



HAL
open science

La recherche en sciences humaines et sociales sur l'objet pesticide dans le cadre académique français : état des lieux et perspectives

Ève Bureau-Point, Ludovic Temple

► To cite this version:

Ève Bureau-Point, Ludovic Temple. La recherche en sciences humaines et sociales sur l'objet pesticide dans le cadre académique français : état des lieux et perspectives. *VertigO : La Revue Électronique en Sciences de l'Environnement*, 2022, 22 (2), pp.[1-21]. 10.4000/vertigo.38765 . hal-04027177

HAL Id: hal-04027177

<https://hal.science/hal-04027177>

Submitted on 13 Mar 2023

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

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



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

La recherche en sciences humaines et sociales sur l'objet pesticide dans le cadre académique français : état des lieux et perspectives

*Humanities and social sciences research on the subject of pesticide in the French
academic context: state of the art and perspectives*

Eve Bureau-Point et Ludovic Temple



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/38765>

DOI : [10.4000/vertigo.38765](https://doi.org/10.4000/vertigo.38765)

ISSN : 1492-8442

Éditeur

Les Éditions en environnement VertigO

Ce document vous est offert par INIST - Centre national de la recherche scientifique (CNRS)



Référence électronique

Eve Bureau-Point et Ludovic Temple, « La recherche en sciences humaines et sociales sur l'objet pesticide dans le cadre académique français : état des lieux et perspectives », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 22 numéro 2 | Septembre 2022, mis en ligne le 05 septembre 2022, consulté le 09 mars 2023. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/38765> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/vertigo.38765>

Ce document a été généré automatiquement le 1 mars 2023.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0

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

La recherche en sciences humaines et sociales sur l'objet pesticide dans le cadre académique français : état des lieux et perspectives

Humanities and social sciences research on the subject of pesticide in the French academic context: state of the art and perspectives

Eve Bureau-Point et Ludovic Temple

Introduction

- 1 Les usages de l'azote dans la recherche sur l'armement entre les deux guerres mondiales (Langlinay, 2010) sont à l'origine d'innovations technologiques qui ont encouragé l'utilisation de nouveaux composés chimiques destinés à améliorer la santé des humains, des animaux et des plantes. Pour pallier les conséquences de la guerre et éviter les famines, l'amélioration de la productivité agricole et alimentaire devient un leitmotiv. Des pôles d'innovation industrielle se constituent dans les années 1950 aux États-Unis, en Suisse, en Allemagne et en Grande-Bretagne (Assouline, 1989). Les engrais et les pesticides issus de la chimie de synthèse révolutionnent le travail des agriculteurs et agricultrices en leur permettant de produire plus, avec moins de main d'œuvre (Viète, 2020). Les pesticides, avec les engrais chimiques, la mécanisation, les nouvelles semences à haut rendement et l'amélioration des systèmes d'irrigation constituent dès lors un ensemble de nouvelles techniques qui contribuent à ce qu'il est devenu commun d'appeler « la modernisation agricole » (Bonneuil et Thomas, 2012). Ces changements de pratiques agricoles se répandent rapidement dans le monde avec la révolution verte.
- 2 Si la catégorie pesticide est polysémique et qu'elle est utilisée dans différents contextes (industrie du bois, médecine animale et humaine, entretien de la voie publique,

industrie textile), cet article cible les travaux portant sur les pesticides agricoles utilisés après 1945. Bien qu'au fil des siècles des ressources présentes dans le milieu naturel (soufre, arsenic, nicotine, cuivre, plomb, roténone) furent déjà découvertes et utilisées pour améliorer la production agricole, cet article se concentre sur les pesticides de synthèse qui connaissent un usage exponentiel depuis l'après-guerre. Le terme de produits phytopharmaceutiques (PPP) est utilisé dans certains travaux pour se référer à ces substances, gardant ainsi une certaine cohérence avec les textes réglementaires¹. Dans cet article, nous choisissons d'utiliser le terme de « pesticides » qui est davantage utilisé dans le langage commun et dans la littérature en sciences humaines et sociales (Leenhardt et al., 2022). Nous nous référons ici à l'ensemble des produits chimiques (naturels ou issus de la chimie de synthèse) utilisés en agriculture.

- 3 Depuis les années 2010, le constat d'une multiplication d'événements scientifiques et de travaux en sciences humaines et sociales (SHS) centrés sur l'objet pesticide depuis les années 2010 (Bureau-Point et al., 2022), nous amène à proposer un premier état des lieux de ces recherches qui se sont emparées de cet objet. À partir d'une revue de la littérature narrative (Koutsos et al., 2019), l'objectif est d'analyser la structuration progressive de ce domaine de recherche dans le contexte académique français et de rendre compte des principaux aspects de la question explorés par les disciplines des SHS à travers le temps, tout en évoquant la diversité des champs de recherche dans lesquels se sont inscrits ces travaux.

Périmètre de l'étude

- 4 Les sciences humaines et sociales sont nombreuses et s'appuient sur des méthodes et des épistémiques de démonstration de la preuve différentes. Certaines mobilisent des méthodes quantitatives, d'autres qualitatives, d'autres les deux. Nous n'entrerons pas ici dans la diversité épistémique de ces disciplines et nous les abordons ici comme un ensemble qui s'intéresse aux humains, à leurs relations en société, et avec leur milieu, en nous concentrant sur la manière dont elles interrogent l'objet pesticide dans la société.
- 5 Étant donné l'ampleur des travaux réalisés à l'échelle internationale et afin de circonscrire un premier ensemble de travaux en restant le plus exhaustif et complet possible, nous avons choisi de limiter l'exercice à la recherche académique française. Il s'agit plus précisément de travaux réalisés en France, et en dehors, par les centres et instituts de recherche académiques français (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE), Centre national de recherche scientifique (CNRS), Institut de recherche pour le développement (IRD)).
- 6 Pour analyser la structuration académique de ce domaine de recherche, nous mobilisons un corpus de 300 références que nous avons identifiées au cours de nos recherches respectives sur le sujet ainsi qu'une recherche documentaire complémentaire. Cette dernière a été réalisée dans trois bases de données : Web of Science Core Collection, Scopus et Cairn. Les deux premières bases de données ont été choisies, car tout en étant généralistes, elles référencent de nombreux articles en SHS. La base de données Cairn est une base de données francophone spécialisée en sciences sociales. Nous avons interrogé les trois bases de données avec les requêtes suivantes : « pesticide »², « économie », « sociologie », « géographie », « histoire », « droit »,

« sciences politiques », « anthropologie », « psychologie », « ergonomie », « philosophie », et « France » (afin de rechercher uniquement les auteurs et auteures appartenant à des instituts de recherche académiques français). Nous avons limité la recherche aux articles parus dans des revues et ouvrages à comité de lecture. La recherche documentaire nous a mené à l'identification de 478 références. Après analyse du corpus, seulement 221 portaient de manière centrale sur l'objet pesticide avec des approches SHS. Certaines références n'étaient finalement pas issues des SHS, ni de revues scientifiques. 79 références SHS que nous avons identifiées au fil de nos recherches ne figuraient pas dans la base documentaire. Nous les avons ajoutées. Parmi ces références, certaines sortent parfois du cadre prédéfini au départ. Comme des travaux précurseurs en sciences humaines et sociales sont parus aux États-Unis à la suite de la publication de *Silent Spring* (Carson, 1962), quelques références à la dynamique académique outre-Atlantique ont été mobilisées afin d'appréhender la situation nationale dans le prolongement de ces travaux. Nous faisons également référence parfois à d'autres problématiques de santé environnementale et d'autres dynamiques de recherche en sciences sociales (les *Studies*) pour contextualiser les travaux sur l'objet pesticide par rapport à ces autres travaux. Par ailleurs, nous intégrons quelques références non issues des SHS (agronomie, journalisme scientifique, expertise collective) ou bien hors ouvrages et articles à comité de lecture (thèse, actes de conférences, rapports d'expertises et *cetera*) que nous avons eu besoin de citer dans notre analyse de la constitution de ce champ de connaissances. À l'exception de quatre références que nous avons jugées importantes de citer pour décrire la constitution de ce domaine de recherche, nous n'avons pas pris en compte les articles publiés après 2021. Certains travaux sont le fruit de co-publications et peuvent impliquer des chercheuses et chercheurs étrangers et des organismes de recherche internationaux. Les limites du périmètre du corpus ne sont donc pas étanches.

