



Le biocontrôle en France : de quoi parle-t-on ?

Jean-Philippe Deguine, Hélène Ledouble

► To cite this version:

Jean-Philippe Deguine, Hélène Ledouble. Le biocontrôle en France : de quoi parle-t-on ?. Cahiers Agricultures, 2022, 31, pp.19. 10.1051/cagri/2022018 . hal-03752368

HAL Id: hal-03752368

<https://hal.inrae.fr/hal-03752368>

Submitted on 16 Aug 2022

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

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



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial 4.0 International License

Le biocontrôle en France : de quoi parle-t-on ?

Jean-Philippe Deguine^{1,*}  et Hélène Ledouble² 

¹ CIRAD, UMR PVBMT, College of Agriculture, Can Tho University, 3/2 street Ninh Kieu district, Can Tho, Vietnam

² Laboratoire BABEL, Université de Toulon, CS 60584, 83041 Toulon Cedex 9, France

Résumé – L'utilisation des pesticides chimiques de synthèse dans la protection des cultures a aujourd'hui clairement montré ses limites : risques sanitaires, effets négatifs sur l'environnement, déséquilibres écologiques, pertes d'efficacité et coûts élevés. C'est pourquoi la forte réduction de ces pesticides est maintenant un objectif généralement admis par la plupart des acteurs professionnels et politiques. En France, le biocontrôle est un concept de protection des cultures apparu lors de la dernière décennie et présenté comme une solution permettant de réduire l'utilisation de pesticides. La présente synthèse vise à dresser un état des lieux de ce que recouvre le terme de « biocontrôle » en France. Derrière une définition officielle, la revue des définitions du biocontrôle en France montre une instabilité terminologique significative. La diversité des acceptions du terme de « biocontrôle » est à l'origine d'interprétations variables selon les acteurs. Par ailleurs, l'analyse de l'utilisation du terme « biocontrôle » en France au cours de la dernière décennie montre l'intérêt grandissant du biocontrôle auprès du grand public, des professionnels du monde agricole et agropharmaceutique, des politiques et de la communauté scientifique. L'augmentation de l'usage de ce terme a été observée parallèlement à la diminution de l'usage du terme « lutte biologique », un concept reconnu et stable depuis plus d'un siècle. Enfin, cette diversité des définitions du biocontrôle et cette augmentation de l'utilisation du terme « biocontrôle » induisent des problématiques dans le domaine de la protection des cultures qui sont évoquées dans cette synthèse.

Mots clés : biocontrôle / produits de biocontrôle / protection des cultures / terminologie / instabilité dénominationnelle

Abstract – “Biocontrôle” in France: what are we talking about? The use of synthetic chemical pesticides for crop protection has now clearly shown its limits: health risks, negative effects on the environment, ecological imbalances, loss of efficiency and high costs. Therefore, the goal of reducing the use of synthetic chemical pesticides in crop protection is now generally accepted by most professional and political actors. This paper focuses on the situation encountered in France, regarding the use of products of natural origin to manage populations and injuries of crop pests. In this field, the term “biocontrôle” has indeed appeared in France during the last decade; it is considered as a crop protection concept and it is presented as a solution to reduce the use of pesticides. This term “biocontrôle” is a French specificity; it does not have, to date, a single reference translation in English. This paper aims at providing an overview of what the term “biocontrôle” means in France. Behind an official definition, an examination of the definitions of “biocontrôle” in France shows significant terminological instability. The diversity of meanings of “biocontrôle” has led to varying interpretations by different French stakeholders. Furthermore, analysis of the use of the term “biocontrôle” in France over the last decade shows the growing interest of the general public, agricultural and agropharmaceutical professionals, policymakers and the scientific community. The increase in the use of the term “biocontrôle” has been observed in parallel with the decrease in the use of the French term “lutte biologique” (biological control or biocontrol in English), a recognized and stable concept for more than a century. Finally, this diversity of definitions of “biocontrôle” and the increase in the use of the term “biocontrôle” in France lead to issues in the field of crop protection that are discussed in this synthesis.

Keywords: biocontrol / biocontrol products / crop protection / terminology / competitive denominations

1 Introduction

L'agriculture fait aujourd'hui face à des enjeux globaux de durabilité, aussi bien à l'échelle de la planète (notamment

changement climatique, développement de zoonoses, prise en compte de la souffrance animale, érosion de la biodiversité, dégradation des sols, etc.) qu'à des échelles locales. Producteurs et consommateurs sont confrontés à un ensemble de difficultés : réduction de la rentabilité des exploitations agricoles, intoxications aiguës ou chroniques par les pesticides, pollution des

*Auteur de correspondance : jean-philippe.deguine@cirad.fr

milieux agricoles, dysfonctionnements écologiques des agroécosystèmes). L'agroécologie est proposée comme une alternative réaliste à l'agriculture intensive non durable (FAO, 2019 ; HLPE, 2019). Depuis la deuxième guerre mondiale, la base de la protection des cultures a été l'utilisation des pesticides de synthèse ; bien qu'elle ait été remise en cause depuis longtemps (Carson, 1962), elle reste la norme encore aujourd'hui. La lutte biologique, dont on situe l'acte de naissance entre 1887 et 1890, a été un domaine majeur de la protection des cultures, très étudié et pratiqué dans de nombreuses situations, notamment dans le but de ne pas recourir à l'utilisation de pesticides de synthèse. On ne considère généralement dans ce cadre que l'utilisation d'organismes vivants (Eilenberg *et al.*, 2001 ; Stenberg *et al.*, 2021). Ferron (1999) présente les trois formes de lutte biologique généralement admises : préservation et valorisation du rôle des organismes auxiliaires indigènes ; introduction-acclimatation d'organismes auxiliaires exotiques ; amplification du rôle des organismes auxiliaires par lâchers inondatifs.

