



HAL
open science

Biosolutions : dépasser le paradigme de la substitution pour une production maraichère écologisée en Guadeloupe

Marie Chave, Valérie Angeon, Marion Casagrande

► **To cite this version:**

Marie Chave, Valérie Angeon, Marion Casagrande. Biosolutions : dépasser le paradigme de la substitution pour une production maraichère écologisée en Guadeloupe. *Innovations Agronomiques*, 2024, 91, pp.38-55. 10.17180/ciag-2024-vol91-art04 . hal-04571208

HAL Id: hal-04571208

<https://hal.inrae.fr/hal-04571208>

Submitted on 7 May 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



Biosolutions : dépasser le paradigme de la substitution pour une production maraichère écologisée en Guadeloupe

Marie CHAVE¹, Valérie ANGEON², Marion CASAGRANDE²

¹ INRAE, UR ASTRO, F-97170 Petit-Bourg, France

² INRAE, UR Ecodéveloppement, F-84000 Avignon, France

Correspondance : marie.chave@inrae.fr

Résumé

Réduire l'utilisation des produits phytopharmaceutiques en systèmes légumiers figure parmi les objectifs à atteindre pour développer une production durable. En France hexagonale comme aux Antilles françaises, certains acteurs expérimentent une diversité d'alternatives aux produits phytopharmaceutiques telles que le biocontrôle et les biostimulants. Toutefois, la diffusion de ces technologies demeure limitée et globalement inféodée au paradigme de la substitution, peu compatible avec la reconception des systèmes de culture pourtant nécessaire à l'atteinte d'une écologisation forte des systèmes de production agricoles. Cet article relate une expérience menée en Guadeloupe avec des professionnels du monde agricole afin d'identifier les freins et les leviers au déploiement de ces biosolutions. Articulant différentes séquences méthodologiques (diagnostic, ateliers d'échanges, ateliers de co-conception) mises en œuvre avec une grande diversité d'acteurs (agriculteurs, conseillers, chercheurs, acteurs publics, agro-fournisseurs), l'article analyse les stratégies des acteurs du territoire quant à l'usage des biosolutions. Il montre que si de réelles opportunités de sortir du paradigme de la substitution existent, elles sont encore anecdotiques. Il apparaît en outre que la mise en œuvre des biosolutions nécessite un renforcement de la coordination locale entre les différents acteurs des systèmes agri-alimentaires pour véritablement engager une voie de changement transformatif viable et de long terme.

Mots-clés : co-conception, biocontrôle, biostimulants, scénarios territoriaux, innovations couplées

Abstract: Biosolutions: beyond the paradigm of substitution towards a strong ecological transition of agricultural production systems? Focus on vegetable production in Guadeloupe.

Reducing the use of phytopharmaceutical products in vegetable production systems is one of the objectives of sustainable production. In both mainland France and the French West Indies, stakeholders are experimenting with a variety of alternatives to pesticides, such as biocontrol and biostimulants. However, the dissemination of these technologies remains limited and, overall, subject to the paradigm of substitution, which is not conducive to the redesign of cropping systems that is so necessary to achieve a strong ecological transition of agricultural production systems. This article reports on an experiment carried out in Guadeloupe with agricultural professionals to identify the obstacles and levers to the deployment of these biosolutions. Combining different methodological sequences (diagnosis, exchange workshops, co-design workshops) implemented with a wide range of stakeholders (farmers, advisors, researchers, public stakeholders, agri-suppliers), the article analyzes the strategies of local stakeholders regarding the use of biosolutions. It shows that while there are real opportunities to move away from the substitution paradigm, they are still anecdotal. It also shows that the implementation of biosolutions requires a strengthening of local coordination between the various stakeholders in agri-food systems, to truly embark on a path of viable transformative change.

Keywords: co-design, biocontrol, biostimulants, territorial scenarios, coupled innovations



1. Introduction

Le secteur légumier, dans l'hexagone comme aux Antilles françaises, doit concilier de multiples enjeux : assurer la sécurité sanitaire des consommateurs, produire des légumes de qualité, réduire les impacts environnementaux des systèmes, favoriser la durabilité des exploitations agricoles etc. Au cœur de ces différents enjeux, l'écologisation forte de l'agriculture (Duru et al. 2004) vise, entre autres, à réduire l'utilisation de produits phytopharmaceutiques. Si imaginer des scénarios d'agriculture sans pesticides passe nécessairement par une approche systémique du système alimentaire (Mora et al. 2023), une telle approche implique également de s'inscrire dans un nouveau paradigme. Ce nouveau paradigme s'appuie sur la conception, le couplage et l'appropriation d'innovations à différentes échelles, de la plante au territoire (Jacquet et al. 2022).

1.1. *Le biocontrôle et les biostimulants*

Parmi les stratégies alternatives à l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, existent le biocontrôle et les biostimulants. Le biocontrôle est défini en France par le ministère en charge de l'agriculture comme « l'ensemble des stratégies de protection des cultures qui s'appuient sur la mobilisation des régulations naturelles » c'est-à-dire qui optimise les fonctions agroécologiques des systèmes de culture et les services écosystémiques rendus. Autrement dit, « le principe du biocontrôle est fondé sur la gestion des équilibres des populations de bioagresseurs plutôt que sur leur éradication. Les produits de biocontrôle privilégient l'utilisation de mécanismes et d'interactions naturels régissant les relations entre les espèces dans leur milieu naturel »¹. Diversifier les stratégies de biocontrôle et leurs modèles économiques fait partie des principaux leviers identifiés pour changer de paradigme vers une agriculture sans pesticides (Jacquet et al. 2022). En ce qui concerne les biostimulants, un nouveau règlement européen, entré en vigueur le 16 juillet 2022², définit un produit biostimulant comme un fertilisant « ayant pour fonction de stimuler les processus de nutrition des végétaux indépendamment des éléments nutritifs qu'il contient, dans le seul but d'améliorer une ou plusieurs des caractéristiques des végétaux ou de leur rhizosphère suivantes : l'efficacité de l'utilisation par la plante des éléments nutritifs présents dans le sol ou la rhizosphère, leur disponibilité, la tolérance au stress abiotique, les caractéristiques qualitatives des végétaux et/ou de leur rhizosphère ». Le biocontrôle et les biostimulants font partie des biosolutions, qui comprennent également les biofertilisants et les adjuvants. L'ensemble de ces biosolutions est encadré dans le droit national et européen (voir annexe). Il constitue l'un des leviers de la transition agroécologique pour favoriser la santé globale de la plante, afin de lui permettre de mieux tolérer les stress d'origine biotique (maladies, ravageurs...) et abiotique (stress hydrique, thermique...).

La mise en œuvre des biosolutions dans les systèmes de culture s'inscrit généralement dans une logique de substitution (Hill & MacRae, 1995), qui consiste à remplacer un produit phytosanitaire de synthèse par une biosolution. Ce modèle dominant est porté par le développement et la mise sur le marché d'un nouvel intrant par une entreprise (des auxiliaires des cultures, des extraits de plantes, des phéromones, etc.), suivi de sa distribution à grande échelle aux producteurs, souvent indépendamment des conditions locales de sa mise en œuvre. L'utilisation de ce nouvel intrant par l'agriculteur se fait dans un système de culture similaire à un système reposant sur l'utilisation d'un intrant de type produit phytopharmaceutique. Ce type de démarche est ancrée dans le paradigme de la substitution caractérisé, entre autres, par l'utilisation d'intrants dans un modèle d'affaire dérivé de celui de l'agrochimie. Néanmoins, la mise en œuvre de biosolutions peut également donner lieu à la reconception des systèmes de culture pour associer de façon cohérente ces nouveaux intrants avec d'autres éléments du système de culture (*ie.* rotations, modalités de fertilisation, de désherbage). Il est également opportun d'engager une démarche de reconception lorsque les biosolutions sont produites à la ferme. La reconception peut

¹ Article L.253-6 du Code rural et de la pêche maritime

² Règlement européen 2019/1009CE entré en vigueur en 2022



permettre de rendre ces techniques alternatives plus efficaces pour contrôler les bioagresseurs mais nécessite une remise en question plus profonde des systèmes existants (Wezel et al. 2014).

