



Institut d'Etudes Politiques de Lyon

VetAgro Sup – Ecole Nationale des Services Vétérinaires

Mémoire pour l'obtention du

**Master Politiques Publiques et Gouvernements Comparés, parcours  
« Politique de l'Alimentation et Gestion des Risques Sanitaires » (PAGERS)**

# LE BIOCONTRÔLE AU BRÉSIL : ENTRE ORDRE ET PROGRÈS, PORTRAIT D'UNE INNOVATION RÉGRESSIVE

Stage réalisé du 23 avril au 26 juillet 2019 au  
Service de Coopération et d'Action Culturelle de l'Ambassade de France au Brésil

Mémoire sous la direction de Franck FOURÈS, Conseiller agricole régional adjoint

*Jean-François LEPAGE*

*Inspecteur Stagiaire de Santé Publique Vétérinaire*

*2018/2019*



## REMERCIEMENTS

*À l'ambassade de France au Brésil :*

À Son Excellence M. **Michel Miraillet**, Ambassadeur de France au Brésil,

Mes respects et mes remerciements pour son superbe cadeau de départ.

À M. **Franck Fourès**, Conseiller agricole régional adjoint,

Pour avoir su encadrer ce stage dans toutes ses dimensions,  
Et en témoignage de ma sincère amitié et de ma profonde admiration,

Mes plus vifs remerciements.

À M. **Julien Barré**, Conseiller agricole régional,

Pour m'avoir accueilli avec dynamisme, chaleur et bienveillance,

Ma parfaite gratitude.

À tout le reste de l'équipe du Service Économique Régional (SER), et en particulier :

À M. **Olivier Rémond**, Chef du SER,

À M<sup>me</sup> **Anne Bernard**, Conseillère économique,

À M<sup>me</sup> **Marie-Hélène Vilin**, Gestionnaire administrative et comptable,

Pour m'avoir fait partager la vie du service avec tant de gentillesse,

Mes respectueux remerciements.

Au Service de Coopération et d'Action Culturelle (SCAC) :

À M. **Olivier Giron**, Conseiller de coopération et d'action culturelle adjoint,

Pour avoir rendu le stage matériellement possible  
et en avoir assuré le co-encadrement,

Mes sincères remerciements.

À la Direction générale de l'alimentation (DGAL) ainsi qu'à la Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises (DGPE) :

À M. **Charles Martins-Ferreira**, Sous-directeur des affaires sanitaires européennes et internationales,

À M. **Boris Ollivier**, Chef du bureau export pays tiers,

À M. **Dominique Menon**, Chef adjoint du bureau export pays tiers,

À M<sup>me</sup> **Céline Germain**, Chef du bureau des négociations européennes et multilatérales,

À M<sup>me</sup> **Catherine Constant**, Chargée de mission au bureau des négociations européennes et multilatérales,

À M. **Olivier Prunaux**, Chef du bureau des intrants et du biocontrôle,

À M. **René Quirin**, Ancien conseiller pour les affaires agricoles près l'Ambassade de France au Brésil,

À M. **Jocelyn Mérot**, Chargé de mission en charge du Brésil,

Pour leur disponibilité et leurs conseils avisés au démarrage du stage,

Et en particulier à M. **Bruno Printz**, Chargé d'étude « Biocontrôle » au bureau des intrants et du biocontrôle,

Pour son aide technique et ses précieux conseils de spécialiste,

Sincères remerciements.

*Et également :*

À M<sup>me</sup> **Laure Bonnaud**, Sociologue à l'INRA,

À M. **Frédéric Goulet**, Sociologue au CIRAD,

Pour leur éclairage en sociologie et leurs riches conseils,

Chaleureux remerciements.

*Sans oublier :*

Aux équipes enseignantes et administratives de l'ENSV,

Pour m'avoir procuré la chance d'effectuer une mission en ambassade,

Toute ma reconnaissance.

À toutes les personnes rencontrées en entretien,

Pour m'avoir permis de concrétiser ce travail et d'apprendre de leurs domaines,

Tous mes remerciements.

## SOMMAIRE

Remerciements	3
Sommaire	5
Introduction	6
<b>I. Le biocontrôle, une innovation sociale qui verdit le discours institutionnel</b>	<b>15</b>
1. Face à une image du Brésil dévastatrice et nuisible aux exportations, un Ministère de l'agriculture renforcé	16
2. Une transition lexicale du Ministère de l'agriculture en cours, mettant en avant le concept de bio-intrants	21
3. Le rôle de la recherche agronomique dans la construction d'une innovation sociale	25
<b>II. Le biocontrôle pour les entreprises, une innovation de produit par la non-innovation</b>	<b>27</b>
1. Le mariage du développement durable avec le productivisme agricole	27
2. La captation du biocontrôle par l'univers de la Chimie	32
3. Les liens entre une industrie mondialisée et la recherche publique	36
<b>III. Le biocontrôle à la ferme, une innovation qui cristallise les débats</b>	<b>41</b>
1. L'agriculture biologique a ouvert une brèche réglementaire dans laquelle s'est engouffré l'agro-négoce	41
2. Le biocontrôle met les acteurs institutionnels face à leurs propres contradictions	43
3. Le biocontrôle met à mal les intérêts des industriels	46
4. Comment le biocontrôle redistribue les cartes chez les agriculteurs	48
Conclusion	52
Bibliographie	56
Liste des sources imprimées et orales	58
Annexe	60
Guide d'entretien semi-directif	60

## INTRODUCTION

*“Ordem e progresso”*. Ordre et progrès. Ce slogan n’est rien de moins que la devise de la république fédérative du Brésil, inscrite sur son drapeau national, avec son losange jaune sur fond vert, un ciel étoilé dans un cercle bleu qui entoure l’inscription en lettres majuscules. L’origine de cette devise est attribuée à un philosophe français, Auguste Comte (1798-1857), également considéré en France comme l’un des pères fondateurs de la sociologie. C’est la pensée de Comte, celle du positivisme, résumée par sa formule *“l’amour pour principe et l’ordre pour base ; le progrès pour but”* [1], qui aurait inspiré la devise brésilienne et figurerait aujourd’hui sur le drapeau national. Progrès et sociologie. Le lien est établi.

On peut définir le progrès comme l’*“évolution régulière de l’humanité, de la civilisation vers un but idéal”* ou encore *“ce qui marque une étape dans le sens d’une amélioration”*. Le Brésil est certes un pays en quête constante de modernité et de réussite économique. Sa place aux côtés de la Russie, de l’Inde, de la Chine et de l’Afrique du Sud dans le club des *“BRICS”*, pays à forte croissance dont le poids dans l’économie mondiale augmente, en atteste. L’économie du Brésil le place aujourd’hui au neuvième rang mondial, juste derrière la France et l’Italie, respectivement septième et huitième. Mais le Brésil demeure un pays essentiellement rural et agro-exportateur. Il est aujourd’hui le troisième producteur mondial de produits agricoles et agroalimentaires, et le quatrième agro-exportateur mondial en valeur après les États-Unis, les Pays-Bas et l’Allemagne.

Si la puissance agricole du Brésil est incontestable, c’est parce que le pays a su y organiser une agriculture productiviste, tournée vers l’exportation, qui repose sur l’usage intensif d’engrais et de pesticides chimiques. Sur des surfaces colossales, les grands propriétaires terriens développent une agriculture ultramoderne et extrêmement rentable aux rendements impressionnants. Leurs moyens financiers leur permettent d’investir dans du matériel de pointe. Pour tenir ce rang de

puissance agro-exportatrice, le pays sait mettre à profit ses ressources naturelles et son immense biodiversité, sa superficie qui en fait un véritable pays-continent, et ses conditions climatiques. Il a aussi un fort besoin en intrants agricoles. Au point d'en manquer et de devoir en importer en quantités. Les intrants agricoles représentent en effet un "goulot d'étranglement" pour l'agriculture brésilienne. Les engrais et les produits phytosanitaires sont d'ailleurs, avec les vins et spiritueux et les aliments pour animaux, les produits majoritairement exportés de la France vers le Brésil et pèsent fortement dans la balance commerciale entre les deux pays.

Face à cet agro-négoce exportateur, les deux tiers de l'alimentation des brésiliens proviennent d'un autre type d'agriculture : l'agriculture familiale, aussi désignée par "petite agriculture" face aux mastodontes de l'*agrobusiness*. L'agriculture familiale, qui emploie près de 14 millions de personnes sur 4.3 millions d'exploitations, a bénéficié de plusieurs programmes spécifiques de soutien, en particulier à partir de l'élection du président Lula en 2003. Au plan institutionnel, cette dualité du secteur agricole s'est longtemps traduite par une tutelle par deux ministères distincts, le MDA (*Ministério do Desenvolvimento Agrário*) pour l'agriculture familiale et le MAPA (*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*) pour l'agro-négoce. Mais suite à l'accession de Jair Bolsonaro aux fonctions présidentielles, les deux secteurs ont été regroupés en 2019 sous la seule et unique tutelle du MAPA.

L'agriculture familiale représente un creuset pour l'utilisation des méthodes traditionnelles de culture. Bien entendu, ses exploitants recherchent également la productivité et n'hésitent pas à employer force pesticides chimiques, mais c'est malgré tout un réservoir de pratiques et un terrain de développement pour des méthodes de lutte alternatives, plus respectueuses de la santé des professionnels et des consommateurs, et soucieuses de la préservation de l'environnement. C'est tout naturellement, notamment par souci d'économie, que la petite agriculture utilise des méthodes de contrôle biologique ou "biocontrôle", soit les "agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les

ennemis des cultures”<sup>1</sup>. À la différence des pesticides chimiques classiques, le biocontrôle, qui s’appuie sur des agents vivants ou issus du vivant comme des bactéries, des insectes ou des substances chimiques naturelles, repose sur la gestion des équilibres des populations d’agresseurs plutôt que sur leur éradication. Seuls ou associés à d’autres moyens de protection des végétaux, les produits de biocontrôle privilégient l’utilisation de mécanismes et d’interactions naturels, qui permettent de réguler les équilibres entre espèces dans le milieu naturel. Le biocontrôle participe au développement d’une agriculture durable mais aussi biologique. Les aspects techniques et réglementaires de cette thématique ont par ailleurs fait l’objet d’un mémoire de stage distinct, stage dont les principaux objectifs sont récapitulés dans l’encart ci-dessous.

### *Rappel des principales missions du stage<sup>2</sup>*

#### **1. Comparer les réglementations sur le biocontrôle**

- Étude des normes législatives brésiliennes
- Comparaison avec législation française / européenne
- Étude du statut réglementaire européen des produits autorisés au Brésil

#### **2. Étudier les modalités pratiques d’importation des produits de biocontrôle**

Élaboration d’une fiche technique sur l’enregistrement et l’import des produits de biocontrôle à destination des entreprises françaises

#### **3. Envisager des perspectives de coopération avec la Guyane française**

- À partir de l’exemple de la mouche de la carambole, évaluer les possibilités d’application des produits de biocontrôle autorisés au Brésil sur le territoire frontalier de la Guyane française
- Estimer des possibilités de reconnaissance mutuelle des produits

---

<sup>1</sup> Définition donnée par l’article L.253-6 du Code Rural et de la Pêche Maritime

<sup>2</sup> cf. Mémoire de CEAV-SPV “Comparaison franco-brésilienne de la réglementation des produits de biocontrôle - Potentialités pour la Guyane française”

Au Brésil, à la fin des années 2000, la réglementation évolua sous l'impulsion de l'agriculture biologique pour permettre un enregistrement plus simple, plus rapide et plus accessible aux exploitations familiales des "produits phytosanitaires d'utilisation approuvée pour l'agriculture biologique", par le biais de "spécifications de référence" officiellement publiées par le ministère de l'agriculture. Le dossier d'enregistrement des produits rentrant dans ces spécifications se trouvait alors considérablement allégé et les coûts associés réduits d'autant, ce qui tendait à réduire les inégalités d'accès aux intrants agricoles entre petite agriculture et agro-négoce. Ces produits, qui sont aujourd'hui au nombre d'une trentaine, entrent dans le champ du biocontrôle. La même législation de 2009 ouvrit également la voie à une production des produits concernés "à la ferme", directement sur les exploitations agricoles, car elle stipule que "les produits phytosanitaires, dont l'utilisation approuvée en agriculture biologique est exclusivement destinée à un usage personnel, sont exemptés d'enregistrement".

Un premier facteur d'étonnement est donc qu'un pays chantre de la modernisation agricole comme le Brésil, fasse une part aussi belle à des produits naturels issus de la tradition la plus ancienne, allant jusqu'à permettre réglementairement leur auto-production par les agriculteurs. Un deuxième facteur d'étonnement est que le pouvoir politique réorganise ses priorités en mettant sous la tutelle unique du même ministère les deux secteurs de l'agriculture brésilienne, l'agro-négoce et l'agriculture familiale, et procède à la création d'un "Secrétariat à l'innovation, au développement rural et à l'irrigation" (*Secretaria de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação*), mettant ainsi nommément en avant les aspects d'innovation agricole. Il semble qu'à travers cette agriculture duale brésilienne et cette thématique du biocontrôle qui fait la part belle aux recettes ancestrales, se dessine très clairement une tension forte entre tradition et modernité. Nous avons donc choisi d'aborder les questions liées au biocontrôle, en demeurant dans le registre du progrès cher au Brésil, sous l'angle de la sociologie de l'innovation. Ceci peut paraître quelque peu contre-intuitif dans la mesure où "innovation" sous-entend "invention". Comment peut-on inventer

quelque chose qui est issu de la tradition et a en quelque sorte été “inventé” par la Nature elle-même ?...