En France, le concept de biocontrôle est apparu après la production d'un rapport parlementaire en 2011 (Herth, 2011). Le terme de biocontrôle a été inclus dans la loi d'avenir agricole de 2014, puis défini dans le Code rural et de la pêche maritime (CRPM) de 2016 : « un ensemble de méthodes de protection des végétaux basé sur l'utilisation de mécanismes naturels » (<https://agriculture.gouv.fr/quest-ce-que-le-biocontrôle>). Des catégories de produits ont également été définies : macro-organismes, micro-organismes, médiateurs chimiques, substances naturelles. Parallèlement, le biocontrôle a fait l'objet d'alliances entre différents acteurs concernés par la protection des cultures (les décideurs politiques, l'agro-industrie, la recherche et le développement) pour mettre en synergie leurs forces et leurs compétences, ce qui a abouti à la création en 2016 du consortium « Biocontrôle », consortium public-privé « Recherche-Développement-Innovation » (<https://www6.inrae.fr/consortium-biocontrôle/>). Dans cette dynamique initiale du développement du biocontrôle, les agriculteurs ont été peu impliqués : ils sont encore souvent considérés comme des utilisateurs de produits de biocontrôle, de la même façon qu'ils étaient considérés comme des utilisateurs d'intrants (pesticides chimiques, variétés améliorées, fertilisants minéraux, etc.) pendant la Révolution verte (Gaud, 1968).

Face à l'émergence de cette notion et à une situation terminologique complexe, il est utile de s'interroger sur ce que recouvre réellement le terme « biocontrôle » en français, notamment car il interfère avec le terme séculaire de « lutte biologique ». Est-ce un regard neuf sur une approche ancienne (Fauvergue *et al.*, 2020) ? Cette synthèse vise à dresser un état des lieux de la situation du biocontrôle en France : sa définition officielle et la pluralité de ses acceptions, le constat de l'augmentation récente de l'emploi du terme « biocontrôle », ainsi que les problématiques liées à la complexité de cette situation terminologique.

2 Terminologie et définitions du biocontrôle

2.1 Définition et cadre juridique français

Sur le plan réglementaire, le terme « biocontrôle » est apparu en 2014 dans l'article 1 de la loi d'avenir n° 2014-1170 pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt : « L'État encourage le

recours par les agriculteurs à des pratiques et à des systèmes de cultures innovants dans une démarche agroécologique. À ce titre, il soutient les acteurs professionnels dans le développement des solutions de biocontrôle et veille à ce que les processus d'évaluation et d'autorisation de mise sur le marché de ces produits soient accélérés. » (<https://www.legifrance.gouv.fr/eli/loi/2014/10/13/2014-1170/jo/texte>). L'article 50 de cette même loi modifie le CRPM par l'insertion de trois alinéas au sein de l'article L253-6, établissant ainsi une définition juridique du biocontrôle : « Le plan s'accompagne d'une stratégie nationale de déploiement du biocontrôle, qui sont des agents et produits utilisant des mécanismes naturels dans le cadre de la lutte intégrée contre les ennemis des cultures. » (https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000042911985/). Les agents et produits du biocontrôle sont scindés, sur le plan réglementaire, en deux catégories : 1) les macro-organismes ; 2) les produits phytopharmaceutiques comprenant des micro-organismes, des médiateurs chimiques comme les phéromones et les kairomones et des substances naturelles d'origine végétale, animale ou minérale.

À partir de 2014, le néologisme français « biocontrôle » devient ainsi une « dénomination de droit », s'inscrivant « dans le cadre juridique d'une institution légitimée et opérant dans une perspective de normalisation des procédures d'appellation » (Petit, 2012). La définition stable et normative du biocontrôle vise à faciliter les échanges entre praticiens, chercheurs, décideurs des politiques publiques et législateurs (Fauvergue *et al.*, 2020). Mais le texte promulgué a également un effet inverse, celui d'amplifier la complexité terminologique pour deux raisons majeures : a) « biocontrôle » est un terme inspiré du vocable « *biocontrol* » en anglais, lui-même équivalent de « *biological control* » (Van den Bosch et Stern, 1962 ; De Bach, 1964 ; Eilenberg *et al.*, 2001), ces deux derniers termes ayant toujours été traduits depuis leur origine par « lutte biologique » en français (Ferron, 1999 ; Ferron et Deguine, 2005) ; b) le terme « biocontrôle » et ses catégories d'agents et de produits ne recouvrent pas les mêmes éléments que le terme bien établi de « lutte biologique » et ses différentes formes, qui ont-elles-mêmes été discutées dans la littérature anglophone (Eilenberg *et al.*, 2001 ; Pal et McSpadden, 2006 ; Stenberg *et al.*, 2021).

2.2 Diversité des définitions

Si certains acteurs s'en tiennent strictement à la définition officielle du biocontrôle, il existe également d'autres définitions du terme « biocontrôle » en circulation dans le monde professionnel, et d'autres catégorisations des produits associés. Elles peuvent dépendre du domaine dans lesquels le terme est employé (entomologie, agronomie, phytopathologie, etc.), ou varier selon les communautés ou les professionnels qui s'y réfèrent (politiques, recherche, sociétés savantes, associations professionnelles ou citoyennes, industrie, agriculteurs, formateurs, vulgarisateurs, etc.). Il n'est toutefois pas aisé de structurer les définitions du biocontrôle en fonction des acteurs. Par exemple, des instances ou institutions publiques (État, organisations de recherche) ont la même acception que le Consortium « biocontrôle », qui réunit nombre d'institutions privées. De même, pour un même groupe d'acteurs, on peut trouver des acceptions différentes. Par exemple, l'acception large de l'Académie d'agriculture ne correspond pas à

l'acception plus restreinte de l'Académie du biocontrôle et de la protection biologique intégrée (ABPBI). Nous présentons donc ci-dessous les positionnements des acteurs selon les grandes tendances, non exhaustives et aux frontières poreuses, des principales définitions du biocontrôle recensées dans le paysage français.

