



HAL
open science

Vers de nouveaux modèles d'affaires pour le déploiement et l'essor des biocontrôles en agriculture

Aura Parmentier-Cajaiba

► To cite this version:

Aura Parmentier-Cajaiba. Vers de nouveaux modèles d'affaires pour le déploiement et l'essor des biocontrôles en agriculture. Innovations Agronomiques, 2024, 91, pp.1-16. 10.17180/ciag-2024-vol91-art01 . hal-04570048

HAL Id: hal-04570048

<https://hal.inrae.fr/hal-04570048>

Submitted on 6 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



Vers de nouveaux modèles d'affaires pour le déploiement et l'essor des biocontrôles en agriculture

Aura PARMENTIER-CAJAIBA

250, rue Albert Einstein, Gredeg, 06560 Valbonne, Gredeg, Université Côte d'Azur, France

Correspondance : aura.parmenier@univ-cotedazur.fr

Résumé

Cet article éclaire empiriquement et théoriquement des modèles de développement et de diffusion d'innovations de biocontrôle. Ces nouvelles modalités sont contre-intuitives en regard du modèle dominant, assis sur une comparaison avec des solutions chimiques de protection des cultures. Nous nous appuyons sur la notion de modèle d'affaires, en particulier sur les concepts de proposition de valeur et d'architecture de la valeur, et sur des cas étudiés montrant l'intérêt d'associer plusieurs acteurs à des échelles différentes, pour montrer les possibilités d'émergence de formes organisationnelles nouvelles. Cet article éclaire les modalités de développement et le changement de logique qu'elles impliquent, en particulier par la valorisation de produits et de services. Les services sont ici envisagés au-delà des services agronomiques. Ils peuvent concerner des échelles territoriales variées et inclure une diversité d'acteurs privés et publics. Cette perspective, en plus de régler des problèmes agronomiques, ouvre donc des voies pour relier agriculture et société.

Mots-clés : Modèle d'affaires, Lutte biologique, Biocontrôle, Proposition de valeur, Architecture de valeur, Parties-prenantes

Abstract: Towards new business models for the deployment and growth of biocontrol in agriculture

This article sheds empirical and theoretical light on models for the development and dissemination of biocontrol innovations. These new modalities are counter-intuitive to the dominant model, which remains based on the principles of chemical crop protection solutions. We draw on the notion of business model, in particular the concepts of value proposition and value architecture, and on case studies demonstrating the value of associating several players at different scales, to show the potential for the emergence of new organizational forms to foster the deployment of biocontrol-based biosolutions. This article sheds light on development methods and the change of logic they imply, in particular through the valorization of products and services. The services considered here go beyond agronomic services and involve a variety of organizational competencies. They can concern a variety of territorial scales and include a diversity of private and public players. In addition to solving agronomic problems, this perspective opens up new avenues for linking agriculture and society.

Keywords: Business model, Biological control, Extended biocontrol, Value proposition, Value network, Stakeholders.

Introduction

L'agriculture et plus largement l'industrie agro-alimentaire sont identifiées par le GIEC (IPCC, 2023) et l'IPBES (IPBES, 2019) comme des contributeurs au réchauffement climatique et à la dégradation de la biodiversité. Si l'agriculture contribue à environ 8 % du réchauffement climatique (dont 25 % pour l'élevage), elle est aussi identifiée comme le premier facteur d'érosion de la biodiversité. Ce sont plus particulièrement les modalités de la culture conventionnelle qui y contribuent. L'agriculture et la production agricole sont en retour impactées par ces changements, du fait d'accidents climatiques plus fréquents, de pollutions liées aux intrants chimiques,



de l'appauvrissement des sols et de la disparition d'organismes bénéfiques - dont les arthropodes et les microorganismes.

Si les transformations de l'agriculture sont maintenant admises comme nécessaires et que les propositions sont nombreuses, - Agriculture 4.0, chimie verte, etc. – ces dernières entrent parfois en contradiction avec les limites planétaires (Rockström et al., 2009), et le GIEC comme l'IPBES identifient des potentiels de transformation par l'application de principes agroécologiques et systémiques. La diffusion du biocontrôle et plus largement la mise en place de politiques agroécologiques sont des facteurs de maintien de la biodiversité et d'atténuation des effets du changement climatique par la limitation, voire la suppression des engrais azotés et des produits de synthèse les plus nocifs. Les contraintes que connaissent les agricultures sont aussi dépendants des stratégies des entreprises agro-alimentaires. S'il existe des pistes pour transformer l'agriculture, ces transformations doivent être intégrées plus largement au système qui développe et induit des préférences alimentaires (González de Molina et al., 2020). L'ensemble implique in fine un changement de paradigme économique, donc des critères de performances et des modalités de développement.

Dans cet article nous contribuons à ces deux objectifs – transition agroécologique et transformation du tissu économique – par une présentation et une discussion sur la variété des modèles de diffusion des biosolutions et plus spécifiquement celles découlant de la lutte biologique qui sont associées, en France, au terme de Biocontrôle. Nous présentons l'intérêt de l'approche organisationnelle, en complément des approches économiques, pour penser la diffusion d'innovations de biocontrôle à partir de leurs caractéristiques et du contexte requis pour leur utilisation. Cette réflexion s'inscrit dans une logique de compatibilité accrue des pratiques agricoles avec les limites planétaires.

1. Biosolutions : Quelques réflexions sur les limites à leur déploiement

En contribuant à limiter la dépendance au pétrole tout en poursuivant l'écologisation de l'agriculture (Lamine, 2017), les principes agroécologiques, dont l'utilisation durable et diversifiée du biocontrôle au sens de Eilenberg (2001), ont le potentiel d'inscrire l'agriculture et la recherche associée (Jacquet et al., 2022) dans le respect des limites planétaires. Leur développement et leur diffusion sont pourtant jusqu'alors limités car concilier les objectifs de production agricole et le respect des limites planétaires est perçu comme hors de portée. Exposons ce qui justifie une approche organisationnelle du biocontrôle.

1.1 L'agriculture entre rendement et environnement.

La politique agricole volontariste, menée dans un contexte de réindustrialisation de l'économie et de rationnement après la 2^{de} guerre mondiale, a évolué en un système qui paraît aujourd'hui inchangeable, par son intrication au système agro-alimentaire plutôt qu'en raison d'impondérables agronomiques, économiques ou sociaux. Les sons de cloches bien différents quant aux transformations requises des différents syndicats agricoles sont révélateurs d'une controverse sur la possibilité de développer une autre forme de production agricole, qui plus est une agriculture agroécologique. Les vagues d'innovations technologiques successives ont répondu à l'injonction d'une augmentation du rendement à l'hectare et du gain de productivité par actif agricole accompagnées d'une réduction de la main d'œuvre. Ces transformations majeures ont aussi eu vocation à réduire la part de l'alimentation dans les budgets alimentaires pour permettre une croissance de la consommation d'autres biens (L'Atelier Paysan, 2021).