La réflexion sur l'innovation a une origine économique : la matrice de la réflexion sur l'innovation se trouve en effet dans l'oeuvre de l'économiste autrichien Joseph Schumpeter (1883-1950), qui oppose le “circuit”, situation d'équilibre stationnaire et routinière, à l’“évolution”, rupture du cours paisible des “flux circulatoires” [2]. L'innovation est un facteur qui contribue au passage du circuit à l'évolution. Pour Schumpeter, l'innovation est ambivalente. Elle est fondamentalement une “destruction créatrice”, qui transforme, fabrique du neuf en même temps qu'elle démolit de l'ancien. Par la suite, Norbert Alter précisera que “l'invention représente une nouvelle donne, la création d'une nouveauté technique ou organisationnelle, concernant des biens, des services ou des dispositifs, alors que l'innovation représente l'ensemble du processus social et économique amenant l'invention à être finalement utilisée, ou pas” [3]. Le passage de l'une à l'autre n'est ni rapide, ni automatique. Fréquemment le passage de l'invention à l'innovation n'advient pas. L'efficacité supposée et la haute technicité ne suffisent pas à favoriser le succès.

L'innovation se manifeste dans différents domaines. Dans le domaine de l'innovation de produit, une rupture au plan des usages se produit au regard des produits qui l'ont précédée. L'innovation peut aussi porter sur un procédé. Elle peut être organisationnelle et managériale lorsqu'elle concerne l'organisation du travail. Elle peut encore être une innovation de service lorsqu'elle en vient à recombinaison ou intégrer des services déjà disponibles. Enfin, si elle porte sur l'économie sociale, la solidarité entre générations, le domaine de la santé, de l'environnement ou de l'emploi, et qu'elle amène un progrès à la collectivité, elle peut être qualifiée d'innovation sociale. Les mécanismes de propagation de l'innovation sont différents selon le domaine considéré. Cependant, quel que soit le type d'innovation, il s'agit d'un processus collectif, qui engage et concerne *de facto* une multitude d'acteurs car elle doit être adoptée en dehors du groupe qui l'a ébauchée pour être qualifiée

d'innovation. Ce processus est fait d'étapes, il est conflictuel, suppose un arbitrage et n'est jamais vraiment fini. L'innovation, en remettant en cause des positions acquises, des rentes de monopole, des prérogatives et des intérêts, bouscule des certitudes et nécessite une adaptation. Les processus d'innovation sont donc largement traversés d'oppositions, de débats contradictoires, et génèrent des confrontations.

La problématique qui s'est dégagée en examinant le biocontrôle au travers du prisme de l'innovation peut ainsi être formulée à travers plusieurs questions complémentaires :

- . Comment cette question du biocontrôle est-elle prise en charge et présentée par les acteurs du domaine ?**
- . Quels sont les enjeux derrière ces conceptions souvent très différentes ?**
  - . Comment les acteurs prennent-ils en compte cette tension entre tradition et modernité ?**
  - . Pourquoi les acteurs rencontrés sont-ils polarisés par les problématiques de production à la ferme ?**
- . Quel type d'innovation le biocontrôle représente-t-il pour ses différents acteurs au Brésil ?**
- . En quoi la possibilité offerte aux agriculteurs d'auto-produire leurs propres produits de biocontrôle recompose-t-elle les intérêts de ces mêmes acteurs ?**
  - . Et qu'est-ce qui nous permet d'envisager l'innovation liée au biocontrôle comme une forme d'innovation originale que l'on pourrait qualifier de "régressive" à plusieurs titres ?...**

Au final, on tentera de montrer l'originalité du processus en cours au Brésil de construction du biocontrôle en tant qu'innovation. Nous insisterons sur la particularité du travail des acteurs visant à gommer au maximum le caractère destructif inhérent à toute création et d'établir au contraire des liens forts entre cette innovation et l'existant ou la tradition. On verra ainsi que le paradoxe de ce discours d'une innovation dans la continuité est source de multiples tensions qui s'expriment sur une scène privilégiée qui est celle de la "fabrication à la ferme". Ainsi en exposant la construction d'une forme originale d'innovation qu'on qualifiera de "régressive", on montrera comment les institutions brésiliennes tentent de concilier dans leur approche du biocontrôle "l'ordre et le progrès", propres à la devise du Brésil, en construisant un objet original, cette forme d'innovation régressive, censé faire progresser sans destruction de l'existant, donc en maintenant l'ordre établi.

Pour explorer les multiples facettes de cette problématique, nous avons opté pour la méthodologie classique de la conduite d'entretiens semi-directifs avec les représentants de divers acteurs majeurs du biocontrôle au Brésil, qu'ils soient institutionnels (issus du ministère de l'agriculture, des agences sanitaires ou de la recherche publique) ou industriels (issus des sociétés commercialisant les produits de biocontrôle, de leur association professionnelle nationale ou de la recherche privée). Nous avons également intégré à notre étude plusieurs données de médiamétrie issues de recherches menées en ligne sur le site du ministère de l'agriculture, de bases de données scientifiques ou sur les sites des entreprises du biocontrôle.

Ainsi, dans un premier temps, nous tenterons de montrer comment les pouvoirs publics brésiliens se sont emparés du biocontrôle pour le présenter comme une innovation sociale, que l'on peut qualifier de radicale et tranchante, à travers un retour aux pratiques traditionnelles et sans danger apparent. Cette innovation sociale leur permet de "verdir" le discours institutionnel à l'encontre de l'image défavorable d'un pays souvent perçu comme un utilisateur déraisonnable de pesticides chimiques ayant tendance à sacrifier la préservation de la santé et de

l'environnement sur l'autel du productivisme agricole. Sous l'impulsion d'une personnalité politique de premier plan, la ministre de l'agriculture elle-même, nous montrerons qu'on assiste en effet actuellement à une transition lexicale depuis le champ des "agrottoxiques" (*agrotóxicos* en portugais, ou produits phytosanitaires) vers celui des "bio-intrants" (*bioinsumos* en portugais), faisant ainsi passer du registre du poison et de la toxicité vers celui de la nature et de la vie. L'aspect d'innovation permet en outre aux acteurs institutionnels de se démarquer d'un passé agro-écologiste fortement teinté à gauche sur l'échiquier politique. Mais nous montrerons aussi que cela ne se fait pas sans une certaine crainte ni des confrontations au sein même des acteurs publics.

Dans un deuxième temps, nous tenterons de démontrer comment les entreprises du biocontrôle jouent un rôle prépondérant dans la construction de l'innovation, cette fois dans le domaine du produit et du procédé. Nous montrerons en effet comment ces entreprises, avec leur force de frappe, effectuent un énorme travail de configuration de l'innovation pour la capter et la reformater selon des standards proches de ceux des pesticides chimiques classiques. Ainsi, en parvenant à "innover par la non-innovation" et en faisant converger les deux types de produits, chimiques et de biocontrôle, ce rapprochement leur permet de réaffirmer la sécurité des produits classiques. Le biocontrôle se retrouve ainsi capté et encadré par son industrie, voire "encapsulé", au sens propre des nano-biotechnologies comme au sens figuré, pour tenter d'en limiter la portée transgressive par rapport aux produits et méthodes existants. Sous une autre forme que celle portée par le gouvernement, il s'agit là aussi d'une innovation régressive, dans le sens où il est question de nier le caractère disruptif de cette innovation et de rapprocher les caractéristiques des produits de biocontrôle le plus possible de celles de l'existant en faisant caricaturalement des produits biologiques des "produits chimiques presque comme les autres".

Enfin, dans un troisième temps, nous nous intéresserons à la place centrale qu'occupe sur cette scène la possibilité offerte aux agriculteurs, utilisateurs directs du biocontrôle, d'auto-produire leurs propres solutions de biocontrôle "à la ferme", et nous attacherons à démontrer que cette question vient véritablement cristalliser les débats et représente un théâtre de l'affrontement entre acteurs institutionnels et industriels. En tant qu'innovation en cours de construction, la fabrication des produits de biocontrôle à la ferme peut en effet être considérée comme le terrain où se confrontent et s'hybrident les différentes logiques et conceptions à l'oeuvre dans cette construction. Les nouvelles pratiques des agriculteurs sont sources de paradoxes pour les acteurs institutionnels et industriels qui révèlent les présupposés et les contradictions à l'oeuvre au sein et entre chacune des visions de cette forme d'innovation régressive.

Les acteurs institutionnels prônent une innovation régressive tournée vers la tradition et un progrès rassurant car hybride en alliant innovation technologique et retour aux sources. Mais la fabrication à la ferme vient percuter ce discours en faisant naître la crainte d'un scandale sanitaire et poindre l'obligation d'un encadrement réglementaire. De même, les acteurs industriels prônent une innovation régressive tournée vers l'assimilation aux produits chimiques traditionnels. Mais là encore la fabrication à la ferme vient mettre à bas le discours qui veut que seuls les produits fabriqués dans un environnement industriel ultra-contrôlé s'avèrent efficaces et sûrs. En même temps, l'auto-production de ces produits à la ferme représente une source de réduction des inégalités et d'autonomie pour les professionnels, et redistribue donc les cartes entre "petite" et "grande" agriculture dans leur accès au marché des intrants au travers d'un processus d'innovation dynamique.

## **I. LE BIOCONTRÔLE, UNE INNOVATION SOCIALE QUI VERDIT LE DISCOURS INSTITUTIONNEL**

Une abondante littérature aborde le champ de l'innovation sociale. À partir du moment où une innovation porte sur l'économie sociale non-marchande, la solidarité entre générations, le domaine de la santé, de l'environnement ou de l'emploi, et qu'elle apporte un progrès à la collectivité, celle-ci peut être envisagée comme une "innovation sociale" [4]. Dans le cadre de l'action publique, l'innovation est devenue un enjeu politique prioritaire dès le début des années 2000. Étendard de la "société de la connaissance", l'innovation est perçue comme une solution adaptée pour parvenir à une meilleure compétitivité, particulièrement dans un contexte de crise, voire pour résoudre certains problèmes sociétaux. Les travaux de Philippe Larédo et Philippe Mustar [5] relient les efforts originels de la puissance publique en la matière à l'avènement du capitalisme au XIX<sup>e</sup> siècle, les états se devant alors de garantir la sécurité des consommateurs devant des produits de plus en plus nombreux, d'assurer une juste concurrence et de protéger l'invention. L'intervention publique vise également la production des connaissances scientifiques fondamentales, en favorisant leur accès aux entreprises. L'action publique en matière de recherche puis d'innovation a aussi vocation à pallier les carences du marché, dans des secteurs qui nécessitent de réaliser des investissements colossaux sur une longue période temporelle. En Europe, plusieurs documents, comme le rapport du panel de la Commission Européenne de 2009 "*Reinvent Europe Through Innovation*"<sup>3</sup>, définissent des "marchés porteurs" aux yeux de la Commission, dont font par exemple partie les produits biologiques. Idéologiquement, l'innovation ne se trouve plus uniquement associée à la technologie, la compétitivité des entreprises ou la croissance du produit intérieur brut mais elle renvoie davantage à des enjeux sociétaux. La place et l'importance de l'agriculture dans la société brésilienne, son impact sur l'économie

---

<sup>3</sup> Accessible sur [http://www.eurosfairer.prd.fr/7pc/doc/1261563738\\_business\\_panel\\_report\\_en.pdf](http://www.eurosfairer.prd.fr/7pc/doc/1261563738_business_panel_report_en.pdf)

nationale et la question de la suffisance alimentaire font des bio-intrants, et donc des produits de biocontrôle, un enjeu sociétal de premier plan.

On sait aussi depuis les travaux de Norbert Alter sur la dynamique des organisations et de leurs acteurs que les processus d'innovation sont largement traversés d'oppositions, de débats contradictoires, et génèrent des confrontations [6]. Les initiateurs du modèle SCOT (pour *Social Construction of Technology*) ont montré que les objets et les faits techniques sont le théâtre d'une construction sociale [7]. Des "groupes sociaux" vont s'emparer des artefacts technologiques et les investir de significations différentes. Des controverses vont alors survenir sur l'utilité de l'outil et sur les problèmes qu'il pose. Ces controverses se poursuivront jusqu'à un processus de clôture et de stabilisation d'un "cadre technologique".

En nous inscrivant dans le cadre général de l'innovation sociale, nous allons montrer, en nous intéressant successivement à plusieurs acteurs publics : le ministère en charge de l'agriculture, les agences fédérales sanitaires et l'organisme fédéral de recherche agronomique publique, comment les pouvoirs publics brésiliens s'emparent du biocontrôle pour en faire une innovation sociale, véritable outil de "verdissement" de leur discours pour tenter de gommer l'image péjorative du pays dans le domaine phytosanitaire, sans que cela ne leur épargne certaines divisions et les craintes qui accompagnent traditionnellement la marche d'une innovation technologique.

### **1. Face à une image du Brésil dévastatrice et nuisible aux exportations, un Ministère de l'agriculture renforcé**

Le Brésil, réputé pour être le premier consommateur de produits phytosanitaires au monde, a longtemps pâti d'une image déplorable dans le domaine de l'utilisation des produits phytosanitaires. Il continue de souffrir de cette image d'un pays qui épand *largam manu* dans ses champs et sur ses cultures tous les pesticides chimiques possibles et imaginables, y compris ceux interdits dans les autres zones réglementées

du monde. Cette utilisation des pesticides serait faite, selon ses détracteurs, sans se soucier d'un éventuel impact sur la santé des professionnels, des consommateurs ou des animaux, ni des dommages causés à l'environnement et à cette biodiversité qui est pourtant si souvent brandie en étendard de l'immense richesse des ressources naturelles du pays. Encore récemment dans l'actualité, une chaîne de magasins suédois ayant décidé de boycotter les produits agricoles brésiliens par crainte des résidus de pesticides a suscité une vague de soutien sur les réseaux sociaux et provoqué l'indignation de la ministre de l'agriculture brésilienne, Tereza Cristina [8].