- 7 Nous proposons dans cet article une périodisation (de 1945 à 2021) qui tient compte de l'histoire agricole, politique, macro-économique et institutionnelle, et à chacune des périodes, nous présentons les aspects de la question qui ont été explorés³. Dans cette perspective historique, nous distinguons ainsi deux phases : 1) une première (1945-2000) où les pesticides sont principalement appréhendés par les chercheuses et chercheurs en SHS comme une ressource de la « modernisation » agricole, avec des recherches conduites principalement dans le cadre d'instituts agronomiques (INRA, CIRAD), 2) une seconde (2000-2021) où les pesticides émergent progressivement comme un champ d'étude en sciences sociales et où ils sont davantage envisagés comme un objet controversé, à la fois remède et poison. Au cours de cette dernière période, on observe une multiplication de travaux critiques et distancés, menés par une plus grande diversité d'institutions de recherche académique (CNRS, Universités, et *cetera*). Ces derniers émergent en parallèle de travaux, aux postures frontalières, qui viennent plus ou moins en appui au secteur agricole et alimentaire, tout en étant critiques vis-à-vis de l'utilisation des pesticides.

De 1945 à 1990. L'objet pesticide : une ressource pour moderniser l'agriculture

- 8 Avant les années 1940, le terme de pesticides n'existe pas dans les travaux sur l'histoire des transformations techniques de l'agriculture. On parle alors de substances vénéneuses (Fourche, 2004). Les travaux en SHS sont peu identifiables en dehors des

travaux des juristes qui élaborent dans la pratique la réglementation. Une grande partie de ces travaux ne sont pas numérisés et sont accessibles *in situ* dans les centres documentaires des institutions de recherche (INRAE, CNRS, CIRAD).

- 9 Dans l'agriculture française, le premier usage de molécules produites par l'industrie chimique documenté est celui de l'arsenic contre le doryphore de la pomme de terre en 1942 (Fourche, 2004). La création de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) en 1946 active la promotion des intrants (pesticides, engrais) de la « modernisation » (Bonneuil et Thomas, 2012, Cornu et al., 2018). Entre 1945 et le milieu des années 1980, les pesticides deviennent une ressource pour « moderniser » l'agriculture mondiale dans un contexte d'urgence où l'accent est mis sur l'accroissement de la production alimentaire en Europe, en Amérique latine et en Asie pour éviter que des famines conduisent les populations à soutenir l'expansion du communisme. Ces intrants sont facilement mobilisables en relation avec les investissements technologiques et scientifiques après la guerre, ainsi que les stocks de phosphate, azote, nitrate, les infrastructures industrielles chimiques et les ressources humaines. Ce contexte créé autant d'opportunités pour mettre le progrès chimique et la « lutte entre les humains » au service de la lutte contre les « ennemis des cultures »⁴ (Viel, 1966). Différents intrants, utilisant le même suffixe « cide » (« tuer » en latin), sont alors élaborés et promus par la recherche agronomique : fongicides, insecticides, nématicides, herbicides.
- 10 Les sociologues ruraux en France ou économistes agricoles interrogent à cette époque les pesticides à travers deux angles d'étude (Temple et al., 2018). Le premier explicite les variables sociologiques, économiques, politiques qui véhiculent la « modernisation » de l'agriculture et ses conséquences sociales (Milhau, 1960 ; Mendras, 1967). Les travaux analysent les conditions de réalisation d'une révolution technique agricole porteuse de progrès qui accroît la productivité du travail et diminue sa pénibilité. Ils documentent les conditions d'usages en France, mais aussi les transferts de ces usages pour la révolution verte dans les pays en développement (Badouin, 1971). Le second angle d'étude porte sur l'agriculteur et agricultrice devenu entrepreneur et entrepreneuse. Il s'agit dans ces travaux de préciser les conditions de rentabilité micro-économique de l'usage d'intrants en lien avec de nouvelles variétés. Ces travaux documentent différents instruments des politiques agricoles qui renforcent les mécanismes d'implémentation de leurs usages : structures d'exploitation, subventions, enseignements (Boussard, 1987). Ces différentes recherches en SHS sont relayées dans l'espace francophone tropical par les institutions de recherche agronomique qui travaillent sur les productions tropicales (café, cacao, riz, banane, coton, canne à sucre, et *cetera*). L'objectif est d'accélérer la globalisation d'une révolution verte fondée sur le couplage entre de nouvelles variétés et des intrants de synthèse.
- 11 L'économie et la sociologie sont ainsi convoquées par les disciplines techniques et les sciences de l'ingénieur impliquées dans l'innovation technique en agriculture (agronomie, phytopathologie, entomologie, génétique, zootechnie) pour documenter les conditions optimales d'usages des pesticides du point de vue de leur efficacité technique (accroissement des rendements) ou économique (rentabilité financière), ou des structures socio-institutionnelles qui améliorent leur diffusion. Ils contribuent d'une certaine manière à la promotion des usages de pesticides. Cette sollicitation est restée centrale dans les programmes de recherche en SHS jusqu'en 1990.

- 12 D'après notre corpus, les recherches en SHS interrogent peu les effets positifs ou négatifs des usages des pesticides au cours de cette période autre que leur utilité pour la performance de l'activité agricole. Il est rarement question de controverses autour de leurs usages, excepté par des auteurs marxistes (Byé et Mounier, 1982), qui alertent sur la dépendance économique que génèrent des évolutions globales à l'égard de l'industrie et du modèle productif structurant du capitalisme.
- 13 L'affaire qui mettra en lumière internationalement le scandale des pesticides est celle du dithiothréitol (DTT) qui intervient dans le milieu agricole dans les années 1960. Cet insecticide était utilisé pendant la guerre pour assainir les zones de combat dans le pacifique (lutte contre le paludisme) et lutter contre le typhus dans les camps de concentration. Il a été utilisé ensuite dans l'agriculture contre les ravageurs du coton et du bois et à l'échelle domestique pour lutter contre les acariens. C'est l'ouvrage *Silent Spring* (1962) de la biologiste Rachel Carson qui fera connaître les impacts négatifs du DDT et des pesticides de synthèse en général. Son ouvrage va forger les débuts de l'environnementalisme aux États-Unis. Le DDT sera définitivement interdit en 1972 (Mouchet, 1994). De premières publications en SHS vont paraître outre-Atlantique (Weir et Schapiro, 1981), elles seront plus tardives dans le milieu de la recherche française.

