

WEBINAIRE
26 avril 2024 - 10h

Biocontrôle

Ils relèvent le défi

pour son déploiement




MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE
*Liberté
Égalité
Fraternité*



ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS

WEBINAIRE

26 avril 2024 - 10h

Biocontrôle

Ils relèvent le défi

pour son déploiement



Pierre Compère

explicite 
RÉVÉLONS L'INNOVATION UTILE

Au programme

0. Introduction
1. Mieux évaluer et anticiper les effets des solutions en développement
2. Mieux déployer les solutions de biocontrôle au champ
3. Discussions
4. Synthèse et qq ressources pour aller plus loin

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Le biocontrôle et le grand défi

Définitions et objectifs du webinaire

Odile Colnard, cheffe de projet sur les politiques incitatives dans le domaine végétal au ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire

Le biocontrôle

- Un ensemble d'approches de protection des végétaux s'appuyant sur la prévention et les régulations naturelles
- Seules ou associées à d'autres moyens de protection des plantes, ces méthodes, produits et agents sont fondés sur les mécanismes et interactions qui régissent les relations entre espèces
- Son principe repose la gestion des équilibres des populations plutôt que sur l'éradication des bioagresseurs et adventices.

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Produits et agents de biocontrôle

Produits et agents

- Macro-organismes
- Micro-organismes
- Médiateurs chimiques
comme les phéromones et les kairomones
- Substances naturelles d'origine végétale,
animale ou minérale

Produits
phytopharmaceutiques

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Objectifs du webinar

- Comprendre les enjeux de la recherche sur le biocontrôle
- A partir des verrous levés et à lever, mieux évaluer et anticiper les effets des solutions en développement
- Découvrir les projets à l'œuvre pour transformer la conduite des expérimentations, dans le but de déployer de nouvelles solutions au champ
- Partager des ressources utiles pour aller + loin

Réagissez via des commentaires et questions par écrit

Biocontrôle

Ils relèvent le défi





Grand défi Biocontrôle et Biostimulation pour l'agroécologie

- Budget : 42 M € de subvention – 18 M € apports privés
- Opérateur : ANR
- Durée : 6 ans
- Animé par ABBA
- Pilotage ministériel MASA/DGER-DGAL

Instrument phare en matière de financement R&D de la future stratégie Ecophyto 2030, pour transformer en profondeur l'écosystème R&I des bio-intrants et accélérer leur utilisation en alternative aux produits phytopharmaceutiques de synthèse.

Biocontrôle

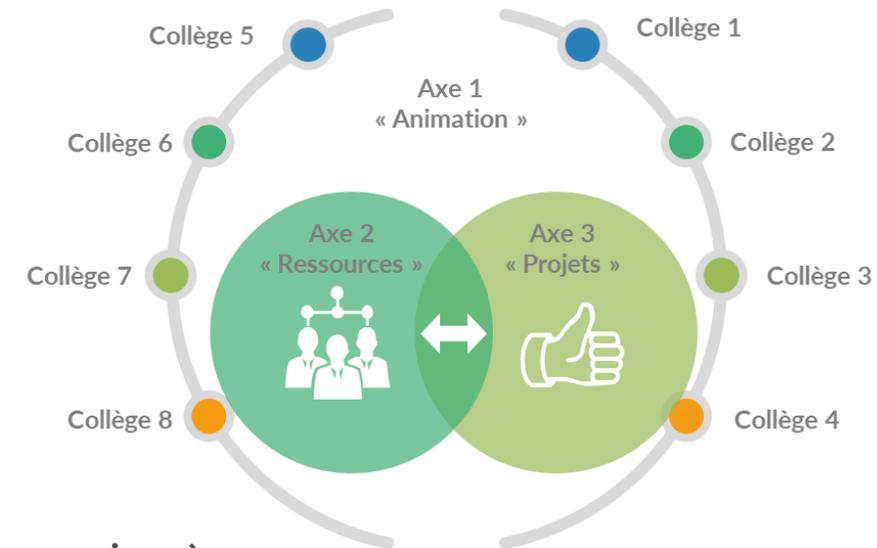
Ils relèvent le défi





Grand défi Biocontrôle et Biostimulation pour l'agroécologie

- **Axe 1 Animation** (2 M€ de subvention)
 - ABBA : 100 membres dans 8 collèges
- **Axe 2 Ressources** (17 M€ de subvention)
 - Territoires de co-conception et démo
 - Sites de recherche
 - Services (expérimentation, réglementaires, financiers)
- **Axe 3 Projets** (23 M€ de subvention) :
 - Projets précompétitifs



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Mieux évaluer les solutions en développement

Et anticiper leurs effets

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Les attendus de la réglementation

Chantal ARAR, référente Biocontrôle
Unité de Coordination des Intrants du Végétal
Direction de l'Évaluation des Produits réglementés



anses



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



anses

BIOCONTRÔLE : REQUIS RÉGLEMENTAIRES ET AMÉLIORER LES CONNAISSANCES POUR MIEUX ÉVALUER LES ENI (Effets Non Intentionnels)

1. Réglementation du Biocontrôle Substances et Produits Phytopharmaceutiques



Le Biocontrôle : Définition et Réglementation FR

La loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAAF)-oct 2014

CRPM L253-6 Agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures, comprenant :

Les Macro-organismes



Les produits phytopharmaceutiques comprenant :

- des micro-organismes
- des médiateurs chimiques (phéromones, kairomones...)
- des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale



Décret n° 2015-791 du 30 juin 2015

délai réduit pour l'évaluation des PPP Biocontrôle (6 ou 8 mois)

=> A l'Anses DEPR, Identification à toutes les étapes du process d'évaluation et d'autorisation

Liste de Biocontrôle

MAJ chaque mois par la DGAI après l'évaluation de l'ANSES

Publication du 20/03/2024 contient 764 Produits

Au niveau UE : Reg CE N° 1107/2009, article 22 et 47 définissent les substances actives et produits à **faible risque**

Règlement (CE) n° 1107/2009 : Évaluation européenne des SA et zonale des Produits Phytopharmaceutiques

Niveau UE

Substance(s) active(s)

Compétence européenne pour la substance active (l'approbation d'une substance dépend de l'ensemble des États Membres)

Une substance active peut être inscrite « low risk »



Évaluation européenne
coordination EFSA

Règlement d'exécution
(UE) portant
approbation de la
substance active et
modifiant l'annexe
(liste)

Approbation
Limitée dans le temps
Révision périodique



Niveau FR

Produit(s)
phytopharmaceutique(s)

Compétence nationale pour le produit phytopharmaceutique (chaque État Membre est libre d'homologuer ou non un produit sur son territoire)

Avec Mutualisation zonale des évaluations des produits



Évaluation zonale /
interzonale par un
Etat-membre

Décision d'AMM
délivrée au niveau
national

Nouvelle AMM
et réexamen suite à
renouvellement
approbation SA



Règlement (CE) n° 1107/2009 : spécificités micro-organismes

- 4 règlements associés décrivant les informations requises et les méthodologies à mettre en œuvre pour l'évaluation des SA et des PPP

Règlement (CE) n°1107/2009

Requis réglementaires

Substances actives
Reg. (UE) n°283/2013

Produits phytopharmaceutiques
Reg. (UE) n°284/2013

Principes Uniformes d'évaluation et
d'autorisation des produits
→ **critères d'acceptabilité**
Reg. (CE) n°546/2011

**Exigences en matière d'étiquetage de
produits**
Règ. (CE) n°547/2011

- Substances actives = micro-organismes

Annexe II du règlement

Critères d'approbation des Substances actives
=> Distinction SA Chimique / SA MO

Requis et PU Substances actives et PPP

Reg. (UE) n° 283/2013, Reg. (UE) n° 284/2013, Reg.
(CE) n° 546/2011

Part A Substances actives chimiques

(=> Pheromones et subst. d'origines nat.)

Part B Substances actives Micro-organismes incluant
les virus



➤ Révision des parties B (micro-organismes)
application depuis nov 2022

Règlement (CE) n° 1107/2009 : évolution pour l'évaluation des micro-organismes

Révision des exigences pour les Micro-organismes (substance active) et pour les PPP à base de Micro-organismes

adoption en Novembre 2022

Principes de la révision

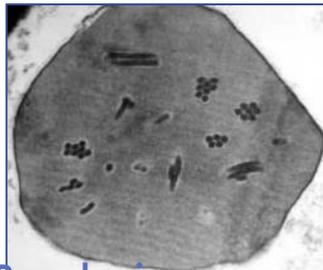
Evaluation adaptée aux Micro-organismes

Prendre en compte les évolutions scientifiques et techniques

Prendre en compte l'expérience acquise

Approche poids de l'évidence

Approche par étape (ex Requis obligatoires ou conditionnels)



Baculovirus



Beauveria Bassiana



Bacillus thuringiensis



Bacillus pumilus

Règlement (CE) n° 1107/2009 : des requis mais aussi des documents guides

- Réglementation complétée par des documents guides européens pour l'évaluation
 - régulièrement actualisés
 - Tous disponibles sur le site de la Commission

— 2: Biological properties of the micro-organism 4 documents

2.7: Genetic stability and factors affecting it

- EFSA Statement on the requirements for whole genome sequence analysis of microorganisms intentionally used in the food chain (EFSA Journal 2021;19(7):6506) [website](#)  **guidance document**

2.8: Information on metabolites of concern

- EU Guidance document on the risk assessment of metabolites produced by microorganisms used as plant protection active substances (SANCO/2020/12258) [website](#)  **guidance document**
- EFSA Statement on the requirements for whole genome sequence analysis of microorganisms intentionally used in the food chain (EFSA Journal 2021;19(7):6506) [website](#)  **guidance document**

2.9: Presence of transferable antimicrobial resistance genes

- EU Guidance document on the approval and low-risk criteria linked to "antimicrobial resistance" applicable to microorganisms used for plant protection in accordance with Regulation (EC) No 1107/2009 (SANTE/2020/12260) [website](#)  **guidance document**

Click one of the following buttons to filter the content

All sections

List by Section ▾ List by Documents

Règlement (CE) n° 1107/2009 : Spécificité réglementaire pour évaluer les SA et les produits phytopharmaceutiques de Biocontrôle.

Micro-organismes

- Règlement (CE) N°283-284 et Notes explicatives des requis (explanatory notes adoptées en oct 2023)
- Procédures simplifiées pour les variants de Baculovirus et les mélanges de bactériophages
- Document guide contaminants microbiens (pathogènes) dans les lots de productions de la substance active micro-organismes
- Evaluation du risque lié à la présence de gènes de résistance aux antibiotiques dans le génome des micro-organismes
- Evaluation des métabolites produits par les micro-organismes
- WGS EFSA statement on the requirements for whole genome sequence analysis of microorganisms



Extraits de plantes



Phéromones



- Procédure d'approbation simplifiée (SCLP),
- Document guide EU pour évaluer les substances et produits de type phéromone (MAJ janvier 2024 ajout de phéromones autres que les Phéromones de lépidoptères)



2. Réglementation du Biocontrôle

Les macro-organismes

Réglementation entrée et introduction de macro-organismes non indigènes dans l'environnement

Depuis 2012



Macro-organisme non indigène = qui n'est pas établi (au niv de la souche) sur le territoire d'introduction

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'ALIMENTATION, DE LA PÊCHE, DE LA RURALITÉ ET DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Décret n° 2012-140 du 30 janvier 2012 relatif aux conditions d'autorisation d'entrée sur le territoire et d'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique

NOR : AGRG1124788D



Décrit les modalités d'évaluation et d'autorisation

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Arrêté du 28 juin 2012 relatif aux demandes d'autorisation d'entrée sur le territoire et d'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique

NOR : AGRG1225395A



Précise les éléments scientifiques qui doivent figurer dans le dossier de demande

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE, DE L'AGROALIMENTAIRE ET DE LA FORÊT

Arrêté du 26 février 2015 établissant la liste des macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique dispensés de demande d'autorisation d'entrée sur un territoire et d'introduction dans l'environnement

NOR : AGRG1502673A



« Liste T0 » des MO introduits avant 2012 dispensés de demande d'autorisation

Deux types de demandes prévues dans le décret

Entrée sur le territoire en milieu confiné : Evaluation par Labo santé des Végétaux, ANSES Angers

Introduction (lâcher) dans l'environnement : évaluation par Dir. de l'Évaluat. des Produits