Depuis son entrée en fonction début 2019, le gouvernement mis en place par le président nouvellement élu Bolsonaro est accusé d'avoir donné un sérieux coup d'accélérateur à la mise sur le marché de nouveaux produits phytosanitaires afin de renforcer encore les performances de l'*agrobusiness* (agro-négoce), poids lourd de l'économie du pays. Non sans une touche de sensationnalisme, la presse nationale brésilienne va jusqu'à évoquer un "record du poison"<sup>4</sup>, rappelant par là-même le projet de loi controversé sur les produits phytosanitaires PL 6.299/2002, rebaptisé par ses détracteurs "paquet empoisonné"<sup>5</sup>, toujours en discussion au parlement [9]. On assiste ainsi à une "course aux chiffres" dans la presse qui décompte les nouvelles autorisations de pesticides par le ministère de l'agriculture : 57 nouveaux produits autorisés par le gouvernement brésilien en quarante-deux jours d'exercice [10], 121 en trois mois [11], 197 en cinq mois [9]... Plus que de nouveaux principes actifs, il s'agit en fait d'autorisations ouvrant la commercialisation de certains produits déjà autorisés à de nouveaux fabricants, leur utilisation sur de nouvelles cultures, ou encore leur association à de nouveaux composants chimiques. L'administration brésilienne, souvent taxée de "sur-administration" par les acteurs locaux, a en effet vu ses délais de procédure pour l'enregistrement des produits phytosanitaires atteindre des sommets. Même si la loi prévoit en théorie un délai de 120 jours, dans

---

<sup>4</sup> *recorde do veneno* en portugais

<sup>5</sup> *pacote do veneno* en portugais

les faits, les autorisations de mise sur le marché au Brésil pouvaient prendre jusqu'à huit ans [11]. Considérant que "la lenteur des processus d'attribution des licences nuisait à la concurrence et à l'innovation, et portait préjudice aux agriculteurs", le nouveau pouvoir libéral entend rattraper son retard, diversifier le marché et permettre aux agriculteurs de bénéficier de pesticides mieux adaptés et à un meilleur prix [11]. Les agriculteurs brésiliens tentent parfois de justifier l'utilisation massive de pesticides par l'importance de la taille de leurs cultures et les conditions climatiques (sub-)tropicales favorables au développement des ravageurs de toute sorte. Mais dans une logique productiviste à l'extrême, les résidus de pesticides peuvent véritablement constituer un frein à l'ouverture de nouveaux marchés à l'export, par exemple dans le cas des fruits et légumes.

Certaines ONG (organisations non-gouvernementales) accusent le Brésil de mettre sur le marché des molécules interdites au sein de l'Union européenne en dénonçant au passage les entreprises exportatrices dont le siège se trouve en Europe de profiter de la "permissivité" du Brésil en la matière. Cette prise de position peut toutefois être nuancée. Notre étude technique<sup>6</sup> menée conjointement montre en effet qu'en comparant les substances actives enregistrées au Brésil à celles autorisées dans l'Union Européenne, seuls 14% des principes actifs enregistrés au Brésil sont interdits en Europe pour des motifs liés à leurs propriétés intrinsèques de danger et/ou à l'évaluation des risques associés. Les autres substances interdites en Europe le sont soit parce qu'aucune demande n'en a jamais été faite, soit parce que la demande d'autorisation a été abandonnée au cours du processus. Dans la majorité des cas (58%), les substances actives phytopharmaceutiques approuvées au Brésil le sont aussi dans l'Union Européenne.

Comme si cela ne suffisait pas pour ternir l'image agro-exportatrice du Brésil, des scandales sanitaires sont venus impacter certaines filiales agro-alimentaires et

---

<sup>6</sup> cf. Mémoire de CEAV-SPV "Comparaison franco-brésilienne de la réglementation des produits de biocontrôle - Potentialités pour la Guyane française"

entraver les relations commerciales extérieures du pays. L'affaire *Carne Fraca* ("viande de mauvaise qualité" en portugais), du nom de l'opération menée par la police fédérale brésilienne en 2017, en reste un triste exemple. Dans cette affaire de fraude liée à de la corruption à grande échelle, des entreprises brésiliennes furent accusées d'avoir mélangé de la viande avariée avec de la viande destinée à l'exportation, en pratiquant la corruption de certains des inspecteurs du ministère de l'agriculture, en falsifiant les dates limites de consommation et en traitant la viande avec des substances potentiellement cancérigènes pour en masquer le caractère avarié. Suite à la révélation du scandale, certains pays comme le Mexique, le Chili, le Japon et Hong-Kong suspendirent toute importation de viande en provenance du Brésil, alors que l'Union européenne interdit l'importation de viande par les sociétés concernées. Deux mois plus tard, la police brésilienne démantelait un réseau d'importation frauduleuse de poissons chinois gonflés artificiellement avec de l'eau et des produits chimiques (affaire "fugu"). Dans cette affaire, des agents sanitaires du ministère de l'agriculture étaient également soupçonnés d'avoir fermé les yeux sur l'introduction des poissons sur le marché. "Nous savions que d'autres affaires de ce genre allaient faire surface, dans la mesure où nous avons augmenté la rigueur des enquêtes internes depuis le scandale de la viande", avait alors reconnu le ministre de l'agriculture en place, Blairo Maggi. Dès lors, d'après négociations étaient promises au Brésil pour obtenir la réouverture progressive de ses marchés.

Face à cette image dégradée à l'international et aux conséquences économiques sur les exportations, le nouveau gouvernement en place semble avoir pris la mesure des enjeux. Dans le contexte actuel, la place du ministère en charge de l'agriculture, le MAPA (*Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento* ou Ministère de l'agriculture, de l'élevage et de l'approvisionnement) a été renforcée au sein du dispositif gouvernemental. Alors qu'ils étaient jusqu'alors sous la tutelle de deux ministères distincts, le MAPA et le MDA (*Ministério do Desenvolvimento Agrário* ou Ministère du développement agricole) respectivement, les secteurs de l'agro-négoce exportateur et de la "petite" agriculture familiale ont été regroupés sous la seule et

unique tutelle du MAPA. Le ministère a également intégré la gestion du foncier agricole à travers la création d'un "secrétariat spécial aux affaires foncières" transverse, ainsi que de la pêche et de l'aquaculture dans un secrétariat dédié. La ministre de l'agriculture choisie par le président Bolsonaro, Tereza Cristina da Costa, est considérée comme l'un des trois ministres "poids lourds" du gouvernement, avec ses collègues de l'économie, Paulo Guedes, et de la justice, Sergio Moro. Depuis sa prise de fonction, la ministre n'a eu de cesse d'afficher une volonté de lancer d'importants projets pour dynamiser l'agriculture brésilienne. Avant de devenir ministre, cette ingénieure agronome de 65 ans, originaire du riche état agraire du Mato Grosso do Sul, fut députée fédérale et dirigea la *bancada ruralista*, ou "groupe ruraliste", un front parlementaire en charge de la défense des intérêts des propriétaires fonciers ruraux parfois considéré comme le lobby agro-industriel brésilien. Lors de la défense du projet de loi sur les produits phytosanitaires PL 6.299/2002, pas encore voté par la Chambre des députés à ce jour, la ministre fut la cible de nombreuses attaques personnelles qui lui valurent le surnom peu flatteur de "muse du poison"<sup>7</sup>. Cette agronome lobbyiste, rompue à la politique brésilienne et jouissant d'une forte crédibilité, se retrouve néanmoins aux manettes d'un puissant ministère brésilien de l'agriculture.

Ainsi, face une à une réputation à l'international déplorable en matière d'usage des pesticides, sous la houlette d'une personnalité politique de premier plan, le Ministère de l'agriculture voit-il son périmètre élargi aux deux volets de l'agriculture brésilienne et se présente-t-il renforcé pour tenter de redorer l'image du pays. Face à cet enjeu fort et à la prégnance du sujet polémique des pesticides, nous allons voir que le Ministère dans son ensemble, sous l'impulsion de la Ministre, opère un changement lexical habile autour du thème du biocontrôle. Celui-ci permet un verdissement du discours des acteurs institutionnels agricoles fortement poussé et promu par la Ministre elle-même.

---

<sup>7</sup> *musa do veneno* en portugais

## 2. Une transition lexicale du Ministère de l'agriculture en cours, mettant en avant le concept de bio-intrants

La Ministre s'exprime ainsi devant la commission agricole de la chambre des députés :

*“La réglementation des bio-intrants est une chose de la plus haute importance et cette question a gagné beaucoup de place dans l'agriculture brésilienne” (traduction libre)  
Tereza Cristina, Ministre de l'agriculture, le 22 mai 2019*

Il est révélateur de noter que dans la nouvelle organisation du MAPA, structuré en différents secrétariats et un service qui reflètent les priorités actuelles de l'action du ministère, il existe désormais un "Secrétariat à l'innovation, au développement rural et à l'irrigation". L'innovation est donc mise en avant au plus haut sommet de l'État. La création de ce secrétariat en janvier 2019 illustre une volonté politique de tourner l'image du pays vers les nouvelles technologies. “Une innovation agricole croissante pour aboutir à une agriculture “3.0” est, selon les mots même de la ministre lors de son audition devant la commission agricole de la chambre des députés le 22 mai 2019, un des quatre piliers de l'action de son ministère, aux côtés d’“une agriculture durable comme nouvelle identité et image du Brésil”, “une sécurité foncière pour permettre l'investissement des petits producteurs” et “des services de défense sanitaire de très grande qualité et suffisamment dotés” [12]. Le Brésil ne se veut plus simplement être un fournisseur incontournable de “commodities” (produits de base ou de consommation courante) à vil prix, mais il ambitionne de devenir le grenier du monde et l'acteur agricole majeur de la planète. Lors de la même audition devant les députés, la réglementation des “bioinsumos” (bio-intrants) fut mise en avant par la ministre comme l'une des priorités du ministère en matière législative et réglementaire.

Les bio-intrants peuvent être définis comme des intrants d'origine biologique, dans le sens de "non-synthétiques", qui dérivent de sources animales, végétales ou parfois minérales. Ils recourent donc à la fois les biostimulants et les produits de biocontrôle [13]. Les bio-intrants sont à distinguer des produits Utilisables en Agriculture Biologique (UAB) tels que définis par la réglementation, puisque tous les bio-intrants ne sont pas des produits UAB et tous les produits UAB ne sont pas des bio-intrants.

*"Les bio-intrants sont une nouvelle frontière  
de l'agriculture" (traduction libre)  
Secrétariat à l'innovation, au développement  
rural et à l'irrigation du MAPA*

L'agriculture biologique, où sont en premier lieu employés les bio-intrants, est à l'origine de leur développement qui a abouti au Brésil à la création d'un *Programa Nacional de Insumos para a Agricultura Orgânica* (Programme national des intrants pour l'agriculture biologique) ou *Programa Bioinsumos* (Programme bio-intrants). Le "potentiel d'innovation" des intrants biologiques pour l'agriculture brésilienne a récemment fait l'objet d'un séminaire interne au Secrétariat à l'innovation, au développement rural et à l'irrigation, dans le but d'élaborer le Programme national [14]. Une définition large, et donc rassembleuse, des bio-intrants y était donnée, allant "des semences aux engrais, en passant par les produits de nutrition des plantes et des animaux, les extraits de plantes, les pesticides biologique fabriqués à partir de micro-organismes utiles contre les parasites jusqu'aux produits homéopathiques ou technologies qui contiennent des actifs biologiques". Le thème des bio-intrants est stratégique pour le renforcement d'un "modèle durable d'agro-négoce" qui génère de la valeur, de la responsabilité environnementale et de la viabilité économique, selon le secrétaire adjoint du Secrétariat à l'innovation. "C'est un programme fondamental pour le développement durable de l'agriculture", selon lui. Le registre du discours

est ici agro-écologique. Mais l'“agro-écologie” (*agroecologia* en portugais) en tant que telle demeure au Brésil un concept fortement politisé (à gauche) et déjà ancien (le PNAPO, *Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica* ou Politique nationale de l'agro-écologie et de la production biologique, est entré en vigueur en 2012), et n'est donc pas mis en avant par le pouvoir actuel. La communication du ministère va jusqu'à qualifier les bio-intrants de “nouveau paradigme”, le principal objectif du programme national étant de “systématiser et de promouvoir tous les services, technologies, produits et autres processus liés aux bio-intrants pour l'ensemble de l'agriculture brésilienne, en se concentrant sur la production biologique” [14].

Pour illustrer plus avant la communication institutionnelle du ministère, une rapide recherche sur son site internet<sup>8</sup> montre que l'emploi du terme “*bioinsumos*” (bio-intrants) dans le moteur de recherche ramène 37 résultats, datés du 24 janvier 2017 au 28 juin 2019, dont 9 résultats de type “*news*” (nouvelles), soit 24% du total. À titre de comparaison, la recherche du terme “*agrotóxicos*” (produits agrochimiques) ramène elle 1460 résultats, étalés sur une plus longue période, du 17 février 2016 au 17 juillet 2019, mais avec seulement 54 résultats de type “*news*”, soit moins de 4% du total. Un tel différentiel est significatif d'une nouvelle stratégie de communication plus “verte” du ministère.

Le champ lexical est ainsi déplacé de “*agrotóxicos*” vers “*bioinsumos*”, tout en élargissant le champ d'action, puisque les produits phytosanitaires ne sont que des intrants parmi d'autres. Alors que le premier terme renvoie inévitablement à l'idée de poison et de toxicité (“*tóxicos*”), le second renvoie à une image positive, à la nature et à la vie (“*bio*”). De plus, le vocable “*bioinsumos*” présente l'avantage de permettre aux acteurs publics de tenir un discours agro-écologique, sans employer le mot “*agroecologia*” qui souffre au Brésil d'une forte connotation politique, marquée à gauche sur l'échiquier politique.