Les années 1990-2000 : raisonner les usages des pesticides

- 14 À partir des années 1990, des travaux en SHS portés par des institutions de recherche françaises vont émerger qui documentent un changement de posture vis-à-vis des pesticides pour non plus promouvoir leurs usages, mais les raisonner. Plusieurs déclencheurs sanitaires et politiques sont à l'origine de ce changement.
- 15 Des liens entre la santé humaine et l'exposition aux pesticides étaient connus par la mutualité sociale agricole depuis les années 1980 pour la maladie de Parkinson. À l'international, les corrélations entre pesticide et santé humaine sont mises en lumière par des chercheurs travaillant sur le riz en Asie (Pingali et al., 1994) ou sur les cancers aux États-Unis (Pimentel et al., 1993). Des alertes sanitaires plus globales émergent dans le secteur de l'agriculture avec la crise de la vache folle en 1996 (Latouche et al., 2000) et la défiance vis-à-vis des organismes génétiquement modifiés (OGM) (Joly et Lemarié, 2002). Cela conduit à davantage relativiser l'assimilation du développement sociétal au progrès scientifique et technique (Latour, 2004).
- 16 Ce contexte contribue à une mobilisation des pouvoirs publics, de la recherche agronomique et des organisations professionnelles pour élaborer de nouvelles stratégies permettant de réduire l'usage systématique de pesticides. Il s'agit en même temps de ne pas porter atteinte aux intérêts économiques d'une agriculture qui mondialise ses chaînes d'approvisionnement en matières premières dans un contexte de régulation néolibérale des marchés internationaux. Ainsi les pratiques de protection intégrée, instituées dans les années 1950 par l'Organisation internationale de lutte biologique (Ricci et al., 2011), vont être enrichies par celles promues par les programmes d'*Integrated pest management* (IPM) (Pimentel, 1982) qui deviendront dans le monde francophone le domaine de la lutte intégrée dont les programmes expérimentaux avaient été mis en place à partir de 1967 en France. Il s'agit principalement dans ce renouvellement de pratiques anciennes d'accepter des seuils de tolérance des ennemis des cultures et d'élaborer des stratégies non plus pour les

éliminer totalement, mais pour réguler leur fréquence. Cela vise à éviter les traitements préventifs systématiques. La lutte intégrée ne mobilisa que peu les chercheuses et chercheurs en SHS en France (Deguine et al., 2021). En revanche dans les pays en développement, dans le cadre de la recherche agronomique internationale (Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR), CIRAD, Universités et autres), ces propositions techniques seront étudiées par les économistes pour en promouvoir leur diffusion pour les plantes tropicales : agrumes, café, palmier à huile, coton, bananes plantains et horticulture (Temple et al., 2013). Elles permettent dans les agricultures familiales peu mécanisées des pays en développement d'expérimenter l'usage des pesticides là où ils ne sont pas encore utilisés. La protection intégrée, une variante de la lutte intégrée, sera quasiment abandonnée en 1990. Émerge la notion de production intégrée qui déplace le niveau de conception et d'évaluation des indicateurs de pilotage des choix techniques non plus sur la parcelle mais sur l'exploitation agricole. Dans les années 2000, l'agriculture raisonnée va s'institutionnaliser dans les usages professionnels, politiques et scientifiques (Pervanchon et Blouet, 2002). Elle préfigure certains principes à la base du développement de l'agro-écologie.

- 17 Pendant la décennie 1990-2000, les recherches en SHS ciblées sur les pesticides sont polarisées sur des enjeux de causalité entre intensité des usages et productivité (Carpentier et al., 1996) ou bien sur la mise en place des mesures de régulation par le ciseau des prix (sorties-entrées) : taxation sur intrants, primes pour l'extensification et les revenus des agriculteur.trice.s (Bonny et Carles, 1993). Le contexte macroéconomique européen change : la majorité des productions agricoles (vin, lait, céréales) sont en surproduction ce qui met en exergue les paradoxes de la politique agricole européenne qui soutient une agriculture intensive dont les effets sanitaires et environnementaux sont de plus en plus préoccupants. Les travaux en sciences sociales sur les risques vont se multiplier au cours de cette décennie. Le programme Risques collectifs et situations de crises (de 1997 à 2000) ainsi que le Groupement d'intérêt scientifique du même nom (de 2000 à 2003), avec Claude Gilbert et Emmanuel Henry, vont structurer en France un grand nombre de recherches sur les risques (naturels, nucléaires, alimentaires, santé-environnement, pollution industrielle des sols, OGM, risques liés aux transports, et *cetera*). Si les pesticides n'y apparaissent pas comme un axe majeur, ils commencent à y être abordés.

De 2000 à 2021 : la constitution progressive d'un champ d'études en SHS sur les pesticides

- 18 La mise en lumière des effets non contrôlés des pesticides sur la santé humaine et l'environnement continue de s'intensifier. Les pesticides entrent au cœur des préoccupations, dans la sphère politique, sociale, associative et médiatique. Les gouvernements des premiers pays producteurs de pesticides tentent de concilier la réduction des risques sanitaires et environnementaux liés aux pesticides et le maintien de la compétitivité des filières agricoles et des firmes productrices de pesticides. La compatibilité entre ces deux objectifs est de plus en plus source de tensions entre les organisations professionnelles agricoles et la demande sociétale. Ce contexte structurel contribue à un changement de posture de l'Union européenne vis-à-vis des pesticides. Dans son 6^e programme communautaire d'action pour l'environnement (2002-2012), elle fixe pour objectif « la réduction sensible des risques et de l'utilisation des pesticides

dans une mesure compatible avec la protection nécessaire des cultures ». Le signal est cependant prudent : il s'agit d'abord de diminuer les risques et ensuite les usages. Cela se traduit en France par la commande ministérielle d'une expertise collective en 2004, qui mobilise les SHS, associant l'INRA et le Centre d'étude du machinisme agricole et du génie rural des eaux et forêts (Cemagref) (Aubertot et al., 2005). Cette expertise fournira des bases de connaissances issues de différentes disciplines sur la réduction des usages. Elle constitue le socle du premier plan Ecophyto en 2008 qui marque une rupture sémantique en affirmant ouvertement un objectif politique de « réduction des usages des produits phytosanitaires ».

- 19 Le contexte sociétal a lui aussi changé. L'inquiétude et la défiance vis-à-vis de ces substances sont montées en puissance, notamment en raison de nouvelles sources de connaissances générées par de nouveaux acteurs tels que les représentants d'associations et les journalistes scientifiques (Foucard, 2019 ; Nicolino, 2019) qui ont diffusé la controverse des pesticides auprès du grand public. Les pesticides sont davantage présents dans les imaginaires des consommateurs et sont à l'origine de nombreuses recompositions sociales (Bureau-Point et Doeurn, 2019). Ils deviennent un catalyseur du social et font éclore une plus forte densité et diversité de travaux en SHS sur cet objet. Un tournant se dessine à l'échelle des chercheur.e.s. De nouvelles disciplines (histoire, géographie, philosophie, anthropologie) et de nouveaux chercheurs et de nouvelles chercheuses orientent leurs travaux sur l'objet pesticide. On repère dans notre corpus, 280 articles depuis 2000 qui ciblent l'objet pesticide, une nette augmentation par rapport à la vingtaine de publications concernant la période précédente⁵. Dans ces travaux, les pesticides sont davantage envisagés en tant que problème, poison, toxique ou polluant, et moins comme une ressource de la « modernisation agricole ». De nouvelles postures de recherche, plus distancées et critiques voient le jour, comme l'avait mis en valeur en 2007 l'analyse socio-informatique du Groupement de sociologie pragmatique réflexive (Bertrand et al., 2007). Des postures frontalières elles aussi critiques par rapport aux usages des pesticides, mais impliquées dans l'accompagnement des politiques agricoles, alimentaires et environnementales émergent aussi parallèlement. Nous n'entrerons pas ici dans le détail de ces différents travaux menés depuis les années 2000, mais nous proposons de présenter les ancrages théoriques puis les aspects du sujet qui ont été étudiés, selon différents regroupements thématiques.