Règlementés, Anses MA

Réglementation entrée et introduction de macro-organismes non indigènes dans l'environnement : démarche d'évaluation

Pour introduction dans l'environnement

Identité (taxonomie, identification, description, etc.)
Biologie et écologie (cycle, méc. de survie, spectre d'hôte ou de proie, etc.)
Origine et répartition, origine précise de collecte de la souche
Fonction et cibles ; produit (« formulation »), qualité sanitaire du MO

Evaluation des risques et bénéfices

Probabilité d'établissement et de dispersion dans l'environnement

Risque pour la
santé humaine
et /ou animale

Risque pour la
santé des
végétaux

Risque pour les
organismes non
cibles

Efficacité et
bénéfices

Avis pour un territoire donné

Réglementation entrée et introduction de macro-organismes non indigènes dans l'environnement : action ANSES (stratégie de déploiement du BC)



2012-2022
+ de 95 avis
de l'Anses

Transmis au MASA et
au MTE

Arrêtés d'autorisation

Actualisation de la liste
des macro-organismes
déjà commercialisées
20230222-Liste des MO (5).pdf

22-02-
2023

Nouveau

Élaboration d'un
01/02/2023
Guide-relatif-autorisa

- Document guide
partager avec les
- Mise à jour du sit

<https://www.anses.fr/fr/organismes>

Documents d'information pour les dossiers de demandes d'autorisation d'entrée sur le territoire et d'introduction dans l'environnement des macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux

Textes réglementaires

- Décret n°2012-140 du 30 janvier 2012 relatif aux conditions d'autorisation d'entrée sur le territoire et d'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique
- Arrêté du 28 juin 2012 relatif aux demandes d'autorisation d'entrée sur le territoire et d'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique
- Arrêté du 26 février 2015 établissant la liste des macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux, notamment dans le cadre de la lutte biologique dispensés de demande d'autorisation d'entrée sur un territoire et d'introduction dans l'environnement
- Avis aux opérateurs économiques relatif à la publication de la liste des macro-organismes utiles aux végétaux autorisés pour l'introduction dans l'environnement en France

Comment préparer les dossiers de demandes ?

La composition des dossiers de demandes est fixée par l'arrêté ministériel du 28 juin 2012.

Selon l'article 1^{er}, le dossier de demande d'autorisation pour l'entrée sur le territoire ou l'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux comprend :

- Un formulaire relatif aux informations sur le demandeur établi conformément à l'annexe I du présent arrêté, au moyen du formulaire CERFA disponible sur le site internet du ministère chargé de l'agriculture ;
- Un dossier technique relatif au macro-organisme établi conformément à l'annexe II du présent arrêté.



Saisine n° 2021-AUTO-0134

Guide relatif à l'évaluation des dossiers de demande d'autorisation d'introduction dans l'environnement de macro-organismes non indigènes utiles aux végétaux

Autosaisine n° 2021-AUTO-0134

Version 1 du 28/10/2022

3. Amélioration des connaissances pour mieux évaluer les ENI

SA et PPP Micro-organismes
Macro-organismes

Risque pour la santé humaine et /ou animale

Risque pour l'environnement

Pour certains microorganismes, **Amélioration des connaissances sur :**

Niveau d'occurrence naturelle

du microorganisme au niveau de l'espèce parfois de la souche et par compartiment
des métabolites (toxines) par compartiment

Sur Pathogénicité/virulence/production de toxines

Pathogénicité/toxicité des micro-organismes par espèce
Production de métabolites (Combien/Quand/conditions)
Toxicité des métabolites

Mieux évaluer les ENI : Introduction des Macro-organismes non indigènes dans l'environnement

Amélioration des connaissances sur :

Taxonomie-Characterisation

=> dvpt de marqueurs pour différencier les espèces

Occurrence et inventaire de la biodiversité sur les territoires d'introduction

Conditions de survie/d'établissement dans l'environnement d'introduction

Faune accompagnatrice (pathogènes)

Effets sur espèces non cibles (peu de littérature scientifique disponible)

<https://www.anses.fr/fr/content/liste-des-avis-macroorganismes>

CONCLUSION

Cadre réglementaire dédié/adapté au Biocontrôle et au Faible risque

➤ pour les Produits Phytopharmaceutiques

=> UE faible risque et FR Biocontrôle

➤ pour les Macro-organismes inclus dans le Biocontrôle pour la FR

Adaptation réglementaire et d'évaluation déjà existante

Pour aller plus loin

=> agir au niveau de l'Europe/ Internationale (OECD/ FAO)

Pour les metteurs en marché

Anticiper la préparation et soumission de dossiers substances et AMM et notifier l'Etat Membre rapporteur

Biocontrôle

Ils relèvent le défi

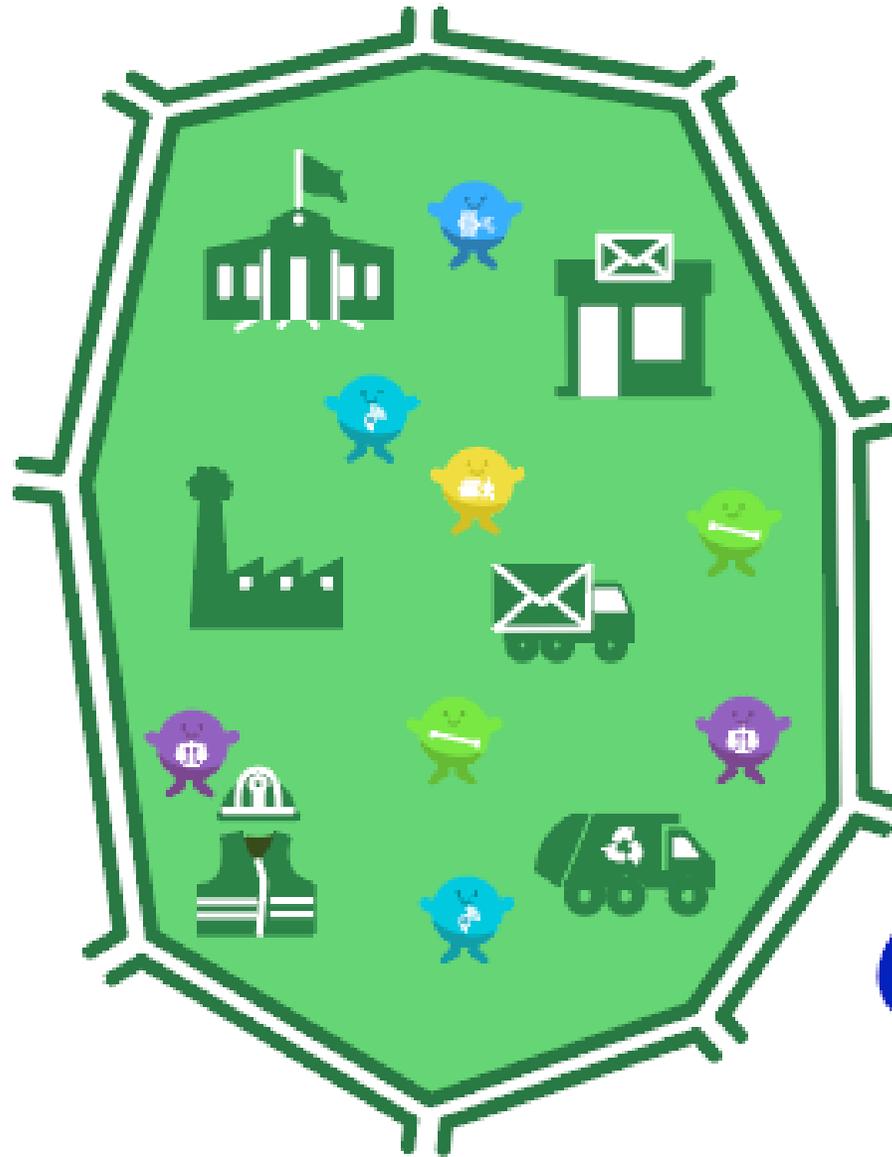


L'analyse protéomique

Emilie Obre, cofondatrice d'Elysia Bioscience



Cellule saine



Cellule stressée

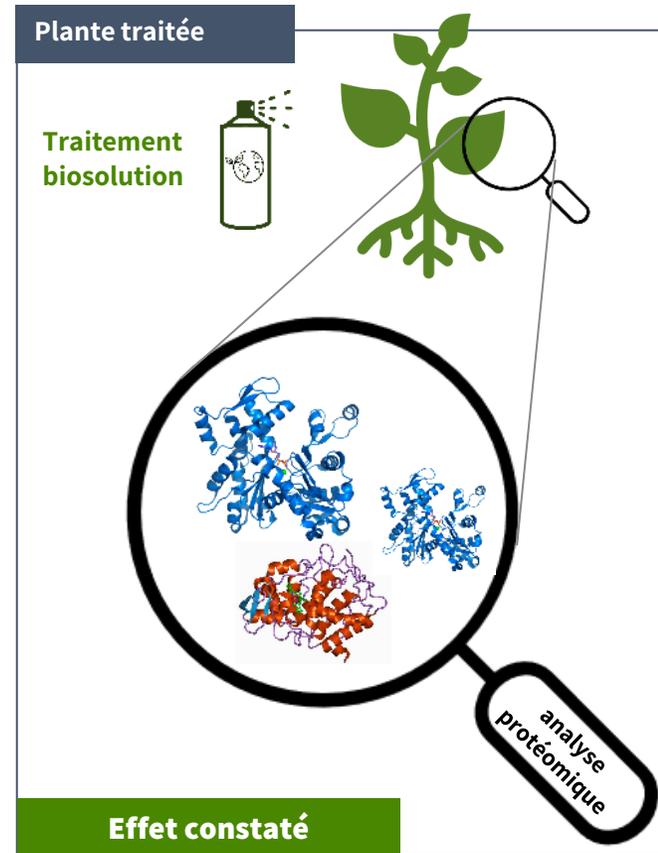
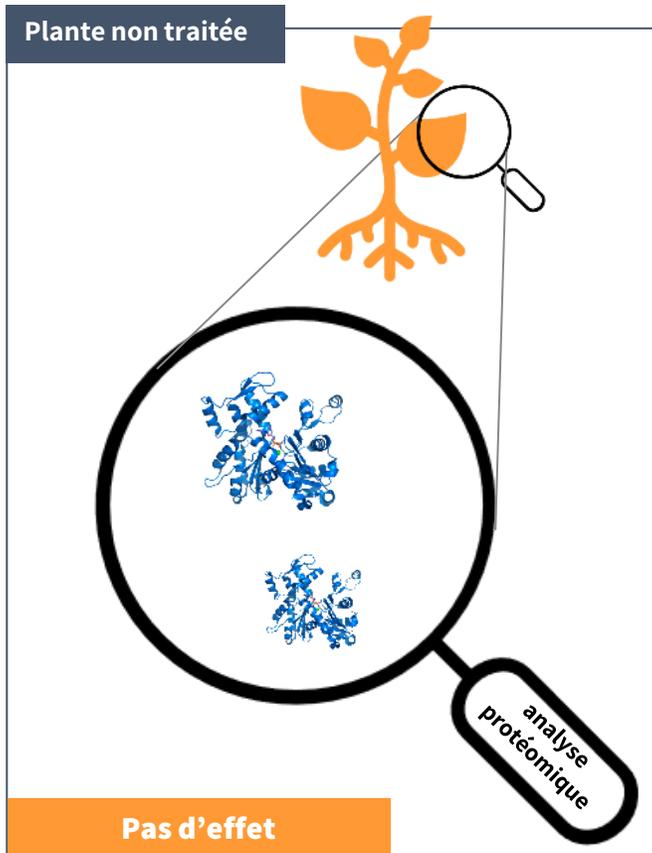


Analyse protéomique



Les résidents de la cellule

Principes et usage de l'analyse protéomique en agrofourriture



La protéomique permet d'analyser la différence d'abondance et de diversité des protéines qui expliquent la réaction de la plante et conditionnent son devenir.



En agronomie l'analyse protéomique permet d'expliquer, d'évaluer et anticiper les effets des biosolutions sur la plante.

Analyse protéomique



1.

Applications

2.

Modes d'action

3.

Efficacité

4.