---

<sup>8</sup> <http://www.agricultura.gov.br>, recherche effectuée le 18 juillet 2019

Plusieurs responsables du secrétariat à l'innovation, au développement rural et à l'irrigation, mettent en avant l'“incroyable” biodiversité et la mise à profit des ressources génétiques du Brésil dans leur communication. Les intrants agricoles représentent un “goulot d'étranglement” pour l'agriculture brésilienne qui a tendance à en manquer et est obligée d'en importer. Les engrais et les produits phytosanitaires sont d'ailleurs, avec les vins et spiritueux et les aliments pour animaux, les produits majoritairement exportés de la France vers le Brésil et pèsent fortement dans la balance commerciale entre les deux pays. Devant la pénurie d'intrants agricoles, le développement des bio-intrants gagne en importance aux yeux du ministère. On touche là à une notion d'indépendance économique, voire d'auto-suffisance ou de souveraineté. Qualifiés de rien de moins qu'une “nouvelle frontière de l'agriculture” par nos interlocuteurs, les bio-intrants sont associés à un discours autour de l'innovation.

*“La logique est de faire les innovations pas seulement sur les produits mais au sein des pratiques, des produits et des procédés” (traduction libre)  
Secrétariat à l'innovation, au développement rural et à l'irrigation du MAPA*

Nos interlocuteurs du Secrétariat à l'innovation semblent persuadés que l'utilisation accrue des produits de biocontrôle peut conduire à une transition de l'agriculture conventionnelle vers l'agriculture biologique. Pour eux, plus le secteur se développe, mieux c'est, car à un moment donné les produits finiront par s'imposer. Pas tant comme “substitutifs” ou en remplacement des produits phytosanitaires traditionnels, mais plutôt comme des “alternatives innovantes” proposées aux agriculteurs. Il vaut toujours mieux élargir le champ des possibilités dans le choix des outils que d'imposer le remplacement d'un outil par un autre. Dans le cas de l'alternative, l'innovation porte aussi bien sur les produits que plus largement sur les pratiques et les procédés. Comme en agro-écologie, c'est une refonte systémique de la pratique agricole qui est envisagée, et non pas une simple substitution d'une catégorie d'intrants au profit d'une autre.

Ainsi, la transition des “agrototoxiques” vers les “bio-intrants” fait-elle passer l’éclairage des propriétés toxiques des principes actifs utilisés vers une image plus rassurante renvoyant à la vie et à la Nature. L’aspect innovant, qui permet de se démarquer d’un passé agro-écologiste fortement teinté politiquement, est clairement mis en avant par les responsables publics. Mais cela ne se fait pas sans une certaine crainte ni des confrontations au sein même de ces acteurs publics.

### **3. Le rôle de la recherche agronomique dans la construction d’une innovation sociale**

La recherche agricole au Brésil est très majoritairement conduite par l’EMBRAPA.

L’EMBRAPA (*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária*) est une entreprise d’État brésilienne fondée en 1973 et spécialisée dans l’agronomie. Elle est largement responsable de la transformation du Brésil en grande puissance agricole en ayant notamment adapté les variétés de cultures les plus courantes (blé, maïs, soja) au climat sub-tropical d’une grande partie du territoire. L’EMBRAPA est composé de 46 centres locaux et spécialisés de recherche, qui emploient près de 9000 personnes, dont plus de 2200 chercheurs. L’entreprise a signé plus d’une trentaine d’accords internationaux et est présente dans des pays comme la France, l’Allemagne, les États-Unis, la Corée du Sud ou la Chine pour contribuer au développement agricole.

L’institution dans son ensemble, très dépendante du MAPA, reprend très clairement les orientations de la Ministre et met fortement en avant ses recherches dans le domaine du biocontrôle, jusque-là souvent conduites dans l’ombre. Ainsi, lors de la dernière cérémonie d’anniversaire de l’EMBRAPA, plus de 30% des prix de recherche émis concernaient des travaux menés dans le domaine des bio-intrants.

*“On est dans un moment très important pour la lutte biologique...  
L’environnement est en train de répondre et de changer”  
Un chercheur de l’EMBRAPA*

Les chercheurs de l’EMBRAPA aident le ministère de l’agriculture à produire un discours de justification de ces nouvelles technologies. Ils insistent ainsi sur les aspects liés à la biologie et au vivant, pour des terres souvent “fatiguées” par un usage excessif de pesticides chimiques. La possibilité de produire ses propres produits phytosanitaires découle de la réglementation sur l’agriculture biologique. Le discours évoque donc un certain lien avec et un certain respect des mécanismes de la Nature. Ces mêmes chercheurs, dans une vision holistique, évoquent même les “communautés de micro-organismes” chères à l’écologie microbienne, plutôt que de se focaliser sur un seul et même micro-organisme.

**Dans un secteur lié aux sciences du vivant, souffrant d’un certain déficit de la recherche privée, l’État s’investit fortement au niveau central, en renforçant le Ministère de l’agriculture, pour tenter d’améliorer l’image d’un pays qui ferait selon ses détracteurs une utilisation excessive et parfois déraisonnée des pesticides chimiques. Nous avons mis en évidence un travail évident des acteurs publics pour ériger le biocontrôle en une innovation sociale radicale et tranchante, dans le sens où elle prend le contrepied des pratiques phytosanitaires usuelles de l’agriculture brésilienne et s’inscrit davantage dans un retour aux pratiques traditionnelles et sans danger apparent. Les entreprises du biocontrôle jouent néanmoins un rôle crucial dans la construction de cette innovation, comme détaillé dans la deuxième partie.**

## II. LE BIOCONTRÔLE POUR LES ENTREPRISES, UNE INNOVATION DE PRODUIT PAR LA NON-INNOVATION

### **1. Le mariage du développement durable avec le productivisme agricole**

Le processus d'innovation en entreprise crée une sorte de "tension structurante". Comme l'a identifié Norbert Alter, cette tension réside dans un "irréductible antagonisme entre organisation et innovation" [15]. En effet, l'entreprise en tant qu'organisation a besoin de se structurer et de formaliser ses processus pour affronter l'avenir avec certitude. Alors que l'innovation, portée au départ par des groupes informels, revient à créer des décalages et à produire de l'incertitude. On ne sait pas où l'innovation va mener. L'innovation en entreprise se programme mal car "elle se développe dans des espaces non encore programmés de l'entreprise et de son marché", toujours pour Alter [16]. Elle est faite de débordements, se dérobe sans cesse aux cases organisationnelles, aux statuts et aux *process* dans lesquels on cherche à l'enfermer. En mettant l'innovation en *process*, les processus d'innovation s'en trouvent entravés. Ainsi sont nés dans les entreprises les fonctionnements en mode projet. Ce changement managérial, modalité d'organisation du travail née dans les années 1980, est en prise directe avec la thématique de l'innovation. Le mode projet cherche à concilier l'art de l'exploration et l'astreinte de la standardisation. La fonction marketing des entreprises est elle aussi soumise à cette tension entre innovation et organisation. Le marketing, en partie dévolu à l'innovation pour la mise sur le marché de nouveaux produits, se retrouve soumis à l'impératif des *business plan* pour donner des gages de sa rentabilité et de ses actions. Enfin, l'innovation est de plus en plus considérée comme une activité spécifique par les entreprises et on voit ainsi les départements "R&D" (recherche et développement) des entreprises fréquemment rebaptisés "R-I-D" (recherche, innovation et développement) ou "R&I" (recherche et innovation) lorsque l'innovation créatrice vient remplacer le développement industriel dans une recherche d'image de modernité.

Dans le domaine du biocontrôle, l'innovation par les entreprises du secteur pourrait être vue comme une innovation de produit. Mais il ne s'agit pas tant d'"inventer" de nouveaux produits, car les produits sont issus du milieu naturel et souvent déjà connus dans la pratique comme des "remèdes de grand-mère", que de "domestiquer" des mécanismes naturels déjà existants. Au lieu de faire du biocontrôle, à l'instar des institutions brésiliennes, une innovation sociale radicale et une nouvelle frontière de l'agriculture en rupture avec la Chimie, les entreprises du secteur vont accomplir tout un travail qui vise à faire rentrer ces produits dans un cadre déjà bien établi. Il s'agit en fait de rendre les produits accessibles et facilement utilisables pour les agriculteurs. L'entreprise industrielle est alors là pour apporter des solutions technologiques, comme par exemple une nouvelle formulation, pour contourner les inconvénients que peuvent présenter les produits de biocontrôle. Nous avons vu dans notre analyse technique conduite en parallèle<sup>9</sup> que l'efficacité des produits de biocontrôle est souvent variable à cause de l'influence de divers facteurs biotiques et abiotiques, comme la multiplication à l'intérieur des organismes cibles. Leur application doit donc être effectuée dans des conditions spécifiques (conditions climatiques, stade et densité de l'organisme nuisible, etc.), ce qui en diminue la praticité. De plus, la nature et la formulation de ces produits les rendent parfois difficiles à conserver par rapport à des substances chimiques traditionnelles stables. L'entreprise productrice vise donc à gommer ces inconvénients, pour faire au maximum converger les produits de biocontrôle vers les produits chimiques traditionnels. Pour justifier cette posture qui ressemble clairement à cette domestication de l'innovation à laquelle se réfère Alter, les entreprises développent un discours sur la résistance aux changements des agriculteurs.

*"Les producteurs considèrent qu'ils ont plus de droits que d'obligations" (traduction libre)  
Un responsable d'ABCBio*

---

<sup>9</sup> cf. Mémoire de CEAV-SPV "Comparaison franco-brésilienne de la réglementation des produits de biocontrôle - Potentialités pour la Guyane française"

Alors que chez les institutionnels, on décrit les agriculteurs brésiliens comme des *free-riders*, prêts à tout y compris s'affranchir des règles comme des us et coutumes, pourvu que la productivité soit au rendez-vous et que cela rapporte, l'agriculteur est plutôt décrit par l'industrie comme étant conservateur. Sans ce travail des entreprises, les agriculteurs ne lui achèteront pas leurs nouveaux produits et il sera difficile pour elles de gagner de nouveaux clients ou de nouveaux marchés. Un des éléments de preuve évident de ce travail de domestication de l'innovation apparaît en consultant les catalogues de produits de biocontrôle des industriels du domaine, accessibles en ligne. Les sociétés concernées, lorsqu'elles commercialisent les deux types de produits, n'ont pas tendance à différencier l'apparence de leurs produits entre solutions de biocontrôle et pesticides chimiques traditionnels. Le nom choisi pour les produits de biocontrôle n'est souvent pas évocateur d'un quelconque lien à la Nature ou au "biologique".

À titre d'illustration, nous reproduisons ci-dessous le *packaging* (emballage) et un extrait des notices en ligne de deux produits fongicides de la société Bayer, un géant allemand de la chimie présent dans le secteur agrochimique et disposant d'une gamme de produits de biocontrôle<sup>10</sup> :

---

<sup>10</sup> <https://www.agro.bayer.com.br/produtos> (recherche effectuée le 22 juillet 2019)



© BAYER

Comme en attestent leurs notices respectives, alors que le produit Fox© (à gauche) est un fongicide chimique traditionnel, à base de trifloxystrobine et de prothioconazole, le produit Serenade© (à droite) est un produit de biocontrôle de nature microbiologique, constitué d'une souche spécifique de la bactérie *Bacillus subtilis*. Les produits, dont certes les couleurs divergent, sont tous deux commercialisés sous forme du même bidon de cinq litres, et à première vue rien ne permet d'en distinguer la nature, chimique ou biologique. Seul le pictogramme de danger ("tête de mort") propre à la classification et à l'étiquetage des préparations chimiques, présent sur Fox© (en bas et au centre de l'étiquette) mais absent de Serenade©, peut nous mettre sur la voie du caractère agrochimique du premier. De même, les noms des produits, l'un faisant référence à un ravageur et à un animal souvent perçu comme nuisible ("fox" ou renard) et l'autre à une notion plus harmonieuse ("sérénade"), apportent un léger éclairage sur la différence de nature des deux produits.

De la même manière, certaines firmes agrochimiques n'hésitent pas à déployer des stratégies de promotion et de vente conjointe de deux produits, l'un chimique et l'autre biologique, dans une volonté de créer une synergie entre les effets des principes actifs tout en maintenant la logique productiviste chère aux producteurs brésiliens. Pour illustration, le produit Muneo® BioKit vendu par un autre géant allemand de la chimie, BASF<sup>11</sup>. Le produit, présenté comme "une solution complète et innovante pour la protection, la longévité accrue et le potentiel de production de la canne à sucre", offre un cocktail d'insecticides et fongicides chimiques traditionnels (alphacyperméthrine, fipronil et pyraclostrobine) et d'un promoteur de croissance végétale également vendu par la firme (AgCelence®). Le produit est ainsi présenté dans le discours marketing sous cette forme : "grâce à l'utilisation d'un actif biologique, [la] solution durable pour - en plus de promouvoir l'augmentation du potentiel de production - augmenter la longévité du champ de canne à sucre." Le développement durable côtoie alors la promesse du gain de productivité dans les arguments de vente.

Pour Alexis Aulagnier et Frédéric Goulet, deux sociologues spécialistes du domaine, les produits de biocontrôle parviennent à rassembler largement car ils se développent sous la forme d'une "innovation complémentaire, convergente avec la solution systémique, et en aucun cas comme une alternative à cette dernière" [17]. Utiliser le biocontrôle, ce serait ainsi, pour ses défenseurs, avoir recours certes à des intrants matériels, dans un esprit de substitution, mais sans renoncer pour autant aux changements complexes prônés jusqu'alors par le principe de la protection intégrée des cultures, qui vise non pas à éradiquer les ravageurs, mais à maintenir leur population en dessous d'un seuil économiquement supportable. Pour ses promoteurs, le biocontrôle utilisé comme "simple" substitut des pesticides ne serait pas suffisant, de même que la solution offerte par le biocontrôle ne serait pas non plus à leurs yeux un substitut de celle préconisée jusqu'alors par l'agronomie

---

<sup>11</sup> <https://agriculture.basf.com/br/pt/Proteção-de-Cultivos/Muneo-Biokit.html> (recherche effectuée le 22 juillet 2019)

“système”. Ces deux auteurs considèrent d’ailleurs les produits de biocontrôle comme “des êtres hybrides par nature”, à la fois naturels, relevant du monde du vivant et à la fois technologiques, élaborés au gré d’activités de recherche et de développement, conditionnés et vendus en bidons ou en sachets, et parfois appliqués comme des intrants classiques [17].