Inscription théorique de ces travaux

- 20 Pour rappel, ce tournant est à appréhender dans le cadre plus large des recherches en SHS qui se renforcent depuis les années 1990 sur les risques soulevés par d'autres objets technologiques et industriels, dont les controverses sont montées en puissance en raison de leurs potentiels effets sur la santé et l'environnement, tels que les OGM, les nanoparticules, les radiofréquences (Callon et al., 2001) ou encore l'amiante (Henry, 2007), pour ne citer que quelques exemples. L'observatoire de veille sociologique des dossiers sanitaires et environnementaux ont notamment, à partir de 2006 étudié la constitution d'une grande partie de ces sujets (Chateauraynaud et Debaz, 2011).
- 21 Un grand nombre de ces travaux sur ces objets technologiques, y compris ceux sur les pesticides, se sont inscrit dans le champ d'étude des sciences et des techniques (*science and technology studies*) où différentes disciplines posent pour objet de recherche les

relations entre la science, l'expertise, l'innovation technologique et la société. Les auteur.e.s réalisent des études fines sur la gouvernance des substances toxiques et de leurs risques, la science et l'expertise « en train de se faire » (Jas et Boudia, 2013 ; Boullier, 2019 ; Demortain et Boullier, 2019), avec les biais et la subjectivité qui s'y jouent. Ils explorent la production des savoirs sur ces objets, qu'il s'agisse de savoirs académiques, réglementaires, industriels ou populaires, et s'intéressent aux interactions entre ces objets, les savoirs et la société. Dans ce champ précis des sciences et des techniques, toute une série de travaux émerge sur la production de l'ignorance (agnotologie), l'ignorance étant définie comme le « produit d'une construction sociale, d'effets de sélection par lesquels des acteurs individuels ou collectifs utilisent certains savoirs disponibles et en laissent d'autres de côté » (Dedieu et Jouzel, 2015, p.105). Alors que des savoirs sur les atteintes à la santé et à l'environnement existent depuis longtemps, les auteurs et auteures interrogent alors les mécanismes d'invisibilisation de ces savoirs.

- 22 D'autres travaux sur les pesticides documentent à partir des théories de l'innovation et de la transition (*innovation and transition studies*) ou encore d'approches socio-historiques plus larges, le changement des pratiques agricoles, des modèles de production, et les transformations multiples qui en découlent. Ces travaux s'intéressent aux innovations et aux facteurs qui contribuent ou pas à la transformation des régimes socio-techniques. Certains décryptent plus spécifiquement la gouvernance des changements et la manière dont les innovations sont incorporées et acceptées dans la société.
- 23 En tant qu'outil de production alimentaire, mais aussi résidus présents dans l'alimentation, les pesticides sont également étudiés dans le champ des travaux sur les systèmes alimentaires (*food studies*). Ce dernier se consacre depuis le milieu des années 1980 à l'étude des relations entre les humains et la nourriture, aux questions de production, de distribution et de consommation alimentaire. Des travaux ciblent plus spécifiquement les politiques alimentaires (santé publique, production agricole, agriculture durable), d'autres l'industrie alimentaire, les différents modes de production agricole ou encore la gouvernance des systèmes alimentaires, l'activisme, mais aussi la manière dont la nourriture façonne les corps et les identités.
- 24 Ces différents champs théoriques ne s'excluent pas dans les travaux en SHS sur les pesticides, ils peuvent s'entrecroiser. Par ailleurs, ils ne sont pas exhaustifs, mais introduisent la diversité des angles d'approches dans les travaux sur les pesticides.

Regroupements thématiques

- 25 Nous proposons maintenant de présenter les travaux en SHS correspondant à cette période selon plusieurs thématiques, sans cloisons étanches, qui impliquent chacune plusieurs catégories d'acteurs et actrices.

Les travaux sur la réglementation des pesticides

- 26 Ces travaux s'intéressent aux liens entre l'industrie, les savoirs réglementaires, les sciences et l'État et impliquent un millefeuille d'acteurs.trices composé de scientifiques, de politiques, d'expert.e.s et d'industriel.le.s. En 2007, le rapport du Groupement de sociologie pragmatique réflexive (GSPR) met en exergue la mise en place d'une politique de la vigilance vis-à-vis des pesticides (Bertrand et al., 2007). D'autres

auteur.trice.s s'évertuent à décrire les dynamiques sociales propres aux agences de régulation (Prete, 2010 ; Boudia et Jas, 2013), notamment les mécanismes d'enregistrement des produits et de mise sur le marché (Jas, 2007), mais aussi les mécanismes d'interdiction des produits (Demortain, 2021) ou plus largement les modes d'évaluation des risques sanitaires et environnementaux (Jouzel et Dedieu, 2013) et les liens étroits entre marché et administration (Ansaloni, 2017). Certain.e.s étudient la production des savoirs sur les pesticides dans la réglementation européenne (Martin, 2016). Dans l'ensemble, ces travaux mettent en évidence les limites des systèmes d'évaluation, notamment le fait qu'ils reposent essentiellement sur des tests de toxicité *in vivo* réalisés sur des animaux de laboratoire, sur l'étude des effets aigus d'expositions ponctuelles et non sur l'exposition sur le temps long (Dedieu et Jouzel, 2015). Un certain nombre d'entre eux décryptent la manière dont les agences de régulation et les États diffusent l'illusion d'une possible maîtrise des pesticides (Dedieu et Jouzel, 2015) mais aussi l'impossible maîtrise de ces substances (Boudia et al., 2018). C'est là que de nombreux travaux s'intéressent à la fabrique de l'ignorance autour de la nocivité des pesticides (Jas, 2010, 2012, 2014 ; Martin, 2016 ; Hunsmann, 2019 ; Jouzel, 2019). Ils mettent également l'accent sur l'influence secrète des entreprises sur les décisions et l'expertise publique, mais aussi sur la lenteur de la machinerie bureaucratique des instances réglementaires (Dedieu, 2021). D'autres analysent les alertes sanitaires et environnementales et leur gestion (Bertrand et al., 2007), mais aussi la mise en évidence de risques qui échappent à la réglementation (faibles doses, effets cocktails, évaluations substance par substance). Des travaux suivent plus spécifiquement la mise en place des instruments politiques qui visent la réduction des usages de ces substances (Guichard et al., 2017 ; Aulagnier, 2020 ; Pellissier, 2021).

Les travaux sur les innovations techniques, institutionnelles et les verrouillages

- 27 Ce périmètre implique un autre millefeuille d'acteurs et actrices au niveau de : l'agriculture, les regroupements de producteurs et productrices, la consommation, la vente de pesticides, la grande distribution, les conseillers et conseillères agricoles, le personnel des chambres d'agriculture, des politiques publiques, l'animation territoriale agricole ou encore les écoles d'agriculture.
- 28 Les travaux portent plus ou moins directement sur les pesticides et interrogent le changement des pratiques agricoles et des pratiques de consommation, ainsi que les instruments techniques, politiques et économiques mis en place pour accompagner le changement. Ils analysent les dynamiques d'écologisation des pratiques agricoles qui incluent la réduction des usages des pesticides issus de la chimie de synthèse à différentes échelles territoriales : régionale (Deverre et de Sainte Marie, 2009), nationale (Lamine, 2017), locale (Barthélémy et al., 2020). D'autres décryptent les transitions socio-techniques vers les bio-intrants (Aulagnier et Goulet, 2017 ; Villemaine et al., 2020 ; Goulet, 2021) et les logiques de reconception des systèmes agricoles et alimentaires, comme les différentes initiatives engagées pour le développement de l'agroécologie et l'agriculture biologique (Lamine et Bellon, 2009 ; Cardona, 2012 ; Cardona et al., 2014 ; Lamine et al., 2019 ; Thivet, 2014). Des travaux sur les innovations s'intéressent plus particulièrement aux dynamiques de détachement et aux innovations par retrait (Goulet et Vinck, 2012) qui mettent l'accent sur l'agriculture sans ou avec moins de pesticides.