En se basant sur la définition officielle du biocontrôle, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation le définit ainsi : « Le biocontrôle est un ensemble de méthodes de protection des végétaux basé sur l'utilisation de mécanismes naturels. Seules ou associées à d'autres moyens de protection des plantes, ces techniques sont fondées sur les mécanismes et interactions qui régissent les relations entre espèces dans le milieu naturel » (<https://agriculture.gouv.fr/quest-ce-que-le-biocontrôle>). Cette définition est reprise par le Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) et des partenaires de différents états de l'Océan Indien qui ont construit un dispositif en partenariat sur le biocontrôle, dénommé Biocontrôle-Océan Indien, dont l'objectif est de faciliter les collaborations dans les domaines de la recherche et de la formation en matière de biocontrôle et d'épidémiologie du végétal. Une perspective similaire est proposée par l'INRAE (Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement – <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/dp-biocontrôle-2.pdf>), ainsi que par le consortium « Biocontrôle » (<https://www6.inrae.fr/consortium-biocontrôle/Le-Consortium>), accompagnée du rappel systématique des quatre catégories de produits (macro-organismes, micro-organismes, médiateurs chimiques et substances naturelles).

Une acception élargie du biocontrôle est proposée par l'Académie d'agriculture de France (<https://www.academie-agriculture.fr/>), qui le définit comme « le regroupement de méthodes de protection des cultures utilisables par l'agriculteur ayant en commun : de résulter de la connaissance des interactions entre plante cultivée, bioagresseurs et autres organismes vivants du milieu naturel ; d'utiliser la capacité de régulation des agents vivants présents dans le milieu agricole local, quitte à les favoriser par une action volontaire de l'agriculteur ; de faire appel pour la protection des cultures à des agents vivants ou issus du vivant, à la fois pour la mise en place des mesures indirectes qui s'imposent pour une culture donnée et pour l'intervention directe rendue nécessaire par l'observation des cultures en saison. » (<http://www.forumphyto.fr/wp-content/uploads/2016/06/1605BiocontrôleAcademie.pdf>). En tant que coordinateur d'un ouvrage, Bernard (2017), également membre de l'Académie d'agriculture de France, constate la diversité des acceptions existantes, et en propose une définition similaire, selon cette approche englobante. Ces définitions relativement larges incluent d'autres méthodes, comme des méthodes culturales, mais excluent l'utilisation des substances minérales, alors que ces dernières font partie des produits de biocontrôle définis dans le CRPM (dans la catégorie des substances naturelles).

Au contraire, d'autres acceptions sont plus ciblées sur des considérations relatives aux régulations et aux équilibres biologiques. L'Académie du biocontrôle et de la protection biologique intégrée (ABPBI) considère que le biocontrôle « met en jeu un ensemble d'agents d'origine biologique et de méthodes basées sur des interactions naturelles. Il participe à une stratégie visant à la réduction ou à la substitution de produits à risques pour la santé et l'environnement, tout en

assurant une production durable ». (<https://www.academiedubiocontrôle.org/biocontrôle-protection-biologique-integree/>). L'ABPBI associe protection et régulation aux lieux d'application de ces méthodes : « Le biocontrôle est un concept de protection envers les bioagresseurs des plantes cultivées des zones agricoles, ou de régulation de leurs populations, des jardins, des espaces verts, des infrastructures (JEVI) et des forêts. Il concerne aussi la protection des denrées stockées et des semences ». Pour sa part, Piacibello (2021) confirme que le biocontrôle est très proche de la protection biologique intégrée, qui fait appel à un ensemble de méthodes combinées comprenant la lutte biologique, les mesures prophylactiques, l'emploi de variétés génétiquement résistantes ou tolérantes aux bioagresseurs. Enfin, l'association Végéphyll (anciennement Association française de protection des plantes – AFPP) propose également de rapprocher la définition de « biocontrôle » de celle de « protection biologique » dans son glossaire terminologique (depuis 2011) : « Méthode qui consiste à réguler les populations de bioagresseurs par l'utilisation d'agents naturels agissant sur les mécanismes naturels et appartenant soit au règne animal, soit au règne végétal, soit au domaine des microorganismes, soit au domaine des substances minérales, ou qui en dérivent ». Les synonymes indiqués sont « bioprotection » et « lutte biologique » (<https://www.vegephyl.fr/terminologie/protection-biologique/>). Une note précise que le terme de « protection biologique » doit être préféré à « biocontrôle ».

Le biocontrôle est également présenté comme un ensemble de produits. IBMA France, Association française des entreprises de produits de biocontrôle, a pour rôle de promouvoir l'utilisation des produits et de soutenir leur développement. Son acception du biocontrôle s'articule donc logiquement autour des catégories de produits. En 2016, IBMA France (International Biocontrol Manufacturers Association France) incluait dans les produits de biocontrôle tous les produits de protection des plantes à faible risque (<http://www.forumphyto.fr/wp-content/uploads/2016/06/1605BiocontrôleAcademie.pdf>), élargissant ainsi, sans précision, le spectre des produits du biocontrôle au-delà des quatre catégories de produits de biocontrôle cités dans l'article L253-6. D'ailleurs, IBMA France, qui a contribué à l'émergence du consortium public-privé sur le biocontrôle en France et qui regroupe des entreprises de produits de biocontrôle représentant 90 % du marché du biocontrôle en France, montre *via* son baromètre 2020, que les ventes de produits de biocontrôle sont en croissance pour la 7^e année consécutive (IBMA, 2021). IBMA France évalue à 30 % la part des produits du biocontrôle dans le marché de la protection des plantes à l'horizon 2030.

2.3 Instabilité dénomminative et définitoire

Il est important de mentionner, d'une part, l'absence de définition pour certaines instances institutionnelles, là où l'on pourrait s'attendre à en trouver et, d'autre part, une instabilité dans les dénominations du terme « biocontrôle ».

Le terme « biocontrôle » n'est pas défini dans le site collectif « Les mots de l'agronomie », qui présente la terminologie et les concepts utilisés en agronomie francophone (<https://lorexplor.istex.fr/Wicri/Europe/France/InraMotsAgro/fr/index.php/Accueil>).

