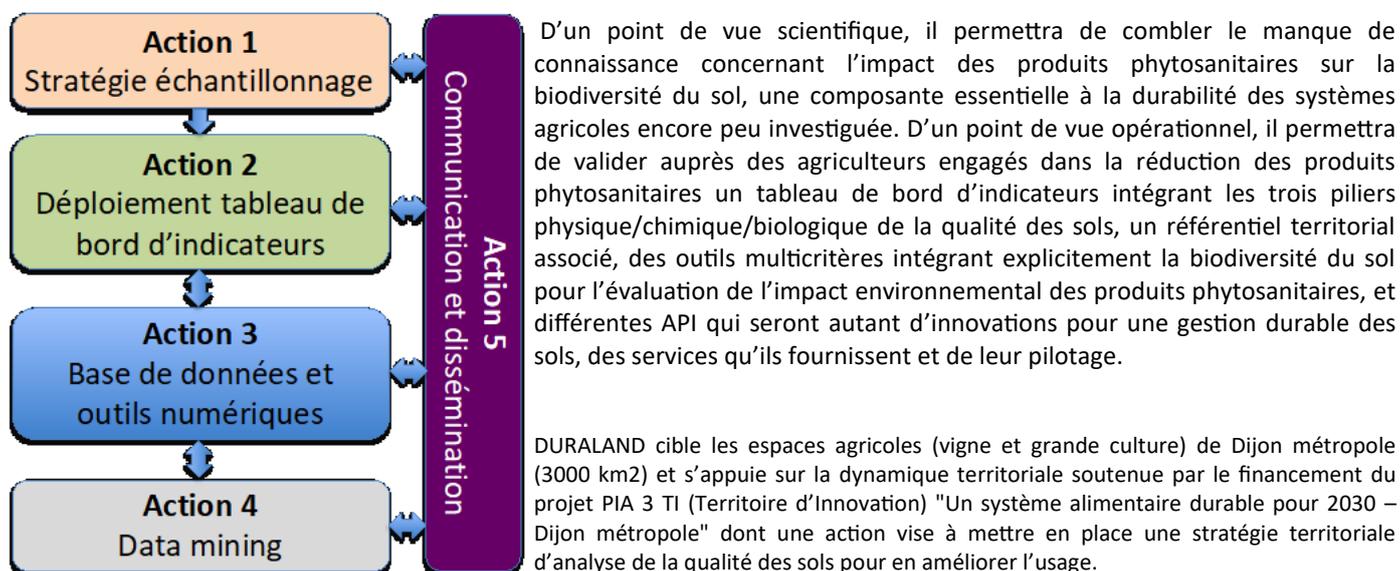
Subvention Écophyto : 298 212 €

## Contexte et principaux objectifs

Le sol est un support de production alimentaire dont la durabilité dépend de sa qualité physique, chimique et biologique. Une gestion inappropriée peut conduire à sa destruction à long terme. Parmi les pratiques agricoles décrites pour leurs externalités négatives, l'usage de produits phytosanitaires est reconnu pour ses atteintes tant sur l'environnement que sur la santé. Toutefois, les données scientifiques restent insuffisantes pour objectiver l'impact de cette pratique sur la qualité écologique, et en particulier sur la biodiversité du sol, source de services et de durabilité pour les productions agricoles. DURALAND contribuera à palier ce manque par l'établissement d'un diagnostic territorial de l'impact des produits phytosanitaires sur la qualité écologique des sols. Il se décline autour de 4 actions :

- Mise en place d'une stratégie d'échantillonnage des sols agricoles à l'échelle d'un territoire rural diversifié
- Déploiement d'un tableau de bord d'indicateurs de qualité biologique, chimique et physique des sols
- Elaboration de référentiels territoriaux pour diagnostiquer les impacts des produits phytosanitaires sur la qualité écologique des sols
- Dissémination et communication des éléments de ce diagnostic innovant auprès des agriculteurs pour faire évoluer leur façon d'appréhender la durabilité de leur système de production.