- 29 Plus spécifiquement en relation avec les sciences économiques, on peut distinguer des thématiques de polarisation qualifiables d'orphelines. Une thématique de polarisation centrale concerne ainsi les travaux relatifs aux conditions d'élaboration, d'évaluation, d'adoption, de gouvernance (Codron et al., 2017) ou d'acceptabilité par les consommateurs (Marette et al., 2012). Ces travaux étudient également les normes portant sur les procédés de production comme les normes de standards volontaires (Fares et Rouvière, 2010 ; Lemeilleure et al., 2020), les normes de sécurité sanitaire ou certification biologique (Bazoche et al., 2014), les écolabels (Bougherara et al., 2005), la responsabilité sociale d'entreprise (Chanteau et al., 2019). Ces travaux mobilisent de manière centrale le cadre d'analyse néo-institutionnelle des coûts de transaction dans les filières (Codron et al., 2017) ou celui de la gouvernance des biens communs (Chanteau et al. 2019).
- 30 Une seconde concerne des travaux plus conventionnels en économie qui documentent les conditions d'adoption micro-économiques d'innovations techniques d'artefacts de substitution ou de réduction (ou qualifiés en tant que tel) : nouvelles variétés, filets à insectes (Martin et al., 2019), OGM (Fok et Xu, 2011), nouvelles pratiques réduisant leur usage (Blazy, 2011 ; Jacquet et al., 2021), *Integrated Pest Management* (Prudent et al., 2007). De par leur focalisation sur l'exploitation, ils rejoignent un groupe de travail sur les modélisations micro-économiques des impacts d'usages (ou non-usage) des pesticides concernant la productivité et les revenus des agriculteurs (Bourgain et Llorens, 2013 ; Jacquet et al. 2022).
- 31 Une troisième polarisation s'observe sur les innovations institutionnelles de régulation économique des pesticides actionnables par les politiques publiques en termes de taxes, subventions (Desquilbet et al., 2019 ; Bareille et Gohin, 2020), et de dispositifs d'assurances (Enjoiras et Aubert, 2020). Ils explorent aussi comment, pour diminuer l'usage de pesticides, on peut mieux mobiliser des ressources intangibles : compétences, apprentissages et informations (Lemarié et Marcoul, 2018). Ils sont en cela complétés par des travaux qui documentent le rôle du conseil technique et des structures de services liés à ce conseil dans différents contextes (Labarthe, 2010). Un des outils de régulation économique porte sur les contrats environnementaux (Thoyer et al., 2017). Il interpelle une quatrième polarisation importante en économie écologique sur les mécanismes marchands d'évaluation des services écosystémiques de l'agriculture (Lévesque et al., 2021) au regard de sa multifonctionnalité servicielle.
- 32 En relation avec l'analyse de situations d'échecs de ces politiques publiques (Guichard et al., 2017) se structure une thématique interdisciplinaire sur les verrous ou blocages. Les travaux étudient les structures des exploitations, les spécificités territoriales (Meynard et al., 2015), la recherche d'économie d'échelle et d'homogénéité des produits, l'organisation du conseil aux agriculteurs (Labarthe, 2010), ou encore la nature des connaissances liées aux routines d'apprentissages (Nguyen et al., 2013) et aux conditions de mobilisation du travail salarié (Temple et al., 2011 ; Landel, 2015).

Les travaux sur la santé humaine

- 33 Ces travaux s'intéressent à la santé au travail des travailleurs et travailleuses agricoles, notamment à l'histoire des atteintes à la santé des travailleurs agricoles (Jas, 2010). Les auteurs et auteures investis sur ce sujet mettent en lumière les faiblesses des dispositifs de prévention, de reconnaissance et de réparation des maladies professionnelles (Jas, 2010 ; Jouzel et Dedieu, 2013 ; Dedieu et Jouzel, 2015 ; Hunsmann et al., 2021). Ils

décrivent à la fois des dynamiques involontaires de production de l'ignorance au sein de ces organisations responsables de la santé des travailleurs.euses agricoles (Jouzel et Dedieu, 2013) et des dynamiques volontaires (Dedieu et Jouzel, 2015). Ces travaux analysent ainsi les mécanismes sociaux de la sous-évaluation de risques sanitaires, les raisons de la sous-reconnaissance institutionnelle de problèmes de santé et de maladies professionnelles causées par l'exposition aux pesticides. Nathalie Jas, par ses analyses socio-historiques, a mis en lumière la constitution progressive de ce problème en objet politique, en décrivant la mobilisation de médecins et toxicologues (Jas, 2012). Certaines auteures et auteurs s'intéressent à la santé au travail d'une certaine catégorie de travailleurs et travailleuses agricoles, comme les travaux de Frédéric Décosse sur les migrants et migrantes (2008). D'autres travaux portent davantage sur les mobilisations associatives des personnes travaillant dans le secteur agricole. Les processus de victimisation (Bertrand et al., 2007 ; Jouzel et Prete, 2013, 2016), les longs parcours de victimes (Jouzel et Prete, 2013), leur organisation en association (Salaris, 2014) sont également étudiés. Dans ce périmètre thématique, des travaux en ergonomie ont mis en évidence les limites des équipements de protection individuelle (EPI), et leur inapplicabilité en conditions réelles (Garrigou et al., 2020).

Les thématiques transversales et orphelines

- 34 De manière transversale ou parallèle aux polarités précédentes (réglementation, innovations socio-techniques, santé humaine), des travaux portent plus particulièrement sur les savoirs pratiques, les expériences chimiques et sensorielles dans les Suds (Bureau-Point, 2021; Hounghinih et al., 2021), sur l'articulation entre passé colonial, pensée décoloniale et crise écologique dans le monde caribéen (Ferdinand 2019), sur les relations entre alimentation et pesticides (Bureau-Point et Doeurn, 2019), ou encore sur la circulation de certaines molécules, ou catégories de molécules, comme le glyphosate (Lambert 2020 ; Muller, 2020), le chlordécone (Torny, 2010 ; Ferdinand, 2019) ou encore les néonicotinoïdes (Demortain, 2021). En économie, des travaux spécifiques ont émergé sur les conditions politiques d'activation de changement de systèmes de production par la diversification de cultures (Thoyer et al., 2014) et la reconnaissance des coûts cachés (Bourguet et Guillemaud, 2016). Le renforcement de cette dernière thématique est de plus en plus sollicité pour permettre une meilleure intégration des coûts collectifs (santé publique et environnementale) dans les politiques agricoles souvent favorables au productivisme.
- 35 Certains sujets peuvent être qualifiés d'orphelins lorsqu'ils font l'objet d'une faible prise en compte par les SHS et qu'ils ne s'inscrivent pas dans la typologie des polarités proposée en amont. Par exemple, les travaux sur les impacts des pesticides sur les écosystèmes sont peu nombreux comme cela a été démontré dans l'expertise scientifique collective relative aux impacts des produits phytosanitaires sur la biodiversité et les services écosystémiques (Leenhardt et al., 2022). Les articles sur les abeilles et l'apiculture (Dussy et Faugère, 2019 ; Aureille, 2020) qui abordent le sujet des impacts des pesticides sur l'environnement font exception, avec celui de Gaël Bonhert et Brice Martin (2021) qui interroge les liens complexes entre réduction des pesticides, adaptation au changement climatique et préservation de la biodiversité. Il faut sortir du périmètre de notre recherche et regarder les travaux sur les substances chimiques en général pour identifier d'autres travaux sur ces questions. L'article de Soraya Boudia et al. (2018), par exemple, propose une approche originale pour conceptualiser l'impact