Toxicité

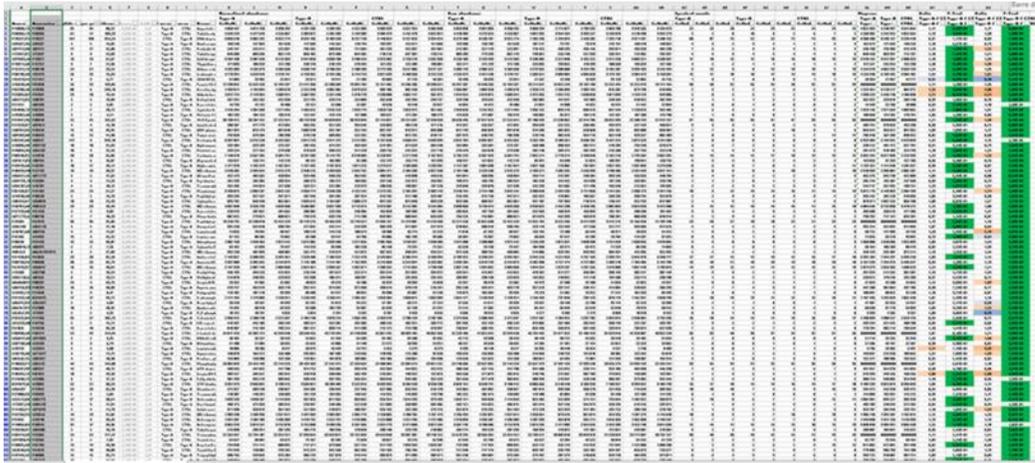
Evaluation d'un produit de biocontrôle

Arguments techniques, réglementaires et marketing en une seule expérience

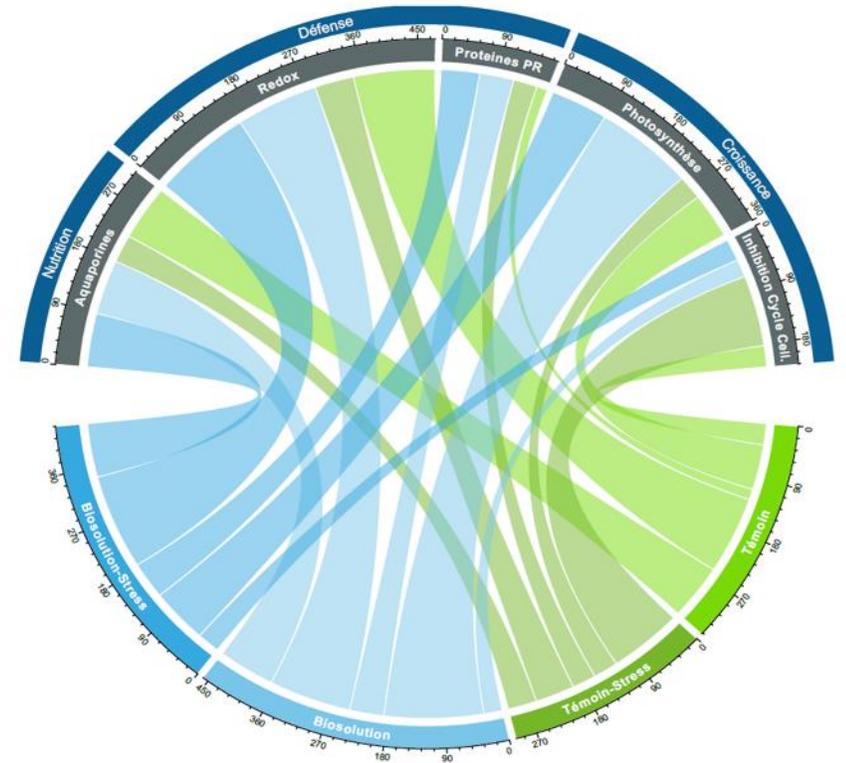
→ Accélère la mise sur le marché

L'interprétation d'une analyse protéomique

Résultats obtenus classiquement



Aide à l'interprétation
et à la visualisation
des résultats



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



La métabolomique environnementale

Cédric Bertrand, Directeur du Département de Chimie
Université de Perpignan Via Domitia

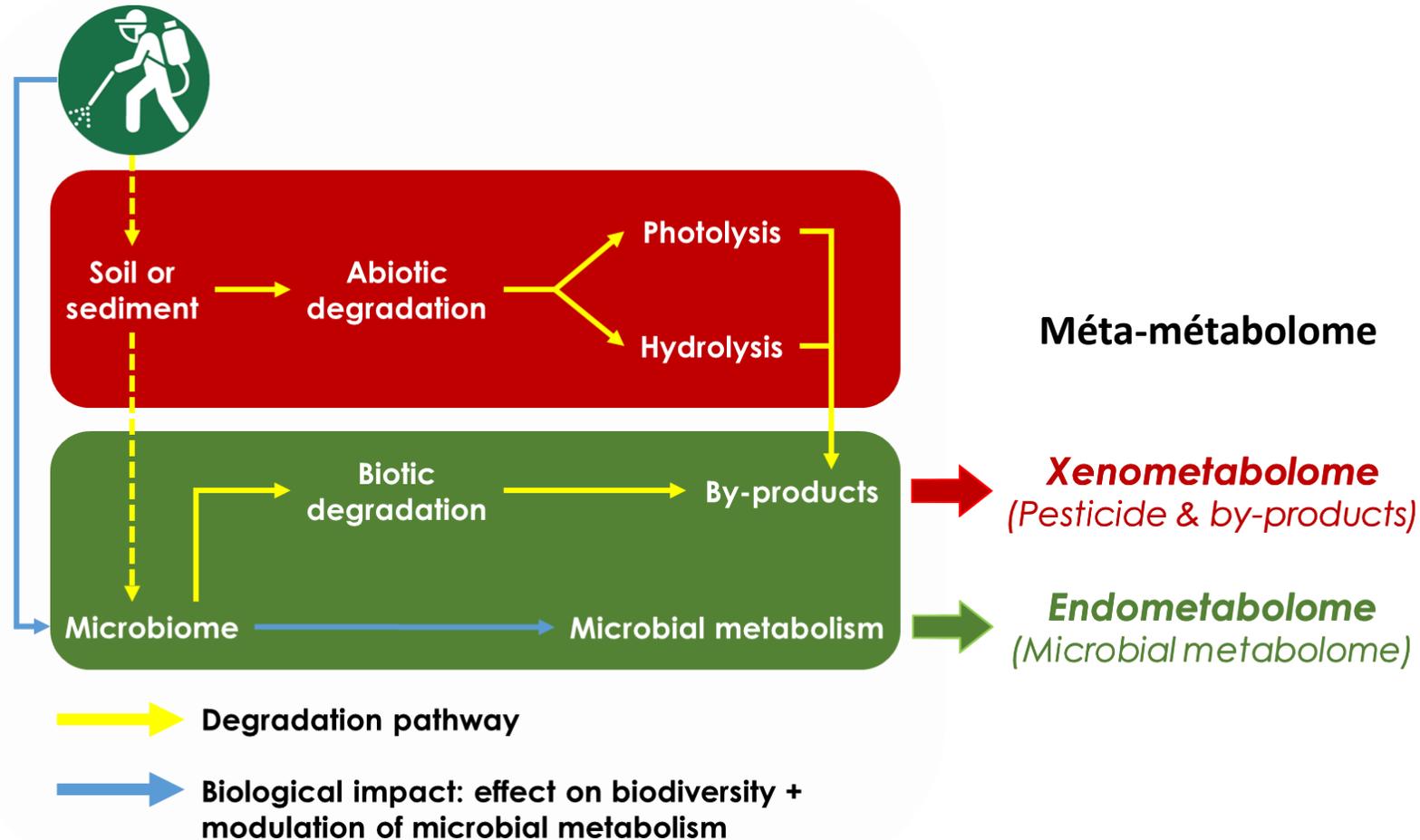


**Université
Perpignan
Via Domitia**

CRÉATRICE D'AVENIRS DEPUIS 1350

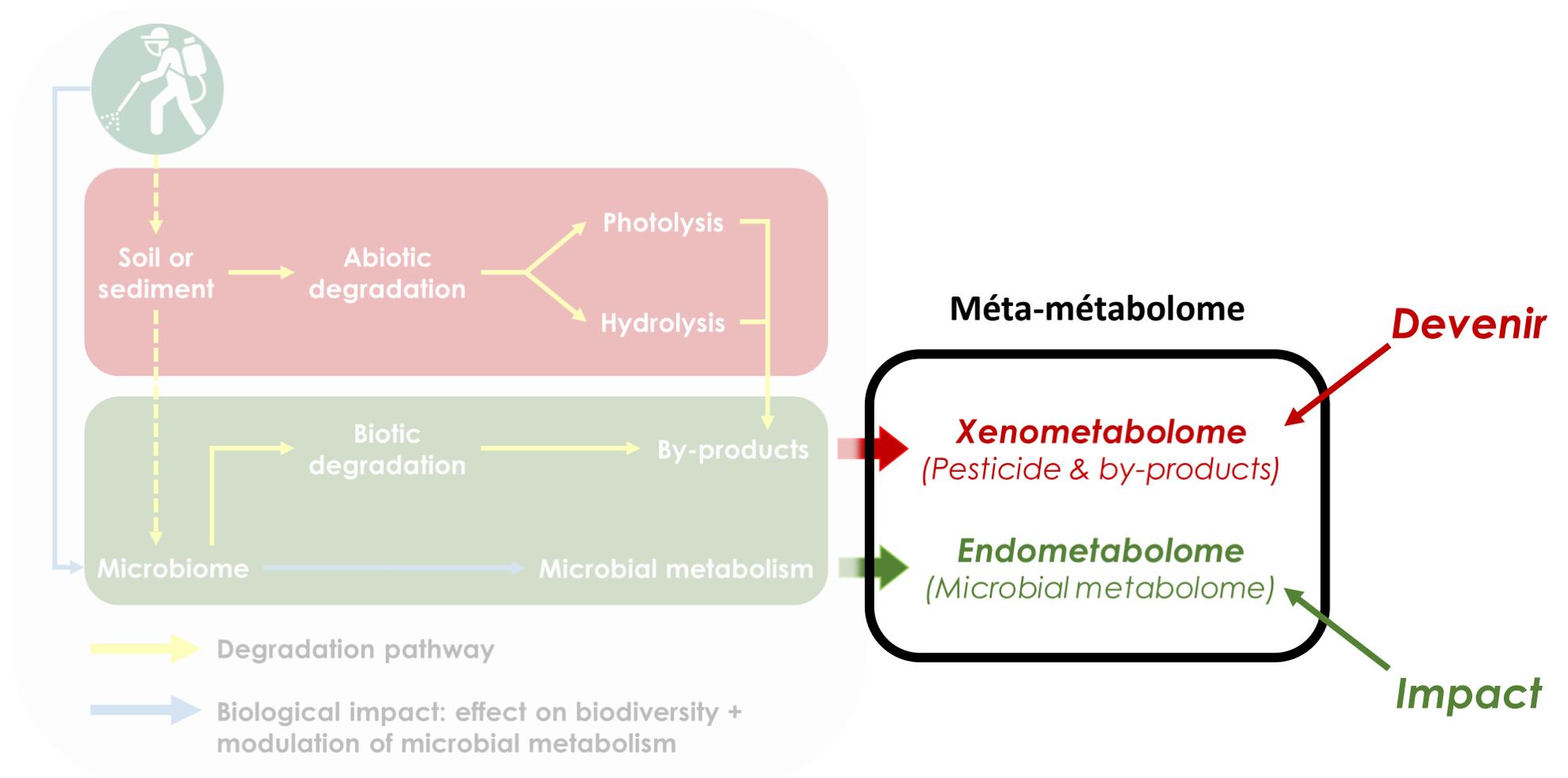
Devenir environnemental et impact : développement de protocole d'étude adapté aux produits de biocontrôle complexe