Ce passage d'une agriculture paysanne à une agriculture productive a été l'occasion d'une transformation majeure de la structure productive via des investissements et des politiques publiques de grande ampleur (Mendras, 1984) qui ont préfiguré le fonctionnement actuel. La transformation attendue aujourd'hui est probablement de même ampleur à cela près que, cette fois, les innovations doivent être compatibles avec l'environnement. La transformation à construire doit respecter les limites planétaires et engager une réflexion sur les ressources naturelles utilisées pour le développement de matériel et d'intrants agricoles. A titre d'exemple, il est souvent fait état du potentiel de l'agriculture de précision ou de l'agriculture 4.0, mais la faisabilité de long terme de ces solutions est contrainte par la disponibilité des ressources que ces technologies requièrent. Elles correspondent à ce qu'Halloy et Monin (2020) appellent des 'technologies



zombies' par le type de ressources qu'elles requièrent et du fait que leur utilisation en état de marche est inférieure à leur vie en tant que déchet. Ces auteurs les opposent aux technologies vivantes, fondées sur des ressources renouvelables et pour lesquelles la durée de vie en fonctionnement est supérieure à la durée de vie en tant que déchet. Cette approche est compatible avec une logique de redirection écologique (Bonnet et al., 2021) impliquant une réflexion sur la réorientation de l'activité économique dans son ensemble. L'agriculture est identifiée comme faisant partie des secteurs impactant massivement l'environnement et devant engager rapidement une transformation (IPCC, 2023). L'agroécologie, impliquant une réflexion à l'échelle des paysages et non plus de la parcelle ou de la filière et s'appuyant sur les fonctionnalités de l'écosystème, offre des voies de transformation systémique de l'agriculture. Cette approche, peut être accompagnée par le développement de biosolutions issues du biocontrôle qui s'apparentent à des technologies vivantes, cohérentes avec l'appel au renouvellement de l'agriculture.

1.2 Biosolutions et solutions chimiques : des logiques d'action différentes

Comment passer de l'usage de produits conventionnels à d'autres solutions impliquant de développer et de diffuser des pratiques novatrices tout en mobilisant des pratiques agronomiques connues mais parfois négligées (prophylaxie, rotation, alternance de cultures, choix de variétés etc.) par une agriculture adossée au système agroalimentaire et orientée sur l'export. Comment promouvoir le développement et le déploiement de produits alternatifs aux solutions conventionnelles qui répondent aux contraintes des exploitants agricoles tout en satisfaisant les contraintes climatiques ?

L'innovation est centrale au développement de l'agriculture depuis la seconde guerre mondiale et l'avènement de l'agrochimie est initialement synonyme de l'utilisation de produits visant l'éradication des ravageurs. Les biosolutions issues du biocontrôle ont, au contraire, un caractère systémique et la nature des agents de régulation impliquent, au-delà du développement d'un produit, de définir des pratiques associées et des services qui permettent d'en optimiser l'efficacité pour non plus éradiquer mais réguler les ravageurs. Ce caractère systémique est associé à une plus grande hétérogénéité des résultats que ceux des solutions chimiques. Par ailleurs, leur utilisation s'inscrit dans une logique préventive bien différentes de celle des produits conventionnels qui relèvent d'une logique curative. Ces propriétés des biosolutions contribuent à expliquer leur difficile diffusion dans les réseaux de distribution tels qu'ils sont constitués aujourd'hui. La nature organique du biocontrôle et son caractère systémique impliquent une approche différente de celle de leurs aînés phytochimiques en ce sens que les propriétés des biosolutions sont moins stables que celles proposées en conventionnel. Aussi leur utilisation implique-t-elle d'adapter les pratiques du secteur à différents niveaux : pratiques culturales, conseils, et organisation de parcelles entre autres.

En cela, la mise en marché de méthodes de biocontrôle ne peut être calquée sur celle des produits conventionnels chimiques. Elle requiert une part de services qui contribuent à l'efficacité du produit. Développer des solutions adaptées aux besoins peut aussi être favorisé dès les étapes de recherche. Dans ce cas, développer des lieux ou des modes de recherche où chercheurs et praticiens agricoles peuvent construire ensemble constituerait un moyen de développer des solutions mieux adaptées aux besoins des agriculteurs et plus facilement mobilisables.

Nous avons souligné dans cette partie que le développement et la diffusion de produits ne peuvent, du fait de leurs propriétés, être calqués sur les produits conventionnels chimiques allant du développement des innovations, lors d'expérimentations, jusqu'à l'utilisation au champ des produits finaux. Les biosolutions issues du biocontrôle ont des caractéristiques qui résistent à l'intégration au modèle conventionnel dominant ainsi le développement de nouvelles approches et leur intégration dans l'activité agricole appellent à un profond renouvellement des pratiques agricoles.

L'enjeu sur la diffusion de biosolutions à base de biocontrôle est grand puisqu'il implique d'intégrer d'autres manières de concevoir les activités du secteur agricole tant dans les pratiques de production que dans celles de la distribution, de la formation, du conseil et de la recherche et développement. Il s'agit d'un changement de paradigme qui, s'il requiert un effort important de la part des différentes parties prenantes, peut aussi être un moyen d'ouvrir à d'autres modalités systémiques de production agricole telles que l'agroécologie.



1.3 Les Chaines de Valeur Globales (CVG), une contrainte supplémentaire à la diffusion

C'est dans un système à l'échelle du globe que la recherche, le développement, la production et la diffusion d'intrants agricoles se sont constitués progressivement en lien avec la modernisation de l'agriculture. Les usages s'inscrivent donc dans l'activité de ces chaînes de valeurs globales¹ (CVG) articulant plusieurs industries, ce qui n'est pas sans créer des dépendances intersectorielles. C'est d'autant plus vrai que ces chaînes sont organisées autour de firmes focales -de grandes entreprises internationales à l'origine de la conception du produit final et responsables d'organiser et de coordonner l'ensemble de la CVG. C'est dans ce contexte précis que s'inscrit la production agricole. Il résulte de cette organisation mondiale que le commerce de l'agrofourniture et de la transformation est dominé à 65% par des intermédiaires (Néfussi & Vicaire, 2008),

Ainsi, les acteurs économiques, producteurs d'intrants et de l'agroalimentaire, exercent un pouvoir sur les décisions de production et de distribution des acteurs de l'agriculture. Le développement en filière a aussi contribué à cet état des rapports économiques dans le domaine puisque les plus grandes filières sont définies comme des marchés à développer. Les intrants sont parfois intégrés dans les contractualisations des producteurs agro-alimentaires, ils s'imposent alors à l'agriculteur contractant.

Ceci explique en partie la difficulté à diffuser approches relevant des principes systémiques, constitués d'un ensemble de pratiques, de techniques et de solutions à combiner qui apparaissent comme difficiles à intégrer dans le système développé et professionnalisé depuis les années 50'. D'une part, elles impliquent une transformation profonde des pratiques des agriculteurs, d'autre part elles impactent les marges car leur utilisation présente des risques en termes de rendements et entraîne des augmentations de coûts. Dans le cas d'une lutte préventive (conservation par exemple) les pratiques doivent être fondées sur l'anticipation, leur mise en œuvre est associée à des risques de perte de production et des coûts supplémentaires pour la population d'exploitants agricoles, déjà soumise à de nombreux aléas et contraintes. Ce bilan s'inscrit dans une logique comptable où la valeur des services rendus par les agriculteurs ou la nature ne sont ni calculés ni même pris en compte puisque la métrologie du secteur agricole est fondée sur une approche strictement économique.

2. L'apport d'une approche organisationnelle pour valoriser les biosolutions

Penser la diffusion du biocontrôle au prisme de celle des produits phytosanitaires chimiques correspond à une approche stratégique qui postule le positionnement sur un marché existant (Porter, 1985), en l'occurrence celui des produits phytosanitaires chimiques. Nous proposons l'approche par les modèles d'affaires qui s'appuie sur les ressources et compétences nécessaires comme voie d'identification d'une diversité de propositions de valeur.