environnemental des substances chimiques. Il propose, à partir du concept de résidu chimique, de sortir des approches segmentées (centrées sur un organisme de régulation, une molécule chimique, un mouvement social ou encore un lieu spécifique), pour interroger à la fois les propriétés matérielles et sociales des résidus (en croisant les échelles de temps et en étudiant le lien avec l'anthropocène, les impacts atmosphériques, les données inadéquates de la science, les interactions chimiques, l'appréhension subjective des résidus, et *cetera*). Divers travaux décrivent les approches centrées sur l'étude des systèmes socio-écologiques, sur les assemblages humains et non-humains, pour accéder à la complexité socio-écologique inhérente à la circulation et aux effets des pesticides (Aulagnier et Goulet, 2017 ; Aureille, 2020). En relation avec l'approche « une santé » qui cherche à intégrer les domaines de la santé des plantes, des animaux, de l'humain et des écosystèmes (Deguine et al., 2021) se structurent des travaux qui documentent le besoin de synchronisation d'une transformation des systèmes productifs et des systèmes alimentaires. Un élément central de ce changement est de mettre les progrès scientifiques (chimie, agronomie, génétique et autres) au service des régulations systémiques qui gouvernent la prévention, la gestion des maladies et pathogènes : plantes, animaux, humain (Zinsstag et al., 2022) et de diminuer le recours croissant à la chimie industrielle instituée par le siècle précédent. D'autres thématiques sont peu investies telles que la question des pesticides non agricoles, même si elle a été un peu abordée par les personnes travaillant sur la lutte anti-vectorielle (Claeys et al., 2019). La thématique de l'armement chimique et de l'usage militaire des pesticides demeure également peu explorée.

Conclusion

- 36 Ce passage en revue des travaux en SHS sur les pesticides montre qu'entre 1945 et 1990, l'objet pesticide était peu étudié de manière spécifique par les SHS, si ce n'est pour documenter les conditions technico-économiques de leurs usages. Il met par ailleurs en lumière la structuration progressive, depuis les années 2000, d'un champ d'études en SHS sur la question des pesticides. Par champ d'études, nous entendons une communauté de chercheur.e.s issu.e.s de disciplines diverses qui s'est constituée autour d'un objet de recherche commun. Ce champ peut recouvrir une grande diversité de démarches scientifiques et d'acceptations de l'objet de recherche étudié. Il fait l'objet d'une multiplication de publications en lien avec l'objet, de lectrices et lecteurs, d'événements scientifiques, et il est souvent marqué par la constitution de réseaux de chercheur.e.s et/ou de cours universitaires dédiés. Le présent article met en lumière une communauté épistémique, issue des institutions académiques françaises, mobilisée sur la question. La recherche sur cet objet est désormais relativement dense, un large corpus de travaux a été identifié, réalisé par des chercheuses et chercheurs issus de différents horizons disciplinaires (économie, sociologie, anthropologie, sciences politiques, histoire, philosophie, droit). Les événements en SHS centrés sur cet objet se multiplient, notamment via le réseau SHS/Pesticides mis en place en 2020 et l'organisation régulière des journées d'étude, et les colloques organisés par les organismes de recherche plus spécialisés dans l'agriculture et l'alimentation⁶.
- 37 Les approches ont évolué au fil des évolutions macro-économiques, des sollicitations des politiques publiques ainsi que des préoccupations sociétales et scientifiques. Alors que les remises en question du modèle agricole dominant basé sur le productivisme et

la chimie de synthèse se sont densifiées dans la société, de nouveaux travaux en SHS ont émergé, plus critiques, remettant en question le système établi. Moins centrés sur l'objet technique en tant que tel, ils mettent en évidence les mécanismes multi-échelles, multi-acteurs et actrices et multi sectoriels, qui maintiennent le régime agricole et alimentaire prédominant, malgré les dynamiques d'écologisation des pratiques agricoles et la diffusion d'alternatives aux pesticides de synthèse. Les travaux sur les verrouillages, sur les alternatives au paradigme productiviste, sur les effets délétères et collatéraux des pesticides (corps et écosystèmes dégradés, mal-être agricole, peurs alimentaires, éco-anxiété) se multiplient, à côté de travaux qui, dans une logique d'accompagnement des politiques publiques, restent plus enclins à documenter une transformation incrémentale de ce paradigme dans la promotion, la substitution et/ou l'usage raisonné de nouveaux pesticides. Des expériences documentées laissent entrevoir des manières de produire moins délétères pour la santé et l'environnement mais la question de leur expansion, voire de leur généralisation soulève des enjeux politiques et organisationnels beaucoup plus complexes qui ne mobilisent pas un réseau d'acteurs et d'actrices suffisant pour les tester et les mettre en œuvre à des échelles de temps et d'espace plus larges. Si cette rétrospective de la littérature en SHS a l'avantage de présenter une première analyse de la diversité des travaux réalisés sur cet objet, celle-ci est limitée à la communauté de recherche française. Une mise en perspective plus large, avec les savoirs produits par les autres communautés de recherche à l'international, compléterait cet état des lieux et documenterait plus globalement leur étendue et leur apport dans des contextes multiples, tant à l'échelle de la science qu'à l'échelle sociétale et politique. La prise en compte des travaux en SHS menés dans la globalisation permettrait alors de penser en profondeur et avec renouveau la gouvernance des pollutions chimiques passées et présentes, l'habitabilité dans l'anthropocène, et la durabilité des systèmes agro-alimentaires.

Nous tenons à remercier Sophie Le-Perche, documentaliste INRAE, pour ses remarques avisées et son aide dans la recherche documentaire effectuée pour cet article.

BIBLIOGRAPHIE

Ansaloni, M., 2017, Le marché comme instrument politique, Le désengagement de l'État dans l'usage des pesticides en France, *Sociétés contemporaines*, 105, 1, pp. 79-102.

Assouline, G., 1989, L'évolution technologique de l'industrie des phytosanitaires : quelles interactions avec l'agriculture ? *Économie rurale*, 192-193, pp. 42-48.

Aubertot J., J. M. Barbier, A. Carpentier, A. Gril, L. Guichard, P. Lucas, S. Savary, M. Voltz, 2005, *Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux*, Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA et Cemagref, France, 120 p.

Aulagnier, A., 2020, Réduire sans contraindre. Le gouvernement des pratiques agricoles à l'épreuve des pesticides, Thèse de doctorat, Paris, Institut d'Études Politiques.