1.2. Les cultures maraîchères en Guadeloupe

Par sa situation géographique (insularité, climat tropical humide, petite dimension), la Guadeloupe est fortement exposée à des pressions biotiques (i.e. enherbement, maladies, ravageurs), environnementales (i.e. sécheresse, cyclones) mais aussi anthropiques (i.e. difficultés d'accès au foncier agricole, vieillissement de la population, urbanisation). Sa dynamique agricole est marquée par la coexistence de productions dites 'd'export' comme la canne à sucre (transformée en rhum), la banane ou le melon et de productions principalement destinées au marché local comme les cultures fruitières et maraîchères (tubercules, légumes). Au sein du secteur maraîcher, les deux principales productions sont le melon et la tomate dont les tonnages recensés en 2021 sont respectivement 6 000 t et 4 000 t (Agreste, 2021). Ces espèces sont cultivées sur de petites surfaces : 75 % des exploitations agricoles de Guadeloupe font moins de 5 ha (Agreste, 2021). Les conditions agro-climatiques en Guadeloupe, particulièrement favorables au développement des maladies et des ravageurs (maladies émergentes, espèces invasives, etc.), constituent un cadre de contraintes fort qui pèse aussi bien sur la production de melon d'export que sur les productions maraîchères destinées au marché local. Dans ces deux cas, rechercher des alternatives à l'utilisation de produits phytopharmaceutiques est un réel enjeu pour le maintien de l'agriculture et son développement durable alors que de plus en plus de cultures ne disposent plus de solutions homologuées pour des cultures en milieu tropical (cultures orphelines).

Au niveau organisationnel, 27 % des producteurs maraîchers de Guadeloupe (dont ceux qui cultivent le melon d'export, filière majoritairement portée par un seul groupement) adhèrent à une des quatre organisations professionnelles de ce secteur (Agreste, 2021), les autres producteurs sont majoritairement indépendants ou membres d'autres collectifs, le plus souvent sous forme associative. Ainsi, dans le domaine de la production, trois catégories d'acteurs sont déterminantes : les agriculteurs, les organisations professionnelles et les associations de producteurs. Les organisations professionnelles ont pour rôle de planifier et centraliser la production, organiser la vente des produits, fournir une assistance technique aux agriculteurs, redistribuer des aides. Une partie de ces activités est également couverte par les associations de producteurs (en particulier la vente de produits en commun et l'assistance technique qui s'effectue généralement sous la forme de coopération au champ et de partage d'expériences).

Dans ce contexte, l'utilisation du biocontrôle et des biostimulants restent aujourd'hui anecdotique en Guadeloupe. Ces biosolutions sont portées par des acteurs épars et peu structurés. Elles restent utilisées à petite échelle et peu diffusées. Les acteurs déterminés à développer ce type de solutions (ie. Instituts de recherche et techniques, certaines organisations professionnelles ou associations, certains agriculteurs) sont confrontés à de nombreux freins. Cependant, de nouvelles opportunités se dessinent progressivement sur le territoire guadeloupéen et se traduisent par une demande de plus en plus forte de développement de nouvelles alternatives de la part des producteurs. On peut citer : i. les différentes démarches d'évaluation au champ de solutions de biocontrôle et de biostimulants, plus ou moins coordonnées, menées par une diversité d'acteurs du territoire (agriculteurs, organisations de producteurs, équipes de recherche, instituts techniques, fournisseurs de produits phytosanitaires, etc.), ii. les manifestations scientifiques et techniques organisées par les acteurs locaux sur le biocontrôle et les biostimulants - manifestations organisées, entre autres, dans le cadre du Réseau d'Innovation et de Transfert Agricole - permettant la mise en visibilité des travaux menés et de leurs résultats, iii. la construction d'une dynamique partenariale associant acteurs de la recherche et de la filière maraîchère engagée sur le territoire. Ces dynamiques locales contribuent dans leur ensemble à favoriser un intérêt partagé autour de la nécessité de promouvoir le biocontrôle et les biostimulants comme alternatives aux produits phytopharmaceutiques.



1.3. Vers la co-conception de scénarios territoriaux de réduction des produits phytopharmaceutiques.

La réduction des produits phytopharmaceutiques, en Guadeloupe comme dans l'hexagone, constitue un problème « complexe », multi-échelle (spatiale, temporelle, organisationnelle), multi-acteurs (des domaines de la production, de l'appui technique, de la mise en marché, etc.) et multi-dimensions (biophysique, technologique, socioculturelle, économique, institutionnelle et/ou politique), avec des interactions multiples. Ce type de problème ne peut être simplement résolu par des solutions purement techniques, mises en œuvre de manière incrémentale, généralement inscrites dans le paradigme de la substitution (Casagrande et al. 2023). Au contraire, il s'agit désormais d'explorer des combinaisons de solutions d'ordre organisationnel et institutionnel entre acteurs du système agri-alimentaire, qui permettent la mise en œuvre d'innovations techniques au sein de l'exploitation agricole (ici le biocontrôle et les biostimulants). On parle alors de scénarios territoriaux, qui reposent sur des coordinations entre acteurs, nouvelles ou renforcées, pour favoriser le déploiement de ces innovations. C'est la raison pour laquelle les acteurs doivent être associés à la conception des innovations (Casagrande et al. 2023).

Ainsi, notre collectif de chercheurs a visé à stimuler et coordonner des initiatives et actions collectives pour ouvrir à des propositions de développement du biocontrôle et des biostimulants, adaptées au contexte territorial, afin d'impulser une visée collective pour sortir du paradigme de la substitution et contribuer à la reconception des systèmes agri-alimentaires.

Cet article présente, dans un premier temps, les étapes-clés d'une démarche de co-conception de scénarios territoriaux ainsi que la grille de lecture proposée (section 2) pour analyser et discuter les résultats issus de différents ateliers de co-conception menés en Guadeloupe et dans le cadre du Carrefour de l'Innovation agronomique (CIAg) Biosolutions (section 3).

2. Matériel et Méthodes

Afin de co-construire des scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants avec les acteurs du territoire guadeloupéen, nous avons (i) identifié et mobilisé les acteurs impliqués dans le processus de co-conception de scénarios territoriaux (ii) partagé avec ces acteurs les connaissances permettant de réaliser un diagnostic des freins et des leviers au développement du biocontrôle et des biostimulants en Guadeloupe, (iii) et mobilisé ces connaissances dans un processus de co-conception avec les acteurs concernés afin d'encourager leur coordination pour l'exploration et la mise en place de scénarios territoriaux. Les différentes étapes (diagnostic des freins et des leviers au développement du biocontrôle et des biostimulants, ateliers-échanges, atelier de co-conception, synthèse) et actions sont présentés en figure 1.

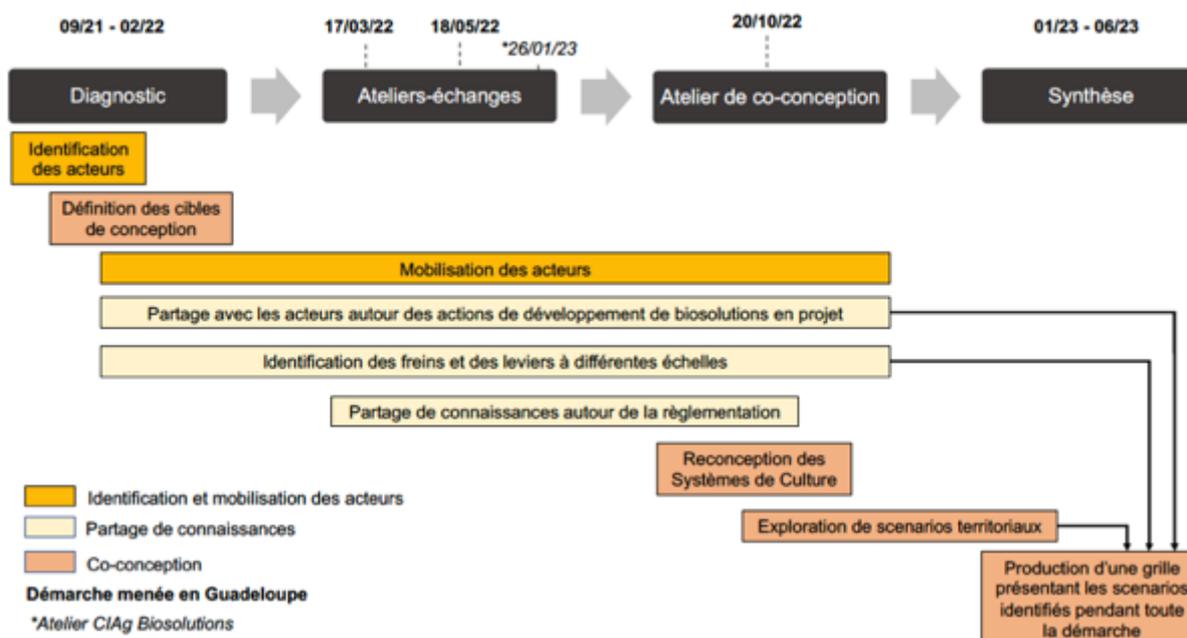


Figure 1 : Etapes et actions de la démarche de co-conception de scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants en Guadeloupe.