2.1. Caractériser la valeur de biosolutions : une approche par le modèle d'affaires².

Les services d'éradication totale rendus par les produits phytosanitaires chimiques ne peuvent être confondus avec les services de régulation rendus par les biosolutions issues du biocontrôle. Le passage d'une logique d'éradication à une logique de régulation implique une transformation des pratiques courantes et l'ouverture à des logiques systémiques requérant plus d'anticipation et de réflexions sur les traitements ainsi que des pratiques d'observation plus fines au niveau des parcelles de production. Ces différences de pratiques supposent plus de main d'œuvre, une ressource que les acteurs agricoles peinent déjà à trouver et à financer.

¹ Notons que le concept de Chaîne de Valeur Globale a été proposé à partir de l'analyse de système productif globaux de commodités (matière premières agricoles entre autres) (GCC) (Gereffi, 1999). Ce concept constitue l'un des principaux cadres d'analyse de l'activité productive globale qui est elle-même permise par des accords de libre-échange.

² Le modèle d'affaires fait référence à un concept et ses constituants, cette acception n'est pas celle utilisée par le milieu entrepreneurial.



Ainsi, les méthodes de biocontrôle, dont les biosolutions associées, sont perçues comme plus chères que l'usage de produits conventionnels chimiques, non seulement à l'achat, mais aussi par le temps de travail supplémentaire qu'elles requièrent dans le cadre d'une transformation des pratiques.

Au plan du contenu, les modes d'action et les impacts attendus sont différents et la diffusion de ces produits et techniques nécessite un développement au champ qui prenne en compte les transformations à mettre en œuvre par les agriculteurs. Les pratiques et les résultats attendus n'étant pas les mêmes que pour les produits conventionnels chimiques, le manque d'accompagnement et d'encadrement dans le développement et la diffusion des produits et techniques agroécologiques peut créer une déception des usagers, voire une réputation négative de ces approches parfois jugées sans effets ou contre productives. Rappelons que la réglementation s'appuie sur la notion d'efficacité et qu'une substance active candidate est principalement jugée à cette aune, sans prendre en compte les effets propres aux biosolutions (faible rémanence, effet de moyen et long termes, compatibilité environnementale etc.)

Ces constats questionnent la manière de penser la diffusion des produits et techniques en question. La diversité des solutions et pratiques alternatives, qu'ils s'agissent des biosolutions ou d'autres approches, ont des dimensions territoriales. A titre d'exemple, l'utilisation de macro et de micro-organismes peut varier en fonction des conditions pédoclimatiques d'un territoire. Ainsi, les propriétés hétérogènes du biocontrôle supposent l'émergence d'une diversité correspondante d'intrants, de modes d'application et de services ; en comparaison la diversité des substances actives conventionnelles est réduite et n'existe que sous forme de produits.

Nous proposons une approche de la diffusion du biocontrôle au travers d'un concept managérial et organisationnel : le modèle d'affaire. Cette approche offre un cadre de réflexion plus large que la seule approche économique en introduisant la question de la valeur qu'apporte un produit à ses usagers. Il devient alors possible de réfléchir une innovation en termes de ce que son introduction implique pour les acteurs aux différents niveaux de la chaîne logistique par la prise en compte des propriétés des biosolutions.

2.2. Le modèle d'affaires comme concept pour valoriser la variété des biosolutions.

La plupart des acteurs majoritaires du biocontrôle se définissent par les produits qu'ils proposent sur le marché. Pourtant l'écologisation de l'agriculture ne se réduit pas à l'utilisation de substituts parfaits et la majorité des biosolutions de biocontrôle impliquent des services associés qui sont peu valorisés voire invisibilisés. La logique du positionnement sur un marché est assez naturelle puisque tant les réglementations que les attentes des acteurs majoritaires ont suscité et promu ces choix qui sont aujourd'hui reproduits par les acteurs des biosolutions. Leur faible diffusion nous invite cependant à préciser et adapter la réflexion.

2.2.1. Les apports de la notion de modèle d'affaires à la diffusion de biosolutions

Le modèle d'affaires (MA) ou business model (BM), au-delà du vocable largement diffusé dans le domaine entrepreneurial technologique, est un concept de Sciences de Gestion, développé depuis les années 2000 (Chesbrough & Rosenbloom, 2002). Il propose une approche stratégique fondée sur les ressources et capacités propres d'une organisation (Barney, 1991; Barney et al., 2001) complétant l'approche par le positionnement de Porter. Le MA est la manière de créer, délivrer et capturer de la valeur³. Dans le langage courant, le terme est souvent confondu avec celui de modèle économique qui vise l'identification des sources de profit. Le modèle d'affaire est plus large, il interroge le type de valeur créée, la manière de la créer à partir des ressources et compétences de l'organisation et le réseau de partenaires sur lequel peut s'asseoir cette création de valeur.

Le MA est utilisé de plusieurs manières, il peut s'agir d'un outil normatif lorsque l'accent est porté sur les modèles d'affaires emblématiques d'activités connues (Osterwalder & Pigneur, 2010). C'est aussi un outil

³ Au sens de la valeur pour le client ou l'utilisateur et *in fine* de la valeur au sens du profit



d'analyse de la stratégie établie (Lecocq et al., 2006), ainsi qu'« un artefact utile à la créativité d'un entrepreneur lors du lancement d'une nouvelle activité ou dans l'évolution d'une activité existante » (Warnier et al., 2016, p. 66). C'est cette dernière approche du MA qui nous intéresse. Puisque le MA est un outil pour penser la nouveauté, il peut accompagner les activités d'innovation dans des secteurs appelés à se transformer. Pour les biosolutions, les produits sont nouveaux, le contexte est lui-même appelé à se transformer ; il s'agit donc de développer de nouvelles activités dans le cadre d'une transformation sectorielle. Le MA peut donc être utilisé comme une heuristique pour penser le caractère novateur d'une organisation, d'un produit/service ou des deux.

Parmi les différents concepts associés à la notion de modèle d'affaires, nous en retenons quatre : ceux de création de valeur, de proposition de valeur, d'architecture de valeur et de capture de la valeur (Parmentier & Gandia, 2022). Les deux premiers termes : création et proposition de valeur invitent à penser l'agencement de ressources et compétences pour concevoir, produire et délivrer un mix produit/service répondant aux besoins des usagers. Les deux derniers termes, ceux d'architecture et de capture de la valeur concernent la caractérisation des acteurs entrant dans la production de valeur et du partage de la richesse par l'organisation et le réseau associé.

L'approche par les modèles d'affaires offre un cadre pour penser la valorisation des méthodes de biocontrôle et les interactions des activités (Zott & Amit, 2010) intra et inter organisationnelles qui participent à la proposition de valeur (Parmentier & Gandia, 2022) dans une logique de créativité stratégique (Warnier et al., 2016). Nous utiliserons dans cet article la proposition de valeur, qui correspond aux manières dont le produit et/ou service peut être proposé pour correspondre à la promesse faite, et l'architecture de valeur (aussi appelé 'réseau de valeur') qui traite du réseau de parties prenantes sur lequel s'assoie la proposition de valeur.