## **2. La captation du biocontrôle par l’univers de la Chimie**

Un autre élément de preuve probant du travail de domestication de l’innovation, ou de “l’innovation par la non-innovation” pratiquée par les entreprises, réside dans le succès des produits à base de micro-organismes face aux macro-organismes. Les macro-organismes doivent souvent être produits et utilisés localement, et ont une durée de vie et d’utilisation plus courte que les micro-organismes, ce qui complique encore davantage leur application et leur transport. Mais surtout par sa forme radicalement différente, un macro-organisme se prête beaucoup moins bien à une intégration dans le cadre propre à la Chimie. Ainsi, les macro-organismes souffrent auprès des entreprises brésiliennes du biocontrôle d’un discours très dépréciatif et d’un faible investissement de la part des sociétés. En effet, par exemple, la société Koppert, leader du marché des macro-organismes de biocontrôle en Europe, se retrouve au Brésil très spécialisée sur les micro-organismes.

*“Les gens ne croient pas que les macro-organismes sont vraiment efficaces. Seulement sur quelques cultures... par exemple la canne à sucre” (traduction libre)  
Un chercheur universitaire spécialisé dans le biocontrôle*

Ceci est d’autant plus étonnant que de la part des institutionnels, les macro-organismes sont présentés comme une des grandes *success-stories* du biocontrôle dans le secteur de la canne à sucre. En effet, les insecticides conventionnels se sont montrés relativement inefficaces vis-à-vis d’un des ravageurs majeurs de cette culture, la pyrale (ou foreur) de la canne à sucre (*Diatraea saccharalis*), un lépidoptère dont la chenille (larve) creuse des galeries dans les tiges. Ces dégâts sont à l’origine à

la fois de pertes directes au champ et de pertes à l'usine, par diminution du sucre extractible de la canne. La chenille, protégée à l'intérieur de la tige, peut difficilement être atteinte par les pesticides chimiques. En revanche, l'utilisation de la guêpe parasitoïde *Cotesia flavipes*, qui pond ses oeufs dans les larves, introduite dans les années 1970, s'est montrée d'une redoutable efficacité sur le foreur de la canne à sucre, ce qui en fait l'un des programmes de lutte biologique les plus importants au monde. L'usage de *Cotesia flavipes* a ensuite ouvert la voie à celui de *Trichogramma galloi*, un autre insecte parasitoïde largement utilisé en biocontrôle au Brésil<sup>12</sup>. *Cotesia flavipes* et *Trichogramma galloi* furent d'ailleurs les premiers "produits phytosanitaires autorisés en agriculture biologique" à disposer de "spécifications de référence", officiellement publiées en 2013<sup>13</sup>.

On peut donc penser que malgré ce succès, la propension des entreprises brésiliennes à vouloir faire du biocontrôle une innovation produit non-disruptive, préservant ainsi le marché des agents chimiques, a contribué à mettre en avant les produits microbiologiques. Ce sont en effet les produits à base de micro-organismes qui dominent le marché du biocontrôle, au Brésil comme ailleurs. Le champion du marché toutes catégories est une bactérie : presque 90% des biopesticides microbiens disponibles sont dérivés d'une seule bactérie entomopathogène, *Bacillus thuringiensis* (communément appelée "Bt") [18]. Le développement technologique de l'agronomie brésilienne a été fortement imprégné par la biotechnologie microbienne héritée de la culture du soja, l'une des grandes cultures de l'agro-négoce. La nutrition azotée des plantes de la famille des légumineuses comme le soja est assurée par deux voies complémentaires : absorption de l'azote minéral du sol par les racines, comme chez tous les végétaux supérieurs, et fixation de l'azote atmosphérique, processus propre à ces espèces, grâce à une symbiose avec des bactéries du sol [19]. Cette spécificité confère aux légumineuses la particularité d'être cultivées sans apport d'engrais

---

<sup>12</sup> Entretien avec un chercheur universitaire spécialisé dans le biocontrôle (traduction libre)

<sup>13</sup> *Instrução Normativa Conjunta SDA/SDC No. 2*, du 12 juillet 2013.

azotés et de produire des graines riches en protéines. La fixation symbiotique de l'azote par le soja, culture de première importance pour l'économie brésilienne, a donné lieu au développement de "bio-inoculants" microbiologiques ajoutés aux semences de soja, et des biotechnologies associées.

Dans le secteur de la microbiologie, les entreprises peuvent mettre en avant leur savoir-faire technologique par des innovations de procédés qui consistent essentiellement en l'amélioration de la formulation et de la stabilité des produits de biocontrôle. Les technologies de nanoformulation et de micro-encapsulation ont aussi le vent en poupe. Elles permettent d'accroître la stabilité des produits et d'en améliorer l'action résiduelle, ce qui les rapproche encore davantage de leurs homologues chimiques traditionnels. Dans l'ensemble, les "nanobiotechnologies" semblent prometteuses en ce qui concerne la formulation des produits naturels. De telles formulations peuvent fournir une libération contrôlée des molécules sur le site d'action, minimiser les effets toxiques potentiels sur les organismes non ciblés et empêcher la dégradation de l'agent actif par des micro-organismes [18]. Ainsi ces techniques, issues de l'univers de la chimie industrielle, viennent cette fois-ci au sens propre et dans une acception physique domestiquer le vivant, rendant concrète et matérielle la volonté du secteur industriel de domestiquer l'innovation biologique, de la capter, de l'encapsuler, et de la rapprocher au maximum du secteur de la Chimie traditionnelle.

Parallèlement à cette innovation de produit, portée par les grandes entreprises du secteur, celles-ci franchissent une étape supplémentaire en canalisant encore davantage l'innovation *via* le développement de "fermes à innovations" ou de divers incubateurs. L'esprit "start-up" des sociétés impliquées dans le domaine, et plus largement dans l'agriculture, se développe au Brésil, ce qui donne lieu à une sorte d'innovation organisationnelle et managériale, telle qu'étudiée par Denis Segrestin [20]. On parle désormais d'"AgTech". Ce néologisme désigne la transformation du secteur agricole tourné de plus en plus vers les techniques modernes, telles que

l'analyse des données de l'exploitation, l'automatisation, les objets connectés ou même l'utilisation des drones. Ainsi, dans la grande banlieue de São Paulo, la capitale industrielle du Brésil, à Piracicaba, se trouve l'"AgTech Garage", une pépinière de start-ups agricoles où l'*open space* est roi, qui se désigne elle-même comme "le pôle d'innovation de l'agro-négoce le plus important d'Amérique latine". Son site internet précise : "en partenariat avec des entreprises leaders de ses segments, [AgTech Garage] est le protagoniste d'une nouvelle dynamique d'innovation dans l'agro : ouverte, en réseau, collaborative et agile. Les initiatives AgTech Garage favorisent la connexion entre les grandes entreprises, les start-ups, les producteurs, les investisseurs, les universités, entre autres acteurs de l'écosystème de l'innovation et de l'entrepreneuriat de l'agro, afin de développer des solutions technologiques permettant d'accroître la durabilité et la compétitivité du secteur agroalimentaire brésilien"<sup>14</sup>. En tant qu'entreprises mécènes, désignées comme "partenaires d'innovation, leaders sur leurs marchés et promouvant une nouvelle dynamique d'innovation dans l'agro-négoce"<sup>15</sup>, on retrouve une coopérative financière (Sicredi), un producteur d'engrais phosphatés (le groupe OCP) et deux acteurs majeurs de l'agrochimie au Brésil, Bayer et Ourofino, également représentés dans ABCBio (*Associação Brasileira das Empresas de Controle Biológico*), l'association brésilienne des entreprises de contrôle biologique. L'agrochimie et son petit frère le biocontrôle sont donc bien entrés dans l'ère de la *start-up* et du numérique. On comprend mieux les propos de la ministre de l'agriculture qui appelle de ses vœux "une innovation agricole croissante pour aboutir à une agriculture "3.0"<sup>16</sup>, le niveau "2.0" semblant déjà atteint. Si les retombées de ces "incubateurs" sont encore assez floues à ce jour, leur organisation et la mainmise des grands groupes industriels sur

---

<sup>14</sup> <https://www.agtechgarage.com> (consulté le 23 juillet 2019, traduction libre)

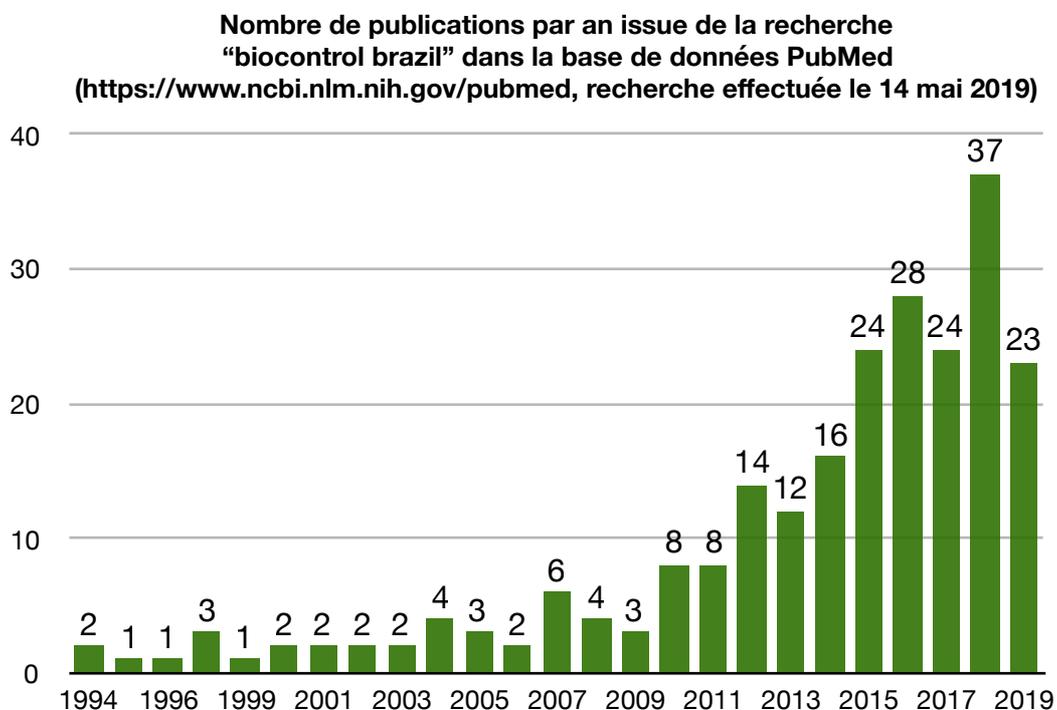
<sup>15</sup> *Idem*

<sup>16</sup> Déclaration de la ministre de l'agriculture devant la commission agricole de la chambre des députés le 22 mai 2019

ces structures vient illustrer la volonté de domestication, ou du moins de captation, de l'innovation.

### 3. Les liens entre une industrie mondialisée et la recherche publique

Si les grandes entreprises investissent dans les incubateurs de *start-ups* pour à la fois tenir à distance l'innovation tout en la captant, et en employant des jeunes entrepreneurs souvent issus du monde de la recherche, elles investissent peu en direct dans la recherche privée. Dans ce domaine, historiquement peu investi, c'est la recherche publique qui a joué son rôle en comblant les failles de la recherche privée, comme décrit par les travaux de Philippe Larédo et Philippe Mustar [5]. Ainsi, le domaine du biocontrôle est monté en puissance des dernières années dans la recherche au Brésil. Pour s'en convaincre, il suffit de lancer une simple recherche dans la base de données scientifiques américaine PubMed, avec les termes "biocontrol brazil". Les résultats en sont représentés graphiquement ci-dessous :



Ces données de médiométrie nous montrent que jusqu'aux années 2005-2006, qui correspondent à la publication par les autorités brésiliennes d'Instructions Normatives Communes (*Instruções Normativas Conjuntas*) concernant spécifiquement les produits de biocontrôle, le nombre de publications par an était relativement bas et stable (de une à quatre par an). Dans les années qui ont suivi, on assiste à une hausse importante et continue du nombre de publications par an, jusqu'à 37 rien que pour l'année dernière.

Dans un tel contexte scientifique, les entreprises de biocontrôle peuvent difficilement se passer d'une collaboration avec la recherche publique. Elles ont besoin de l'expertise des chercheurs dans le domaine, et surtout de la caution scientifique que la recherche leur procure pour faire gagner leurs produits en crédibilité auprès d'utilisateurs souvent avertis. Seuls les grands groupes multinationaux peuvent s'offrir le luxe de salarier des chercheurs spécialisés dans le domaine du biocontrôle, quoique présents en nombre très réduit et souvent à l'extérieur du Brésil. Les autres sociétés doivent bénéficier des connaissances des laboratoires publics. À l'inverse, la recherche publique a besoin pour financer ses propres projets de recherche d'établir des collaborations avec le secteur privé, qui dispose des moyens financiers appropriés. Ces relations entre acteurs publics et privés nous amènent à la question de la brevetabilité du vivant. À qui appartiennent les droits sur ces agents de biocontrôle (micro-organismes, insectes...) issus de la Nature ? Déjà en 2014, en France, lors des débats sur la politique européenne face au brevetage des gènes, il existait une quasi-unanimité des acteurs contre la brevetabilité des gènes natifs de plantes, à l'exception des grosses entreprises de semences. Les semenciers affirmaient alors que "les gènes natifs [allaient] constituer un axe majeur de recherche dans les années à venir face aux défis qui se posent à l'humanité en termes d'alimentation et d'agriculture. Les exclure du champ de la brevetabilité n'inciterait pas les grands acteurs du secteur privé à investir dans ce domaine" [21]. Ce à quoi Michel Callon, sociologue des sciences et des techniques, avait rétorqué : "les gènes natifs ne devraient pas être brevetables, car si on les brevète, il faudrait

reverser des droits à la nature". Le brevet peut ainsi être vu comme un frein ou comme un moteur de l'innovation. Le ministre français de l'agriculture de l'époque, Stéphane Le Foll, avait alors finalement pris position contre les brevets sur les plantes et appelé à faire évoluer les pratiques de l'Office européen des brevets. La situation est assez similaire au Brésil, où les produits du vivant ne sont pas brevetables, créant ainsi des tensions entre les titulaires des savoirs académiques, propriétaires des banques de souches d'organismes, et les entreprises souhaitant les formuler et les exploiter commercialement.