Principe de l'Environmental Metabolic Footprinting EMF

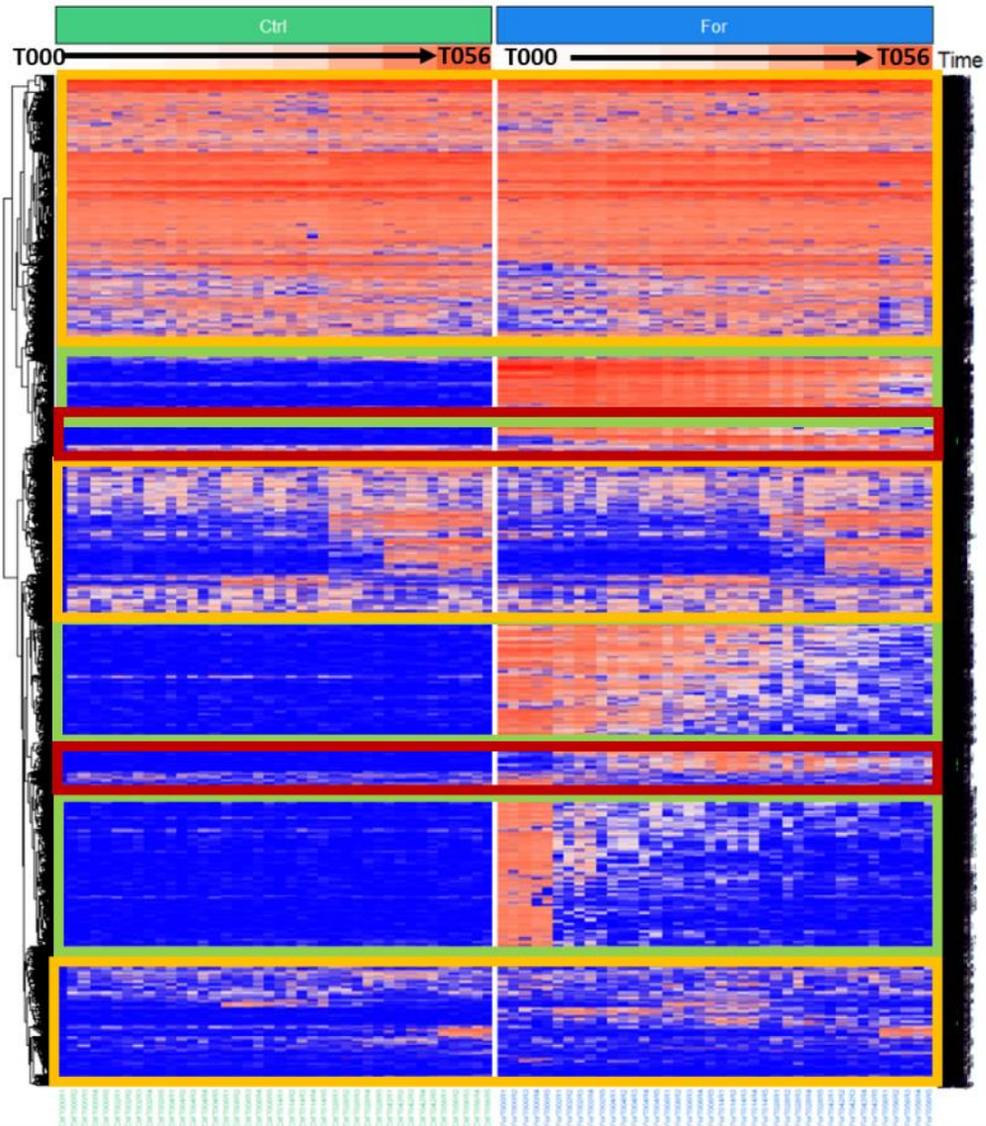


Devenir environnemental et impact : développement de protocole d'étude adapté aux produits de biocontrôle complexe

Principe de l'Environmental Metabolic Footprinting EMF



Devenir environnemental et impact : développement de protocole d'étude adapté aux produits de biocontrôle complexe



Metabolites du sol

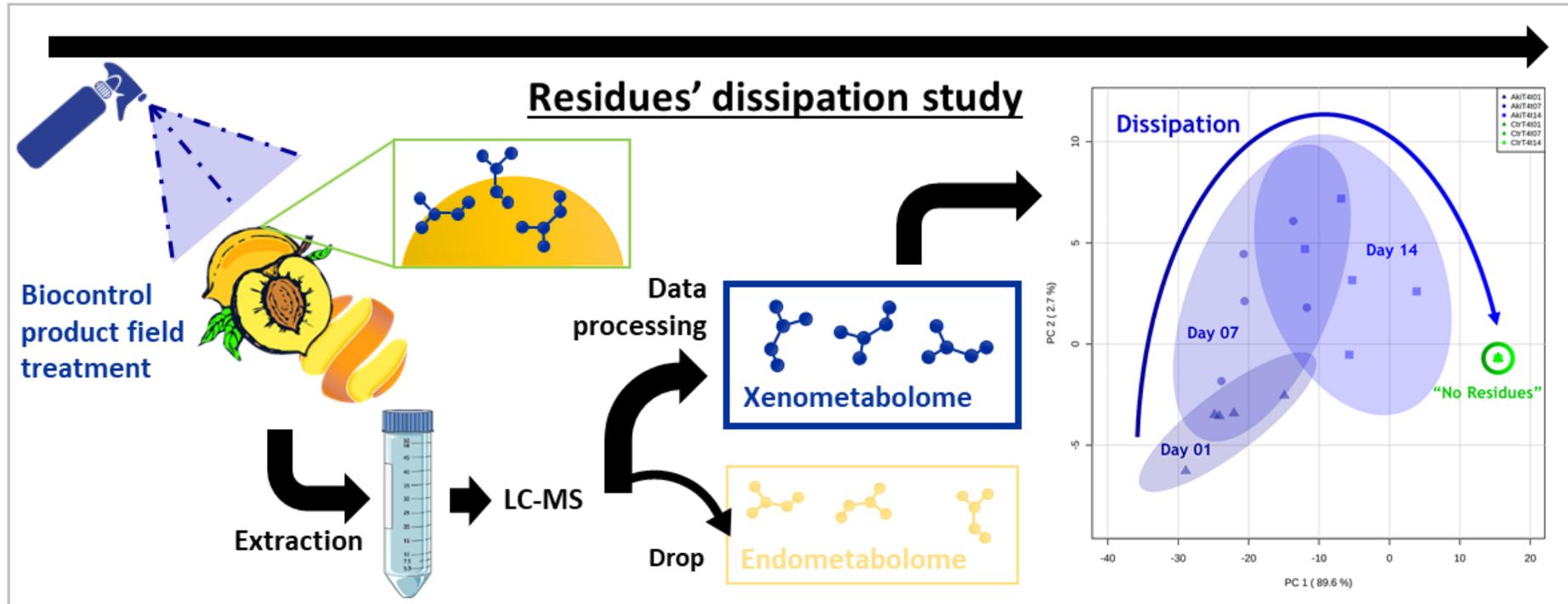
Endometabolome

Métabolites du produits de biocontrôle

Produits de dégradation du produit de biocontrôle

Xenometabolome

Application de l'EMF à la recherche de résidus



$$\text{Xenométabolome} = \text{Treated samples } \textit{Endo + Xeno} - \text{Control samples } \textit{Endo}$$

The xenométabolome represents the residues of the product: AS, co-formulants, and by-products

Biocontrôle

Ils relèvent le défi

pour son déploiement



Questions – Réponses

1. Mieux évaluer les produits en développement

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Mieux déployer les solutions de biocontrôle

Panorama des axes de recherche sur les freins et leviers actuels – **Cécilia Multeau, INRAE**

Développer et déployer LE biocontrôle ?

Développer & déployer le **biocontrôle**

=

Développer & déployer des **produits**

Acteurs de l'innovation en **biocontrôle**

=

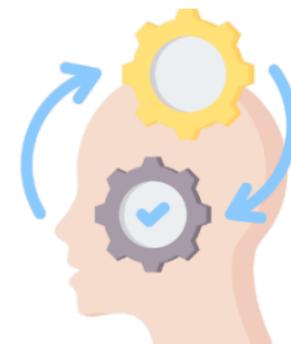
La recherche (appliquée et
fondamentale)

+

L'industrie des fabricants de **produits**

Le biocontrôle,
seulement des produits ?

Quid des régulations naturellement
présentes entre les bioagresseurs et
leurs ennemis naturels ?



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Biocontrôle : différentes de stratégies

Augmentation

Introduire de manière répétée des ennemis naturels (indigènes ou exotiques) dans un système de culture → Produits.

Acclimatation

Introduire et installer de manière permanente un ennemi naturel exotique dans un système de culture.



Torymus sinensis x *Cynips*
châtaigner



Ganaspis brasiliensis x *Drosophila*
suzukii

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Biocontrôle : différentes de stratégies

Augmentation

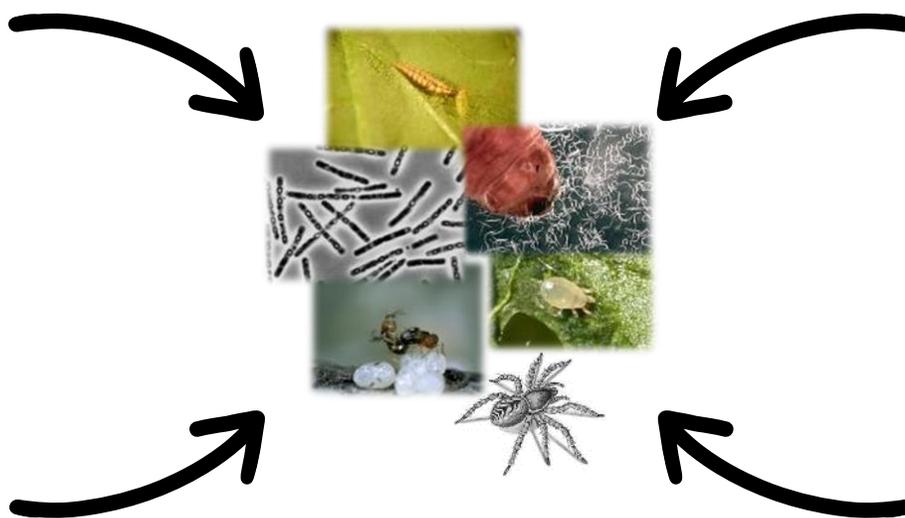
Introduire de manière répétée des ennemis naturels (indigènes ou exotiques) dans un système de culture → Produits.

Acclimatation

Introduire et installer de manière permanente un ennemi naturel exotique dans un système de culture.

Conservation

Protéger les ennemis naturels déjà présents dans un système de culture et favoriser leur abondance.



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Biocontrôle : différentes de stratégies

Augmentation

Introduire de manière répétée des ennemis naturels (indigènes ou exotiques) dans un système de culture → Produits.

Acclimatation

Introduire et installer de manière permanente un ennemi naturel exotique dans un système de culture.

Conservation

Protéger les ennemis naturels déjà présents dans un système de culture et favoriser leur abondance.

Lutte autocide

Utiliser le bioagresseur contre lui-même, par exemple en lâchant des insectes stériles qui vont empêcher sa reproduction.



Technique de l'Insecte Stérile en cours de développement contre D. suzukii

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



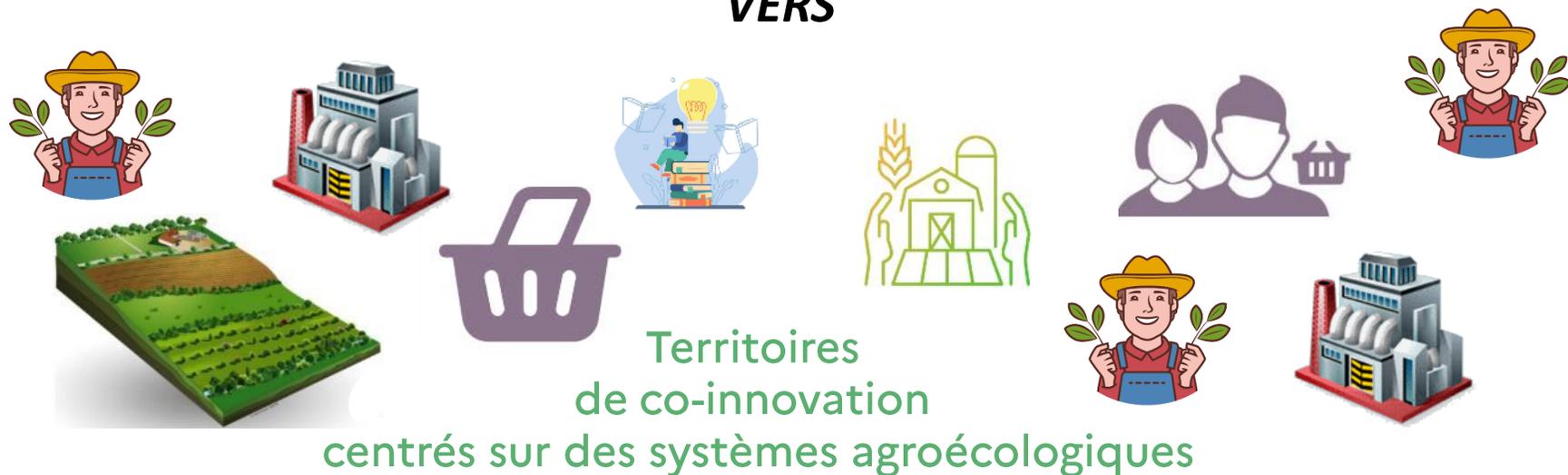
Des besoins partagés

1. Évolution de l'organisation du process d'innovation :

- Capitaliser sur différentes stratégies de biocontrôle,
- dans des démarches de transition agroécologique impliquant divers acteurs (amont & aval),
- à une échelle qui leur est commune (territoire).