Nous avons observé sur divers terrains de recherche, que la valeur proposée des méthodes de biocontrôle est calquée sur celle des produits phytosanitaires de synthèse et notamment sur leur potentiel d'éradication plutôt que construite sur l'idée d'une régulation des bioagresseurs, plus proche de l'effet réel des biosolutions. Le caractère systémique de ces approches est aussi peu valorisé et il est souvent fait état de revendications sur leur usage en complément de produits phytosanitaires de synthèse. Ce type de promesse faite aux usagers est associée à un implicite : ces innovations devraient être considérées comme des substituts parfaits des produits phytosanitaires de synthèse. Cet implicite peut expliquer en partie la difficile diffusion du biocontrôle malgré des appels renouvelés à une transformation des usages agricoles. L'analyse par le modèle d'affaires partant des ressources et compétences de l'organisation et de sa proposition de valeur est un moyen de penser le développement et la diffusion de biosolutions à partir de leurs spécificités propres.

2.2.2. Proposition et architecture de valeur comme moyens de construire une offre

En fonction des caractéristiques des méthodes de biocontrôle et des effets qu'un usager peut en attendre, une approche par le modèle d'affaires offre des outils et des pistes pour transformer cette valeur en une proposition qui en maximiserait l'usage. Présenter et expliciter les différences entre les pesticides de synthèse et les méthodes de biocontrôle est au cœur de la création de valeur. C'est en reconnaissant et en pensant ces différences et spécificités que l'organisation et ses partenaires seront en mesure de valoriser l'usage de ces solutions alternatives.

La proposition de valeur recouvre tous les moyens mis en œuvre pour que les usagers comprennent la valeur créée. Elle réside donc dans les manières d'accompagner et de démocratiser l'utilisation par l'élaboration de conseils, d'applications numériques, de transmission d'informations, de proposition de services associés ou tout autre moyen ad hoc, pour que l'innovation corresponde au mieux aux revendications de l'organisation.

La forme actuelle de diffusion des méthodes de biocontrôle reste très conforme à l'idée d'une organisation focale, c'est-à-dire d'une grande organisation bien identifiée et dominante. L'entreprise focale domine un secteur et une partie de la chaîne de valeur de la production à la mise en marché, comme c'est le cas de Koppert mais aussi de Bayer ou BASF. La différence existe pourtant dans leur proposition de valeur. Dans le premier cas, l'offre est accompagnée par des conseillers qui apportent des informations et connaissances



utiles pour l'utilisation réussie de leurs produits auprès des agriculteurs, les interactions directes créent du lien et constituent une valeur pour les usagers. Dans le second cas, les réseaux de distribution sont centraux et les commerciaux assurent la présentation de produits, dont les packagings peuvent varier selon les marchés pour signifier leur différence. Dans ce cas-ci la proposition de valeur s'adresse aux distributeurs en leur proposant des solutions différenciées selon les clients qu'ils adressent.

L'architecture de valeur, aussi appelée réseau de valeur, caractérise l'articulation de diverses parties prenantes internes ou externe qui participent à la réalisation de la proposition de valeur. Le plus souvent les parties prenantes sont des partenaires. Les parties prenantes sont d'une grande variété, il peut s'agir d'associations, de pouvoirs publics, de collectivités, d'ONG ou toute autre organisation qui a un intérêt en lien avec l'activité considérée.

La diversité des méthodes de biocontrôle disponibles et la variété de mode de diffusion génèrent déjà des modalités très variées de mise en marché, qui sont l'expression du potentiel de diversification qui existe en la matière. Prenons le cas de la filière de la fraise française qui, constatant que les insectes parasitoïdes produits en masse et de manière indifférenciée pour de grands marchés ne convenaient pas, a décidé de se lancer dans le développement et la production d'auxiliaires adaptés⁴. La filière fondée sa proposition de valeur sur une offre développée pour ses usagers. Cette démarche est qualifiée de co-création de marché (Bonnaud & Anzalone, 2021). Elle est, entre autres, caractérisée par l'émergence de nouvelles organisations, activités et métiers, comme c'est le cas de Frais'nat qui opère le développement la production de parasitoïdes. L'architecture de valeur (réseau de valeur) est assise entre autres sur des partenaires pour l'aspect scientifique mais aussi d'acteurs pour les aspects organisationnels, en l'occurrence Saveol qui avait déjà développé un système semblable. Ces démarches ont un intérêt au-delà de la filière, la création de Frais'nat est aussi synonyme de créations d'emplois, une forme de valeur qui échoit au territoire. A des échelles plus micro, ce sont les pratiques de travail qui sont aussi impactées ; les compétences, qu'elles soient organisationnelles ou individuelles, sont donc mises en question.

Cet exemple montre qu'il est important d'intégrer dans la réflexion l'ensemble des parties prenantes qui pourraient constituer des soutiens au développement et à la diffusion de ces solutions, voire y contribuer. Il s'agit de penser le réseau d'acteurs de la chaîne de valeur permettant de réaliser la valeur attendue -il s'agit de l'architecture de valeur- dans le cas agricole nous pensons spontanément aux fournisseurs, aux chambres d'agriculture, aux coopératives, aux organisations de producteurs, etc. – mais au-delà – les collectifs de citoyens, les associations de consommateurs, les communautés de communes et mairies ou encore les associations environnementales pourraient être associés pour la diffusion de ces intrants d'un genre nouveau. Cette liste n'est pas exhaustive et doit être construite en regard de chaque problématique et/ou innovation à l'échelle du territoire considéré.

Nous considérons que la réalisation de la proposition de valeur peut être soutenue par une architecture de valeur s'appuyant sur des parties prenantes externes à l'agriculture. Leur intérêt n'est pas nécessairement lié à la production agricole. Le développement des Plans Alimentaires Territoriaux (PAT) montre l'intérêt que peuvent avoir certaines communes pour des questions liées à l'agriculture, il peut aussi s'agir d'intérêts associés à la création d'emplois ou au développement d'une activité locale, ou encore pour des questions de valorisation d'un territoire.

Nous avons aussi pu voir, sur nos terrains d'étude, l'intérêt de la mise en valeur du territoire dans des zones touristiques où le caractère polluant de l'usage de produits phytosanitaires de synthèse peut avoir mauvaise presse. Il est donc utile d'associer assez largement d'autres acteurs locaux dont les intérêts peuvent croiser ceux des acteurs du domaine agricole et participer à l'architecture de valeur.

Au-delà du cas de la création d'une organisation et d'activité de développement et de production de solutions de biocontrôle adaptées à destination de la seule filière fraises, nous allons montrer pour une technique particulière, que des déploiements bien différents sont réalisés pour deux offres de création de valeur assez proches.

⁴ <https://fraisesdefrance.fr/wp-content/uploads/2022/06/FP-AOPn-FraisNat-VF.pdf> Consulté le 24 mai 2023



3. Cas variés de valorisation : Techniques de l'insecte stérile (TIS) et extensions à d'autres approches

Une même technique peut, dans un même pays, reposer sur des propositions et architecture de valeur bien différents. Nous présentons deux cas de déploiement de la technique de l'insecte stérile dans deux filières et deux régions différentes du Canada. Nous présenterons dans un premier temps le projet OKSIR déployé en Colombie Britannique puis celui de la Mouche Rose au Québec. Ces deux cas ont été construits à partir de recherches internet, complétées par une enquête de terrain auprès des acteurs pour le cas de la Mouche Rose. Nous étendrons la réflexion théorique à d'autres biosolutions issues du biocontrôle pour montrer la diversité des modalités envisageables de diffusion de ces intrants innovants.