2.1. Diagnostic des freins et leviers au développement du biocontrôle et des biostimulants.

En nous appuyant sur la démarche formalisée par Casagrande et al. (2023), un diagnostic a été réalisé afin de comprendre et décrire le fonctionnement des réseaux d'acteurs qui contribuent ou limitent actuellement au développement de ces biosolutions. Une série d'enquêtes a été réalisée auprès d'acteurs clés du territoire répartis selon leurs différents domaines d'activité : Production, Appui et technologie, Mise en marché, Consommation et Socio-politique (Desombre, 2022). Au total 17 acteurs ont été enquêtés entre septembre 2021 et février 2022 selon la répartition présentée en figure 2. La mobilisation des acteurs s'est appuyée sur l'identification des structures et interlocuteurs pertinents permettant de recueillir une diversité d'expertises, connaissances, points de vue afin de susciter une dynamique de créativité collective.

Domaine d'activité	Fonction des acteurs du territoire	Nombre d'acteurs enquêtés lors de la phase de diagnostic
Production	Acteurs impliqués dans la production agricole.	4
Appui et technologie	Acteurs impliqués dans l'élaboration et la diffusion des connaissances	6
	Acteurs impliqués dans la fourniture d'intrants et d'équipements agricoles	5
	Acteurs impliqués dans la conservation, la sélection, l'évaluation et la diffusion des ressources génétiques.	0
Mise en marché	Acteurs impliqués dans le conditionnement, le transport, la transformation, la mise en marché, la distribution des produits.	1
Consommation	Acteurs impliqués dans la communication, la valorisation jusqu'à la consommation du produit agricole	0
Socio-politique	Acteurs impliqués dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques publiques et des normes qui touchent la production agricole et l'alimentation (réglementation, financement, certification)	1

Figure 2 : Répartition des acteurs enquêtés dans le cadre du diagnostic des freins et des leviers au développement du biocontrôle et des biostimulants (Casagrande et al. 2023).



2. 2. Ateliers-échanges pour le partage des connaissances

A l'issue du diagnostic des freins et des leviers au développement du biocontrôle et des biostimulants, nous avons proposé une démarche de co-conception qui s'appuie, dans un premier temps, sur la présentation de la réglementation relative aux biosolutions. Conçue comme objet intermédiaire, cette présentation effectuée sur la base d'un poster avait un double objectif de clarification du contexte réglementaire et de partage de connaissances autour du biocontrôle et des biostimulants mis en œuvre en Guadeloupe. Nous avons ainsi saisi l'opportunité de deux événements organisés par le Réseau d'Innovation et de Transfert Agricole en Guadeloupe pour mettre en œuvre des ateliers-échanges visant au partage des connaissances sur la réglementation et les pratiques agricoles mobilisant des solutions de biocontrôle et de biostimulants. Ces deux manifestations : BikAgr'Innov (17/03/2022) et TransAgriDOM (du 16 au 20/05/2022) ont réuni des acteurs du secteur agricole guadeloupéen (8 pour le BikAgr'Innov) et dromien (37 pour le TransAgriDom). Notre objectif était de repérer le niveau de connaissances des acteurs sur les biosolutions, de dresser un inventaire des pratiques existantes sur le territoire à dire d'acteurs et de faciliter la compréhension et l'appropriation de la réglementation.

Ces ateliers de 45 minutes comprenaient trois étapes : (i) interroger les acteurs sur les solutions et pratiques de biocontrôle et de biostimulation connues et/ou expérimentées (étape d'exploration/idéation), (ii) clarifier la réglementation auprès des participants (étape d'apport de connaissances), (iii) positionner les solutions et pratiques énoncées par les acteurs sur un poster de synthèse partagé pour faciliter l'appropriation collective de la réglementation.

Les cadres réglementaires français et européens sont présentés en annexe. Ils sont représentés sur la figure 3 qui permet de positionner les différentes catégories de produits de biocontrôle (microorganismes, médiateurs chimiques, substances naturelles (dont les substances de base), macroorganismes) et de biostimulants (produits biostimulants intégrés dans les matières fertilisantes et supports de culture, substances naturelles à usage biostimulant (SNUB)) ainsi que les autres fertilisants.

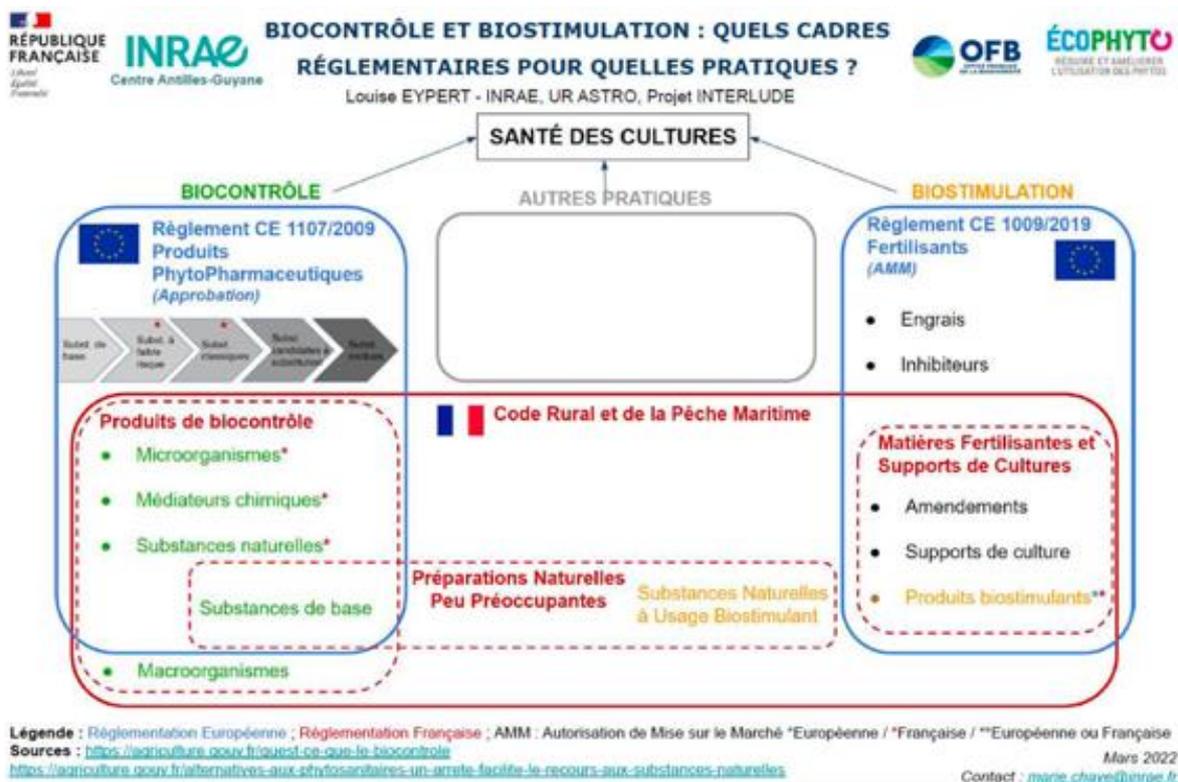


Figure 3 : Poster présentant les cadres réglementaires s'appliquant au biocontrôle et aux biostimulants (Eypert, 2022).



Le poster permet également de positionner l'ensemble des « autres pratiques », non définies explicitement par la réglementation mais qui entrent dans la définition générale des stratégies de biocontrôle (cf. 1.1.) et sont susceptibles de contribuer à la réduction des produits phytopharmaceutiques. Ces autres pratiques agroécologiques comprennent, par exemple : les plantes de services, les associations et rotations de culture, les protections physiques (*i.e.* filet insect-proof), l'utilisation de variétés résistantes, l'optimisation de la fertilisation, le paillage, le désherbage mécanique, etc.

Les données collectées lors de ces atelier-échanges ont permis la préparation d'un atelier de co-conception visant l'exploration de scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants.