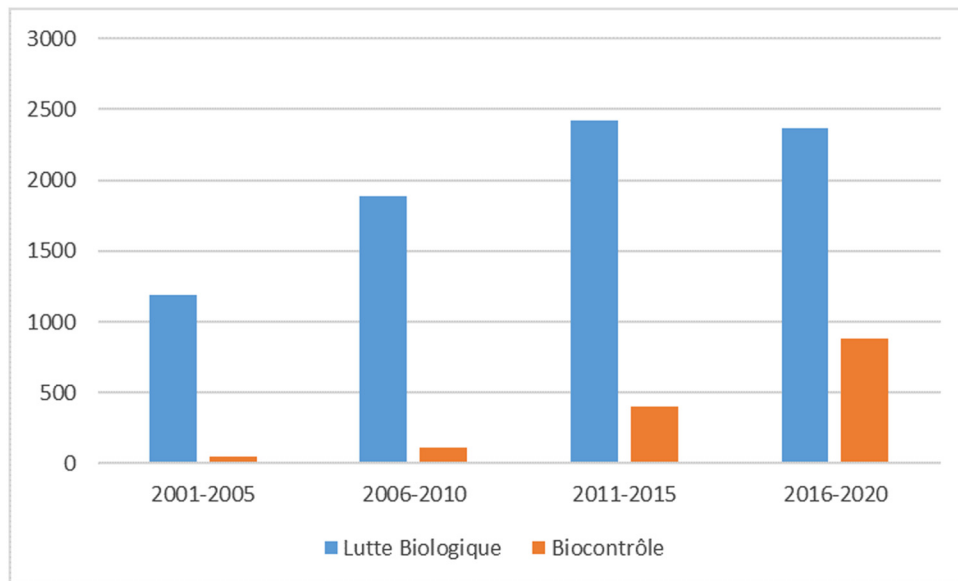


Fig. 1. Évolution du nombre de publications scientifiques en français portant sur le biocontrôle et la lutte biologique au cours des deux dernières décennies. Analyse effectuée sur Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) en interrogeant la base à partir des termes « biocontrôle » et « lutte biologique ». Les résultats ont été obtenus pour chaque année de la période 2001–2020, en lissant ces données sur des périodes de 5 ans.

Fig. 1. Evolution of the number of scientific publications in French on “biocontrôle” and “lutte biologique” over the last two decades. Analysis performed on Google Scholar (<https://scholar.google.com/>) by querying for the terms “biocontrôle” and “lutte biologique”. Results were obtained for each year of the 2001–2020 period, and by smoothing this data over 5-year periods.

Dans le dictionnaire de l’agroécologie, le biocontrôle fait l’objet d’une fiche avec une définition spécifique : « Le biocontrôle consiste à utiliser des organismes vivants ou substances naturelles pour prévenir ou réduire les dommages causés par des organismes nuisibles (ravageurs, plantes adventices et pathogènes) ». Après la description des 4 catégories de produits, la lutte biologique tient une place significative avec la description de ses trois formes (<https://dicoagroecologie.fr/encyclopedia/biocontrôle>). Dans la fiche en anglais, le terme « biocontrôle » a pour équivalent le terme « *biocontrol* ». Ces éléments laissent entendre que « biocontrôle » et « lutte biologique » ne feraient qu’un, puisque « *biocontrol* » et « *biological control* » en anglais ne font qu’un.

Dans la plaquette en français de présentation du biocontrôle du Cirad intitulée « BIOCONTROLE by CIRAD » (https://collaboratif.cirad.fr/alfresco/s/d/workspace/SpacesStore/3124622d-e0b7-4160-93b8-a9ac1b847d76/biocontrôle_by_cirad.pdf), aucune définition du biocontrôle n’est fournie. S’adressant à un public francophone, elle ne permet donc pas de réduire l’ambiguïté caractérisant ce terme en usage dans le monde scientifique, car le terme utilisé ne comporte pas d’accent circonflexe, mais il comporte le « e » final du terme français.

Cette revue des définitions du biocontrôle en France montre une diversité manifeste, voire une instabilité. Le fait de ne pouvoir déterminer un périmètre consensuel autour de ce terme est à l’origine d’interprétations variables, ce qui constitue une problématique majeure sur laquelle nous revenons dans une troisième partie.

3 L’augmentation récente de l’emploi du terme « biocontrôle »

Différents outils permettent d’analyser l’évolution de l’emploi des termes « biocontrôle » et « lutte biologique » en France au cours de la dernière décennie. Bien que l’usage de ces outils impose une forme de prudence dans l’interprétation des chiffres, nous constatons une convergence dans les résultats, aussi bien dans le monde scientifique que lors de la circulation des termes hors du champ scientifique.

3.1 Une fréquence croissante du terme « biocontrôle » dans les écrits scientifiques en français

Les ressources proposées par Google Scholar et l’archive ouverte HAL permettent d’analyser l’évolution des publications scientifiques en français. Google Scholar donne accès à plusieurs types de références : des articles approuvés ou non par des comités de lecture, des thèses de type universitaire, des citations ou encore des ouvrages scientifiques. La [figure 1](#) présente l’évolution du nombre d’articles scientifiques portant sur « biocontrôle » et « lutte biologique » au cours des deux dernières décennies. Les résultats montrent l’augmentation du nombre d’articles concernant le biocontrôle, notamment dans la dernière décennie.