Ainsi certains de nos interlocuteurs nous faisaient remarquer la difficulté pour les acteurs privés d'établir un contrat avec l'EMBRAPA, l'organisme de recherche agronomique fédéral, de par la lourdeur de ses procédures et les nombreux obstacles juridiques en termes de propriété intellectuelle<sup>17</sup>. Les chercheurs de l'EMBRAPA eux-mêmes reconnaissent la lourdeur administrative de leur institut. Ils nous confient aussi la volonté de la direction de leur institution d'opérer une "révolution culturelle" en passant de la course à la publication chère à la recherche publique, activité génératrice de savoir scientifique mais pas de revenus, à la culture de la production de techniques brevetables, potentiellement génératrice de financements par le biais de l'établissement de contrats avec le secteur privé<sup>18</sup>. La recherche publique, dans son besoin de financement, doit opérer une certaine mutation pré-industrielle. Travailler sur du brevetable plutôt que sur du fondamental. Ne plus forcément mettre gracieusement les souches d'agents de biocontrôle dont ils disposent à la disposition de partenaires industriels, lesquels vont ensuite générer de la trésorerie avec. Cette nouvelle orientation de la recherche n'est pas sans faire grincer des dents les chercheurs, notamment ceux qui travaillent avec les "petits agriculteurs" dans le cadre de l'agriculture biologique. Ils ont en effet la crainte que

---

<sup>17</sup> Entretien avec des chercheurs d'un laboratoire public de l'Etat de São Paulo.

<sup>18</sup> Entretien avec un chercheur de l'EMBRAPA.

pour une rémunération accessoire, on laisse accéder les entreprises à des savoirs acquis avec de l'argent public, qu'elles vont refacturer à prix d'or aux agriculteurs.

L'industrie du biocontrôle, au même titre que les autres secteurs industriels, s'internationalise et se mondialise. Ainsi ABCBio fait-elle partie de BioProtection Global, une fédération mondiale d'associations d'industries du contrôle biologique et des biopesticides. Cette fédération affiche l'objectif ambitieux de parvenir à une harmonisation internationale en matière de réglementation des solutions de lutte biologique et d'être le point de contact central des parties prenantes gouvernementales ou non-gouvernementales sur le biocontrôle et les biopesticides dans le monde<sup>19</sup>. Il est intéressant de noter qu'au côté des associations de biocontrôle nationales de pays ou régions riches et développés que sont l'ANBP (pour l'Amérique du Nord), la BPIA (pour les États-Unis), l'IBMA (pour l'Europe) et la JCBA (pour le Japon), les autres membres de BioProtection Global sont ABCBio, Asobiocol, PMFAI et SABO, représentant respectivement le Brésil, la Colombie, l'Inde et l'Afrique du Sud<sup>20</sup>. Les 'BRICS' sont donc largement représentés. L'avenir du biocontrôle se jouerait-il dans des pays dont certains sont considérés, à tort ou à raison, comme les paradis des pesticides ?

---

<sup>19</sup> <https://www.bioprotectionglobal.org/mission-objectives/>, consulté le 24 juillet 2019.

<sup>20</sup> <https://www.bioprotectionglobal.org/member-associations/>, consulté le 24 juillet 2019.

Ainsi les entreprises du secteur, et spécialement les plus importantes commercialisant également des produits chimiques, qui jouent un rôle majeure au sein de l'association ABCBio, effectuent un travail important de configuration de l'innovation pour la capter et la reformater selon des standards proches de ceux des produits phytopharmaceutiques classiques. En effet, outre le besoin de domestiquer l'innovation dans un contexte bureaucratique [5], ce rapprochement permet de réaffirmer la sécurité des produits classiques. Une innovation de rupture sur le thème défendu par les institutionnels de la "durabilité" de ces nouveaux produits viendrait rajouter au discrédit des produits traditionnels que les firmes phytopharmaceutiques veulent afficher comme bien encadrés et sans danger. Pour autant, cette innovation discrète par la non-innovation, qui fonctionne très bien au sein du monde commercial, vient heurter de plein fouet le travail institutionnel. Un théâtre révélateur de cet affrontement se situe autour de la question de la fabrication des produits de biocontrôle à la ferme, que nous allons décrypter dans la partie suivante.

### **III. LE BIOCONTRÔLE À LA FERME, UNE INNOVATION QUI CRISTALLISE LES DÉBATS**

Nous avons vu jusqu'alors comment les acteurs institutionnels s'emparaient du biocontrôle pour en faire une innovation sociale alors que les entreprises du secteur en font une innovation produit qui vise à faire converger les produits de biocontrôle vers les produits chimiques traditionnels. Nous allons maintenant nous intéresser aux professionnels concernés en premier lieu, les agriculteurs, pour voir en quoi ces acteurs centraux cristallisent les débats qui accompagnent nécessairement l'innovation autour d'une question clé : la possibilité d'auto-production des produits de biocontrôle sur leur exploitation. Cette question de la fabrication à la ferme est en effet l'arène où se rencontrent et s'affrontent les différentes visions du biocontrôle portées par les acteurs. Dans le travail en cours de constitution de cette innovation, la fabrication à la ferme est le pôle où se confrontent et s'hybrident les différentes logiques à l'oeuvre dans cette construction.

#### **1. L'agriculture biologique a ouvert une brèche réglementaire dans laquelle s'est engouffré l'agro-négoce**

À partir de 2005 au Brésil, la réglementation a commencé à évoluer pour faire une place plus grande à l'agriculture biologique, et donc aux intérêts des "petits producteurs", ceux de l'agriculture familiale qui produisent les deux-tiers de l'alimentation du pays. Le président de la République était alors Luiz Inácio Lula da Silva, dit Lula, sans doute plus sensible aux intérêts de cette frange rurale de la population que certains de ses prédécesseurs. Peut-être la concurrence des pays voisins, Chili et Argentine, plus en pointe dans le domaine de l'agriculture biologique, commençait-elle aussi à se faire ressentir. Ainsi, entre 2005 et 2006, les instructions normatives communes relatives aux quatre catégories de produits de biocontrôle furent publiées, offrant ainsi des procédures accélérées d'évaluation et d'instruction des demandes d'enregistrement pour ce type de produits. En 2009, un décret vint modifier la loi-cadre sur les produits agrochimiques pour y inclure les

produits autorisés en agriculture biologique. Puis en 2011, une instruction normative commune vint compléter le dispositif législatif pour mettre en place des procédures d'enregistrement de "produits phytosanitaires d'utilisation approuvée pour l'agriculture biologique", disposant de "spécifications de référence". Une voie alternative d'enregistrement des produits de biocontrôle était née, facilitant leur accès au marché et les mettant plus directement à la portée des petits producteurs. Une fois les spécifications de référence officiellement publiées pour un produit donné, à l'aide le plus souvent des données bibliographiques issues de la recherche publique, l'enregistrement ultérieur de produits commerciaux entrant dans ces spécifications s'en trouvait grandement facilité car, pour de tels enregistrements, les études agronomiques et (éco)toxicologiques n'étaient plus nécessaires à condition que le produit présente les caractéristiques, le procédé d'obtention, la composition et l'indication d'utilisation conformes à ceux édictés par les spécifications de référence<sup>21</sup>.

Mais la législation de 2009 ouvrait également la voie à une auto-production des produits concernés "à la ferme", directement sur les exploitations agricoles, car elle stipule que "les produits phytosanitaires dont l'utilisation est approuvée en agriculture biologique, exclusivement destinés à un usage personnel, sont exemptés d'enregistrement"<sup>22</sup>. La possibilité de production à la ferme était ainsi offerte à l'agriculture biologique par le biais des spécifications de référence. Mais rien ne précise dans le dispositif législatif brésilien que ce qui est utilisé en agriculture biologique ne peut pas l'être en agriculture conventionnelle, là où les standards sont censés être moins élevés. Pourquoi ce qui est applicable en biologique ne le serait-il pas en conventionnel ? La brèche était dès lors ouverte pour que les grosses exploitations de l'agro-négoce commencent à produire leurs propres produits de biocontrôle. On vit alors fleurir d'énormes incubateurs à bactéries de biocontrôle sur

---

<sup>21</sup> cf. Mémoire de CEAV-SPV "Comparaison franco-brésilienne de la réglementation des produits de biocontrôle - Potentialités pour la Guyane française"

<sup>22</sup> Article 10-D, § 8 du décret n° 6913 du 23 juillet 2009 (*traduction libre*)

ces grandes exploitations. Le coût de production était vite amorti par le faible coût de traitement à l'hectare et l'immense superficie de ces exploitations sur lesquelles il faut parfois se déplacer en petit avion biplace.

La réglementation fut assouplie dès 2005 pour stimuler l'agriculture biologique mais la possibilité de produire ses propres produits de biocontrôle a désormais été récupérée par les gros producteurs qui en font parfois une exploitation semi-industrielle. Nous allons maintenant voir comment ces nouvelles pratiques des professionnels sont sources de paradoxes chez les acteurs institutionnels et industriels.

## **2. Le biocontrôle met les acteurs institutionnels face à leurs propres contradictions**

La question de l'auto-production des produits de biocontrôle à la ferme peut paraître mineure pour le public français, mais au Brésil elle cristallise les débats. Tous les acteurs que nous avons pu rencontrer en font état à un moment ou à un autre des échanges et elle apparaît le plus souvent comme la question centrale de nos entretiens.

Le ministère de l'agriculture, par la voix de son Secrétariat à l'innovation, apparaît globalement favorable à la production des produits de biocontrôle à la ferme, même si nos interlocuteurs mettent en avant le fait que, pour des raisons de sécurité, il faut "travailler sur les bonnes pratiques" et encadrer réglementairement l'activité. C'est aussi la position défendue par les agences fédérales chargées de l'évaluation des demandes d'enregistrement : l'ANVISA (*Agência Nacional de Vigilância Sanitária* ou Agence Nationale de Vigilance Sanitaire) pour les aspects liés à la santé humaine ou animale, et l'IBAMA (*Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis* ou Institut brésilien de l'environnement et des ressources naturelles renouvelables) pour les aspects liés à l'impact sur l'environnement. Ces agences, en charge de l'évaluation du contenu technique des dossiers, s'appuient sur deux types

de déficiences des produits de biocontrôle fabriqués de façon artisanale, sans les processus standardisés et les contrôles de qualité propres au milieu industriel. Ceci s'applique essentiellement aux produits à base de micro-organismes qui dominent le marché et sont facilement réalisables à la ferme. Premièrement, ces produits, sans les contrôles appropriés, peuvent s'avérer moins efficaces que leurs homologues commerciaux. À terme, cela pourrait nuire selon eux à la perception globale du biocontrôle par ses usagers. Deuxièmement, l'absence de contrôle sur le produit ainsi que les conditions de préparation parfois approximatives dans un environnement hautement contaminé pourraient favoriser l'émergence et le développement de germes potentiellement néfastes pour la santé. Qu'en serait-il si la santé des professionnels exposés était mise en jeu ? Sans parler des consommateurs potentiellement exposés aux mêmes produits ou aux cultures traitées. La crainte du scandale sanitaire, dans un pays touché par plusieurs crises sanitaires comme celle de la *Carne Fraca* ou du poisson chinois, n'est pas loin.

Plusieurs chercheurs de l'organisme fédéral de recherche agronomique publique, l'EMBRAPA, qui dispose de plusieurs grands centres de recherche spécialisés dans le biocontrôle à travers le pays, expriment des écarts de vue sur la question de la production des produits de biocontrôle à la ferme. Certains de ces chercheurs estiment que les pesticides chimiques traditionnels ont été "imposés" aux producteurs par les industriels. En réalisant eux-mêmes la préparation de leurs produits sur site, les agriculteurs réalisent une économie substantielle, estimée à 60% du prix final des produits homologues disponibles dans le commerce, pour tout ce qui concerne la formulation, le packaging et la commercialisation des produits par les industriels. Le coût généré par les investissements nécessaires à l'autoproduction à la ferme est censé être rapidement amorti au vu des coûts réduits de traitement des cultures par biocontrôle à l'hectare, et de la superficie souvent conséquente des exploitations agricoles brésiliennes. À l'intérieur de l'EMBRAPA cependant, d'autres chercheurs adoptent une position plus "sécuritaire" vis-à-vis de la production des produits de biocontrôle à la ferme, qui se rapproche de celle des agences fédérales,

ANVISA et IBAMA. Mais les chercheurs publics se rejoignent tous sur le fait que davantage qu'interdire l'autoproduction aux agriculteurs, l'EMBRAPA doit exercer un rôle d'accompagnement et de conseils pour éviter de grandes dérives à la pratique. On ne peut pas à proprement parler d'"innovation de service", qui consiste souvent en une recombinaison ou une intégration de services déjà disponibles (comme les offres de "triple" ou "quadruple play" en téléphonie et internet) et concerne de façon privilégiée le domaine de la connaissance immatérielle (secteur de l'assurance, de la finance...), mais il s'agit là d'encadrer l'utilisation d'un produit par une prestation de services [22]. Cet écart de vision au sein de l'EMBRAPA peut néanmoins s'inscrire dans la marche globale de l'innovation. Ainsi, les réticences au sein des agences sanitaires fédérale et les divisions au sein de la recherche agronomique publique sont-elles un simple avatar du caractère innovant du biocontrôle.