2. 3. Atelier de co-conception

Dans la continuité de l'étape de partage des connaissances, nous avons organisé et animé un atelier « Co-conception de scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants en Guadeloupe » le 20 Octobre 2022. Il avait pour objectif général d'explorer et élaborer des stratégies de coordination entre acteurs du territoire pour développer le biocontrôle et les biostimulants à destination des producteurs de légumes en Guadeloupe. Il a rassemblé 11 acteurs du domaine d'activité Appui et technologie (dont 7 acteurs du sous-domaine Recherche et instituts techniques et 4 acteurs du sous-domaine Fournisseurs d'intrants), et 7 acteurs du domaine Production (responsables techniques d'organisations professionnelles principalement). L'atelier a été organisé en 3 étapes : (i) partage des connaissances et échauffement à la créativité, (ii) re-conception de systèmes de culture légumiers autour d'une cible de conception, dite 'intermédiaire', invitant à expliciter les modalités agrotechniques de définition d'un système de culture intégrant des pratiques (connues ou innovantes) de biocontrôle et biostimulants réduisant effectivement l'utilisation des produits phytopharmaceutiques, et (iii) co-conception d'un ou plusieurs scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants (cible dite 'finale').

L'étape de re-conception de systèmes de culture avait pour cible intermédiaire la conception de deux systèmes de culture légumiers : un système de culture diversifié en maraîchage destiné à la consommation locale et un système de production de melons à destination des Grandes et Moyennes Surfaces ou de l'export. L'étape suivante a consisté à proposer aux acteurs de se projeter dans une dynamique territoriale avec pour objectif la construction d'une ou plusieurs stratégies de coordination d'actions concertées à mener dans le futur. Il s'agissait de permettre la mise en œuvre par les agriculteurs des systèmes de culture préalablement conçus en cible intermédiaire et d'atteindre des objectifs fixés par le collectif. La combinaison des systèmes de culture conçus avec les actions concertées associées avait pour vocation d'explorer des scénarios territoriaux, combinant des innovations techniques (les biosolutions) avec des innovations organisationnelles et/ou institutionnelles à l'échelle de la ferme ou du territoire, impliquant des changements de pratiques pour une diversité d'acteurs du système agro-alimentaire.

Pour accompagner cette exploration de manière interactive, ludique et participative, l'outil « Tous dans le même bateau » a été mobilisé. Cet outil est utilisé en brainstorming pour favoriser l'exploration d'actions collectives concertées. Il permet de représenter des trajectoires vers un but clairement affiché (que sont ici les deux systèmes de culture préalablement co-conçus, symbolisé par une île au milieu de l'océan), et de mobiliser des acteurs, symbolisés par l'équipage d'un bateau, à l'atteindre en coopérant. Pour cela, les participants doivent imaginer différentes actions, symbolisées par des vents portants sous forme de flèches, à mener collectivement pour dépasser les obstacles, symbolisés par des récifs rocheux placés sur le parcours (figure 4).

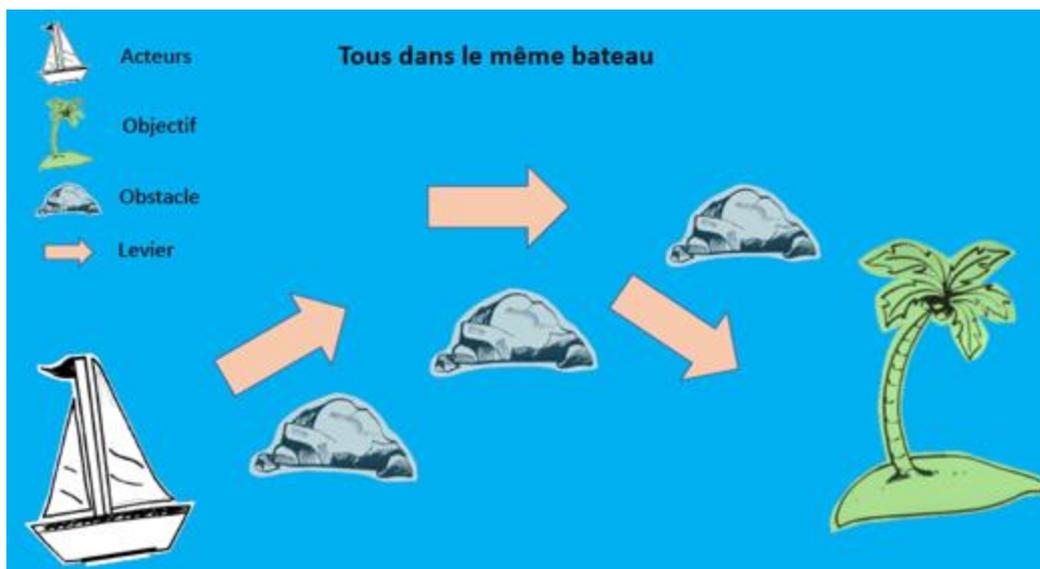


Figure 4 : Outil « Tous dans le même bateau » (adapté de <https://www.worklab.fr/telechargements/bateau.pdf>, dessins Adriana Courteille)

Pour rendre tangibles les actions évoquées via l'outil « Tous dans le même bateau », les participants ont été invités à compléter une fiche-action. Cette fiche-action peut faire référence à des acteurs absents de l'atelier, existants actuellement ou non, et à des ressources existantes ou à créer (Boulestreau, 2021).

2.4. Atelier-échanges CIAg Biosolutions

A l'occasion du CIAg « Biosolutions : processus d'innovation et évolution des systèmes techniques en agriculture » du 26 Janvier 2023 à Nancy, un atelier « Développement territorial des biosolutions dans les systèmes de production légumiers en Guadeloupe » a été mis en œuvre. L'objectif de cet atelier était de recenser les produits de biocontrôle, les biostimulants et les pratiques agroécologiques proposées par les participants et de relever les freins identifiés afin de les comparer à ceux qui ont été proposés en Guadeloupe. Cet atelier a rassemblé 16 participants : 10 du domaine Appui et Technologie (7 acteurs impliqués dans l'élaboration et la diffusion des connaissances et 3 dans la fourniture d'intrants et d'équipements agricoles) et 6 étudiants. Les étapes ont été les suivantes i. Partage de connaissances autour des biosolutions, ii. Identification des freins au développement territorial de ces biosolutions. Cet atelier a mobilisé le poster « Cadres réglementaires du Biocontrôle et des Biostimulants » (Figure 3) ainsi qu'une adaptation de l'outil « Tous dans le même bateau » (Figure 4).

2.5. Elaboration d'une grille de lecture pour synthétiser les résultats

Les solutions de biocontrôle et de biostimulation envisagées et/ou mises en œuvre par divers acteurs, reflètent des stratégies différentes qui s'ancrent dans des démarches d'écologisation plus ou moins profondes nécessitant des niveaux plus ou moins élevés de re-conception des systèmes de culture (Duru et al. 2004). Par exemple, certaines visent majoritairement la substitution d'intrants phytopharmaceutiques de synthèse par des produits de biocontrôle et/ou des intrants biologiques tels que des macro-organismes auxiliaires ou des produits à base de micro-organismes bénéfiques. D'autres visent à reconcevoir les systèmes de culture en raisonnant de manière systémique, en favorisant la biodiversité locale pour augmenter l'efficacité des stratégies de biocontrôle. Ces stratégies portées par des acteurs ou groupes d'acteurs à différentes échelles, constituent des leviers de la transition agroécologique.



A l'issue du diagnostic des freins et leviers à la réduction des produits phytopharmaceutiques conventionnels, une grille de lecture adaptée de Sylvander et al. (2006) a été proposée autour de deux axes permettant de qualifier les modalités du recours aux biosolutions. Le premier axe discrimine la manière dont les biosolutions sont intégrées dans les systèmes de culture (substitution vs reconception) et le deuxième axe le degré d'implication des collectifs (gouvernance individuelle, corporatiste ou sectorielle/territoriale) (Figure 5).