Des interrogations réalisées sur HAL confirment cette tendance. HAL est une archive ouverte pluridisciplinaire, dont la langue d’interrogation est le français et qui est destinée au dépôt et à la diffusion d’articles scientifiques de niveau recherche,

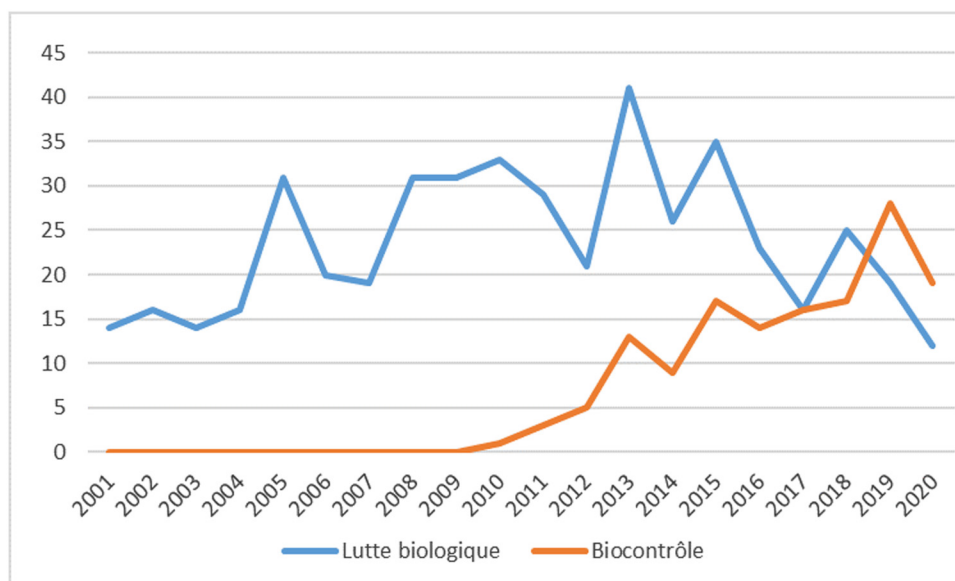


Fig. 2. Évolution du nombre de publications scientifiques en français portant sur le biocontrôle et la lutte biologique au cours des deux dernières décennies à partir de l’outil Hal Archives ouvertes. Analyse effectuée de 2001 à 2020 par des requêtes effectuées sur l’archive ouverte HAL (<https://hal.archives-ouvertes.fr/>) pour les termes « biocontrôle » et « lutte biologique », avec les périmètres suivants : type de document (articles dans une revue, communication dans un congrès, chapitre d’ouvrage, ouvrage) ; domaine : sciences du vivant, sciences de l’environnement ; langue : français.

Fig. 2. Evolution of the number of scientific publications in French on “biocontrôle” and “lutte biologique” over the last two decades using the Hal Open Archives tool. Analysis carried out from 2001 to 2020 by queries on the HAL open archive (<https://hal.archives-ouvertes.fr/>) for the terms “biocontrôle” and “lutte biologique”, with the following perimeters: type of document (article in a journal, communication in a conference, book chapter, book); field: life sciences, environmental sciences; language: French.

publiés ou non, et de thèses émanant d’établissements d’enseignement et de recherche, de laboratoires publics ou privés. Les résultats sont présentés sur la [figure 2](#) et ils révèlent également une dynamique positive (fréquence) de l’utilisation du terme « biocontrôle » dans la décennie 2010. Alors qu’elle était inexistante avant 2010, l’utilisation de « biocontrôle » a dépassé dès 2019 l’utilisation du terme « lutte biologique ».

Cet intérêt croissant peut avoir différentes origines, qu’il s’agisse d’une incitation politique (la parution du rapport Herth en 2011 et la Loi d’avenir pour l’agriculture, l’alimentation et la forêt – LAAF – en 2014), ou d’un besoin de renouvellement des concepts pour des méthodes agronomiques en devenir. Quoiqu’il en soit, les dynamiques inverses des deux termes « biocontrôle » (en augmentation) et « lutte biologique » (en diminution) sont très nettes dans les écrits scientifiques en français.

Nous soulignons ici le fait que l’utilisation des principales bases de données internationales (comme Web of Science ou Scopus) n’est pas adaptée pour comparer, en français, l’évolution des articles scientifiques sur la lutte biologique et sur le biocontrôle. En effet, la langue d’interrogation de ces bases est l’anglais et l’interprétation d’une requête avec, par exemple, un accent circonflexe (comme dans le terme « biocontrôle ») n’est pas possible. Nous ne les avons donc pas utilisées pour cette analyse quantitative.

3.2 Un intérêt grandissant pour le terme « biocontrôle » en vulgarisation et pour le grand public

L’évolution de la fréquence des deux termes a également été observée dans les ouvrages de la dernière décennie ([Fig. 3](#)), en

utilisant l’outil Google Books Ngram Viewer (qui permet de mesurer l’évolution de la fréquence d’un ou plusieurs mots dans la bibliothèque numérique Google Books). Cette bibliothèque inclut aussi bien des ouvrages scientifiques pluridisciplinaires que de la vulgarisation, elle est donc à portée plus large que la base Scholar sur ces mêmes mots-clés. L’augmentation de la fréquence du terme « biocontrôle » et la diminution de la fréquence de « lutte biologique » sont également concomitantes.

Cette évolution des deux termes a été confirmée en utilisant l’outil Google Trends, qui permet d’observer l’évolution du nombre de requêtes effectuées à partir d’un mot-clé donné sur le moteur de recherche Google. On note que le nombre de requêtes annuelles faites à partir du terme « biocontrôle », presque inexistant avant 2013, est plus élevé en 2021 que le nombre de requêtes faites à partir du terme « lutte biologique » ([Fig. 4](#)).

D’autres études ont confirmé cette inversion très nette de la tendance entre ces deux termes, notamment dans différents discours de vulgarisation scientifique (la revue *Phytoma* et la presse généraliste), ces deux supports permettant d’observer la circulation des termes vers des publics moins experts ([Ledouble, 2019](#)).

Comme le montrent ces différents graphes, le terme « biocontrôle » tend à se substituer au terme de « lutte biologique » auprès d’un public large effectuant des recherches en ligne et il tend également à le remplacer dans la communauté scientifique française.

Cette question dénomminative, à la fois dans le monde scientifique et lorsque ces termes circulent à destination du grand public, est également source de problématiques que nous abordons dans la section suivante.