VERS



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Des besoins partagés

1. Évolution de l'organisation du process d'innovation :

- Capitaliser sur différentes stratégies de biocontrôle,
- dans des démarches de transition agroécologique impliquant divers acteurs (amont & aval),
- à une échelle qui leur est commune (territoire).



Biocontrôle

Ils relèvent le défi

→ Développer des formes de gouvernance et des modèles d'affaires permettant à ces acteurs de porter une vision commune, appuyée sur des moyens partagés.

Des besoins partagés

2. Diversification & accélération de l'innovation :

Développer des méthodes et outils pour le diagnostic et le monitoring des bioagresseurs et de leurs ennemis naturels :

- indigènes Conservation
- installés Acclimatation
- introduits chaque année Augmentation



[NGS-OLICIT](#)

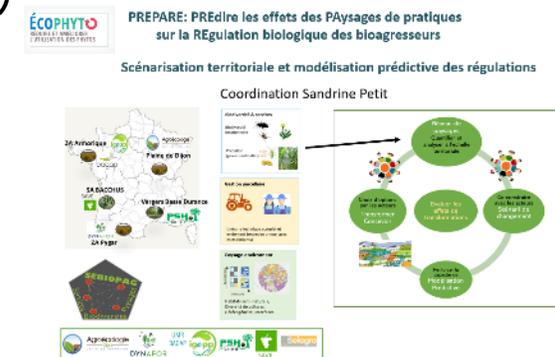


[BEYOND](#)



Dans un environnement donné, pour mettre en place des approches prophylactiques (= changer de paradigme du curatif → préventif)

→ Développer des dispositifs de suivi reposant sur des modèles d'affaires leur permettant d'être pérennes, et un modèle de gouvernance leur permettant de communiquer.



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Des besoins partagés

3. Diffusion de l'innovation :

Développer une offre de formation initiale et continue, renforcer le conseil, produire et centraliser des supports d'informations à destination de différents publics.



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



21 mai 2024 - Communiqué de presse
Recherche et innovation au service des transitions des filières végétales : l'État annonce plus de 218 millions d'euros, pour développer des solutions concrètes pour les agriculteurs



Et certains besoins spécifiques

2. Diversification & accélération de l'innovation :

Cas du biocontrôle par **Augmentation** (produits) :

- Augmenter les capacités de criblages de candidats

Macroorganismes



Microorganismes



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Et certains besoins spécifiques

2. Diversification & accélération de l'innovation :

Cas du biocontrôle par **Augmentation** (produits) :

- Augmenter les capacités de criblages de candidats
- Optimiser les process de production

Macroorganismes



Microorganismes



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Et certains besoins spécifiques

2. Diversification & accélération de l'innovation :

Cas du biocontrôle par **Augmentation** (produits) :

- Augmenter les capacités de criblages de candidats
- Optimiser les process de production
- Développer des formulations adaptées

SAVE THE DATE
JOURNÉE D'ÉCHANGE :
"FORMULATION DES AGENTS
ET SUBSTANCES DE
BIOCONTRÔLE"
2ème édition

27 JUIN 2023 | 9H - 16H30
MAISONS-ALFORT
Adresse : 27-41 Av. Général de Gaulle 92700

Une journée pour faire le point sur les besoins, les verrous et les nouvelles pistes à explorer autour de la formulation dans le domaine du biocontrôle.

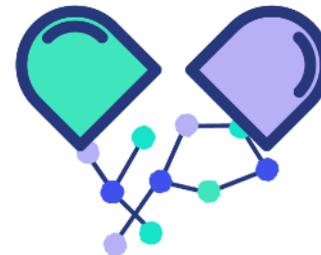
PROGRAMME

- Introduction : état de l'art : contexte, usages et alternatives
- Session : nouvelles technologies au service de la formulation
- Session : chimie verte : formulation adaptée au biocontrôle
- Session : réglementation en cours, le domaine du biocontrôle et ses perspectives en cours
- Mandat : vous êtes invités à participer.

www.centre-biocontrol.fr

biocontrôle 3BeAR Plant2Pro BIOECONOMY FOR CHANGE
avec le soutien de bpi france

De nombreuses start-ups
sur l'encapsulation



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Et certains besoins spécifiques

2. Diversification & accélération de l'innovation :

Cas du biocontrôle par **Augmentation** (produits) :

- Augmenter les capacités de criblages de candidats
- Optimiser les process de production
- Développer des formulations adaptées
- Innover sur l'application

Pulvérisation de précision



Robotisation



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Et certains besoins spécifiques

2. Diversification & accélération de l'innovation :

Cas du biocontrôle par **Augmentation** (produits) :

- Augmenter les capacités de criblages de candidats
- Optimiser les process de production
- Développer des formulations adaptées
- Innover sur l'application
- Accompagner le positionnement

Travailler la combinaison entre les différents leviers de la transition agroécologique, dont le biocontrôle

Développer des OADs & guides d'utilisation spécifiques au biocontrôle



20 Janvier 2024 Info +
Plan d'action stratégique pour l'anticipation du potentiel retrait européen des substances actives et le développement de techniques alternatives pour la protection des cultures (PARSADA)

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Et certains besoins spécifiques

2. Diversification & accélération de l'innovation :



Cas du biocontrôle par **Augmentation** (produits) :

- Augmenter les capacités de criblages de candidats
- Optimiser les process de production
- Développer des formulations adaptées
- Innover sur l'application
- Accompagner le positionnement

Et développer des infrastructures, méthodes & outils au service de l'expérimentation Labo > Champs



doriane

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Le biocontrôle, des produits et des services

Augmentation

Conservation

Acclimatation

- **Des besoins prioritaires partagés par les différentes stratégies de biocontrôle**
 - Développer les possibilités d'engager une large diversité d'acteurs, sur un territoire donné, dans une démarche commune de gestion agroécologique de la santé des plantes de ce territoire, en capitalisant sur différentes stratégies de biocontrôle.
 - Développer des méthodes & outils pour le diagnostic et le monitoring des bioagresseurs et de leurs ennemis naturels (indigènes, installés ou introduits) en prenant en compte l'environnement dans lequel ils évoluent.
 - Renforcer la formation, le conseil et la production de supports d'informations à destination de différents publics.
- **Des besoins spécifiques aux produits de biocontrôle par** Augmentation
(criblage, production, formulation, application, positionnement & expérimentation)
nécessaires à leur déploiement.

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Limiter l'usage des pesticides

Le modèle agroécologique est basé sur un ensemble de leviers, de l'échelle de l'exploitation au paysage, qui permettent de créer un écosystème auto-protecteur et de limiter l'usage de pesticides. Il met en œuvre de nouvelles formes d'occupation des sols pour maximiser la couverture du sol et diversifier les paysages : agriculture de conservation, relay-cropping, cultures en bandes. Adapté localement, il s'appuie sur la prévention et les régulations naturelles. Il est aussi favorable à la biodiversité, la gestion de l'eau et la lutte contre le changement climatique.

1 Infrastructures paysagères

2 Variétés génétiquement adaptées

3 Immunité renforcée

4 Bioagresseurs

5 Numérique et agroéquipements

6 Diversification des cultures

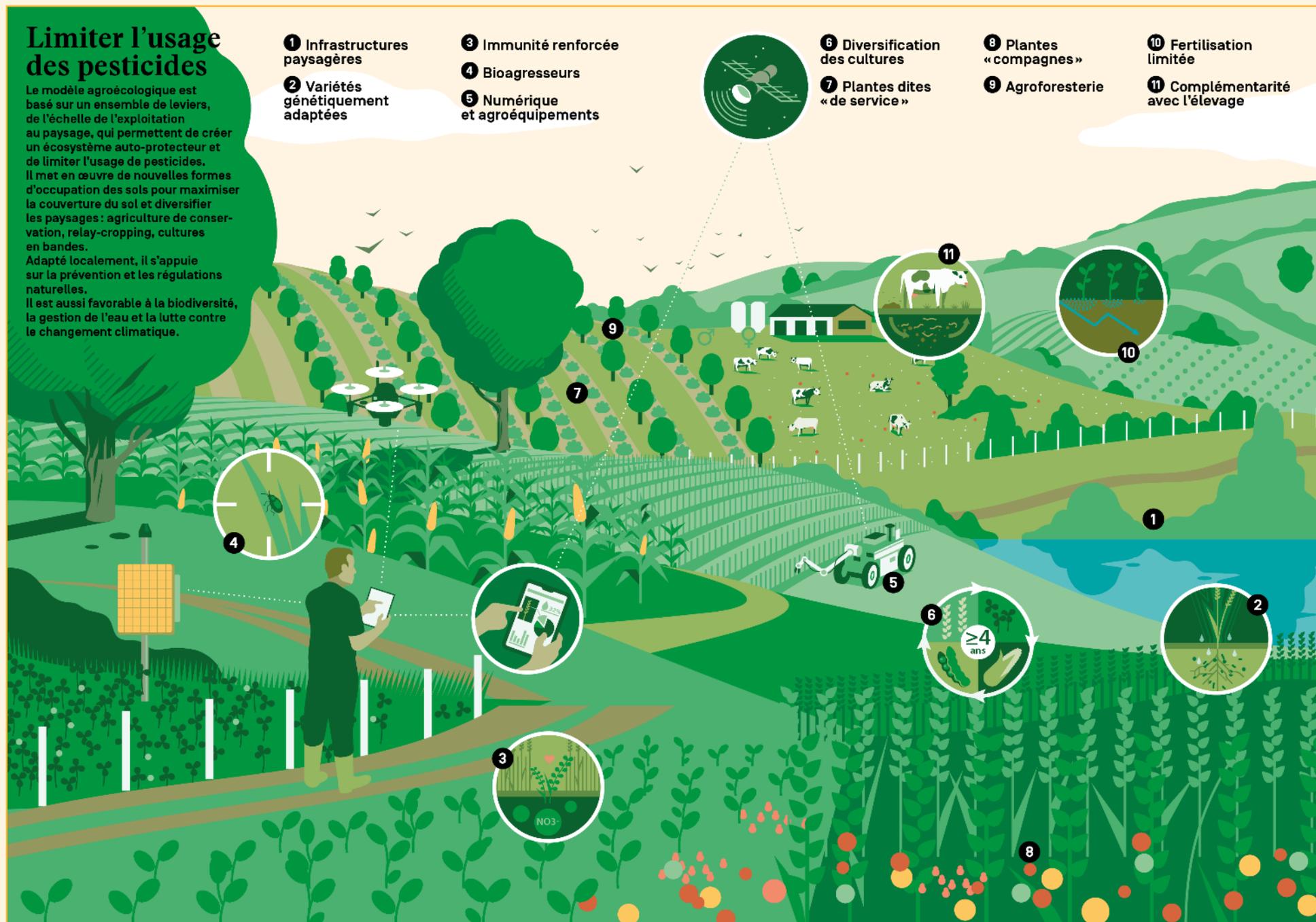
7 Plantes dites « de service »

8 Plantes « compagnes »

9 Agroforesterie

10 Fertilisation limitée

11 Complémentarité avec l'élevage



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Comment accompagner les agriculteurs dans leur utilisation des solutions de biocontrôle

Illustrations d'innovation

Reconcevoir la façon d'évaluer les biosolutions au champ et leur intégration dans des systèmes de production agroécologique

Limite des expérimentations classiques :

- Approche mono-factorielle
- Peu de contextualisation
- Centrée rendement
- Logique de substitution « toute chose également par ailleurs »
- Démarche inadaptée aux biosolutions et au biocontrôle en particulier