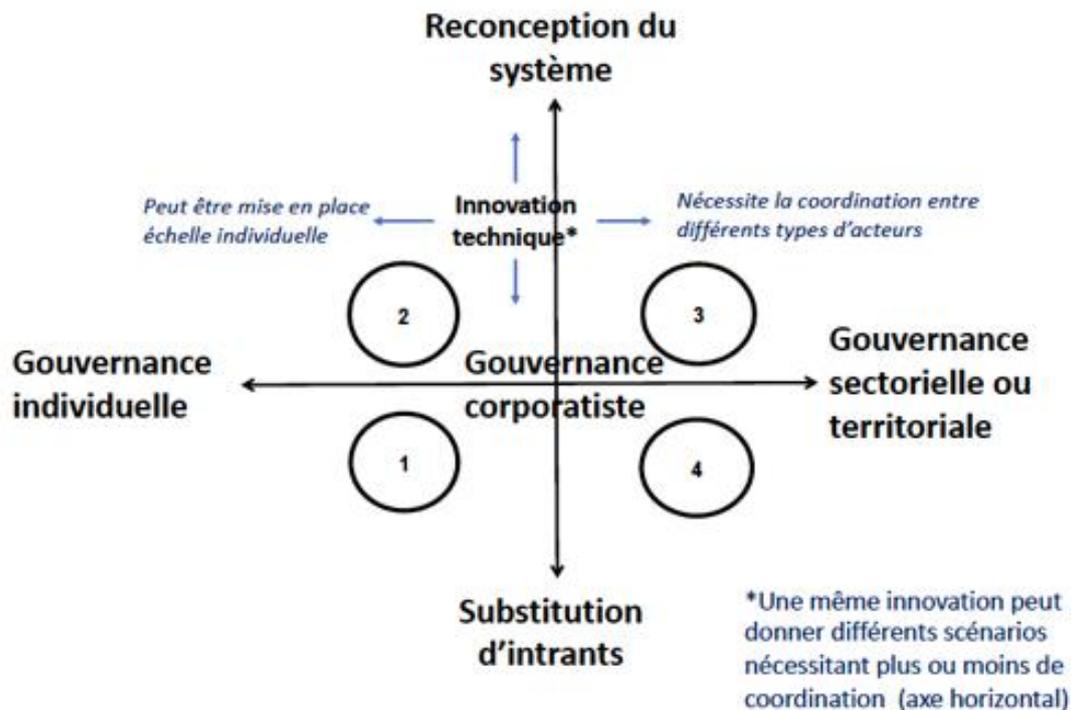


Figure 5 : Grille de lecture pour analyser et discuter les scénarios conçus pour le développement du biocontrôle et des biostimulants (grille adaptée de Sylvander et al. 2006 par Eypert 2022 et Casagrande et al. 2023).

Ainsi, en amont des ateliers de co-conception, 4 types de scénarios potentiels imaginés par l'équipe de chercheurs ont été positionnés chacun dans un des cadrans de la grille de lecture :

- Scénario 1 : Substitution d'intrants X Gouvernance individuelle ou corporatiste,
- Scénario 2 : Reconception des systèmes X Gouvernance individuelle ou corporatiste,
- Scénario 3 : Reconception des systèmes X Gouvernance sectorielle ou territoriale
- Scénario 4 : Substitution d'intrants X Gouvernance sectorielle ou territoriale.

Il s'agit de scénarios théoriques mobilisés comme des situations de référence par rapport aux scénarios proposés et explorés collectivement par la suite. La phase de synthèse réalisée en interne au sein de l'équipe projet a permis d'analyser les actions et scénarios proposés tout au long de la démarche du diagnostic aux ateliers de co-conception.

3. Résultats

3. 1. Freins au développement du biocontrôle et des biostimulants

Afin de contribuer au développement du biocontrôle et des biostimulants, différents freins ont été relevés en Guadeloupe comme lors de l'atelier mis en œuvre pendant le CIAg. La comparaison de ces freins montre plusieurs niveaux de convergence. Dans les deux cas, les niveaux de réponses présentées s'accordent sur la diversité et la nature des freins :



- **Scientifiques et techniques** : manque de références et connaissances sur les solutions alternatives (efficacité, composition, modalités d'application), manque d'efficacité par rapport aux produits conventionnels, conditionnement et stockage des produits alternatifs délicat, changements de pratiques voire d'itinéraires techniques induits par d'intégration et l'utilisation de ces produits, dépendance à l'approvisionnement et à l'importation de produits du commerce, difficulté d'accès à des ressources locales et à un matériel adapté,
- **Économiques et financiers** : coût des produits alternatifs qui peut remettre en cause la rentabilité de l'exploitation agricole, délai de financement des initiatives collectives locales, manque de financement des projets de recherche et développement pour co-concevoir et tester ces technologies alternatives,
- **Cognitifs et sociologiques** : mentalité de la population agricole guadeloupéenne vieillissante (réticence au changement, aversion au risque et aux investissements), manque de connaissances et de formation des agriculteurs mais aussi de temps, difficulté à pérenniser les initiatives et actions collectives (relations, contractualisation, confiance) et à partager les ressources (matérielles comme intellectuelles),
- **Réglementaires, législatifs et administratifs** : lourdeur des démarches administratives d'autorisation de mise sur le marché ou de demande d'aides/financements en décalage avec l'échelle agronomique, difficultés de compréhension des contraintes réglementaires (produits et substances autorisés/interdits).

Plus spécifiquement en Guadeloupe, sur ce dernier point, l'analyse des enquêtes réalisées lors du diagnostic des freins et des leviers au développement du biocontrôle et des biostimulants montre que la réglementation en matière de biocontrôle et biostimulants, en constante évolution, représente un frein majeur. Elle est peu connue des acteurs du terrain, son caractère complexe et contraignant limite son appropriation par les agriculteurs et donc l'utilisation du biocontrôle et des biostimulants. En outre, le manque de partage de connaissances et de références sur l'efficacité des pratiques traditionnelles qui offrent pourtant des opportunités de valorisation de la biodiversité végétale (*i.e.* association de plantes de service, production de purins à partir de ressources locales), laisse les agriculteurs réticents à la mise en place de ces techniques. Enfin, le manque de coordination entre les acteurs de la recherche et développement en particulier et la réticence de certains acteurs du domaine de la production à collaborer constitue également un frein important à l'usage du biocontrôle et des biostimulants.

De manière générale, les freins à l'utilisation du biocontrôle et des biostimulants identifiés en Guadeloupe sont relativement génériques. Cependant, les leviers associés pour la Guadeloupe et leur mise en œuvre sont nécessairement spécifiques. Ils constituent un sous-ensemble des leviers génériques aux biosolutions dont la mise en œuvre dépend du contexte et des acteurs guadeloupéens, des spécificités pédoclimatiques et culturelles. On peut citer par exemple, la production de biostimulants tels que les purins réalisés à partir de plantes locales sur l'exploitation, pratique qui se développe « d'agriculteur à agriculteur » en Guadeloupe.

3.2. Appropriation de la réglementation

La réglementation sur le biocontrôle et les biostimulants s'avérant complexe (Figure 3 et annexe), cette étape méthodologique de partage des connaissances entendait répondre à une demande de clarification des acteurs d'une part, et à initier la phase d'exploration des scénarios territoriaux d'autre part en recensant les techniques de biocontrôle et biostimulants connus des acteurs.

Lors des ateliers-échanges de Guadeloupe comme lors de l'atelier mis en œuvre pendant le CIAg, toutes les catégories de solutions de biocontrôle et biostimulants, de même que les autres pratiques agroécologiques ont été alimentées par les acteurs à travers une centaine d'exemples répertoriés. Cela montre la diversité de leurs connaissances et des solutions expérimentées. La répartition des propositions résultant des ateliers-échanges de Guadeloupe et de l'atelier CIAg est présentée en figure 6.

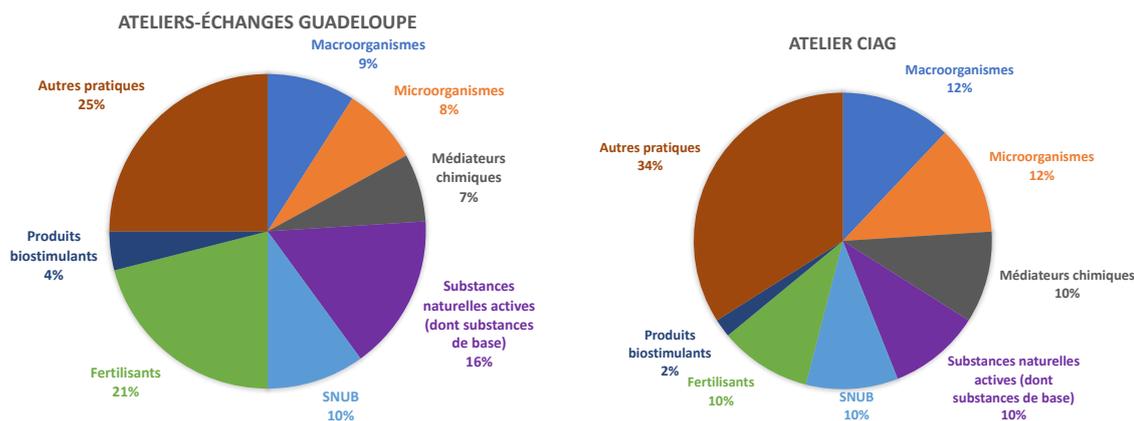


Figure 6 : Pourcentages des solutions (biocontrôle, biostimulants, autres pratiques) proposées par les participants aux ateliers-échanges de Guadeloupe et du CIAG.