3.1. Okanagan-Kootenay Sterile Insect Release (OKSIR) : lutter à grande échelle contre le carpocapse de la pomme.

La mission stratégique du programme OKSIR s'inscrit dans une logique de réduction de l'utilisation de pesticides de synthèse dans une zone étendue. C'est dans une logique de développement de la gestion intégrée des cultures (Integrated Pest Management - IPM) que ce programme a été développé dans une zone où cohabitent producteurs et particuliers. La zone est productrice historique de pommes et les particuliers sont aussi parfois propriétaires de vergers non exploités professionnellement mais entretenant la présence du bioagresseur, le carpocapse de la pomme.

Le projet trouve son origine dans les résistances induites par les pesticides et l'augmentation des quantités de pesticides allant de pair avec l'augmentation des populations de carpocapse. Le développement initial du programme a orienté la valeur proposée sur deux populations : celle des producteurs par l'assurance d'un maintien des rendements d'une part, et celle de particuliers avec pour objectif d'améliorer la qualité du territoire et donc la qualité de vie d'autre part. La création de valeur associée est donc adressée aussi bien aux producteurs qu'aux particuliers et la mise en œuvre vise la réduction des pesticides sur la zone partagée par les deux populations. Les intérêts des deux populations pour la technique sont donc différents. Pour les premiers il s'agit de trouver des solutions à leurs problèmes techniques et de maintenir voire développer leurs revenus. Pour les seconds c'est l'amélioration de leur cadre de vie qui est en jeu. Ces deux populations ont des difficultés à échanger leurs intérêts respectifs passant pour être irréconciliables et sujets à controverses. La manière dont la valeur a été déployée (la proposition de valeur) repose donc sur une traduction des possibilités et des enjeux pour les deux populations selon les intérêts de chacune d'entre elles, puisque les conséquences sur la qualité de la pomme produite n'ont pas la même importance pour un habitant que pour un producteur. De même l'usage de produits chimiques n'est pas perçu de la même manière par les deux populations. Il y a eu donc un accompagnement de la transformation auprès des divers bénéficiaires de la technique, sachant que la valeur s'exprimait en des termes différents pour ces deux groupes d'acteurs.

La réalisation de ce projet aux deux versants a impliqué un ensemble vaste de participants institutionnels et économiques. L'architecture de valeur repose sur l'ensemble de la chaîne de valeur et sur des acteurs annexes. Sont mobilisés les acteurs de la production et de la distribution pour informer sur les pratiques et pour financer la mise en œuvre. Des acteurs académiques, dont les universités, ont été sollicités pour le développement de la technique, sa mise en œuvre puis sa mise à l'échelle. Des acteurs institutionnels régionaux et nationaux l'ont été pour l'organisation et la coordination dans les territoires concernés ; enfin, la représentation de collectifs de citoyens a permis de mobiliser les propriétaires de vergers qui participaient à la diffusion du carpocapse, d'informer les citoyens et de mettre en place un protocole de déploiement concerté.

Le projet OkSir a été une initiative de la province d'Okanagan-Kootenay dans l'état de Colombie Britannique au Canada (Côte Ouest). La mise en œuvre du projet date de 1992, son fonctionnement récurrent sur l'ensemble de la zone définie date quant à lui de 2002. Le financement a été initialement porté par une taxe sur les parcelles de productions (producteurs), une sur le foncier (tous les habitants) et par une subvention du ministère de l'agriculture durant les premières années. La répartition⁵ en 2007, date du premier compte de résultats disponible, indique une participation de l'état (Colombie Britannique) à hauteur de 35%, celles des

⁵ <https://www.oksir.org/program-administration/oksir-board/financial-statements/> Consulté le 15/02/2024



producteurs à hauteur de 34% et celles des riverains à hauteur de 42% résultant en un excédent réinvesti pour cette période. Depuis 2008, la répartition est partagée entre producteurs et riverains uniquement, ces derniers contribuent respectivement pour 26% et 45% des dépenses⁶. Les derniers comptes-rendus du comité directeur d'OkSir⁷ indiquent que la coordination de l'activité initialement opérée par des institutions publiques sera transférée à une gestion privée, le programme donnant toujours satisfaction.

En effet, les résultats sont suffisamment convaincants pour que le projet se poursuive depuis 1992. En 2015, la quantité de pesticides contre le carpocapse a été réduite de 96 % par rapport à 1992 ; cette diminution a permis d'accéder à de nouveaux marchés puisque la région est maintenant identifiée « low pest prevalence »⁸. Plus de 90 % des producteurs ont 0,2 % de leur production maximum touchée par le carpocapse et le monitoring montre une baisse à minima de 90 % du nombre de carpocapses capturés. Pour les riverains, le programme a contribué à pacifier les relations avec les producteurs, voire à valoriser leur présence, puisque des habitations ont été depuis installées proches des vergers de production. L'effet positif s'est aussi fait sentir par un tourisme accru dans la région, ce qui est compté comme un des bénéfices du programme.

Ce cas montre que la mise en œuvre d'une telle activité peut apporter des bénéfices au-delà de la sphère agricole et que la diffusion d'une technique agroécologique peut mobiliser des parties prenantes autres que celles concernées directement par la production agricole. La réussite du programme a induit le développement de la TIS sur d'autres bioagresseurs : la mouche et la teigne de la Pomme. Des études sont en cours sur ces deux espèces pour un déploiement futur.

3.2. La mouche Rose : une initiative privée des Jardins-de-Napierville en Montérégie, Québec, Canada.

Bien que la technique soit la même, ce projet a été développé différemment, avec d'autres objectifs initiaux et des parties prenantes différentes. C'est dans le cadre préexistant d'une société de transfert technologique nommée Prisme que l'idée de tester la technique de l'insecte stérile est née. La problématique agricole concernait l'impact de la mouche de l'oignon sur les cultures se traduisant par le recours à des insecticides que l'on retrouvait ensuite dans les ruisseaux traversant la zone de production. La société Prisme a mis en place plusieurs services pour un groupement d'agriculteurs situé dans le comté des Jardins-de-Napierville en Montérégie, région située dans le sud de Montréal au Québec (Canada).

Cet ensemble de services a été développé avant la mise en place de la création de la Mouche Rose, société privée financée par le groupement d'agriculteurs des Jardins-de-Napierville. Il y avait en amont des services de détection et d'analyse permettant d'évaluer et d'anticiper les infestations ainsi qu'un service de recherche et développement pour tester des techniques et les adapter aux problématiques rencontrées localement. Dans ce contexte, l'identification des problèmes a été une incitation pour le développement de la technique, mais c'est la révélation médiatique d'un problème de pollution aigue d'une rivière locale au chlorpyrifos que la création de l'usine de production et stérilisation de mouches a été rendue possible. Dans le cas présent, c'est la médiatisation d'un problème écologique, conjuguée aux résistances induites par l'usage de pesticides, qui a incité à changer de technique de lutte. La proposition de valeur s'inscrit dans les possibilités, d'une part, d'une baisse de la pollution locale, point important pour les exploitants qui sont identifiés comme responsables et, d'autre part, de la perspective d'une régulation de long terme de la mouche de l'oignon, sans utilisation de pesticides chimiques.

La participation des parties prenantes est moins étendue que dans le cas d'OKSIR. La société Prisme a été initialement développée par un consultant pour apporter des services de développement et de mise à disposition de techniques développée en laboratoire aux maraîchers des terres noires des Jardins-de-Napierville. L'idée de mettre en œuvre la technique de l'insecte stérile constitue une activité complémentaire. Et si la construction de l'usine a été soutenue par les institutions publiques québécoises suite à la médiatisation du problème de pollution, l'aide au financement a été limitée à la création de l'usine. Aujourd'hui, les coûts de

⁶ Pour les calculs nous avons fait le rapport entre le montant des taxes et subventions perçues en années n et le coût total de la mise en œuvre du programme pour l'année n.