DURALAND, par ses objectifs et la méthodologie mise en œuvre, répond à plusieurs des enjeux identifiés dans l'appel à projet Ecophyto II+.



Méthodologie du projet DURALAND. Crédit image : Pierre-Alain MARON, INRAE

## Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

DURALAND contribuera par ses résultats à différentes avancées importantes pour la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires :

- Création d'un référentiel sur la qualité écologique des sols en fonction des stratégies de réduction des produits phytosanitaires. Cette base de données servira à élaborer un référentiel territorial sur lequel s'appuiera le diagnostic de l'impact de ces produits et de ses alternatives sur la qualité écologique du sol
- Développement d'outils d'évaluation multicritères innovants de par la prise en compte de la diversité de l'ensemble des organismes du sol pour évaluer l'impact environnemental des produits phytosanitaires sur la qualité écologique des sols agricoles
- Identification et promotion des pratiques vertueuses de réduction, voire élimination de l'usage des produits phytosanitaires
- Formation des acteurs de terrain à la qualité écologique des sols et aux outils opérationnels (indicateurs) existants pour la déterminer. L'accent sera notamment mis sur la composante biologique de cette qualité qui n'est actuellement pas prise en compte pour évaluer l'impact des produits phytosanitaires
- Enrichissement de la littérature scientifique et dissémination des connaissances aux acteurs de terrains.

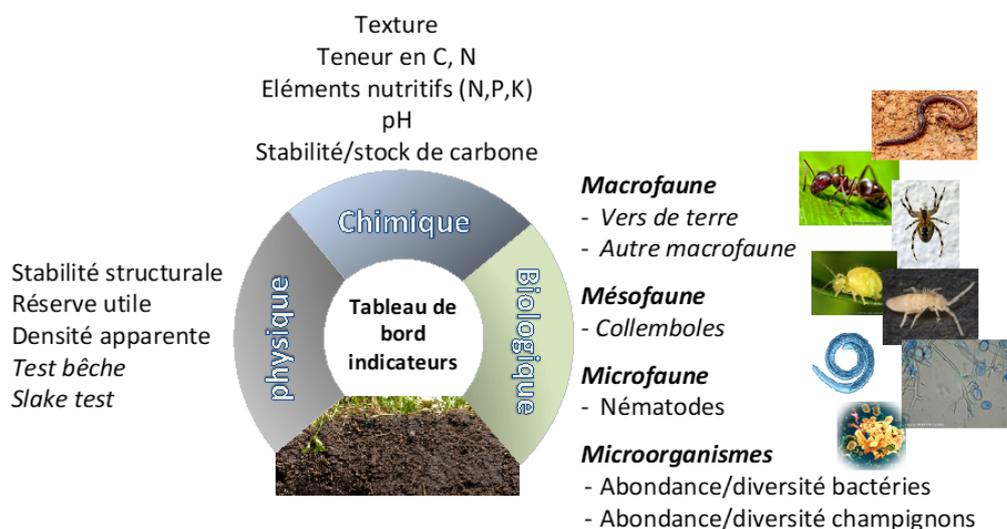


Tableau de bord des indicateurs du projet DURALAND. Crédit image : Pierre-Alain MARON, INRAE

Plus globalement, la formalisation opérationnelle d'outils venant de la recherche permettra de valider auprès des agriculteurs engagés dans la réduction des produits phytosanitaires un tableau de bord d'indicateurs intégrant les trois piliers physique/chimique/biologique de la qualité agro-écologique des sols, un référentiel territorial associé et différentes API qui seront autant d'innovations pour une gestion durable des sols, des services qu'ils fournissent et de leur pilotage.