On constate que la catégorie « autres pratiques » est majoritairement citée en Guadeloupe comme lors de l'atelier CIAG. Au sein de cette catégorie, en Guadeloupe, ce sont majoritairement les plantes de service (i.e. plantes répulsives, relais ou mycorrhizotrophes) et les cultures associées (i.e. au sein de planches maraîchères ou en agroforesterie) qui ont été les plus citées alors qu'au CIAG le choix de variétés résistantes, l'aménagement paysager ou les barrières physiques ont été citées. Ainsi, l'importance donnée aux « autres pratiques », qui, par nature, ne s'inscrivent pas dans le paradigme de la substitution montre l'étendue des opportunités identifiées par les acteurs de mobiliser des pratiques agroécologiques, sans se limiter aux intrants commercialisés.

Parmi les grands types de solutions, viennent après les « autres pratiques », en Guadeloupe, les catégories fertilisants (21 %) et substances naturelles (16 %) alors que ce n'est pas le cas dans le cadre de l'atelier-CIAG. Par ailleurs les SNUB, les microorganismes et les macroorganismes représentent entre 8 et 12 % des propositions en Guadeloupe comme lors du CIAG.

On constate que la majorité des solutions proposées lors des ateliers-échanges, quelle que soit sa catégorie, est susceptible d'être utilisée aux différents niveaux d'un gradient allant de la substitution à la re-conception des systèmes, en fonction de la propension au changement de pratiques et aux moyens des acteurs, notamment les agriculteurs. Ces constats constituent les prémices de pistes de scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants qui peuvent s'appuyer à la fois sur le développement de produits « industriels » ou de solutions fabriquées « à la ferme » et sur l'implémentation de pratiques plus systémiques qui s'intègrent dans des stratégies plus larges de re-conception des systèmes agricoles.

Ces deux premières étapes de partage de connaissances montrent que les acteurs du secteur légumier guadeloupéen possèdent de très nombreuses connaissances et expériences sur lesquels s'appuyer pour co-concevoir des scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants.

3.3. Scénarios explorés par les acteurs lors de l'atelier de co-conception

Dans le cadre de l'atelier de co-conception de scénarios territoriaux en Guadeloupe, à l'issue des échanges ayant mobilisé les deux sous-groupes, deux fiches-action ont été produites : une fiche 'Système de culture melon durable' et une fiche 'Système maraîcher viable et durable coopératif / à l'échelle de l'exploitation'.

D'après les participants à l'atelier « Melon », les scénarios territoriaux à explorer pour concevoir des « Systèmes de culture melon durable » auraient pour objectif de « mettre en place des biosolutions pour améliorer l'itinéraire technique melon (équilibre entre environnement, rentabilité économique, image du produit) ». Ils seraient portés par les producteurs (mise en place, appropriation), les centres de recherche (expérimentation) et les Instituts techniques (expérimentation, appropriation) et impliqueraient les



fournisseurs d'intrants (offre de solutions concrètes), les consommateurs (à moyen et long terme), les institutions (Région, DAAF, Ministère) (appui politique et montage de dossiers) ainsi que la Société d'aménagement foncier et d'établissement rural (SAFER - gestion foncière pour l'installation d'agriculteurs). Le groupe a proposé de co-construire un projet d'expérimentation multi-sites visant à évaluer des biosolutions au champ, projet qui serait intégré au Plan Melon Durable.

Le groupe « Systèmes maraîchers diversifiés » a dès le début des discussions distingué deux objectifs distincts à atteindre par l'exploration de scénarios territoriaux. Le premier vise « la co-conception de systèmes de culture maraîchers coopératifs qui utilisent, entre autres, des biosolutions » ; le second vise « la co-conception de systèmes de culture maraîchers individuels qui utilisent, entre autres, des biosolutions ». Un objectif commun de mieux partager autour des dynamiques de recherche et d'expérimentations en cours en Guadeloupe autour des biosolutions a fait consensus. Les actions à mener seraient portées par les organismes de recherche, les instituts techniques, les organisations de producteurs en impliquant les partenaires institutionnels, les fournisseurs de biosolutions et les organismes de formation.

L'implication des acteurs au sein de l'atelier de co-conception a permis d'initier la co-construction de scénarios territoriaux. Cependant, les scénarios proposés à l'issue de cet atelier par les deux groupes « Melon » et « Systèmes maraîchers diversifiés » sont, à ce stade, peu incarnés et majoritairement inscrits dans le paradigme de la substitution. La plupart des actions identifiées à l'issue du diagnostic et des ateliers-échanges n'ont pas été évoquées lors de la réflexion en groupe de l'atelier de co-conception, plus prospectifs. Par exemple, une des originalités du contexte guadeloupéen, la production de biostimulants sur l'exploitation qui peut se décliner à différents niveaux d'organisation, n'a pas été citée dans ces scénarios. La structuration d'une unité locale et collective de production de solutions de biocontrôle et de biostimulants à partir de ressources endogènes évoquée par certains acteurs lors du diagnostic n'a pas non plus été abordée. Sur la base de ces résultats, on peut faire différentes hypothèses : manque de temps de la part des participants raisonnant dans le cadre des ateliers ou absence des acteurs porteurs de ces dynamiques (comme les agriculteurs leader par exemple).

3.4. Une synthèse des scénarios identifiés aux différentes étapes « du diagnostic à l'atelier de co-conception ».

Au-delà de l'ébauche des scénarios issus de l'atelier de co-conception (3.3), différentes propositions élaborées grâce à la combinaison des résultats obtenus au cours de l'ensemble de la démarche « du diagnostic à l'atelier de co-conception ». Ces propositions sont positionnées dans la grille d'analyse présentée en 2.5 (Figure 7).

Les différents types scénarios théoriques proposés en 2.5. ont ainsi pu être précisés et illustrés à partir de dynamiques locales identifiées tout au long de la démarche. A chacune des étapes (diagnostic, ateliers-échanges, atelier de conception), le partage avec les acteurs autour des actions de développement du biocontrôle et des biostimulants ainsi que les scénarios co-construits dans le cadre de l'atelier de conception ont nourri la construction des scénarios présentés en Figure 7. Lors de la phase de synthèse, réalisée en interne au sein de l'équipe projet, la nature des coordinations nécessaires à la mise en œuvre des scénarios a été précisée.

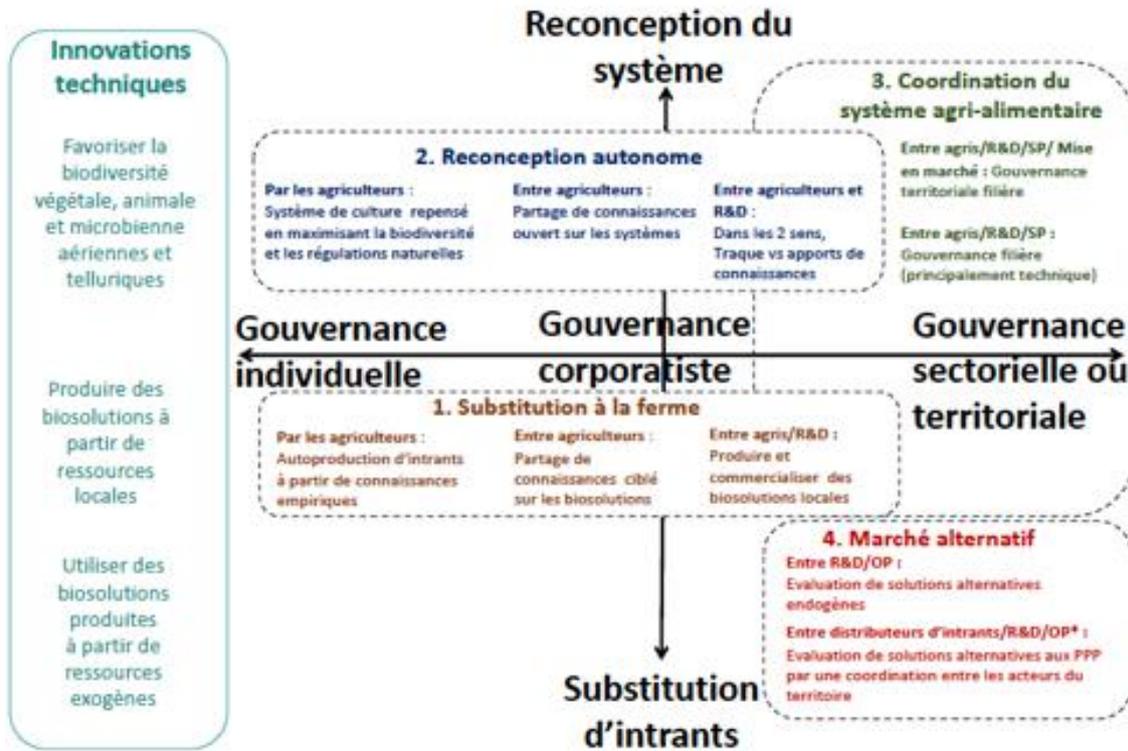


Figure 7 : Représentation des scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants issus des résultats du diagnostic, des sorties des ateliers-échanges et de l'atelier de co-conception.