⁷ <https://www.oksir.org/program-administration/oksir-board/> Consulté le 15/02/2024

⁸ <https://www.oksir.org/the-program/program-benefits/> consulté le 25 mai 2023



développement et les coûts opérationnels sont uniquement portés par les adhérents de Prisme, soit un collectif d'agriculteurs.

La zone géographique est moindre que celle d'OkSir et la logique est plus celle d'un club d'adhérents bénéficiant d'une technique issue de la recherche, associée à des services d'application, d'anticipation et adaptée aux besoins des producteurs locaux. Le développement de la TIS sur d'autres cibles est donc tributaire de la seule volonté des agriculteurs. Les institutions publiques, qu'elles soient locales ou régionales, ne participent pas, dans ce cas, à la réflexion sur le développement de la technique. Nous sommes donc plus sur un modèle entrepreneurial local dédié à la production de solutions ad hoc. L'architecture de valeur est ici plus réduite et plus simple, les acteurs ont des intérêts communs et les structures développées servent ces intérêts bien compris des acteurs privés locaux qui contribuent à la pérennisation et au développement de la technique.

Les résultats sont aussi très positifs dans ce cas. Le monitoring préexistant à la mise en place de la TIS témoigne d'une réduction drastique de la présence du ravageur sur la production d'oignons. 680 hectares de production d'oignons soit un tiers de la production québécoise utilise la technique (20 producteurs). La concentration de Chlorpyrifos est, depuis 2019, indétectable dans le cours d'eau ; au plan production, les producteurs revendiquent une meilleure productivité associée à une baisse des pertes (moins de 1 % de pertes contre jusqu'à 40 %) et des coûts associés aux intrants chimiques. Des développements sont maintenant prévus sur la mouche du chou pour les cultures de chou brocolis, de radis et de chou chinois⁹.

Dans le cas présent, c'est la médiatisation d'une problématique environnementale qui a agi comme catalyseur mais l'initiative a été prise par un collectif d'agriculteurs qui étaient déjà associés en amont sur d'autres services. Le financement opérationnel est entièrement pris en charge par les agriculteurs et la réussite du programme a amené à la mise en place de subventions pour inciter la diffusion de la TIS auprès d'autres populations d'exploitants.

3.3 Extension de la réflexion à d'autres biosolutions issues du biocontrôle

Ces exemples nous montrent que des modèles de diffusion locaux sont adaptés à la mise en place pérenne de biosolutions. Les initiatives comme Frais'nat évoquées plus haut, dans le domaine de la production d'insectes auxiliaires, tendent aussi à montrer la pertinence d'un développement localisé. À partir de ces exemples empiriques nous vous proposons une perspective théorique traitant des caractéristiques d'autres modèles issus du biocontrôle et s'appuyant sur des auxiliaires de culture. Nous traiterons du modèle de lutte biologique par acclimatation¹⁰, de la lutte augmentative par inoculation¹¹ et par inondation¹² et étendrons ainsi le travail théorique existant sur les modèles d'affaires partant des types de biocontrôle, de leur caractéristiques et des conditions de mise en œuvre développées dans des travaux précédents (Boutet & Parmentier-Cajaiba, 2020).

3.3.1 Quels modèles organisationnels pour le biocontrôle par acclimatation et par inoculation

La lutte biologique par acclimatation répond à une demande de régulation d'un ravageur non endémique (une invasion biologique). En France, la mise en œuvre de cette technique est le plus souvent réalisée par l'INRAE et a des résultats satisfaisants (Borowiec et al., 2013). Cette technique implique un développement scientifique préalable soit primo : la recherche d'un ennemi naturel exotique efficace contre la cible et suffisamment spécifique pour ne pas causer d'impact négatif sur les espèces non-cibles déjà localement présentes ; deuxio : l'élevage de masse de cet ennemi naturel ; tertio : son installation, soit l'introduction de l'ennemi naturel aux meilleurs moments et en quantités suffisantes pour que l'équilibre de régulation soit effectif à long terme.

⁹ <http://agrobonsens.com/recherche/la-mouche-rose-3/> vérifié le 25 mai 2023 et <https://www.lapresse.ca/actualites/environnement/2019-09-01/cultiver-autrement-une-technique-qui-fait-mouche> vérifié le 25 mai 2023

¹⁰ L'introduction d'un ennemi naturel d'origine exotique pour réguler de façon pérenne un bioagresseur invasif

¹¹ L'introduction d'un organisme vivant en tant qu'agent de lutte biologique dans l'espoir qu'il se multiplie et contrôle l'organisme nuisible pendant une période prolongée, mais pas de façon permanente.

¹² L'introduction d'ennemis naturels (déjà considérés comme établis dans l'aire d'introduction), répétée dans le temps et souvent en grandes quantités, dans l'objectif d'obtenir un contrôle du bioagresseur immédiat ou à court terme.



A la différence de la technique de l'insecte stérile, la réplique sur d'autres problématiques au même endroit n'est pas envisagée. La prise en charge par des services de l'état est donc l'approche privilégiée en France. Des modèles différents existent, comme le cas du contrôle d'un ravageur invasif de l'eucalyptus au Portugal où les exploitants contribuent financièrement. Nous pouvons étendre le raisonnement sur la mise en œuvre de la technique. Ce type de lutte pourrait s'appuyer sur la mise en place de services à façon privés ou semi-privés, fondés sur des compétences scientifiques permettant l'identification et la mesure du problème, puis l'offre d'un service de développement d'une solution ad hoc. Dans ce cas, la proposition de valeur ne repose plus sur le produit mais sur un ensemble de services allant de l'évaluation du problème jusqu'à la restitution d'une solution clé en main aboutissant à un équilibre des populations du bioagresseur invasif et de son ennemi naturel. Le financement de ces services pourrait reposer sur la contribution d'acteurs publics ou privés bénéficiant des services de régulation biologique ainsi installés.

Tableau 1 : Extension du cadre d'analyse proposé par Boutet & Parmentier-Cajaiba (2020) pour les luttes par acclimatation et par inoculation

| Type de lutte biologique | Conditions de mise en œuvre | Éléments pour l'élaboration de modèles d'affaires | Formes organisationnelles et leur 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> |
| 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 Echelle de réflexion territoriale et à la parcelle/ serre¹³ Des parties prenantes publiques et / ou privées Logique assez éloignée du conventionnel | <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> |

¹³ Les indications en **gras italique** dans les tableaux sont des ajouts au modèle initial développé par Boutet et Parmentier-Cajaiba (2020)



Cette réflexion sur les modalités de mise en œuvre est aussi cohérente avec la lutte par inoculation, cette dernière étant appelée à être réactivée sur moyen terme pour maintenir l'effet de régulation attendu, la forme organisationnelle privée ou semi-privée peut être plus aisée que dans le cas de la conservation puisque le service d'entretien et de maintien peut être valorisé par l'organisation via service ou proposition de produits complémentaires de type plantes de services ou apport nutritif pour assurer le maintien de l'auxiliaire.

Le tableau 1 ci-dessus développe le cadre d'analyse organisationnelle proposé par Boutet et Parmentier-Cajaiba (2020) en présentant sur la base de l'existant, présenté dans les trois premières colonnes, et d'une réflexion théorique (4ème colonne) sur les formes organisationnelles envisageables pour réaliser la proposition de valeur et l'architecture de valeur, cette dernière reposant sur des compétences à mobiliser auprès de parties prenantes pour développer l'acclimatation et l'inoculation. La sous-partie suivante présente cette réflexion pour les biosolutions associées au biocontrôle par inondation.