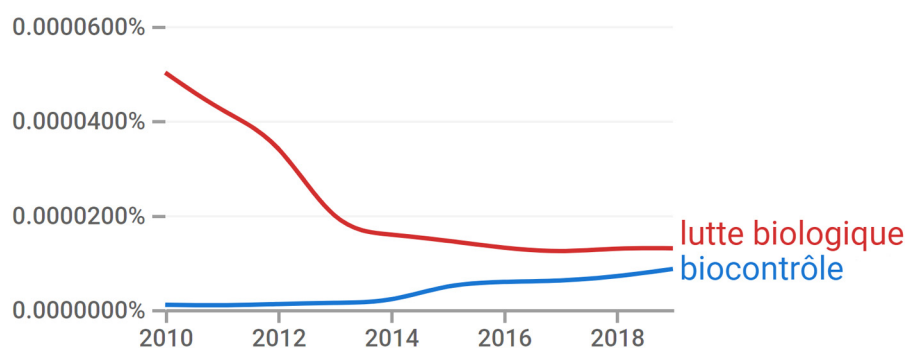


Fig. 3. Fréquence (comptages annuels, normalisés par rapport aux comptages maximum du terme « biocontrôle ») des termes « biocontrôle » et « lutte biologique » dans les sources imprimées entre 2010 et 2019 en français à partir de l’outil Google Books Ngram Viewer. Analyse réalisée sur <https://books.google.com/ngrams> le 18 octobre 2021.

Fig. 3. Frequency (yearly counts, normalized to maximum counts for the term “biocontrôle”) of the terms “biocontrôle” and “lutte biologique” in printed sources in French between 2010 and 2019 from the Google Books Ngram Viewer tool. Analysis performed on <https://books.google.com/ngrams> on October 18, 2021.

4 Discussion : problématiques liées à la diversité terminologique autour du biocontrôle

4.1 Une approche de protection des cultures ou un ensemble de produits à utiliser ?

La loi d’avenir pour l’agriculture de 2014 ne définit pas le biocontrôle, mais les (agents et) produits qui en relèvent. Ainsi, on parle davantage de produits que de stratégies ou de pratiques de biocontrôle. Selon un rapport du Conseil général de l’alimentation, de l’agriculture et des espaces ruraux (CGAAER) publié en 2017, cette définition est centrée sur les produits car elle vise à « créer un cadre favorable au développement de produits qui, à l’exception des macro-organismes, sont encadrés par la législation applicable aux produits phytopharmaceutiques. » (cf. https://ecophytopic.fr/sites/default/files/upload-documents-entity-import-csv/cgaer_16055_2017_rapport.pdf, page 14)

Ce rapport est par ailleurs très critique de la définition officielle de la loi LAAF : « Cette définition, tant dans sa forme que sur le fond, semble inachevée et est révélatrice de l’état de l’art au moment où le texte a été conçu et débattu. La mission considère qu’une définition dépourvue d’ambiguïté est le préalable au développement du biocontrôle que le législateur appelle de ses vœux. » (page 13).

Cette instabilité terminologique peut induire des différences d’interprétation quant à la place du biocontrôle dans la protection des cultures. En tant qu’ensemble de pratiques non chimiques, le biocontrôle a toute sa place dans une approche de protection intégrée, à condition qu’il soit combiné à ces autres pratiques et qu’il ne soit pas considéré comme une alternative unique à l’utilisation de pesticides de synthèse (Reboud, 2022). Dans une approche agroécologique de la protection des cultures, le biocontrôle a également sa place, en complément des pratiques de prévention des risques liés aux bioagresseurs des cultures et des pratiques visant à optimiser la santé des sols et la biodiversité des agroécosystèmes (Deguine et al., 2016).

4.2 Des adaptations en cours pour la législation et l’homologation des produits de biocontrôle

L’importance de la stabilisation des termes s’étend également à la diffusion des connaissances hors du champ des experts, puis à la diffusion des pratiques sur le terrain. Cet enjeu touche également la réglementation, dès lors que l’on parle d’homologation (donc d’efficacité éprouvée et d’effets collatéraux) et de commercialisation de produits de biocontrôle.

La France est le premier pays dans l’Union européenne à avoir inscrit le biocontrôle dans son code rural. La loi française présente même une liste des produits de biocontrôle. La loi européenne ne proposait pas de définition officielle du terme jusqu’en juin 2022. Selon IBMA, l’absence d’une définition claire du biocontrôle à l’échelle européenne pouvait nuire à l’émergence de nouvelles solutions de biocontrôle (https://www.bayer-agri.fr/le-mag-du-biocontrôle/pourquoi-le-biocontrôle-va-vite-acceler_5387, consulté le 7 juillet 2022). La publication récente d’une définition par la Commission Européenne (https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12413-Pesticides-utilisation-durable-regles-de-lUE-actualisees_fr, consulté le 7 juillet 2022) permet de clarifier la perspective européenne : l’UE y redéfinit la lutte biologique sur le plan réglementaire, incluant à la fois les organismes vivants et les substances issues du vivant. Cette définition remet en question la définition de la lutte biologique donnée par les scientifiques qui ne concernait que l’utilisation d’organismes vivants. Elle se rapproche en revanche de la définition du biocontrôle « à la française », excluant toutefois les substances minérales de cette définition.

4.3 Biocontrôle ou lutte biologique ?

Au cours de la dernière décennie, on a assisté à l’augmentation de l’utilisation du terme « biocontrôle » et la diminution de celui de « lutte biologique », aussi bien dans les discours spécialisés que ceux de vulgarisation scientifique (Ledouble, 2019). Cette inversion de la tendance engendre une problématique en matière de diffusion des connaissances, car ces deux termes ne sont pas équivalents.