- Aulagnier, A., F. Goulet, 2017, Des technologies controversées et de leurs alternatives. Le cas des pesticides agricoles en France, *Sociologie du travail*, 59, 3.
- Aureille, M., 2020, Qu'est-ce qui tue les abeilles ? Mobilisations apicoles et production de savoirs inconfortables, *Études rurales*, 2, 206, pp. 110-130.
- Badouin, R., 1971. *Économie rurale*. Librairie Armand Collin, Paris, 598 p.
- Bareille, F., Gohin, A., 2020, Simulating the market and environmental impacts of French pesticide policies: A macroeconomic assessment. *Annals of economics and statistics*, 139, pp. 1-28.
- Barthélémy, C., Allouche, A., Armani, G., Bonnet, G., Gramaglia, C., Nicolas L., 2020, Écologisation des pratiques agricoles et ancrages familiaux au territoire. Une comparaison de l'utilisation des produits phytosanitaires entre Camargue et Beaujolais, *Développement durable et territoires*, 11, 1.
- Bazoche, P., Combris, P., Giraud-Héraud, E., Seabra Pinto, A., Bunte, F., Tsakiridou, E., 2014, Willingness to pay for pesticide reduction in the EU: nothing but organic? *European Review of Agricultural Economics*, 41,1, pp. 87-109.
- Bertrand, A., Chateauraynaud, F., Tornay, D., 2007, Processus d'alerte et dispositifs d'expertise dans les dossiers sanitaires et environnementaux Expérimentation d'un observatoire informatisé de veille sociologique à partir du cas des pesticides, Projet GSPR / AFSSET, [En ligne] URL : <http://www.gspr-ehees.com/>
- Blazy, J. M., 2011, De l'innovation à l'adoption de nouvelles pratiques dans la filière banane. *Innovations agronomiques*, 16, pp. 25-37.
- Bohnert, G., Martin, B., 2021, L'utilisation de pesticides fait-elle partie des stratégies d'adaptation au changement climatique ? Analyse exploratoire dans le Fossé rhénan, *VertigO*, 21, 3, [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/33711>
- Bonneuil, C., Thomas, F., 2012, Semences, une histoire politique : amélioration des plantes, agriculture et alimentation en France depuis la Seconde Guerre mondiale, Fondation Charles Léopold Mayer, 216 p.
- Bonny, S., R. Carles, 1993, Prospects for the evolution of fertilizer and pesticides use in French agriculture, *Cahiers d'Économie et de Sociologie Rurales*, 26, pp. 29-62.
- Boudia, S., Angela, N.H., Creager, S., Frickel, E., Henry, N., Jas, N., et al., 2018, Residues: Rethinking Chemical Environments. Engaging Science, Technology, and Society, *Society for Social Studies of Science*, 4, pp. 165-78.
- Boudia et Jas, 2013, *Gouverner un monde toxique*, Versailles, Quae, 124 p.
- Bougherara, D., Grolleau, G., Thiébaud, L., 2005, Can labelling policies do more harm than good? An analysis applied to environmental labelling schemes, *European Journal of Law and Economics*, 19, 1, pp. 5-16.
- Boullier, H., 2019, *Toxiques légaux*, Paris, La Découverte, 204 p.
- Bourgain, O., Llorens, J. M., 2013, Economic Profitability of Site-Specific Pesticide Management, *Economie rurale*, 1, pp. 51-66.
- Bourguet, D., Guillemaud, T., 2016, The hidden and external costs of pesticide use, *Sustainable Agriculture Reviews*, 19, pp. 35-120.
- Boussard, JM., 1987, *Economie de l'agriculture*, Paris Edition Economica, 310 p.
- Bureau-Point, E., Doeurn, S., 2019, Substances chimiques et peurs alimentaires au Cambodge, *Moussons*, 34.

- Bureau-Point, E., 2021, Pesticides et récits de crise dans le monde paysan cambodgien, *Anthropologie & Santé*, 22.
- Bureau-Point, E. ; Aulagnier, A. ; Barthélémy, C. ; El Kotni, M. ; Goulet, F. ; Hunsmann, N. ; Jas, N. ; Temple, L., 2022, Focus sur les deuxièmes journées d'études du réseau Sciences Humaines et Sociales/Pesticides, *Natures, Sciences, Sociétés*, 30, 1, pp. 82-88.
- Byé, P., Mounier, A., 1982, Croissance agro-industrielle et changement des techniques : stratégie des acteurs et enjeux des techniques, INRA-ESR, Station d'économie et de sociologie rurales INRA-IREP, 84 p.
- Callon, M., Lascoumes, P., Barthe, Y., 2001, *Agir dans un monde incertain*, Paris, Le Seuil, 358 p.
- Cardona A., F. Chrétien F., Leroux B., Ripoll F., Thivet, D., 2014. *Dynamiques des agricultures biologiques, Effets de contexte et appropriations*, Versailles/Dijon, Quae, Educagri, 260 p.
- Cardona, A., 2012, L'agriculture à l'épreuve de l'écologisation. Éléments pour une sociologie des transitions, Thèse de doctorat, Paris, EHESS, 429 p.
- Carpentier, A., Weaver, R. D., 1996, Intertemporal and interfirm heterogeneity: implications for pesticide productivity, *Revue canadienne d'agroeconomie*, 44, 3, pp. 219-236.
- Carson, R., 1962, *Silent spring*, Boston, Houghton Mifflin Company. 400 p.
- Chanteau, J. P., Borrell, T., Temple, L., 2019, La conception managériale de la responsabilité sociale d'entreprise (RSE), une innovation sociale ? Enjeux d'une méthode d'évaluation systémique, *Innovations*, 2, pp. 43-74.
- Chateauraynaud et Debaz, 2011, Processus d'alerte et dispositifs d'expertise dans les dossiers sanitaires et environnementaux : observatoire informatisé de veille sociologique, Rapport final, 144 p.
- Claeys, C., Bertaudière-Montès, V., Robles, C., Deschamps-Cottin, M., Cardi, J., 2019, Garden, pesticides and mosquito-borne diseases: an interdisciplinary comparison between mainland France and the French Antilles. In C. Claeys Mosquitoes management: between environmental and health issues, Peter Lang collections EcoPolis, 31, pp.175-199.
- Codron, J. M., Engler, A., Adasme-Berríos, C., Bonnaud, Z.G., Bouhsina. Cofre-Bravo, 2017, Food safety management through the lens of hybrids: the case of fresh fruit and vegetable shippers, dans *Management and Governance of Networks*, pp. 295-322.
- Cornu, P., Valceschini, E., Maeght-Bournay, O., 2018, *L'histoire de l'Inra, entre science et politique*, Editions Quae, 464 p.
- Décosse, F., 2008, La santé des travailleurs agricoles migrants : un objet politique ? *Études Rurales*, 182, pp. 103-20.
- Dedieu, F., 2021, Organized denial at work: The difficult search for consistencies in French pesticide regulation, *Regulation & Governance*, 16, 3, pp. 951-973.
- Dedieu, F., Jouzel, JN., 2015, Comment ignorer ce que l'on sait ? La domestication des savoirs inconfortables sur les intoxications des agriculteurs par les pesticides, *Revue française de sociologie*, 1, 56, pp. 105-33.
- Deguine, J. P., Aubertot, JN., Flor, RJ., Lescourret, F., Wyckhuys, KA., Ratnadass, A., 2021, Integrated pest management: good intentions, hard realities. A review, *Agronomy for Sustainable Development*, 41, 3, pp. 1-35.