Fort de ce constat, projet inter-Instituts Techniques Agricoles ABA PIC :

- renforcer leur capacité à travailler les solutions innovantes de biocontrôle et leurs modalités d'application, en interaction avec l'agroéquipement

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Comment accompagner les agriculteurs dans leur utilisation des solutions de biocontrôle

Louis Gauthier - **doriane**

Innover pour répondre au manque de données qualitatives

“Facilitons le partage de données de tous les acteurs de la chaîne de valeur”

Instituts techniques

Gestion protocoles
multi-factoriels réalisés
par les instituts
techniques

Producteurs de Biosolutions

Valorisation des essais
technico-marketing

Agriculteurs

Données qualitatives
d'agriculteurs ou
commerciaux

CRO

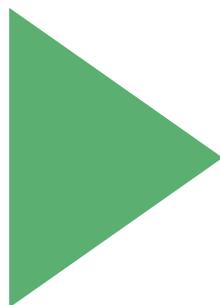
Gestion des essais
externalisés pour
certification

Innover pour répondre au manque de données qualitatives et contextualisées

*Comprendre les conditions de succès de biosolutions et conseiller la filière sur leur bonne utilisation
Créer des référentiels*

Enjeux

- Disposer de données d'essais micro-parcelle
- Disposer de données d'essais grande bande
- Contextualiser la donnée : tenir compte des conditions pédo-climatiques et des ITKs
- Penser système
- Capitaliser sur l'ensemble des données (grand défi)



Solution apportée

- Flexibilité dans la création des protocoles pour contrer les limites des expérimentations classiques
- Analyses statistiques pour étudier les facteurs impactant la performance
- Valoriser les différents leviers agronomiques
- Partager les données, casser les silos

Species* Alfalfa (ALF) Clover (CL)

Edit species

Factors & modalities

Species Alfalfa (ALF) Clover (CL)

Factors & modalities

Add factor +

Factor name (12)

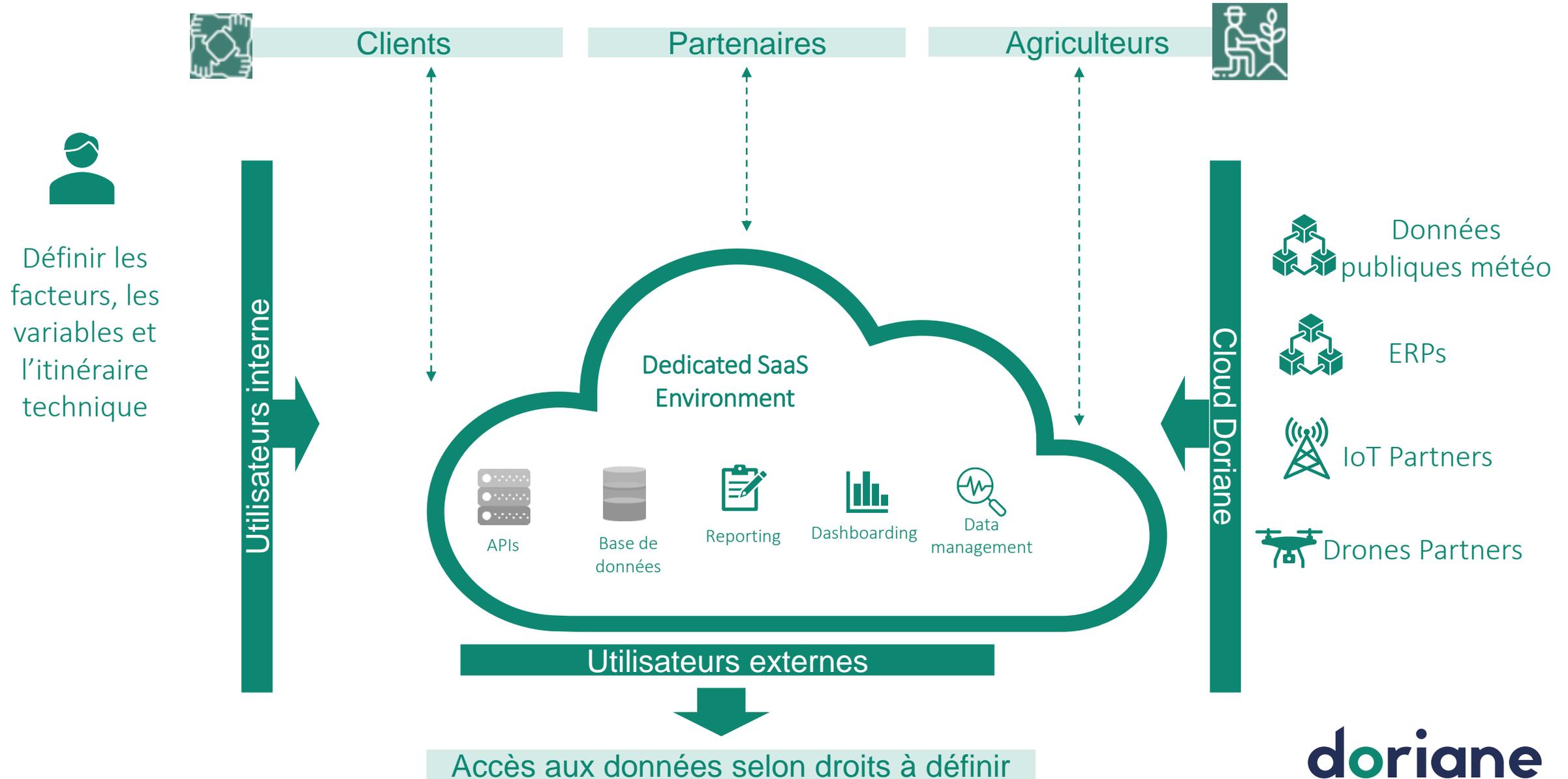
Species (1) + Add varieties as attribute

Select varieties and drag and drop to mix modalities.

1 Alfalfa × Clover AVALANCHE BELTEGUEUSE, RIPO

Product (2) + Add dosages as attribute

Rendre possible le partage de données contextualisées



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Comment accompagner les agriculteurs dans leur utilisation des solutions de biocontrôle

Damien Cariou, fondateur



Les questions que se posent les agriculteurs

Une approche pragmatique et une attente de réponses

Trouver des solutions optimales :



- Par culture et par problématique



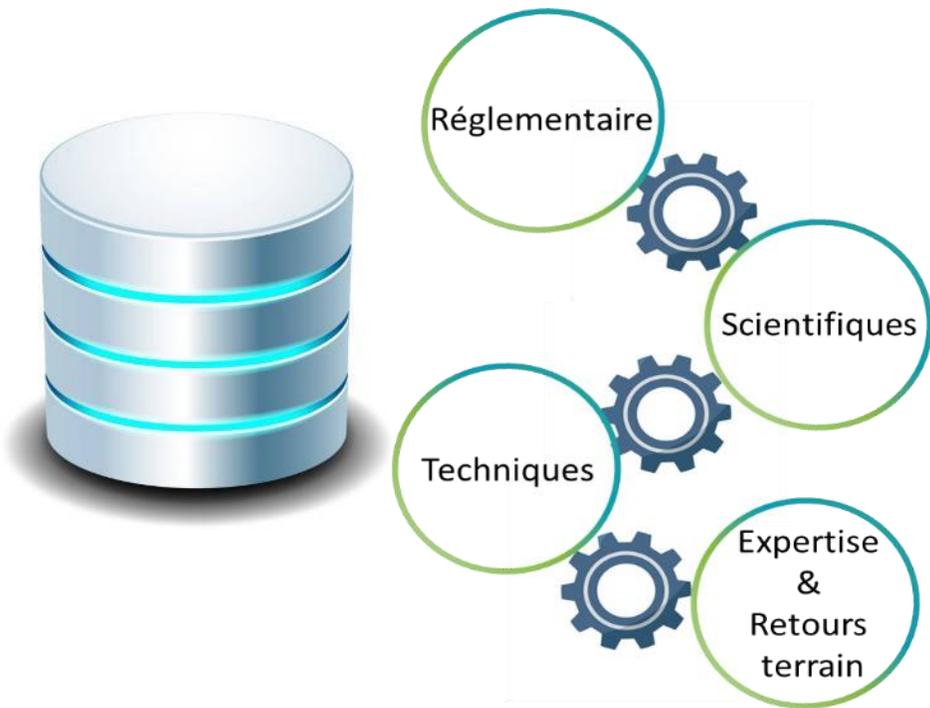
- Complémentaires à leur itinéraire classique



- Spécifiques à leur contexte agronomique

SynApps une base de données

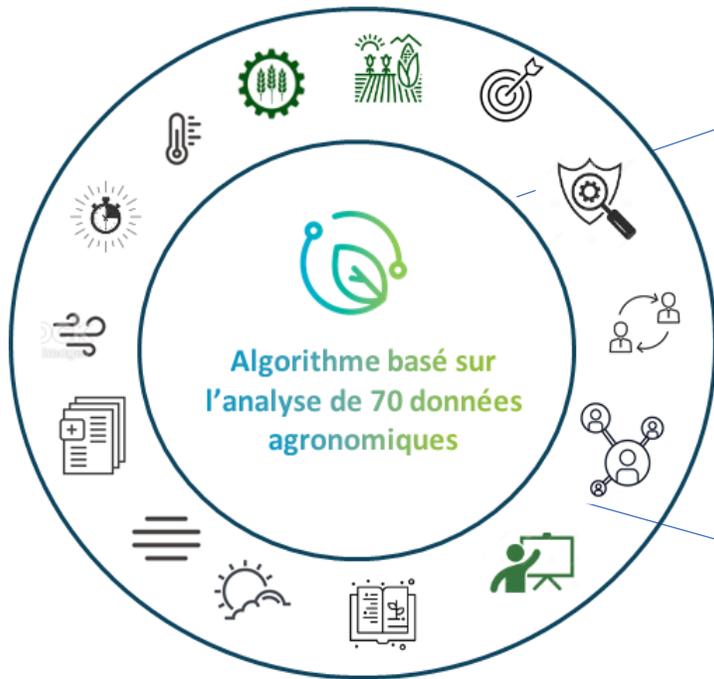
Un produit, une composition, un mode d'action, des effets



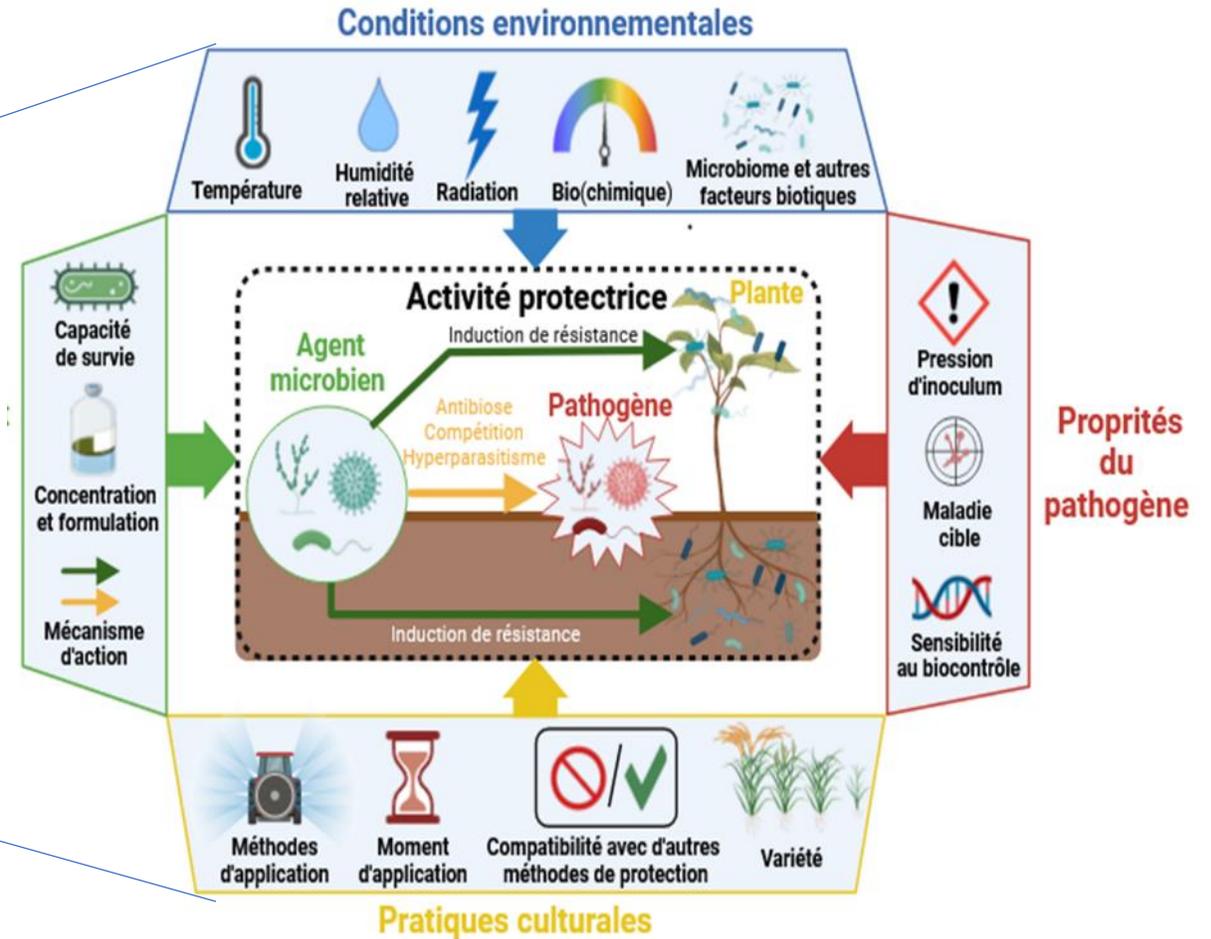
1. Rechercher des données en lien avec une problématique
2. Vérification et validation des données
3. Incrémentation et analyse des données collectées.
4. Caractérisation agronomique des produits