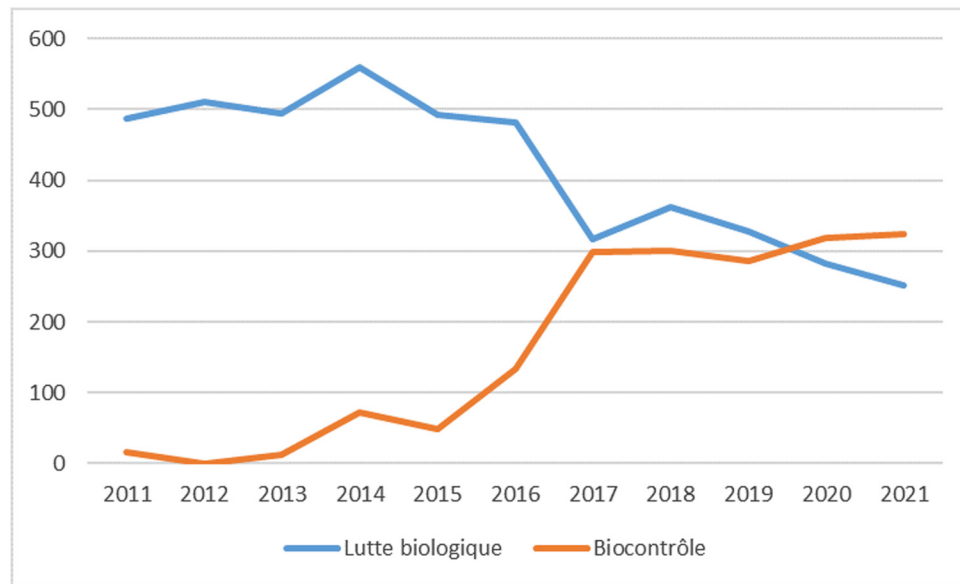


Fig. 4. Évolution annuelle de l'intérêt du public pour le biocontrôle et la lutte biologique en France au cours de la dernière décennie, à partir de l'outil Google Trends.

Fig. 4. Annual evolution of public interest in "biocontrôle" and "lutte biologique" in France over the last decade, based on Google Trends.

Ainsi, certains auteurs considèrent la lutte biologique comme une composante majeure du biocontrôle (Fauvergue *et al.*, 2020), alors que d'autres assimilent biocontrôle et lutte biologique sous le même concept, c'est ce qu'on trouve dès la première ligne d'une récente thèse sur la lutte biologique (Muru, 2021); d'autres auteurs excluent les substances minérales des produits de biocontrôle (Bernard, 2017).

La perte d'intérêt pour le terme de « lutte biologique » en France est d'ailleurs à rapprocher du même constat observé avec les termes « *biological control* » ou « *biocontrol* » dans la littérature anglophone (Brodeur *et al.*, 2018).

4.4 D'autres appellations proches du biocontrôle

Compte tenu de l'instabilité dénomminative autour du biocontrôle, d'autres dénominations sont en circulation. Dans la littérature scientifique, les communautés professionnelles ou le monde associatif, de nouveaux termes ont été proposés, en remplacement de « lutte biologique ». Par exemple, le terme « biolutte » a été utilisé récemment au Canada pour évoquer la gestion de prairies naturelles (<http://www.nagrasslands.org/category/gestion-benefique-en-pratique/gestion-des-especes-envahissantes/biolutte-contre-les-especes-envahissantes/?lang=fr>) ou en France dans un module d'enseignement à distance sur la gestion d'espèces envahissantes (<https://es.agreenium.fr/formation/282>). Dans cette dernière situation, le terme « biolutte » a finalement été considéré comme un anglicisme et on lui a préféré le terme classique de « lutte biologique » (<https://unt.univ-reunion.fr/fileadmin/Fichiers/UNT/UVED/IBAR/chapitre2/co/Etape2.html>). Le terme plus ancien de « contrôle biologique », également considéré comme un anglicisme, reste également attesté dans la littérature scientifique, de même que celui de « régulation biologique ». C'est alors une acception restrictive, par rapport à la formule anglophone « *biological regulation* » qui concerne plus

spécifiquement le processus visant à favoriser l'action d'agents vivants sur les flux de bioagresseurs.

L'ensemble de ces situations montre les difficultés de l'appropriation de cette notion à différents niveaux de réception et d'expertise. C'est pourtant un enjeu majeur que de pouvoir s'assurer d'une conception partagée de la terminologie et des connaissances associées (Deguine *et al.*, 2021 ; Stenberg *et al.*, 2021).

5 Conclusion

La revue des définitions du biocontrôle en France montre une instabilité manifeste. La diversité des acceptions peut ainsi être à l'origine d'interprétations variables.

Par ailleurs, l'analyse des concepts de lutte biologique et de biocontrôle à travers leur usage dans les écrits au cours de la dernière décennie en France montre l'intérêt grandissant du biocontrôle auprès du grand public, des professionnels du monde agricole et agropharmaceutique, des politiques et de la communauté scientifique. L'augmentation de l'usage du terme « biocontrôle » a été observée parallèlement à la diminution de celui du terme « lutte biologique ».

Cette diversité des définitions du biocontrôle et cette augmentation de l'utilisation du terme biocontrôle dans le domaine de la protection des cultures engendrent une variété d'acceptions, d'interprétations et d'utilisations du terme selon les acteurs. Il est difficile de déterminer un périmètre consensuel autour de ce terme, alors que le statut et la définition de la lutte biologique sont restés stables depuis plus d'un siècle.

Les raisons de l'intérêt croissant pour le biocontrôle en France au détriment de la lutte biologique sont sans doute multiples, d'origines diverses et répondent probablement aussi à un besoin de renouvellement de concepts ou de modes de communication dans la communauté scientifique, la société, le

monde industriel ou les milieux politiques. Au-delà de ces constats, il sera utile, pour tous les acteurs du domaine de la protection des cultures, de caractériser les raisons de cette montée en puissance du biocontrôle en France et d'en étudier les promesses et les limites pour la protection des cultures de demain. Le biocontrôle est parfois proposé à juste titre pour contribuer à une protection agroécologique des cultures (Deguine *et al.*, 2016 ; Fauvergue *et al.*, 2020). En effet, face aux enjeux actuels de l'agriculture, c'est bien la durabilité écologique des agroécosystèmes qui est à promouvoir ; c'est l'objectif de l'approche agroécologique qui privilégie la reconception du système de culture et les techniques de prévention des risques dus aux bioagresseurs (Deguine *et al.*, 2016 ; Aulagnier et Goulet, 2017 ; Bertrand *et al.*, 2020).