Dans le cadre du scénario 1 « Substitution à la ferme », les innovations viennent du terrain, des savoirs ancestraux et des connaissances empiriques des agriculteurs sur le fonctionnement de leur système. La gouvernance de ce scénario peut être portée : (1.1) soit par un agriculteur qui expérimente seul la production de biostimulants à partir de ressources locales par exemple et se renseigne éventuellement par lui-même sur des résultats scientifiques et contraintes réglementaires pour composer ses propres biosolutions (1.2) soit par un groupement d'agriculteurs qui s'appuient sur du partage et du conseil entre pairs au sein d'associations de producteurs et organisent des ateliers collectifs de démonstration et de fabrication de biostimulants par exemple, en créant éventuellement une structure collective ou privée de production de biosolutions de type plate-forme, (1.3) soit par des interactions entre agriculteurs et organismes de recherche et de développement. Dans ce scénario, les centres et instituts techniques et de recherche peuvent s'intéresser aux solutions développées par les agriculteurs (« traque aux innovations ») pour essayer de monter en généralité, de comprendre les mécanismes sous-jacents, tester les modalités et conditions d'application et d'efficacité optimales.

Dans le cadre du scénario 2 « Reconception autonome », on trouve de nombreux producteurs qui ont engagé un profond changement de leurs pratiques nécessitant de reconcevoir leur système dans l'espace et dans le temps (associations et rotations de cultures). Comme pour le scénario 1, il existe différents niveaux de gouvernance : (2.1) les agriculteurs repensent entièrement de façon autonome leur système en mobilisant la biodiversité végétale, animale et microbienne. Certains s'inspirent des pratiques et savoirs traditionnels hérités du jardin créole pour ré-agencer/recréer des associations et rotations ; (2.2) la démarche de re-conception est engagée entre pairs, les agriculteurs échangent très régulièrement entre eux et s'organisent pour la commercialisation des légumes sous forme de paniers par exemple ; (2.3) les agriculteurs s'inscrivent dans une dynamique d'interactions régulières avec les organismes de recherche et développement. La diffusion des connaissances et l'expansion à une dimension territoriale plus large s'appuie ici sur ces agriculteurs « leaders », souvent sollicités pour des démonstrations et des témoignages.



Le scénario 3 « Coordination du système agri-alimentaire » invite à une gouvernance territoriale qui s'appuie sur l'implication et la coordination entre acteurs de différents domaines (Socio-politique, Appui et technologie, Mise en marché, Consommation éventuellement aussi pour le scénario 3.1) pour accompagner les agriculteurs (Production) dans une démarche de re-conception de leur système de culture afin de faciliter leur transition. En particulier, au regard des témoignages des acteurs et des dynamiques territoriales actuelles ou potentielles, il s'agit de créer du lien entre les domaines de la Production, de l'Appui et technologie et en particulier entre les acteurs du domaine Socio-politique et les autres. Les acteurs sociopolitiques sont couramment perçus comme déconnectés de la réalité du terrain voire parfois absent en termes d'accompagnement.

Dans le scénario 4 : « Marché alternatif aux produits phytopharmaceutiques », la coordination entre acteurs (agriculteurs, recherche et développement, fournisseurs d'intrants, services de l'état) doit permettre d'étendre la gamme des biosolutions commercialisées pour couvrir de plus en plus d'usages adaptés aux conditions tropicales, créant ainsi un véritable marché alternatif local voué à devenir plus compétitif et attractif que le marché actuel. Pour cela, le domaine Sociopolitique doit jouer un rôle central dans l'approbation de substances et l'autorisation de mise sur le marché de produits, dont les conditions et procédures doivent désormais faciliter et accélérer l'accessibilité et la disponibilité de produits de substitution adaptés aux besoins immédiats du terrain.

Dans les différents scénarios ébauchés, le rôle des techniciens des instituts techniques et de la chambre d'agriculture apparaît structurant. A partir de leur activité d'expérimentateur, ils peuvent constituer un relai efficace pour penser les modalités de leurs essais et expérimentations de techniques et produits à l'échelle de la Guadeloupe. Acteurs à l'interface entre domaines de la production et de la recherche, ils pourraient également jouer un rôle pivot dans la création, d'une part, d'un réseau d'agriculteurs-expérimentateurs (nécessitant des modalités de contrats et partenariats adéquats) et lever les freins cognitifs (individualisme, méfiance, propriété intellectuelle, aversion au risque). Ils pourraient, d'autre part, participer à la fois à généraliser et affiner les connaissances scientifiques et techniques, voire en produire, pour contribuer à pallier les usages orphelins, les manques de connaissances et de références.

4. Conclusion

La démarche de co-conception de scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants en Guadeloupe a montré que i. les acteurs du secteur légumier guadeloupéen, pris individuellement et collectivement, possèdent les connaissances et expériences nécessaires à la conception de scénarios territoriaux de développement de biosolutions, ii. l'implication de ces acteurs à différentes étapes de la démarche de co-conception et selon différentes modalités permet de recueillir et exploiter ces connaissances, iii. la confrontation de ces connaissances, dont des innovations déjà existantes sur le terrain, à des scénarios théoriques permet d'ouvrir et formuler des pistes d'exploration et d'élaboration de scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants.

Ainsi, c'est l'ensemble de la démarche, du diagnostic aux ateliers de co-conception, qui a produit des « briques », qui, une fois assemblées par les chercheurs avec des éléments issus d'autres sources (scénarios théoriques, bibliographie, etc.) ont permis de faire des propositions plus précises et parfois plus en rupture de scénarios de développement du biocontrôle et des biostimulants en Guadeloupe. Les combinaisons de leviers techniques et organisationnels proposés dans le cadre des différentes ébauches de scénarios sont fortement dépendantes du contexte et il est maintenant possible d'approfondir les propositions en s'appuyant sur les dynamiques d'acteurs et les opportunités de valorisation de la biodiversité locale et des savoirs profanes pour une reconception innovante des systèmes tout en intégrant les scénarios de substitution qui contribuent à la démarche d'ensemble.

A partir de cette grande diversité de scénarios territoriaux de développement du biocontrôle et des biostimulants, il est nécessaire d'impulser une dynamique qui permette de coordonner les multiples



actions. La mise en œuvre de telles actions pourrait être facilitée à travers des dispositifs et plateformes multi-acteurs comme des Unités Mixtes Technologiques (UMT) ou le montage de projets de recherche-développement communs. La formalisation de ce type de coordination est en cours au sein de dispositifs concrets (*i.e.* constitution de l'UMT ISATI (Conception d'innovations pour des systèmes agricoles et alimentaires agroécologiques en milieu tropical insulaire) en 2022 entre l'Institut Technique Tropical (IT2), l'Institut Technique de l'Élevage (ITEL) et INRAE).

Remerciements

Les autrices adressent leurs remerciements à Jules Desombre et Louise Eypert pour leur contribution à la démarche dans le cadre de la réalisation de leur stage de Master ainsi qu'à Cécilia Multeau et Thibaut Malausa pour leur participation à l'organisation et aux échanges de l'atelier « Développement territorial des biosolutions dans les systèmes de production légumiers en Guadeloupe » lors du CIAG « Biosolutions : processus d'innovation et évolution des systèmes techniques en agriculture ».

Cet article a été réalisé dans le cadre du projet INTERLUDE, avec le soutien financier de l'Office Français de la Biodiversité dans le cadre de l'appel à projet de recherche (APR) « Leviers territoriaux pour réduire l'utilisation et les risques liés aux produits phytopharmaceutiques » lancé dans le cadre du plan Écophyto II+ et co-piloté par les ministères de la transition écologique, de l'agriculture et de l'alimentation, des solidarités et de la santé et de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation.



Références bibliographiques

Agreste Guadeloupe, 2021, Mémento de la statistique agricole, <https://daaf.guadeloupe.agriculture.gouv.fr/memento-de-la-statistique-agricole-a1805.html>

Boulestreau Y. 2021. Une démarche de co-conception d'innovations du système de culture au système agri-alimentaire pour une gestion agroécologique des bioagresseurs telluriques en maraîchage provençal. Thèse de doctorat, France, 336 p.