En effet, malgré des nuances de positionnement sur cette question de la fabrication à la ferme, la tonalité reste la même : il faut préserver cette possibilité mais l'encadrer, position bien différente de celle de l'industrie qui elle souhaite purement et simplement son interdiction. À l'aune des thèses présentées précédemment sur la manière dont ces différents acteurs s'approprient l'innovation par les produits de biocontrôle, on comprend aisément que cette question de l'autoproduction à la ferme induise une forte confrontation entre institutionnels et entreprises, et mettent ces acteurs face à certains paradoxes. Du côté des acteurs institutionnels, on prône une agriculture verte et sans danger pour le bien de tous, mais on est forcé de constater que l'absence de contrôle et d'encadrement génère des risques pour la santé et l'environnement et fait peser la menace d'un scandale sanitaire. La fabrication à la ferme révèle ainsi l'ambiguïté des discours sur une innovation qui, contrairement aux innovations technologiques qui sont généralement génératrices d'inquiétude comme l'a décrit Jean-Baptiste Fressoz dans ses travaux sur le risque technologique [23], ici au contraire rassure. L'implicite et le paradoxe du discours institutionnel est lié au caractère d'innovation "régressive", d'un retour vers le traditionnel, d'un

progrès rassurant car hybride. Un progrès qui, en alliant innovation technologique et retour aux sources, à la sagesse ancestrale, à la Nature, véhicule une image de rupture non anxiogène. Cependant le changement d'échelle qui s'opère avec ce glissement de la fabrication à la ferme de l'agriculture biologique vers l'agronégoce vient percuter cette image d'Épinal. On ne peut plus conceptualiser un retour à la sagesse ancestrale et aux pratiques séculaires face à ces rangées d'incubateurs de milliers de litres dignes d'une installation industrielle. Le paradoxe de cette innovation régressive devient trop visible et nécessite des ajustements qui ne peuvent passer que par la voie réglementaire.

Cependant les autorités tergiversent depuis plusieurs années. En effet, l'encadrement des pratiques, seule solution qui leur paraît possible pour garantir la sécurité des utilisateurs, aura l'effet inverse de celui escompté car elles ont bien conscience que seuls les gros agriculteurs de l'agronégoce pourront répondre pleinement aux exigences. Pour les autorités institutionnelles le problème reste encore sans solution, expliquant l'immobilisme relatif malgré une forme de consensus pour faire évoluer la donne.

### **3. Le biocontrôle met à mal les intérêts des industriels**

Les entreprises de biocontrôle voient elles d'un mauvais oeil la possibilité d'autoproduction de ces produits "à la ferme". ABCBio, l'association des entreprises brésiliennes du secteur, nous confiait que les sociétés membres de l'association représentent 70% du marché du biocontrôle, les 30% restant étant liés aux produits à base du macro-organisme *Cotesia flavipes* utilisés dans la canne à sucre par l'association professionnelle elle-même<sup>23</sup>. C'est quasiment un tiers du marché du biocontrôle qui échappe aux entreprises du secteur au Brésil au profit des gros producteurs. L'association pointait la production à la ferme comme étant le "gros problème" du moment, qui préoccupe plus l'ANVISA que l'IBAMA, de son point de

---

<sup>23</sup> Entretien avec un responsable d'ABCBio.

vue. C'est le risque potentiel pour la santé des professionnels et des consommateurs qui est alors mis en avant par les entreprises, pas les arguments commerciaux de perte de marché. Le marché du biocontrôle intéresse les entreprises du secteur quelle que soit leur taille, à l'image de la diversité des sociétés membres d'ABCBio. Comme l'expliquent Alexis Aulagnier et Frédéric Goulet, les petites entreprises du biocontrôle sont en quête de développement économique alors que pour les grandes multinationales agrochimiques, il s'agit d'investir et de se diversifier dans un secteur en croissance, probablement amené à se développer du fait des réglementations publiques de plus en plus hostiles aux pesticides chimiques [17]. On peut y voir une sorte de "récupération" de méthodes naturelles traditionnelles, voire ancestrales, de la part de l'industrie phytosanitaire, ou de l'agro-négoce comme dans le cas de la canne à sucre. La préparation des produits de biocontrôle sort ainsi de la "bassine dans un coin de la ferme" pour intégrer l'environnement stérile et contrôlé des usines chimiques. Le mode de préparation artisanal cède la place aux bonnes pratiques de fabrication. Pour le bien des industriels et la protection de la santé des utilisateurs. Pour cela, les industriels semblent vouloir "gommer" la facette naturelle et le côté "vivant" de leurs produits au profit de standards qui sont ceux des produits chimiques traditionnels. Tous leurs efforts en termes de formulation ou de présentation semblent viser à aligner les deux types de pesticides. La brèche ouverte par l'agriculture biologique et cette possibilité de fabriquer ses propres produits de biocontrôle "à la ferme" vient en miroir nier le besoin d'industrialisation des produits, les ramenant à leur côté "recette de grand-mère" et remettant la tradition au goût du jour.

En effet nous avons vu que tout le savoir et les actes des professionnels de la Chimie résident dans cette transformation des produits de biocontrôle, notamment micro-biologiques, en produits similaires aux produits chimiques traditionnels *via* une captation, voire une encapsulation. Or celle-ci n'a de sens que dans le cadre d'une mise sur le marché et d'une chaîne logistique écartant producteur et utilisateur, et générant des besoins de stabilité, de stockage... Or avec la préparation à la ferme,

en extemporané donc au moment de la survenue du besoin et sur le lieu même d'utilisation, cet impératif disparaît et le biocontrôle retrouve ainsi sa spécificité propre. La préparation à la ferme révèle ainsi les paradoxes de cette forme d'innovation régressive portée par les industriels, d'un retour vers la Chimie et le laboratoire. Innovation bien différente, même si également régressive, de celle soutenue par les institutionnels qui prônent le retour à la sagesse du champ et de la terre. Du côté des entreprises, l'autoproduction vient donc réduire à néant tout le travail d'harmonisation des produits de biocontrôle sur leurs cousins chimiques, et le discours qui veut que seuls les produits fabriqués dans un environnement industriel ultra-contrôlé s'avèrent efficaces et sûrs. Là aussi sont mis en avant des arguments liés aux dangers. Sans la maîtrise et la standardisation propres à l'industrie phytopharmaceutique, point de produit sûr à cent pour cent.

Au travers de ces jeux d'acteurs, nous allons pour finir nous intéresser à la figure centrale de l'agriculteur brésilien et voir comment les pratiques du biocontrôle peuvent être une source de réductions des inégalités et d'autonomie pour les professionnels.

#### **4. Comment le biocontrôle redistribue les cartes chez les agriculteurs**

Le Brésil offrait jusqu'à peu l'image, souvent trompeuse, d'une société harmonieusement métissée. Mais le passé esclavagiste et le corporatisme ont eu un impact considérable sur les inégalités raciales et les rapports sociaux [24]. En 2017, le coefficient de Gini, une mesure statistique utilisée comme indicateur du niveau d'inégalité d'un pays faisait du Brésil le neuvième pays le plus inégalitaire au monde. Un pays où 10% des plus riches possèdent la moitié des richesses et où presque 40% des gens ont un revenu mensuel inférieur au salaire minimum. Aux fractures entre classes sociales s'ajoute le problème des discriminations en fonction de la couleur de peau. En effet, parmi les 10% les plus riches, 70% sont des blancs et parmi les 10% les plus pauvres, 74% sont des noirs, selon les chiffres de l'institut

brésilien de Géographie et Statistiques. L'agriculture brésilienne n'échappe pas à ces inégalités. Pendant longtemps les deux versants de l'agriculture duale, la "petite" agriculture familiale et l'agro-négoce, ont vu leurs intérêts et leurs préoccupations diverger. Ceci était même visible dans l'organisation des autorités administratives car la tutelle ministérielle, jusqu'en 2019, était double : le MDA pour l'agriculture familiale et le MAPA pour l'agro-négoce.

Certains chercheurs de l'EMBRAPA estiment que la production à la ferme est une bonne chose dans la mesure où elle procure un accès à ce type de traitements des cultures à l'agriculture familiale. On voit ici poindre la question de l'égalité d'accès aux intrants agricoles entre "petite agriculture" et agro-négoce. De plus, l'existence de produits officiellement enregistrés pour un usage en agriculture biologique avec des "spécifications de référence", donne accès à certaines petites exploitations agricoles à des procédures accélérées d'enregistrement de produits commerciaux à coût réduit par rapport à un dossier classique, qui leur serait proprement inaccessible au vu de toutes les études coûteuses d'efficacité et de sécurité à fournir. On touche là encore à la question de l'égalité entre secteurs de l'agriculture. Le biocontrôle adopte alors le visage d'un levier d'égalité, ce qui vient renforcer son caractère institutionnel d'innovation sociale.

Aux yeux des entreprises du biocontrôle, l'agriculteur, qu'il travaille dans la petite ou dans la grande agriculture, obéit à une logique purement productiviste :

*"La principale préoccupation des producteurs  
n'est pas le développement durable...  
mais d'augmenter la productivité tout en  
combattant les résistances" (traduction libre)  
Un responsable d'ABCBio*

À la différence de l'Union Européenne ou des États-Unis, où il existe une conscience du développement durable et des politiques publiques allant dans le sens de la durabilité, l'agriculteur brésilien n'obéirait selon eux qu'à des objectifs de rentabilité. Dans ce cadre, le professionnel ferait usage des produits de biocontrôle

principalement à cause de la nécessité de lutter contre les résistances induites chez certains nuisibles par les pesticides chimiques. L'agriculteur est alors plutôt présenté comme incapable de changer ses habitudes, de s'adapter à de nouvelles formes de produits ou d'application, et uniquement concerné par une facilité d'utilisation comparable à ce qu'il a connu par le passé avec les pesticides de synthèse. Ceci est en apparence contradiction avec le discours de certains chercheurs du public, qui présentent volontiers l'agriculteur comme un "entrepreneur aventureux" (*empreendedor* en portugais), désireux d'explorer de nouvelles voies et d'adopter de nouvelles technologies.

Mais sous un angle ou sous un autre, quel que soit le point de vue adopté, que ce soit celui des acteurs institutionnels ou industriels, on peut reconnaître aux produits de biocontrôle et aux dispositions réglementaires associées le mérite de recomposer les intérêts des professionnels et de les faire converger vers une certaine autonomisation. Alors que jusque-là l'agro-négoce était traditionnellement associé aux firmes phytopharmaceutiques, et l'agriculture familiale aux pratiques traditionnelles de l'agriculture biologique et de l'agroécologie, les deux types de productions se retrouvent aujourd'hui autour des produits de biocontrôle, et s'approprient peu à peu la production de ces produits à la ferme, sur leurs propres exploitations. Selon un chercheur de l'EMBRAPA, les dispositions législatives sur l'agriculture biologique sont actuellement rediscutées et donc amenées à évoluer pour y intégrer le cas des coopératives de producteurs, un autre échelon de la "hiérarchie agricole" brésilienne qu'il va falloir intégrer dans le dispositif réglementaire.

Ainsi, en nous appuyant sur les manières d'appréhender l'innovation que constitue le biocontrôle au Brésil, pour trois types d'acteurs, les institutionnels, les entreprises et les agriculteurs, nous avons pu mettre en évidence que ces produits, au travers de la possibilité qui est faite de les produire sur place dans l'exploitation et d'échapper aux circuits classiques de production, parviennent à cristalliser les débats autour d'eux et constituent ainsi le théâtre d'un jeu d'acteurs défendant chacun leur point de vue et leurs intérêts propres. La pratique de la fabrication à la ferme apparaît comme le théâtre privilégié où les contenus implicites des différents modèles d'innovation portés par les acteurs se confrontent et révèlent leurs contradictions, obligeant ainsi à des recompositions ou à des réadaptations, qui sont aujourd'hui à l'oeuvre dans ce processus dynamique de création du biocontrôle en tant qu'innovation régressive.

## CONCLUSION

Pour l'économiste autrichien Schumpeter, l'innovation est ambivalente. Elle est fondamentalement une "destruction créatrice", qui transforme, fabrique du neuf en même temps qu'elle démolit de l'ancien. Elle n'est ni un bien, ni un mal. Elle est un processus collectif et dynamique, en mouvement, qui est forcément traversé d'oppositions, de débats contradictoires, génère des confrontations car elle bouscule des certitudes et nécessite certaines adaptations.

Dans cette étude du biocontrôle au Brésil, envisagé à travers le prisme de l'innovation, nous avons premièrement montré comment les pouvoirs publics brésiliens se sont emparés du biocontrôle pour le présenter comme une innovation sociale, que nous avons qualifiée de radicale et tranchante, à travers un retour aux pratiques traditionnelles et sans danger apparent. Cette innovation sociale leur permet de "verdir" le discours institutionnel à l'encontre de l'image défavorable d'un pays souvent perçu comme un utilisateur déraisonnable de pesticides chimiques ayant tendance à sacrifier la préservation de la santé et de l'environnement sur l'autel du productivisme agricole. Sous l'impulsion d'une personnalité politique de premier plan, la ministre de l'agriculture elle-même, nous avons décrypté qu'on assiste en effet actuellement à une transition lexicale depuis le champ des "agrottoxiques" (*agrotóxicos* en portugais, ou produits phytosanitaires) vers celui des "bio-intrants" (*bioinsumos* en portugais), faisant ainsi passer du registre du poison et de la toxicité vers celui de la nature et de la vie. L'aspect d'innovation permet en outre aux acteurs institutionnels de se démarquer d'un passé agro-écologiste fortement teinté à gauche sur l'échiquier politique. Mais cela ne se fait pas sans une certaine crainte ni des confrontations au sein même de ces acteurs publics.