3.3.2 Quels modèles organisationnels pour le biocontrôle par inondation

Nous pouvons avoir une réflexion semblable pour le modèle de la lutte par inondation. Ce modèle est a priori calqué très exactement sur le modèle des produits phytosanitaires de synthèse. On observe que les modalités de développement, de production, voire de mise en marché des acteurs spécialisés (pure player) dans le biocontrôle tels Agrauxine, Bioline, Koppert ou encore Biobest. Ces acteurs s'appuient sur les réseaux développés et la chaîne de valeur agricole voire celle de l'agroalimentaire. Encore récemment, l'utilisation de ces biosolutions étaient envisagée comme un complément aux produits conventionnels issus de la chimie de synthèse, ce qui peut expliquer cet alignement.

De ce fait, les solutions sont majoritairement présentées et mises en marché sous forme de produits, en valorisant les services a minima, qui s'éloignent peu des logiques habituelles ; une réflexion plus poussée sur les services d'accompagnement reste très minoritaire. Koppert s'appuie sur un réseau de commerciaux-conseillers qui accompagnent et orientent les usagers de manière à optimiser le coût d'utilisation de leurs biosolutions d'une part et d'autre part pour nourrir des réflexions sur la mise en œuvre d'une agriculture moins consommatrice d'intrants de synthèse chimique.

Tableau 2 : Extension du cadre d'analyse proposé par Boutet & Parmentier-Cajaiba (2020) pour la lutte biologique par inondation

| Type de lutte biologique | Conditions de mise en œuvre | Éléments pour l'élaboration de modèles d'affaires | Formes organisationnelles et leur caractéristiques |
|------------------------------------|--|--|--|
| Augmentation par inondation | - Intervention récurrente - Intervention fréquente - Passivation ¹⁴ de produits | -Vente : produit marchand -Vente : services associés Parties prenantes privées Logique proche du conventionnel | Organisations privées <u>A but lucratif</u> Entreprises, coopératives d'intrants, etc. <u>A But non lucratif</u> Cuma, association de producteurs etc... <i>Compétence technique</i> et investissement initial élevé pour développer la structure de production <i>Compétences agronomiques</i> pour développer des services d'accompagnement pour l'utilisateur <i>Compétences recherche appliquée</i> pour développement possible de services d'analyse des auxiliaires présents naturellement ou rajoutés. Ces compétences peuvent être développées en internes ou faire l'objet de partenariat avec des structures de recherche publiques ou privées. |

Les caractéristiques des produits impliquent pourtant un ensemble de services qui pourraient être mieux explicités et intégrés dans le prix. Dans le tableau 2 ci-dessus, sont associés des services identiques à ceux

¹⁴ Processus de transformation, désintrinsication, caractérisation et qualification d'un bien en vue de développer un produit qui réagit de manière prévisible, stable et pérenne.



développés pour la technique de l'insecte stérile (TIS), que sont les études des populations locales de bioagresseurs. Ces services doivent être développés et peuvent être assez variés mais s'appuient sur des compétences scientifiques relativement élevées. La Proposition de valeur repose sur la mise à disposition d'auxiliaires de culture et d'un ensemble de services et produits associés qui permettent d'en optimiser l'utilisation et les coûts pour les exploitants et l'utilisation pour les usagers.

Le biocontrôle par conservation s'exprime par des associations d'aménagements, il s'agit plus d'association de biosolutions qui sont plus particulièrement intéressantes pour la mise en œuvre d'une agriculture sans pesticides, voire agroécologique, fondée sur des régulations écosystémiques.

3.3.3 Quels modèles organisationnels pour la lutte biologique par Conservation

Le biocontrôle par conservation se rapproche de l'agroécologie en ce sens que l'action porte sur l'aménagement et le travail sur les parcelles, sur une pratique accrue de l'observation et sur une valorisation des mécanismes de régulation naturellement présents dans l'écosystème. Cette approche est en retour la plus éloignée de l'approche conventionnelle. L'utilisation de plantes ou de haies pour valoriser la diversité biologique d'insectes auxiliaires ou encore l'intégration d'outils de type nichoirs ou d'augmentariums pour la capture de ravageurs et la reproduction des auxiliaires associés sont inconnues, voire dévalorisées, par les tenants de l'agriculture conventionnelle et productiviste.

Tableau 3 : Extension du cadre d'analyse proposé par Boutet & Parmentier-Cajaiba (2020) pour la lutte biologique par conservation

| Type de lutte biologique | Conditions de mise en œuvre | Éléments pour l'élaboration de modèles d'affaires | Formes organisationnelles et leur 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 <i>Compétence pédagogique</i> pour la transmission de savoirs et de formation <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> |

Cette approche est donc à l'opposé des pratiques agricoles majoritaires, tout particulièrement pour ce qui est de l'agriculture sur grandes étendues. Pour cette dernière, les efforts à engager sont énormes et les biosolutions relevant de la gestion intégrée des cultures semblent, dans un premier temps, plus aisées à diffuser auprès d'acteurs ayant déjà commencé à écologiser leurs pratiques.



L'absence de produits curatifs associés éloigne aussi de la logique de diffusion des coopératives d'intrants. Au-delà de la mise à disposition, la conservation implique un changement dans la transmission des connaissances, intégrant des logiques plus complexes que celles actuellement appliquées pour la vente d'intrants, et donc un temps plus long pour le développement de modalités de transmissions et de formations adaptées (Tableau 3). Les compétences à mobiliser sont donc plus variées encore pour cette dernière approche. Tant la proposition de valeur que l'architecture de valeur peuvent être développées à des échelles territoriales, plus étendu le territoire, plus l'architecture de valeur sera complexe pour répondre aux diversités des écosystèmes considérés.

Conclusion

Dans cet article, les exemples développés sur la TIS au Canada révèlent des conceptions variées de par les objectifs définis et les parties prenantes mobilisées pour les atteindre. Nous avons, à partir de ces exemples et d'une approche par le modèle d'affaires, présenté des manières différentes de déployer des méthodes de biocontrôle à plusieurs échelles territoriales. Ces modalités diffèrent de ce qui se fait en France actuellement où la structure industrialo-agricole est très institutionnalisée et centrée sur un ensemble parties prenantes préexistantes complété par une logique de filières orientées par de grandes entreprises de l'agro-alimentaire et de la production d'intrants. La réflexion sur la transformation en demeure jusqu'alors monolithique avec, en vue, une transformation du système entier plutôt que des transformations à des échelles variées. Des modifications localisées, comme celles présentées dans les deux exemples sur la TIS, impliquent, selon les propriétés des biosolutions en question, de passer d'une logique de produit générique à des logiques associant produits et services voire la mise en œuvre de services à façon et s'appuyant sur des formes organisationnelles diversifiées.

Il apparaît possible de penser des transformations à partir de logiques territoriales, de leurs particularités et de celles des biosolutions. Si les conditions pédo-climatiques sont une donnée à part entière dans le développement des innovations de biocontrôle, nous avons montré que les parties prenantes associées peuvent varier. Si les transformations intéressent en premier chef des acteurs attendus du domaine, d'autres acteurs peuvent aussi témoigner d'un intérêt s'appuyant sur d'autres enjeux que ceux de la seule production agricole. L'engagement de ces parties prenantes autres, impliquerait d'associer la problématique de production à d'autres problématiques, qu'il s'agisse d'environnement, de questions d'aménagement du territoire, d'autonomie alimentaire territoriale, d'emploi ou de toute autre question qui se pose à l'échelle d'un territoire ou d'une zone de production définies.