Remerciements. Nous remercions Jean-Noël Aubertot (INRAE), Nicolas Borowiec (INRAE), Hélène Delatte (CIRAD), Alain Ratnadass (CIRAD) et Pierre Silvie (IRD) pour leur relecture de l'article et leurs remarques constructives. Nous remercions également les deux évaluateurs anonymes pour leurs enrichissants commentaires et leurs pertinentes corrections.

Références

- Aulagnier A, Goulet F. 2017. Des technologies controversées et de leurs alternatives. Le cas des pesticides agricoles en France. *Sociologie du travail* 59(3). <https://doi.org/10.4000/sdt.840>.
- Bernard JL. 2017. Biocontrôle en protection des cultures. Périmètre, succès, freins, espoirs. Paris (France) : L'Harmattan, 206 p.
- Bertrand C, Malausa T, Nicot P. 2020. Le défi du déploiement du biocontrôle. In: Fauvergue X, Rusch A, Barret M, Bardin M, Jacquin-Joly E, Malausa T, *et al.*, eds. *Biocontrôle : éléments pour une protection agroécologique des cultures*. Versailles (France) : Quae, pp. 231–243.
- Brodeur J, Abram PK, Heimpel GE, Messing RH. 2018. Trends in biological control: public interest, international networking and research direction. *BioControl* 63: 11–26. <https://doi.org/10.1007/s10526-017-9850-8>.
- Carson R. 1962. *Silent spring*. Cambridge (Massachusetts): The Riverside Press.
- De Bach P. 1964. The scope of biological control. In: De Bach P, ed. *Biological control of insect pests and weeds*. London (UK): Chapman and Hall Ltd, pp. 3–20.
- Deguine JP, Gloanec C, Laurent P, Ratnadass A, Aubertot JN. 2016. *Protection agroécologique des cultures*. Versailles (France) : Quae, 288 p.
- Deguine JP, Aubertot JN, Flor RJ, Lescourret F, Wyckhuys K, Ratnadass A. 2021. Integrated Pest Management: good intentions, hard realities. A review. *Agronomy for Sustainable Development* 41: 38. <https://doi.org/10.1007/s13593-021-00689-w>.
- Eilenberg J, Hajek A, Lomer C. 2001. Suggestions for unifying the terminology in biological control. *BioControl* 46(4): 387–400. <https://doi.org/10.1023/A:1014193329979>.
- FAO. 2019. The ten elements of agroecology, guiding the transition to sustainable food and agricultural systems. Forty-first session. Rome, Italy. <http://www.fao.org/3/na160en/na160en.pdf>.
- Fauvergue X, Rusch A, Barret M, Bardin M, Jacquin-Joly E, Malausa T, *et al.* 2020. *Biocontrôle : éléments pour une protection agroécologique des cultures*. Versailles (France) : Quae, 375 p.
- Ferron P. 1999. La lutte biologique : définition, concept et stratégie. *Les dossiers de l'environnement de l'INRA* 19: 7–17.
- Ferron P, Deguine JP. 2005. Crop protection, biological control, habitat management and integrated farming: a review. *Agronomy for Sustainable Development* 25: 17–24. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2666-8_2.
- Gaud WS. 1968. The Green Revolution: Accomplishments and Apprehensions. AgBioWorld. Retrieved 8 August 2011. CIMMYT. No. REP-11061.
- Herth A. 2011. Le bio-contrôle pour la protection des cultures. 15 recommandations pour soutenir les technologies vertes. Paris (France) : ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, 156 p. <https://agriculture.gouv.fr/le-bio-contrôle-pour-la-protection-des-cultures-15-recommandations-pour-soutenir-les-technologies>.
- HLPE. 2019. Other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security: 163 p. <http://www.fao.org/3/ca5602en/ca5602en.pdf>.
- Dossier de presse. Les Culturelles, 15–17 juin 2021, 9 p. https://www.ibmafrance.com/wp-content/uploads/2021/06/210615_Dossier_Presse_IBMA_France.pdf.
- Ledouble H. 2019. Vulgarisation scientifique et médiatisation de la science : instabilité terminologique dans le domaine de la lutte biologique. *Terminology* 25(1): 60–92. <https://doi.org/10.1075/term>.
- Muru D. 2021. Solution miracle ou coup dans l'eau ? Potentiel et limites de l'utilisation des programmes de lutte biologique en écologie expérimentale. Thèse Université Côte d'Azur, 124 p. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03272503>.
- Pal KK, McSpadden GB. 2006. Biological control of plant pathogens. *The Plant Health Instructor*, 25 p. <https://doi.org/10.1094/PHI-A-2006-1117-02>.
- Petit G. 2012. Pour un réexamen de la notion de dénomination. *Langue française* 174(2): 27–44. <https://doi.org/10.3917/lf.174.0027>.
- Piacibello A. 2021. Le biocontrôle et la lutte biologique intégrée. In: *Actes de la journée de conférences et d'échanges 2021. Société Nationale d'Horticulture de France (SNHF), 25 janvier, 1^{er} et 8 février 2021*, Paris, pp. 11–12.
- Reboud X. 2022. *Actes du colloque Ecophyto Recherche & Innovation 2021 : Synthèse des webinaires de restitution des appels à projets Pesticides 2014, JEVI 2016 et PSPE2. Colloque Ecophyto Recherche & Innovation 2021, Oct 2021, Visio-conférence*, France. <https://doi.org/10.17180/BVZR-DZ03>.
- Stenberg JA, Sundh I, Becher PG, Björkman C, Dubey M, Egan PA, *et al.* 2021. When is it biological control? A framework of definitions, mechanisms, and classifications. *Journal of Pest Science* 94: 665–676. <https://doi.org/10.1007/s10340-021-01354-7>.
- Van den Bosch FR, Stern VM. 1962. The integration of chemical and biological control of arthropod pests. *Annual Review of Entomology* 7(1): 367–386. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.07.010162.002055>.