Deuxièmement, nous avons démontré la manière dont les entreprises du biocontrôle jouent un rôle prépondérant dans la construction de l'innovation, cette fois dans le domaine du produit et du procédé. Nous avons en effet montré comment

ces entreprises, avec leur force de frappe, effectuent un énorme travail de configuration de l'innovation pour la capter et la reformater selon des standards proches de ceux des pesticides chimiques classiques. Ainsi, en parvenant à "innover par la non-innovation" et en faisant converger les deux types de produits, chimiques et de biocontrôle, ce rapprochement leur permet de réaffirmer la sécurité des produits classiques. Le biocontrôle se retrouve ainsi capté et encadré par son industrie, voire "encapsulé", au sens propre des nano-biotechnologies comme au sens figuré, pour tenter d'en limiter la portée transgressive par rapport aux produits et méthodes existants. Sous une forme autre que celle portée par le gouvernement, il s'agit là aussi d'une innovation régressive, dans le sens où il est question de nier le caractère disruptif de cette innovation et de rapprocher les caractéristiques des produits de biocontrôle le plus possible de celles de l'existant en faisant caricaturalement des produits biologiques des "produits chimiques presque comme les autres".

Enfin, troisièmement, nous avons examiné la place centrale qu'occupe sur cette scène la possibilité offerte aux agriculteurs, utilisateurs directs du biocontrôle, d'auto-produire leurs propres solutions de biocontrôle "à la ferme", et nous sommes attelés à démontrer que cette question vient véritablement cristalliser les débats et représente un théâtre de l'affrontement entre acteurs institutionnels et industriels. En tant qu'innovation en cours de construction, la fabrication des produits de biocontrôle à la ferme peut en effet être considérée comme le terrain où se confrontent et s'hybrident les différentes logiques et conceptions à l'oeuvre dans cette construction. Les nouvelles pratiques des agriculteurs sont sources de paradoxes pour les acteurs institutionnels et industriels qui révèlent les présupposés et les contradictions à l'oeuvre au sein et entre chacune des visions de cette forme d'innovation régressive. Les acteurs institutionnels prônent une innovation régressive tournée vers la tradition et un progrès rassurant car hybride en alliant innovation technologique et retour aux sources. Mais la fabrication à la ferme vient percuter ce discours en faisant naître la crainte d'un scandale sanitaire et poindre

l'obligation d'un encadrement réglementaire. De même, les acteurs industriels prônent une innovation régressive tournée vers l'assimilation aux produits chimiques traditionnels. Mais là encore la fabrication à la ferme vient mettre à bas le discours qui veut que seuls les produits fabriqués dans un environnement industriel ultra-contrôlé s'avèrent efficaces et sûrs. En même temps, l'auto-production de ces produits à la ferme représente une source de réduction des inégalités et d'autonomie pour les professionnels, et redistribue donc les cartes entre "petite" et "grande" agriculture dans leur accès au marché des intrants au travers d'un processus d'innovation dynamique.

Ainsi, le biocontrôle au Brésil, envisagé en tant qu'innovation, se révèle être un processus côté d'une certaine originalité. En effet, ses acteurs, qu'ils soient institutionnels ou industriels, mènent un travail qui vise à gommer au maximum le caractère destructif inhérent à toute création et à au contraire établir des liens forts entre cette innovation et l'existant ou la tradition. Le paradoxe de leur discours autour d'une innovation dans la continuité s'avère être source de multiples tensions qui s'expriment sur une scène privilégiée qui est celle de la "fabrication à la ferme" des produits de biocontrôle, rendue possible par la réglementation de l'agriculture biologique. En exposant la construction d'une forme originale d'innovation que nous avons qualifiée de "régressive", nous avons montré comment les institutions brésiliennes tentent de concilier dans leur approche du biocontrôle "l'ordre et le progrès", notions propres à la devise du Brésil, tout en construisant un objet original, cette forme d'innovation régressive, censé faire progresser sans destruction de l'existant, et donc en maintenant l'ordre établi.

Alors que les micro-organismes qui dominent le marché actuel du biocontrôle attirent l'attention sur le réseau racinaire des plantes, en quelque sorte la face cachée des végétaux, tous les acteurs du biocontrôle brésilien sont renvoyés à l'état des sols, souvent fatigués par une utilisation excessive des pesticides chimiques conventionnels. Dans ce processus en construction que représente l'innovation par le

biocontrôle, les débats se poursuivent, et de nouvelles catégories d'acteurs comme les coopératives de producteurs agricoles auront certainement leur rôle à jouer.

## BIBLIOGRAPHIE

1. Auguste Comte. *Système de politique positive, ou Traité de sociologie instituant la religion de l'humanité*, Paris, 4 vol., 1851-1854.
2. Joseph A. Schumpeter. *Théorie de l'évolution économique*. Paris, Dalloz. [1911] 1999.
3. Norbert Alter. *L'innovation, un processus collectif ambigu*. In Norbert Alter (dir.) *Les logiques de l'innovation*. Paris, La Découverte. 2002.
4. Denis Harrisson, Jean-Louis Klein (dir.) *L'innovation sociale, émergence et effets sur la transformation des sociétés*. Montréal, Presses Universitaires du Québec. 2007.
5. Philippe Larédo & Philippe Mustar. "Politiques publiques de recherche et d'innovation". In Philippe Mustar, Hervé Penan (dir.) *Encyclopédie de l'innovation*. Paris, Economica. 2003.
6. Norbert Alter. *L'innovation ordinaire*. Paris, PUF. 2000.
7. Wiebe Bijker, Thomas Hugues, Trevor Pinch (eds.), *The social construction of technological system*. Cambridge, MIT Press. 1989.
8. Claire Gatinois. *La dangereuse course aux pesticides du Brésil*. Article publié dans Le Monde le 26 juin 2019. ([https://www.lemonde.fr/planete/article/2019/06/26/la-dangereuse-course-aux-pesticides-du-bresil\\_5481866\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2019/06/26/la-dangereuse-course-aux-pesticides-du-bresil_5481866_3244.html), consulté le 17 juillet 2019).
9. Renato Grandelle & Elena Borges. *Recorde do veneno*. Article publié dans O Globo le 22 mai 2019 (*en portugais*).
10. Anonyme. *Le chiffre du jour. Le Brésil, paradis des pesticides*. Article publié dans Courrier International le 12 mars 2019. (<https://www.courrierinternational.com/article/le-chiffre-du-jour-le-bresil-paradis-des-pesticides>, consulté le 17 juillet 2019).
11. Agence France-Presse. *Au Brésil, les pesticides ont de beaux jours devant eux*. Article publié dans Sciences et Avenir le 10 avril 2019. ([https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/au-bresil-les-pesticides-ont-de-beaux-jours-devant-eux\\_132880](https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/au-bresil-les-pesticides-ont-de-beaux-jours-devant-eux_132880), consulté le 17 juillet 2019).
12. Gilles Pécassou. Note diplomatique de l'ambassade de France au Brésil "Agenda agricole : deux ministres (relations extérieures et agriculture) devant la commission "agriculture" du parlement brésilien". 12 juin 2019.

13. Cox, E. & Wong, B. *Biological crop chemistry primer: Green shoots through green products*. Piper Jaffray & Co., 2013.
14. Anonyme. *Especialistas e gestores do Ministério da Agricultura debatem potencial de inovação dos bioinsumos*. Communication sur le site internet du MAPA, publiée le 9 mai 2019 (en portugais). (<http://www.agricultura.gov.br/noticias/especialistas-e-gestores-do-ministerio-da-agricultura-debatem-potencial-de-inovacao-dos-bioinsumos>, consulté le 18 juillet 2019).
15. Norbert Alter. *Innovation et organisation : deux légitimités en concurrence*. Revue française de sociologie. Vol. 34, n° 2, p. 175-197. 1993.
16. Norbert Alter. *Peut-on programmer l'innovation?* In Revue française de gestion. N° 103. 1995.
17. Alexis Aulagnier & Frédéric Goulet. *Des technologies controversées et de leurs alternatives. Le cas des pesticides agricoles en France*. Sociologie du travail. Vol. 59, n° 3. 2017.
18. Christos Damalas & Spyridon Koutroubas. *Current status and recent developments in biopesticide use*. Agriculture. 8, 13. 2018.
19. Anne-Sophie Voisin et al. *Fonctionnement de la symbiose fixatrice de N<sub>2</sub> des légumineuses à graines : impacts agronomiques et environnementaux*. Innovations Agronomiques, 43 : 139-160. 2015.
20. Denis Segrestin. *Les chantiers du manager*. Paris, Armand Colin. 2004.
21. Gilles van Kote. *Le brevetage de la nature en question*. Article publié dans Le Monde le 30 avril 2014 ([https://www.lemonde.fr/planete/article/2014/04/30/le-brevetage-de-la-nature-en-question\\_4409389\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2014/04/30/le-brevetage-de-la-nature-en-question_4409389_3244.html), consulté le 23 juillet 2019).
22. Camal Gallouj & Faiz Gallouj. *L'innovation dans les services*. Paris, Economica. 1996.
23. Jean-Baptiste Fressoz. *L'apocalypse joyeuse. Une histoire du risque technologique*. Collection L'Univers historique. Paris, Le Seuil. 2012.
24. Florian Delorme. *Brésil 2018 : Desordem e retrocesso (3/4) - Société : la grande fracture*. Émission de France Culture du 3 octobre 2018 (<https://www.franceculture.fr/emissions/cultures-monde/bresil-2018-desordem-e-retrocesso-34-societe-la-grande-fracture>, consulté le 26 juillet 2019).

## LISTE DES SOURCES IMPRIMÉES ET ORALES

- **Sources bibliographiques :**

*Cf. supra*

- **Sources réglementaires :**

*France :*

Code Rural et de la Pêche Maritime (<https://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do?cidTexte=LEGITEXT000006071367>)

*Brésil :*

- Instruction Normative Conjointe SDA/SDC No. 2 du 12 juillet 2013 (<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/organicos/produtos-fitossanitarios/arquivos-especificacao-de-referencia/in-conjunta-sda-sdc-no-2-de-12-de-julho-de-2013.pdf>)

- Décret n° 6913 du 23 juillet 2009 ([http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6913.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6913.htm))

- **Sources institutionnelles :**

- Rapport du panel de la Commission Européenne de 2009 “*Reinvent Europe Through Innovation*” ([http://www.eurosfaire.prd.fr/7pc/doc/1261563738\\_business\\_panel\\_report\\_en.pdf](http://www.eurosfaire.prd.fr/7pc/doc/1261563738_business_panel_report_en.pdf))

- Site internet du *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento* [MAPA] (<http://www.agricultura.gov.br>)

- Site de Bayer au Brésil (<https://www.agro.bayer.com.br>)

- Site de BASF Agro au Brésil (<https://agriculture.basf.com/br/pt.html>)

- Site d’ABCBio (<http://www.abcbio.org.br>)

- Site de BioProtection Global (<https://www.bioprotectionglobal.org>)

- Site de l’AgTech Garage (<https://www.agtechgarage.com>)

- **Sources orales :**

Série d'entretiens conduits avec :

- des représentants du CIRAD (Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement) de Brasilia,
- un représentant de la Délégation de l'Union Européenne à Brasilia,
- un représentant du Secrétariat de la Défense Agricole (SDA) du MAPA,
- des représentants du Secrétariat à l'Innovation, au développement rural et à l'irrigation du MAPA,
- des représentants de l'ANVISA (Agence Nationale de Vigilance Sanitaire),
- des chercheurs de l'EMBRAPA (organisme fédéral de recherche agronomique) spécialisés dans le biocontrôle,
- un chercheur universitaire de l'UnB (Université de Brasilia) spécialisé dans le biocontrôle,
- des chercheurs de l'Institut Biologique de São Paulo spécialisés dans le biocontrôle,
- des représentants de diverses entreprises du biocontrôle (Koppert, BASF, Bayer, Arysta LifeSciences/UPL, Vittia Group (Biovalens), Farroupilha/Lallemand, Simbiose),
- un représentant de l'association professionnelle des entreprises brésiliennes de biocontrôle ABCBio,
- un représentant de CCAB (Compagnie des Coopératives Agricoles du Brésil) by InVivo.

## ANNEXE

### Guide d'entretien semi-directif

“Merci de m’avoir accordé un entretien.

J’effectue actuellement une mission / un stage au sein de l’ambassade de France à Brasilia.

Le sujet porte sur les “bio-insumos” au Brésil parce que l’on a constaté que le marché était très dynamique et porteur.

Je suis dans une optique de découverte et de recherche d’informations, je suis donc intéressé par tout ce qui touche à cette thématique.

(Question de l’enregistrement ou non de l’entretien - Confidentialité des données)

1. **Décrire la structure ?** (création, fondateur, salariés...)
2. **Rôle dans cette structure ?** (rôle, historique...)
3. **Opinion sur bio-insumos ?**
4. **Cadre règlementaire** (lois actuelle, évolutions, acteurs, niveau local, interactions...)
5. **Porteur niveau politique ?** (évolution avec gouvernements, acteurs, politique d’agroécologie PNAPO, interactions...)
6. **Sous l’angle économique** (marché, chiffres et développement, interactions...)
7. **Recherche et Développement** (acteurs, public/privé, thématiques, agroécologie, sols, interactions...)
8. **Technique et logistique pour les professionnels** (usage, simplicité, méthodes, prix, interactions...)
9. **Agriculture biologique** (a aidé au développement ou non...)
10. **Niveau consommateur** (perception, ONG, interactions...)
11. **Relations avec produits conventionnels** (similitudes en règlementaire, marché, prix + suivi des quantités utilisées au Brésil)
12. **Focus prépondérance des micro-organismes** (résistances insectes / fixation azote par plantes / épuisement des sols)”