Ces modèles novateurs offrent une vision renouvelée associables à des niveaux d'écologisation différents voire à des logiques plus intégrées ouvrant la voie à l'agroécologie et à des retombées bénéfiques sur la préservation des ressources. Plus généralement l'écologisation de l'agriculture peut être un objectif traduit différemment selon les populations concernées, les moins écologisés s'inscrivant dans une transformation des pratiques par l'utilisation de biosolutions et des logiques systémiques associées, les plus engagés pourront eux expérimenter plus avant le développement d'une agroécologie à l'échelle de leur production par le déploiement et l'intégration de pratiques via le biocontrôle par conservation.

Ce chapitre ouvre des réflexions à plusieurs niveaux. En termes du dispositif de diffusion, toute biosolution issue du biocontrôle possède des caractéristiques éloignées de celles des intrants conventionnels, aussi formation et transmission de connaissances entre les acteurs de l'agriculture et avec les parties prenantes peuvent contribuer à leur déploiement. Au plan de la mise en œuvre, l'adoption d'approches novatrices implique d'élargir la problématique à celles d'autres acteurs, d'identifier acteurs moteurs ou limitants au-delà du cercle restreint de la production et de la distribution agricole ; ce faisant, caractériser leur type et niveau de motivation peut aider à accompagner et soutenir des transformations en les associant comme parties prenantes régulières. Ceci contribuerait à (re)lier société et agriculture. Enfin, les exemples sur la TIS révèlent un développement sur de pas de temps longs, de 7 à 10 ans ; force est de constater, qu'en France, les modalités de développement, financés par des projets de recherche ne sont pas à ces échelles temporelles, peut-être est-ce un axe de réflexion à développer.



In fine ce chapitre, s'appuyant sur des exemples et une théorisation à partir du concept de model d'affaires, montre que la diffusion de biosolutions, en particulier les approches les plus éloignées du modèle conventionnel, n'implique pas uniquement l'identification des conditions d'une acceptabilité de la technique par les usagers et des consommateurs finaux. Elle peut être pensée plus largement à partir de motivations et d'enjeux qui dépassent la question purement agricole, dans une logique d'agrégation d'intérêts divers et d'une réintégration de l'agriculture à la société et aux enjeux contemporains.

Ethique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

ORCID des auteurs

0000-0003-3167-5839

Déclaration d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas ne travailler, ne conseiller, ne pas posséder de parts, ne pas recevoir pas de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Déclaration de soutien financier

"Ce travail a bénéficié d'une aide du gouvernement français, gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du Plan d'investissement France 2030, dans le cadre de l'Initiative d'Excellence d'Université Côte d'Azur portant la référence ANR-15-IDEX-01."

Références bibliographiques

- Barney, J. B. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. *Journal of Management*, 17(1), 99-120. <https://doi.org/10.1177/014920639101700108>
- Barney, J. B., Wright, M., & Ketchen, D. J. (2001). The resource-based view of the firm : Ten years after 1991. *Journal of Management*, 27(6), 625-641. <https://doi.org/10.1177/014920630102700601>
- Bonnaud, L., & Anzalone, G. (2021). A perfect match? The co-creation of the tomato and beneficial insects markets. *Journal of Rural Studies*, 83, 11-20. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2021.02.002>
- Bonnet, E., Landivar, D., & Monnin, A. (2021). Héritage et fermeture, Une écologie du démantèlement. Editions Divergences. <https://www.editionsdivergences.com/livre/heritage-et-fermeture>
- Borowiec, N., Thaon, M. M., Brancaccio, L. L., Warot, S., Risso, S., Bertoncello, E., Quacchia, A., & Ris, N. (2013). Lutte biologique contre le cynips du châtaignier. *Phytoma*, 32-36.
- Boutet, M., & Parmentier-Cajaiba, A. (2020). Le biocontrôle : Perspectives de structuration d'un secteur en développement. In L. c, F. X, R. A, B. M, J.-J. E, & M. T (Éds.), *Biocontrôle, Éléments pour une protection agroécologique des cultures*. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03046088>
- Chesbrough, H., & Rosenbloom, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation : Evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and Corporate Change*, 11(3), 529-555. <https://doi.org/10.1093/icc/11.3.529>
- Gereffi, G. (1999). A Commodity Chains Framework for Analyzing Global Industries.
- González de Molina, M., Petersen, P. F., Garrido Pena, F., & Caporal, F. R. (2020). Political Agroecology : Advancing the Transition to Sustainable Food Systems (CRC Press, Vol. 45). <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21683565.2020.1836827>



- IPBES, S. (2019, mai 5). Communiqué de presse : Le dangereux déclin de la nature : Un taux d'extinction des espèces « sans précédent » et qui s'accélère. <https://www.ipbes.net/node/35236>
- IPCC. (2023). AR6 Synthesis Report : Climate Change 2023. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- Jacquet, F., Jeuffroy, M.-H., Jouan, J., Le Cadre, E., Litrico, I., Malausa, T., Reboud, X., & Huyghe, C. (2022). Pesticide-free agriculture as a new paradigm for research. *Agronomy for Sustainable Development*, 42(1), 8. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00742-8>
- Lamine, C. (2017). La fabrique sociale de l'écologisation de l'agriculture (p. 225 p.). Éditions la Discussion. <https://hal.inrae.fr/hal-02978326>
- L'Atelier Paysan. (2021). Reprendre la terre aux machines (Seuil).
- Lecocq, X., Demil, B., & Warnier, V. (2006). Le business model, un outil d'analyse stratégique. *L'Expansion Management Review*, 123(4), 96-109. <https://doi.org/10.3917/emr.123.0096>
- Mendras, H. (1984). La fin des paysans : Suivi d'une réflexion sur la fin des paysans vingt ans après. Actes Sud.
- Monnin, A., Halloy, J., & Nova, N. (2020). Au-delà du low tech : Technologies zombies, soutenabilité et inventions. Interview croisée de José Halloy et Nicolas Nova par Alexandre Monnin. In I. Attard, E. Charles, Fergus, A. Monnin, L. Pigeon, E. V. Piely, A. Polachowska, C. Weill, & M. Wostyn (Éds.), *Low tech : Face au tout-numérique, se réappropriier les technologies* (p. 120-128). ritimo.
- Néfussi, J., & Vicaire, V. (2008). Le commerce interentreprises dans la filière agroalimentaire. Le commerce en france - édition INSEE.
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2010). *Business Model Generation : A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. OSF.
- Parmentier, G., & Gandia, R. (2022). Les stratégies et les business models à l'ère digitale. De Boeck supérieur.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage : Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
- Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., F. Stuart III Chapin, Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., ... Foley, J. (2009). Planetary Boundaries : Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, 14(2), art32. <https://doi.org/10.5751/ES-03180-140232>
- Warnier, V., Lecocq, X., & Demil, B. (2016). Le business model, un support à la créativité de l'entrepreneur. *Entreprendre & Innover*, 28(1), 65-75. <https://doi.org/10.3917/entin.028.0065>
- Zott, C., & Amit, R. (2010). Business model design : An activity system perspective. *Long Range Planning*, 43(2), 216-226. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.004>



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