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

DURALAND apportera des résultats innovants sur l'impact des produits phytosanitaires sur la qualité écologique, et en particulier sur la biodiversité du sol. Il développera et contribuera à mettre à disposition des agriculteurs des outils innovants d'évaluation multicritères de l'impact de leur pratique et de pilotage de leur système de production. Ces résultats seront valorisés et disséminés par des publications académiques dans des revues internationales de rang A et des communications dans des congrès nationaux et internationaux. En parallèle, une communication "grand public" permettra de transférer la connaissance aux citoyens.

## DURBAN - Gestion durable des bandes enherbées en agriculture de conservation des sols pour contrôler les populations de campagnols des champs

36 mois

### Responsable scientifique

Michael COEURDASSIER, laboratoire Chrono-Environnement, UFC  
[michael.coeurdassier@univ-fcomte.fr](mailto:michael.coeurdassier@univ-fcomte.fr)



Ambiance paysagère et bande enherbée de la zone d'étude. L'absence de perchoirs limite la prédation des campagnols des champs par les rapaces. Crédit photo : Patrick Longchamp, Fédération des chasseurs du Jura

### Partenaires

UFC (Université de Franche-Comté) ; FREDON Bourgogne Franche-Comté (coordinateur technique) ; CA Jura ; Fédération des chasseurs du Jura ; LPO Bourgogne Franche-Comté

### Mots-clés

Prédation ; Service écosystémique ; Rodenticide ; Grande culture : Semi direct

### Financement

Coût total du projet : 497 371 €  
Subvention Écophyto : 297 431 €

### Contexte et principaux objectifs

Dans un contexte de transition vers une agriculture durable, l'agriculture de conservation des sols (semi direct, culture sans labour...) est une alternative d'avenir reposant sur une gestion plus écologique des agrosystèmes cultivés et les services écosystémiques associés. Les pratiques liées à l'agriculture de conservation des sols entraînent des pullulations cycliques de campagnol des champs constatées dans différents pays européens. Les méthodes actuelles de lutte privilégient l'application de rodenticides présentant un risque élevé pour la faune sauvage non-cible. À basse densité, les campagnols colonisent en premier lieu des milieux enherbés pérennes, dont les bandes de bord de champ ce qui offre l'opportunité d'engager des mesures préventives dans ces espaces non cultivés afin de limiter la colonisation des parcelles donc les dégâts occasionnés.



En phase de pullulation, les densités de campagnol des champs peuvent atteindre plusieurs milliers d'individus par hectare. Crédit photo : Didier Pépin

Le projet DURBAN se déroule sur la commune de Saint-Aubin (Jura) et a pour principaux objectifs :

- 1) De développer un mode de gestion des bandes enherbées favorisant la prédation des campagnols. Le but est de s'appuyer sur des méthodes de biocontrôle potentiellement efficaces sur ces espaces limités et lorsque les densités de campagnols sont basses. Suite à un diagnostic préalable de la répartition spatiale des populations de campagnols dans les bandes enherbées et les parcelles réalisé chaque année, les portions les plus colonisées seront ciblées par cette gestion. Il s'agira d'y implanter des perchoirs à rapaces et de limiter la hauteur du couvert végétal par des fauches régulières. Les portions non colonisées ne feront pas l'objet de ces mesures afin de préserver leurs rôles positifs pour l'agriculture et la biodiversité.
- 2) De mesurer l'efficacité du mode de gestion expérimenté à limiter les dégâts dans des îlots de parcelles. Les indicateurs suivis seront les densités de campagnols dans les bandes enherbées et les parcelles, la productivité des parcelles, le coût de cette gestion préventive, l'adhésion d'agriculteurs non-partenaires et la biodiversité associée aux îlots (avifaune, insectes auxiliaires, mammifères).
- 3) De poursuivre la co-construction de modes de gestion par des organismes de recherche, des agriculteurs, des organismes agricoles (FREDON, Chambre d'Agriculture) et des ONG (fédération de chasseurs, LPO). Ce schéma de transfert expérimenté pour le développement d'une lutte raisonnée contre le campagnol terrestre, évite de séparer recherche/innovation et application ce qui favorise l'appropriation des méthodes développées par les acteurs.