SynApps un algorithme

Une interaction avec l'environnementt mais pas que



Propriétés de l'agent de biocontrôle



SynApps une web App

Pour aider au choix, au conseil et à l'usage

SynApps



- Trouver les biosolutions disponibles pour leurs problématiques



- Gagner du temps de décision et de l'efficacité

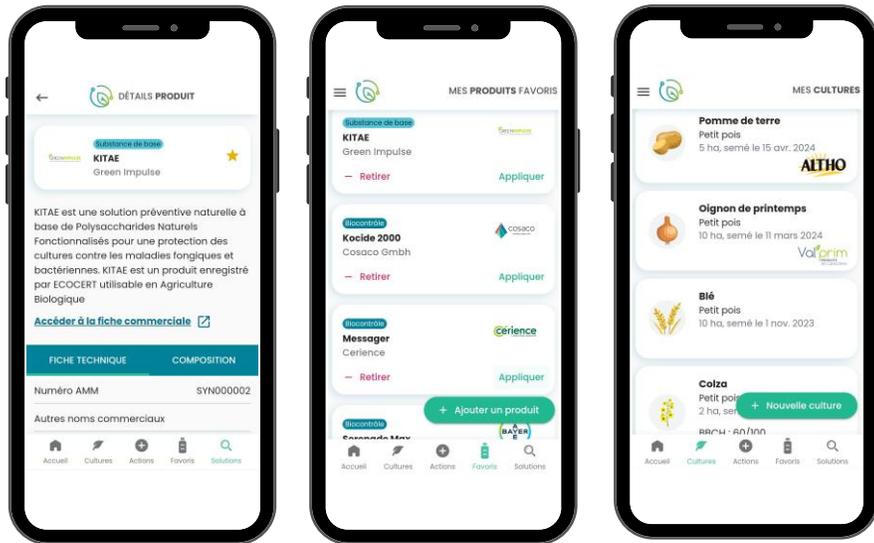


- Permettre un juste positionnement

SynApps une web App

Pour aider au choix, au conseil et à l'usage

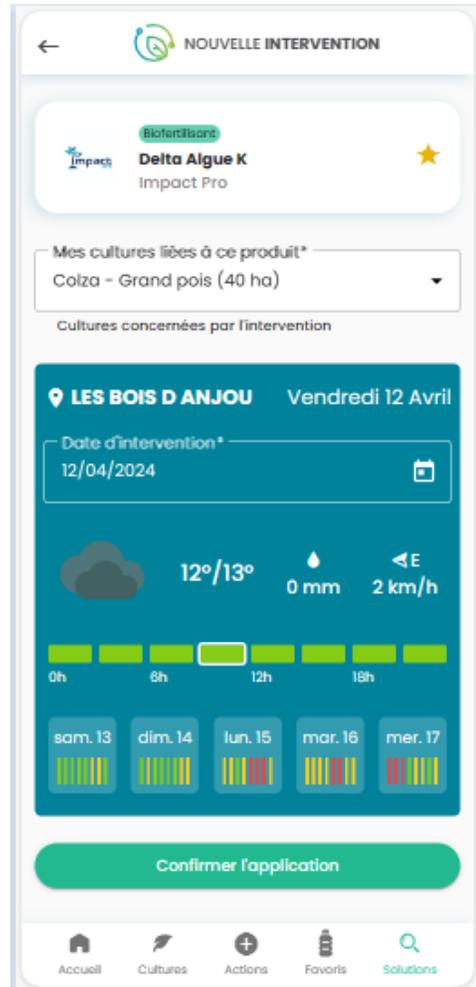
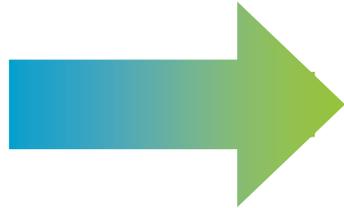
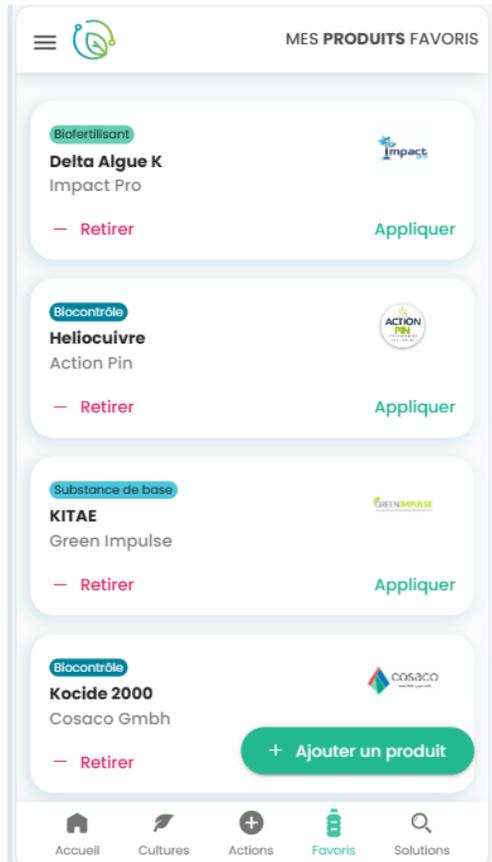
SynApps



- Liste des solutions adaptées à mes pratiques
- Détermination des fenêtres d'application optimales
- Analyse des retours d'usage et de la satisfaction
- Analyse de risques stress hydrique et choc thermique (cf. risque assurantiels)
- *Demain : construction d'ITK et combinaison de solutions*

Des applications qui nécessitent un positionnement spécifique

Un choix de produits



Même contexte

Mais des positionnements nécessitant une adaptation



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Et les agroéquipements et la robotique en particulier ?

Cédric Seguineau, Grand défi Robotique



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Adapter les modèles d'affaires à des approches systémiques et territoriales

Aura PARMENTIER, Université Côte d'Azur

Biocontrôle : Modèles d'affaires et organisationnels



Webinaire MASA
Biocontrôle : ils relèvent le défi de l'innovation !

26 Avril 2024

Aura Parmentier-Cajaiba
Aura.parmentier@univ-cotedazur.fr

Maîtresse de conférences
Stratégie et Organisation
Université Côte d'Azur, Gredeg, CNRS

Contexte et constat

Contexte global

- Controverses entre écologie et agriculture
- Un empêchement de pratiquer pour les exploitants
- Besoin de transformer les modalités d'action du secteur

Constat

- Malgré une communication accrue, difficile diffusion du biocontrôle

Agenda

1. Modèles d'affaires, pourquoi est-ce important pour le biocontrôle ?
2. Quels modèles d'affaires pour les biocontrôles ?

1. Pourquoi est-ce important pour le biocontrôle ?

Pourquoi est-ce une question importante?.



ONE SIZE
FITS ALL



MADE TO
MEASURE

1. Pourquoi est-ce important pour le biocontrôle ?

1. Ce que l'on attend de la lutte biologique



Biocontrôle : le « substitut miracle » n'est pas au point...

Publié le 9 octobre 2018 - Par Réussir

...s sur l'effet protecteur de communautés microbiennes présentes sur les résidus de blé et de colza n'ont « pas l'identifier d'agent de biocontrôle potentiel agissant seul », a indiqué le 8 octobre le consortium européen is. « Il est difficile d'envisager qu'un agent de biocontrôle puisse être utilisé en tant que substitut miracle à un par exemple un fongicide de synthèse dont l'efficacité est avérée, malgré les inconvénients qu'on lui connaît », communiqué tirant les conclusions de travaux menés par l'Inra depuis 2015. Si des micro-organismes peuvent



Our goal



- To substitute wherever possible good biological alternatives, such as beneficial insects and microbial control products, for chemical pesticides.



UNIVERSITÉ CÔTE D'AZUR



1. Pourquoi est-ce important pour le biocontrôle ?

Modèle d'affaire un outil pour transformer



Proposition de valeur



Modèle de profit



Architecture de la valeur

Réseau de valeur



Ressources et moyens organisationnels

D'après Warnier, Demil et Lecocq (2016)

aura.parmentier@unive-cotedazur.fr

Biocontrôle ? Des biocontrôles !

- Biocontrôle inspiré du terme biological control (Lutte Biologique)
- Propose 4 stratégies
 - Lutte par Acclimatation/inoculation
 - Lutte par Inondation (augmentation)
 - Lutte par Conservation

2. Quels modèles d'affaires pour les biocontrôles ?

Modèle d'affaires, organisation et acclimatation

Type de lutte biologique	Conditions de mise en œuvre	Éléments pour l'élaboration de modèles d'affaires	Formes organisationnelles et leurs caractéristiques
Acclimatation	<ul style="list-style-type: none"> - Trouver un nouvel équilibre de long terme - Intervention unique - Besoin de science appliquée 	<ul style="list-style-type: none"> -Service : identification de l'équilibre (compétence scientifique) -Service de reproduction (Compétence de production) Service de diffusion unique Echelle de réflexion territoriale Des parties prenantes publiques et / ou privées Logique assez éloignée du conventionnel 	<p>Organisation publique Service proposé et pris en charge par l'état <i>Compétence scientifique forte</i> d'instituts de recherche publique (proposition valeur : PV) Approche territoriale et parties prenantes associées (architecture de valeur : AV)</p> <p>Organisation privée Service proposé et développé par l'organisation <i>Compétence forte</i> en Développement (PV) Recrutement et production d'incitations RH <i>ad hoc</i> & Approche territoriale partenariats (AV)</p> <p>Organisation publique & privée Forme mixte – (PV partagée) Possibilité multiple du partage des responsabilités et d'apport de <i>Compétences scientifiques R&D</i> (AV à définir)</p>



En pratique

- Lutte par acclimatation
 - Modèle attendu (en France) de service public
 - Forme de service à façon (ex lutte Cynips du châtaigner *Torymus sinensis*) (Borowiec et al 2018)
 - Service invisibilisé car non publicisé – on revendique que seul 'l'état peut'
 - Proposition de valeur : **maintien d'une activité, donc de l'emploi**
 - Modèle alternatif
 - Cas à l'étranger de mix public / privé ou de prise en charge par du privé (coopérative) Netherlands
 - Architecture de valeur à développer sur les savoir-faire : la répétition d'un service à façon