Casagrande M., Belmin R., Boulestreau Y., Le Bail M., Navarrete M., Meynard J.M. 2023. Guide méthodologique pour le diagnostic des freins et leviers sociotechniques aux processus d'innovation dans des systèmes agri-alimentaires. INRAE, 66p. <https://doi.org/10.17180/w78m-dn95>

Desombre J., 2022, Biocontrôle et biostimulation comme alternatives aux produits phytopharmaceutiques en maraichage aux Antilles, Rapport de stage de césure, projet INTERLUDE

Duru M., Fares M., Therond O., 2014, Un cadre conceptuel pour penser maintenant (et organiser demain) la transition agroécologique de l'agriculture dans les territoires. Cahiers Agricultures 23:84-95. doi:10.1684/agr.2014.0691

Eypert L. 2022. Co-conception de scénarii territoriaux de développement des stratégies de biocontrôle et biostimulation dans le secteur légumier aux Antilles françaises. Rapport de master 2. AgroparisTech.

Hill S.B., MacRae R.J. 1995. Conceptual framework for the transition from conventional to sustainable agriculture. *J Sust Agric* 7: 81–87.

Jacquet F., Jeuffroy M-H., Jouan J., Le Cadre-Barthélemy E., Malausa T., et al. (Dir.). Zéro pesticide : un nouveau paradigme de recherche pour une agriculture durable. Editions Quae, 244 p., 2022

Jeuffroy M-H., Loyce C., Lefeuvre T., Valantin-Morison M., Colnenne-David C., Gauffreteau A., Médiène S., Pelzer E., Reau R., Salembier C., Meynard J-M., 2022, Design workshops for innovative cropping systems and decision-support tools: learning from 12 case studies.

Mora O., Berne J.A., Drouet J.L., Le Mouël C, Meunier C. 2023. Prospective : Une agriculture sans pesticides chimiques en 2050. INRAE. France.

Meynard J-M., Jeuffroy M-H., Le Bail M., Lefèvre A., Magrini M-B., Michon C., 2016, Designing coupled innovations for the sustainability transition of agrifood systems. *Agricultural Systems*, 157:330–339. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2016.08.002>

Sylvander B., Bellon S., Benoît, M. 2006. Facing the organic reality: the diversity of development models and their consequences on research policies. Joint Organic Congress Organic Farming and Eur. Rural Development, 4.

Wezel A., Casagrande M., Celette F., Vian J-F., Ferrer A., Peigné J. 2014. Agroecological practices for sustainable agriculture. A review. *Agronomy for sustainable development*, 34(1), 1-20.



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

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

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



Annexe : Cadres réglementaires français et européens du biocontrôle et des biostimulants.

La réglementation encadre l'utilisation du biocontrôle et des biostimulants applicables en France est à deux niveaux : d'abord à l'échelle européenne qui définit les grands principes et a le pouvoir d'approuver des substances actives phytopharmaceutiques, puis à l'échelle nationale qui complète et affine les définitions, propose une autre classification, et peut délivrer des autorisations de mise sur le marché national pour des produits commercialisables. Les politiques publiques nationales peuvent amener à faire évoluer le cadre réglementaire, comme cela é été le cas en France avec la Loi Labbé en 2014. Néanmoins, ces cadres réglementaires ne sont pas toujours bien compris par les acteurs du monde agricole.

À l'échelle européenne, le biocontrôle n'est à ce jour pas défini en tant que tel. Le règlement 1107/2009CE s'applique à tous les produits phytosanitaires, c'est-à-dire, à tous les produits utilisés en protection des plantes. Ce règlement classe les substances utilisées dans ces produits en 4 catégories selon leur niveau de risque. Pour être utilisée, une substance doit d'abord être approuvée par l'Union Européenne et inscrite à l'Annexe 1 de ce règlement, puis c'est au niveau national qu'un produit qui la contient peut obtenir une Autorisation de Mise sur le Marché, afin d'être commercialisé, distribué et utilisé, pour un ou plusieurs usages sur le territoire considéré. En pratique, le demandeur doit prouver non seulement l'innocuité du produit pour l'homme, l'animal et l'environnement mais aussi son efficacité et sa sélectivité pour le pathosystème considéré (couple culture x bioagresseur).

A l'échelle française, le biocontrôle est défini comme « un ensemble de méthodes de protection des végétaux basé sur l'utilisation de mécanismes naturels. Seules ou associées à d'autres moyens de protection des plantes, ces techniques sont fondées sur les mécanismes et interactions qui régissent les relations entre espèces dans le milieu naturel. Ainsi, le principe du biocontrôle repose sur la gestion des équilibres des populations d'agresseurs plutôt que sur leur éradication » (ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire). Les produits de biocontrôle sont définis à l'article L. 253-6 du Code Rural et de la Pêche Maritime comme « des agents et des produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures. Ils comprennent en particulier les macro-organismes et les produits phytopharmaceutiques qui sont composés de micro-organismes, de médiateurs chimiques tels que les phéromones et les kairomones, ou de substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale ». Les produits phytopharmaceutiques entrent dans le champ du règlement 1107/2009CE, tandis que les macro-organismes de biocontrôle sont uniquement réglementés à l'échelle nationale. Dans les deux cas, c'est la direction générale de l'alimentation qui délivre les autorisations de mise sur le marché après évaluation de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES). Concernant les macro-organismes, seuls les macro-organisme non-indigène utilisé à des fins de protection des végétaux sont concernés. Un arrêté du 26 février 2015 fixe la liste (intitulée « liste T0 ») des macroorganismes de biocontrôle autorisés en France. Cette liste est régulièrement mise à jour par ladirection générale de l'alimentation.

Concernant les biostimulants, un nouveau règlement européen entré en vigueur en 2022 (2019/1009CE) les définit comme des produits fertilisants visant à stimuler les processus naturels de nutrition des végétaux. Les biostimulants ne sont pas seulement censés apporter des éléments nutritifs, ils doivent contribuer à améliorer une ou plusieurs des caractéristiques des végétaux ou de leur rhizosphère, telles que l'efficacité de l'utilisation par la plante des éléments nutritifs présents dans le sol ou la rhizosphère, la disponibilité de ces éléments nutritifs, la tolérance de la plante à des stress abiotiques, ou l'amélioration des caractéristiques qualitatives des végétaux et/ou de leur rhizosphère.

La France intègre quant à elle les biostimulants dans le cadre réglementaire des Matières Fertilisantes et Support de culture (MFSC), régi par l'article L. 255-1 du CRPM. Les matières fertilisantes y sont définies comme étant des « produits destinés à assurer ou à améliorer la nutrition des végétaux ou les propriétés



physiques, chimiques et biologiques des sols », ce qui reprend à une échelle plus large la définition européenne de la biostimulation.

Contrairement au biocontrôle, l'autorisation de mise sur le marché des biostimulants peut être réalisée soit à l'échelle européenne, soit à l'échelle nationale, au choix des metteurs en marché. Ainsi, pourront co-exister sur le marché français des produits biostimulants mis en marché à l'échelle européenne, et disposant du marquage CE, et des produits biostimulants mis en marché à l'échelle française uniquement, et disposant d'un marquage FR. L'autorisation de mise sur le marché est délivrée par la direction générale de l'alimentation, après évaluation par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.

Par ailleurs, deux cas particuliers s'inscrivant dans le périmètre thématique du biocontrôle et de la biostimulation peuvent être cités en France. Ces cas sont regroupés sous l'appellation Préparations Naturelles Peu Préoccupantes (PNPP). Ces préparations doivent répondre à deux critères : être composées uniquement de *substances* d'origine naturelle (en excluant donc les *agents* d'origine naturelle, tels que les microorganismes) et être produite selon un process simple et peu cher, accessible à tous (séchage, macération...). Les substances naturelles qui les composent peuvent être :

- A usage biostimulant (SNUB) et commercialisées librement en France si les substances qui les composent sont inscrites dans le code de la santé publique (Article D4211-11 listant les plantes ou parties de plantes médicinales dont la vente est autorisée par d'autres personnes que des pharmaciens)
- A usage de protection des végétaux, bien que ce ne soit pas leur vocation première : ces substances sont, à la base, commercialisées pour d'autres marchés (exemple : sel, sucre, vinaigre...) mais ont une utilité en protection des plantes. Ces substances naturelles sont alors qualifiées de « substances de bases » en droit français, sous réserve qu'elles soient inscrites à l'échelle européenne dans l'article 23 du règlement 1107/2009CE relatif à la mise en marché des produits phytopharmaceutiques.