Le faucon crécerelle est un prédateur efficace de campagnols des champs. Crédit photo : János Perényi

## Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Les évolutions réglementaires récentes ne permettent pas de projection quantitative de la réduction d'usage attendue des rodenticides homologués contre les campagnols. Dans plusieurs pays européens, l'expérience a montré que leur usage uniquement curatif peut provoquer des empoisonnements massifs de faune vertébrée non cible. Notre objectif est d'expérimenter une méthode préventive de contrôle des campagnols à basse densité qui s'appuie sur un service écosystémique rendu par la biodiversité donc sans recours aux pesticides, pour limiter leurs effets non-intentionnels et les dégâts aux cultures. Ce caractère préventif réside aussi dans une anticipation du développement de l'agriculture de conservation des sols, sensible aux pullulations de campagnols, en France et dans le monde.



Perchoir à rapaces amovible utilisé dans le projet (fournisseur : association AGEF Nuits-Saint-Georges [www.aqef21.com](http://www.aqef21.com)). Crédit photo : Julie Montaz

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

### Publications et colloques scientifiques :

- Publication d'articles scientifiques dans des journaux d'agronomie/agroécologie, d'écologie et des revues pluridisciplinaires, participation à des conférences ;
- Publication d'articles dans des revues techniques telles que *Phytoma*, *BSV Grandes cultures*, la revue *TCS*, *Perspectives agricoles* ou *Réussir Grandes Cultures*.

### Articles de valorisation/vulgarisation :

Publication d'articles et d'actualités relatifs au projet dans les médias de diffusion des réseaux partenaires (FREDON, CA, LPO, FDC/FNC) et médias régionaux.

### Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Organisation de 2 journées techniques à destination des agriculteurs, techniciens d'organismes agricoles et élus.

### Autres valorisations :

Les données acquises seront portées à la connaissance de la communauté scientifique via la plateforme [dat@osu](mailto:dat@osu). Des cours en masters, écoles d'ingénieurs, licences professionnelles et formations agricoles pourront être dispensés sur la base des concepts développés et des résultats obtenus.

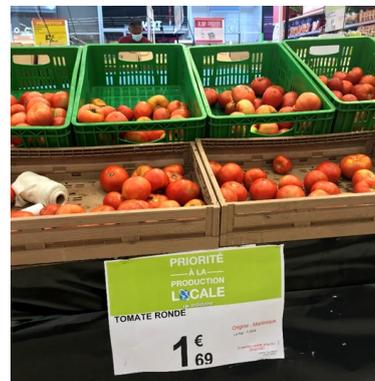
## PUMAT - Pour Un Maraîchage Attractif : le cas de la Tomate en Martinique

36 mois

### Responsable scientifique

Laurent PARROT, CIRAD

[laurent.parrot@cirad.fr](mailto:laurent.parrot@cirad.fr)



Tomates d'origine martiniquaise en vrac dans une grande enseigne de Martinique. Crédit photo : Laurent Parrot, CIRAD

### Partenaires

CIRAD UPR HORTSYS ; INRAE UMR MOISA ; Chambre d'Agriculture de Martinique ; UMR CNRS-Université des Antilles LC2S ; Association TA NOU (Les Cols Verts Martinique) ; DAAF Martinique ; FREDON ; Institut Technique Tropical IT2