2. Quels modèles d'affaires pour les biocontrôles ?

Modèle d'affaires, organisation et inoculation

Type de lutte biologique	Conditions de mise en œuvre	Éléments pour l'élaboration de modèles d'affaires	Formes organisationnelles et leurs caractéristiques
Augmentation par inoculation	<ul style="list-style-type: none"> - Trouver un équilibre de moyen terme - Interventions ponctuelles espacées - Besoin de science appliquée 	<ul style="list-style-type: none"> -Service : identification de l'équilibre (compétence scientifique) -Service de reproduction (Compétence de production) - Mix produit / service de diffusion <p>Echelle de réflexion territoriale <i>et à la parcelle/ serre</i></p> <p>Des parties prenantes publiques et / ou privées</p> <p>Logique assez éloignée du conventionnel</p>	<p>Organisation publique Mix produits/services développé et proposés ou pris en charge par l'état (PV) <i>Compétence scientifique forte</i> d'instituts de recherche publique Approche territoriale possible (AV)</p> <p>Organisation privée Mix produits/services développés et proposés par l'organisation <i>Compétence scientifique</i> de développement Recrutement et production d'incitations RH <i>ad hoc</i>, <i>partenariat</i> (AV)</p> <p>Organisation publique & privée Mix produit / service - (PV partagée) Possibilité multiple de partage des responsabilités, de la Propriété Intellectuelle et des apports de <i>Compétences scientifiques R&D</i> (AV à définir)</p>

2. Quels modèles d'affaires pour les biocontrôles ?

Modèle d'affaires, organisation et inondation

Type de lutte biologique	Conditions de mise en œuvre	Éléments pour l'élaboration de modèles d'affaires	Formes organisationnelles et leurs caractéristiques
Augmentation par inondation	<ul style="list-style-type: none">- Intervention récurrente- Intervention fréquente- Passivation de produits	<ul style="list-style-type: none">-Vente : produit marchand-Vente : services associés <p>Parties prenantes privées</p> <p>Logique proche du conventionnel</p>	<p>Organisations privées</p> <p><u>A but lucratif</u> Entreprises, coopératives d'intrants, etc.</p> <p><u>A But non lucratif</u> Cuma, association de producteurs etc...</p> <p><i>Compétence technique</i> et investissement initial élevé pour développer la structure de production</p> <p><i>Compétences agronomiques</i> pour développer des services d'accompagnement pour l'utilisateur</p> <p><i>Compétences recherche appliquée</i> pour développement possible de services d'analyse des auxiliaires présents naturellement ou rajoutés.</p> <p>Ces compétences peuvent être développées en internes ou faire l'objet de partenariat avec des structures de recherche publiques ou privées.</p>



En pratique

- Lutte par inondation
 - Modèle traditionnel : type trichogramme
 - Vente à répétition
 - Service invisibilisé (potentiel de proposition de valeur)
 - Souvent assimilé à un substitut 'parfait'
 - Modèle alternatif
 - Production en propre ou en coopérative
 - Auto distribution (cas de Savéol par exemple)
 - Emergence de filières qui investissent dans le développement d'une offre en propre

2. Quels modèles d'affaires pour les biocontrôles ?

Modèle d'affaires, organisation et conservation

Type de lutte biologique	Conditions de mise en œuvre	Éléments pour l'élaboration de modèles d'affaires	Formes organisationnelles et leurs caractéristiques
Conservation	<ul style="list-style-type: none"> - Connaissance fine du territoire et de son écosystème - Connaissance fine des pratiques et 'produits' alternatifs - Logique d'amélioration continue 	<ul style="list-style-type: none"> - Service : conseil sur l'aménagement du territoire - Service : conseil sur pratiques actuelles et innovantes - Service : accompagnement au changement <p>- produits : toute sorte de plantes, haies, nichoirs et autres artefacts pouvant accroître les phénomènes de régulation systémique</p> <p>Logique très éloignée du conventionnel</p>	<p>Organisations publiques et /ou privées</p> <p><u>A but lucratif</u> Entreprises, coopératives d'intrants, etc.</p> <p><u>A But non lucratif</u> Cuma, association de producteurs, pouvoirs publics locaux ou nationaux etc...</p> <p>Articulation d'un ensemble d'artefacts, produits, services visant le maintien des équilibres naturels dans le cadre de l'activité agricole (PV)</p> <p><i>Compétences agronomiques</i> pour développer des services d'accompagnement pour l'utilisateur</p> <p><i>Compétence pédagogique</i> pour la transmission de savoirs et de formation</p> <p><i>Compétences recherche participative</i> pour intégration de connaissances situées et issues de la recherche</p> <p>Repose sur des parties prenantes privées et/ou publiques pour fournir compétences et artefacts (AV)</p> <p>Approche territoriale et/ou à l'échelle de la parcelle.</p>

Technique insecte stérile: comparaison de deux cas fonctionnels

- Lutte autocide
 - Plusieurs types de mise en marché existent dans plusieurs domaines (agriculture, santé etc.)
 - Nous allons présenter deux modèles de mise en marché (Canada)
 - 2 modèles agricoles
 - 2 cultures différentes
 - 2 modèles d'affaires différents
 - 2 modèles plébiscités par leurs parties prenantes
 - Potentiels de développement

La TIS : des mises en marché et pratiques variées

- 1) OKSIR Colombie Britannique, Canada (Carpocapse)
 - **Problématique:** produire de manière moins polluante à une large échelle
 - **Proposition de valeur** pour un territoire (1994 et 2002)
 - Maintenir les rendements (Agriculteurs)
 - Identité d'un territoire « propre » écologiquement (Habitants, acteurs du tourisme, agriculteurs, villes et cantons...)
 - Mobilisation d'un ensemble d'acteurs de la chaîne de production => distribution, de chercheurs, d'acteurs gouvernementaux, de collectifs de citoyens (vergers personnels)
 - Financement public / privé (40% les producteurs)
 - Echelle du territoire (vaste) motivation large (agricole, touristique, riverains, identité régionale...)
 - Développement sur 3 autres problématiques : mouche de la pomme, teigne du pommier et **veille** sur Putaure marbrée et Teigne orientale des fruits
 - Transfert à une société en propre sur la base du modèle de fond développé



PARTNERS INCLUDE:

+ Regional Districts

+ Growers

+ Residential Host Tree Owners

+ Fruit Handlers

+ Fruit Tree Retailers

+ Senior Government Scientists

+ Collaborators

La TIS : des mises en marché et pratiques variées

2) La mouche Rose : région du sud de Montréal

- Initialement création d'un centre de transfert entre recherche => champs (Luc Brodeur)
- **Problématique** : mouche de l'oignon et pollution importante des rivières locales
 - élément déclencheur : une médiatisation forte d'un journaliste.
- **Proposition de valeur** : aider un groupement d'agriculteurs (**descendants de néerlandais**) à lutter de manière plus 'propre' et satisfaire les ambitions environnementales pour le politique.
- Premiers financements ont été mixtes pour la création de l'usine (aides gouvernementales) puis trésorerie et investissement personnel
- L'opérationnel est financé à 100% par les agricultures sous la forme d'un 'club' d'exploitants.
- Existe un potentiel de développement sur la mouche du chou, mais les financements font pour l'instant défaut.



La TIS : des mises en marché et pratiques variées

- Les enseignements
 - La multiplication des intérêts des parties prenantes
 - Favorisé quand le bénéfice est élargi
 - Une gestion proche recherche / champs pour développer
 - Une communication large, adaptée, et à géométrie variable selon les projets et les objectifs.

Conclusion

- Penser les modèles d'affaires à partir des territoires et de leurs particularités
 - Pédoclimatique
 - Politiques (AOP, liens personnels, associations, acteurs xyz du territoire ...)
- Analyse des acteurs moteurs, limitants,
 - Identifier les motivations au-delà de la question agricole... (emploi, tourisme, industrialisation, vie territoire...)
 - Pas uniquement la question de « l'acceptabilité » du grand public

Biocontrôle

Ils relèvent le défi

pour son déploiement



Questions – Réponses

2. Mieux déployer les solutions de biocontrôle au champ

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Discussions

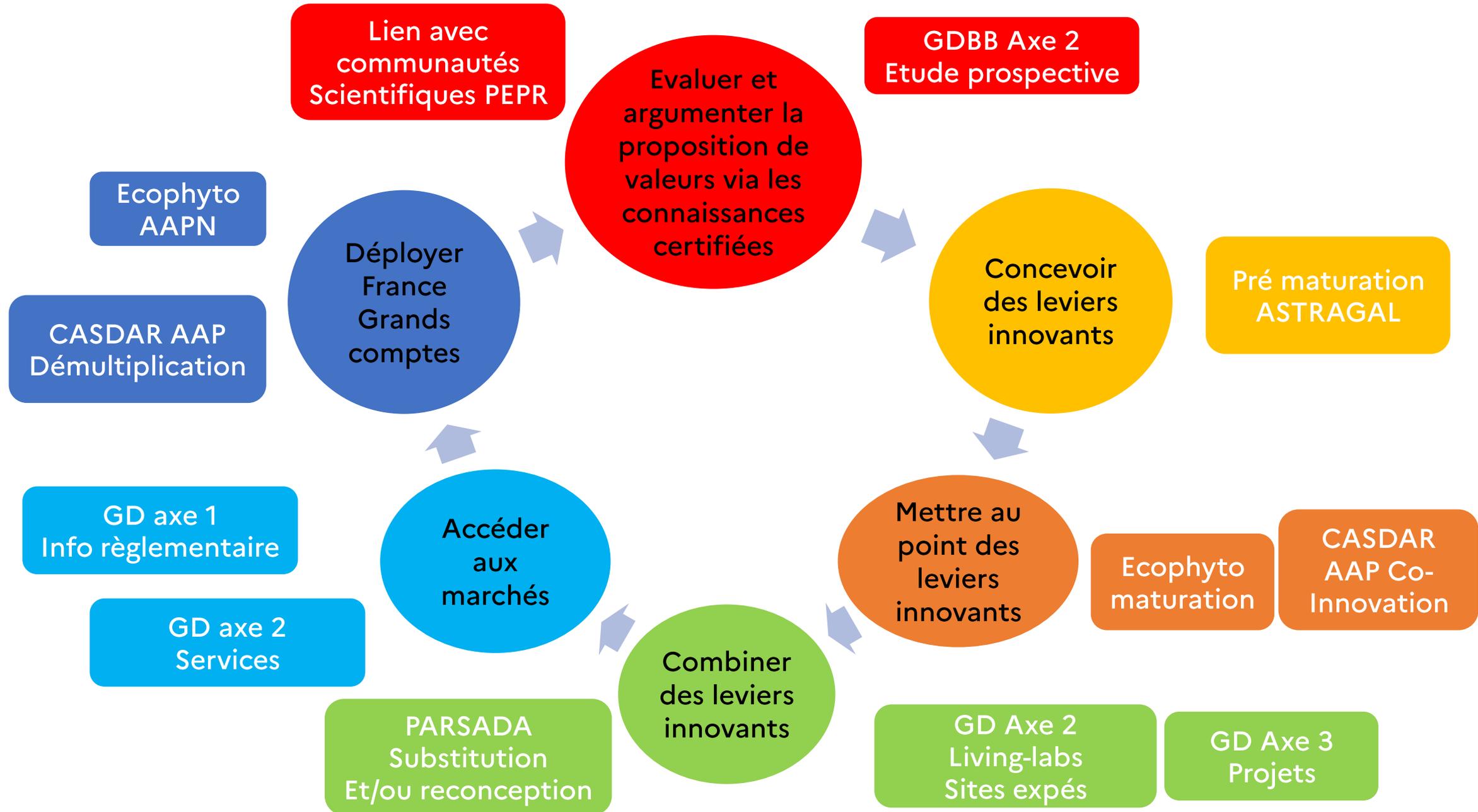
Vision du ministère sur le grand défi et les évolutions des politiques publiques de soutien à l'innovation

Lauric Cecillon, bureau Recherche & Innovation, DGER



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



En synthèse et pour conclure...

Christian Huyghe, directeur scientifique agriculture INRAE
président de l'association Biocontrôle et Biostimulation
pour l'Agroécologie

Pour aller plus loin, à suivre...

- [Replays et synthèses des webinaires « Biocontrôle, ils relèvent le défi »](#)
- [DigiAgro sur MyGreenTrainingBox](#) : modules de formation gratuits
- [Stratégie nationale de déploiement du biocontrôle : bilan à mi-parcours](#)
- Bilan du Consortium Biocontrôle et travaux de l'association ABBA
- [Biocontrôle : dispositifs de financement par bénéficiaire](#)
- [Parsada : 1^{er} appel à projets lancé](#)
- [Grand défi Biocontrôle et Biostimulation](#)

Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Biocontrôle

Ils relèvent le défi



Merci pour votre participation
et vos réponses à venir
à l'enquête de satisfaction