### Mots-clés

Maraîchage ; Tomate ; Martinique ; Economie ; Agronomie ; Agroécologie

### Financement

Coût total du projet : 529 174 €  
Subvention Écophyto : 345 982 €

### Contexte et principaux objectifs



Exploitation agricole en Martinique. Crédit photo : Laurent Parrot, CIRAD

Un des enjeux majeurs actuel est de valoriser une production saine et locale. Cet enjeu est d'autant plus important dans un contexte insulaire qui dépend pour partie des importations. La Martinique importe près de 60% de la consommation maraîchère. Valoriser une production locale et saine est un défi et une opportunité économique et agronomique que doivent relever les producteurs et plus largement, l'ensemble des acteurs de la filière. Nous nous concentrons sur la tomate plein champ comme plante modèle. Elle cristallise directement et indirectement la plupart des enjeux économiques et agronomiques de la filière maraîchère. Les producteurs, premiers maillons de la chaîne, sont au cœur de notre étude. Nous contextualisons cette réflexion en considérant les attentes des consommateurs et le rôle des groupements de producteurs. En termes agronomiques, nos travaux seront basés sur une démarche de co-conception et d'évaluation par prototypage et boucles de progrès en lien avec le réseau des fermes DEPHY. Nous évaluerons au moins deux prototypes de combinaisons de pratiques préventives et curatives.



Pratique alternative pour la gestion des ravageurs aériens : Implantation de plantes refuges en bordure de parcelle. Crédit photo : Serge Simon, CIRAD



Pratique alternative aux herbicides : le paillage papier. Crédit photo : Serge Simon, CIRAD



*Pratique alternative pour la gestion du flétrissement bactérien des solanacées (maladie tellurique) : Rotation assainissante avec des crotalaires (légumineuses). Crédit photo : Serge Simon, CIRAD*

## Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

Les résultats de ce projet consisteront en :

- i) l'identification du bon équilibre entre pratiques culturales préventives et curatives pour permettre aux producteurs de proposer une production locale de qualité qui soit rémunératrice ;
- ii) la caractérisation des exploitants selon qu'ils soient plus ou moins enclins à changer de pratiques productives, conditionnellement aux exigences des autres acteurs de la filière ; et
- iii) la définition d'une démarche méthodologique générique.

L'originalité du projet repose sur :

- 1) l'identification de combinaisons de pratiques alternatives répondant à la demande des consommateurs et aux exigences réglementaires de réduction des produits phytopharmaceutiques
- 2) la complémentarité interdisciplinaire
- 3) une démarche scientifique et opérationnelle générique redéployable sur d'autres cultures

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

### Publications et colloques scientifiques :

Publications scientifiques, thèse sur articles, participations à congrès

### Articles de valorisation/vulgarisation :

Fiches techniques sur les pratiques innovantes et contributions aux supports de communication des partenaires.

### Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Journées portes ouvertes, ateliers pédagogiques et rencontres avec les agriculteurs sur les bonnes pratiques agro-écologiques.

### Autres valorisations :

Actions de formation auprès :

- i) des producteurs sur la mise en œuvre des pratiques alternatives innovantes et
- ii) des étudiants sur la sensibilisation aux enquêtes de terrain et à la gestion des données. Atelier de co-conception.

## SYNAPTIC : SYnergie des Acteurs pour la Protection Territoriale Intégrée des Cultures de pommes de terre contre le mildiou

36 mois

### Responsable scientifique

Denis GAUCHER, ARVALIS—Institut du végétal

[d.gaucher@arvalis.fr](mailto:d.gaucher@arvalis.fr)



Station météorologique couplée à l'OAD Mileos®.  
Crédit photo : ARVALIS

### Partenaires

Arvalis ; Chambre d'Agriculture Nord Pas de Calais ; FREDON Hauts de France ; INRAE ; JUNIA/ ISA Lille

### Mots-clés

Mildiou de la pomme de terre ; Protection intégrée ; Gestion territoriale ; Inoculum primaire ; Science participative

### Financement

Coût total du projet :	488 880 €
Subvention Écophyto :	320 425 €

### Contexte et principaux objectifs

Les surfaces en pomme de terre en Hauts-de-France représentent plus de 100.000 ha soit 2/3 de la production nationale. La pomme de terre est une culture à l'IFT fongicides parmi les plus élevés (12,1 en 2017, source Agreste). Depuis de nombreuses années, ARVALIS et ses partenaires travaillent à la mise au point de méthodes de protection intégrée sur cette culture en étudiant les leviers séparément. Des fiches CEPP ont été déposées pour certains leviers. La combinaison de ces leviers est également travaillée en petites parcelles avec des baisses d'IFT significatives.



Tas de déchet de pommes de terre constituant un foyer important d'inoculum primaire.  
Crédit photo : ARVALIS

L'objectif principal de ce projet sera de démontrer, par la mobilisation des acteurs du territoire de la Métropole Européenne de Lille, que la combinaison des leviers de la protection intégrée contre le mildiou, en incluant la gestion préventive de l'inoculum primaire, permet des baisses significatives de l'IFT. L'équipe projet mettra en place une étude d'identification et d'impact des multiples sources d'inoculum primaire (pomme de terre et tomate) à l'échelle de ce territoire. Elle s'appuiera également sur les travaux existants sur la combinaison des leviers de la protection intégrée pour stimuler l'adhésion des producteurs et favoriser les changements de pratiques, notamment par le biais d'un groupe de producteurs « pilotes » mettant en œuvre ces leviers. Le caractère périurbain du territoire d'étude permettra de fédérer les agriculteurs et les citoyens autour d'un projet de science participative contribuant à diminuer les sources d'inoculum primaire de mildiou au sein d'un territoire.

De même, un dialogue sera engagé avec les acteurs locaux du territoire afin de mettre au point une méthodologie permettant de lever les freins au changement des pratiques, pour la prise en compte des principes de la protection intégrée, notamment le choix de variétés moins sensibles au mildiou, en parcelles et en jardins.

## Résultats attendus et intérêt pour le plan Ecophyto

En combinant une gestion plus précise des sources d'inoculum primaire et la mise en œuvre des leviers de la protection intégrée contre le mildiou de la pomme de terre, à l'échelle d'un territoire situé au cœur des Hauts-de-France, ce projet répond directement aux objectifs du plan Ecophyto de limiter la dépendance aux produits phytopharmaceutiques, mais également leurs impacts et les risques pour les riverains et leur environnement. Il concourt à identifier et lever les verrous sociotechniques et économiques aux changements de pratiques et accompagner les évolutions des pratiques et des filières. En soutenant la mise en œuvre de ces leviers à l'échelle d'un territoire, et en contribuant à la dissémination d'initiatives du même type au niveau national par le biais du guide méthodologique, ce projet contribue également à l'accompagnement des agriculteurs vers l'agro-écologie et une agriculture compétitive et durable.

## Livrables, valorisation et transfert envisagés

### Publications et colloques scientifiques :

- Euroblight 2023 et/ou conférence triennale EAPR 2023
- SCP de l'Université de Gand
- CIMA Végéphyll de Tours 2021.

Selon l'intérêt des données, la possibilité de rédaction d'une ou plusieurs publications scientifiques (Potato Research ou autre) sera discutée.

### Articles de valorisation/vulgarisation :

Articles dans les revues spécialisées *La Pomme de terre française* et *Potato Planet* ainsi que la presse agricole locale.

### Présentation à des instances professionnelles ou de décision :

Présentations lors de manifestations agricoles (Salon technique annuel de la pomme de terre «QualiPom», salon Terres en Fêtes en 2021, ...) et des réunions techniques « pommes de terre » annuelles ARVALIS et à l'occasion de la journée technique annuelle du comité technique PdT Nord Pas-de-Calais.

### Autres valorisations :

La conception du module « évaluation de l'inoculum primaire » de l'OAD Mileos®, un guide méthodologique sur la mise en place de telles actions territoriales ainsi qu'un modèle de fiche CEPP basée sur les différentes fiches par levier et sur les résultats du volet « animation territoriale ». Les sorties du projet seront proposées par les partenaires dans les programmes de formation, à destination de l'enseignement agricole en région Hauts-de-France. Un support de communication spécifique et des réunions d'information seront dirigés vers les jardiniers amateurs et des riverains.