- Demortain D., 2021, The science behind the ban: the outstanding impact of ecotoxicological research on the regulation of neonicotinoids, *Current Opinion in Insect Science*, 46, pp. 78-82.
- Demortain, D., Boullier, H., 2019, Une expertise de marché : anticipations marchandes et construction des méthodes toxicologiques dans la réglementation des produits chimiques aux États-Unis, *Revue Française de Sociologie* 3, 60, pp. 429-56.
- Desquilbet, M., Bullock, D. S., d'Arcangelo, F. M., 2019, A discussion of the market and policy failures associated with the adoption of herbicide-tolerant crops, *International Journal of Agricultural Sustainability*, 17, 5, pp. 326-337.
- Deverre, C., de Sainte Marie, C., 2009, L'écologisation de la politique agricole européenne. Verdissement ou refondation des systèmes agro-alimentaires, *Revue d'Études en Agriculture et Environnement*, 4, 89, pp. 83-104.
- Deverre, C., Lamine C., 2010, Les systèmes agroalimentaires alternatifs. Une revue de travaux anglophones en sciences sociales, *Économie rurale*, 317, pp. 57-73.
- Dussy, D., Faugère, E., 2019, Apicultures au XXème siècle. Écologie versus business ?, Éditions La Discussion, 192 p.
- Enjolras, G. Aubert, M., 2020, How does crop insurance influence pesticide use? Evidence from French farms, *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 101, 4, pp. 461-485.
- Fares, M., Rouviere, E., 2010, The implementation mechanisms of voluntary food safety systems, *Food Policy*, 35, 5, pp. 412-418.
- Ferdinand M., 2019, Une écologie décoloniale. Penser l'écologie depuis le monde caribéen, Paris, Le Seuil, 464 p.
- Fok, M., Xu N., 2011, Variety market development: a Bt cotton cropping factor and constraint in China, *AgBioForum*, 14, 2, pp. 47-60.
- Foucard, S., 2019, Et le monde devint silencieux. Comment l'agrochimie a détruit les insectes, Paris, Le Seuil, 336 p.
- Fourche, R., 2004, Contribution à l'histoire de la protection phytosanitaire dans l'agriculture française (1880-1970), Thèse de doctorat, Lyon, Université Lumière-Lyon 2.
- Garrigou, A., Laurent, C., Berthet, A., Colosio, C., Jas, N., Daubas-Letourneux, V., Jackson Filho, JM., Jouzel, JN., Samuel, O., Baldi, I., Lebailly, P., Galey, L., Goutille, F., Judon, N., 2020, Critical review of the role of PPE in the prevention of risks related to agricultural pesticide use, *Safety Science*, 123.
- Goulet, F. 2021, Characterizing alignments in socio-technical transitions. Lessons from agricultural bio-inputs in Brazil, *Technology in society*, 65, 10 p.
- Goulet, F., Vinck, D., 2012, L'innovation par retrait. Contribution à une sociologie du détachement, *Revue française de sociologie*, 53, 2, pp. 195-224.
- Guichard, L., Dedieu, F., Jeuffroy, MH., Meynard, J.M., Reau, R., Savini, I., 2017, Le plan Ecophyto de réduction d'usage des pesticides en France : décryptage d'un échec et raisons d'espérer, *Cahiers agricultures*, 26, 1, pp. 1-12.
- Henry, E., 2007, *Amiante, un scandale improbable. Sociologie d'un problème public*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 312 p.

- Houngnihin, R.A, Pascal Mègnissè Gbégan P. et Theodore Doudou, D., 2021, Au-delà de l'État. La vie sociale des pesticides dans le secteur maraîcher au Bénin, *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement*, 21, 3, [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/34111>
- Hunsmann, M., Thébaud-Mony, A., GISCOP 84, 2021, Rendre les cancers évitables. Recherches sur le travail cancérigène et ses conséquences, *Anthropologie & Santé*, 22, [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/anthropologiesante/9645>
- Hunsmann,, M., Lysaniuk, B., GISCOP 84, 2019, Faire entrer en résonance santé-travail et santé-environnement. Une recherche-action sur les cancers d'origine professionnelle et environnementale dans la basse vallée du Rhône, *Écologie & politique*, 58, 1, pp. 83-106.
- Jacquet, F., Delame, N., Vita, J. L., Huyghe, C., Reboud, X., 2021, The micro-economic impacts of a ban on glyphosate and its replacement with mechanical weeding in French vineyards, *Crop Protection*, 150, 105778.
- Jacquet, F., Jeuffroy, M. H., Jouan, J., Le Cadre, E., Malausa, T., Reboud, X., & Huyghe, C. 2022, Zéro pesticide : un nouveau paradigme de recherche pour une agriculture durable, *Quae*, 244 p.
- Jas, N., Boudia, S., 2013, *Toxicants, Health and Regulation since 1945*, Routledge, 208 p.
- Jas, N., 2007, Public Health and Pesticide Regulation in France Before and After Silent Spring, *History and Technology*, 23, 4, pp. 369-88.
- Jas, N., 2010, Pesticides et santé des travailleurs agricoles en France. Questions anciennes, nouveaux enjeux, *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 59, pp. 47-59.
- Jas, N., 2012, La recherche sur les toxiques agricoles tuée dans l'œuf, *Santé et Travail*, 80, pp. 50-51.
- Jas, N., 2014, SocioAgriPest : pesticides et santé des travailleurs agricoles : entre mise en visibilité et invisibilisation, *Les cahiers de la recherche. Santé, Environnement, Travail*, pp.15-16.
- Joly, P. B., Lemarié, S., 2002, The technological trajectories of the agrochemical industry: change and continuity, *Science and public policy*, 29, 4, pp. 259-266.
- Jouzel, J-N., 2019, *Pesticides. Comment ignorer ce que l'on sait*, Les presses de sciences po, p. 262.
- Jouzel, J-N., Dedieu, F., 2013, Rendre visible et laisser dans l'ombre. Savoir et ignorance dans les politiques de santé au travail, *Revue française de science politique*, 63, 1, pp. 29-49.
- Jouzel, J-N., Prete, G., 2013, De l'intoxication à l'indignation. Le long parcours d'une victime de pesticides, *Terrains & Travaux*, 22, 1, pp. 59-76
- Jouzel, J-N., Prete, G., 2016, Des journalistes qui font les victimes ? Le traitement médiatique des maladies professionnelles liées aux pesticides, *Etudes rurales*, 2, pp. 155-170.
- Koutsos, T. M., Menexes, G. C., Dordas, C. A., 2019, An efficient framework for conducting systematic literature reviews in agricultural sciences, *Science of the total environment*, 682, pp. 106-117.
- Labarthe, P., 2010, Services immatériels et verrouillage technologique. Le cas du conseil technique aux agriculteurs, *Économies et sociétés*, 44, 2, pp. 173-96.
- Lambert, E., 2020, Le contentieux américain des victimes de l'exposition au glyphosate, *Revue juridique de l'environnement*, Numéro spécial, pp. 201-13.
- Lamine, C, Niederle P., Ollivier G., 2019, Alliances et controverses dans la mise en politique de l'agroécologie au Brésil et en France, *Nature sciences sociétés* 1, 27, pp. 6-19.

- Lamine, C., Bellon S., 2009, Conversion to organics, a multidimensional subject at the crossroads of agricultural and social sciences. A review, *Agronomy for sustainable development*, 29, pp. 97-112
- Lamine, C., 2017, La fabrique sociale de l'écologisation de l'agriculture, Marseille : La discussion, 225 p.
- Landel P., 2015, Réseaux d'action publique et accès aux connaissances pour la « transition écologique », *Économie rurale*, 347, pp. 59-78.
- Langlinay, E., 2010, L'usine chimique de la deuxième révolution industrielle, N. Stoskopf édition, *L'industrie chimique en question*, Picard, pp. 183-194.
- Latouche, K., Rainelli, P., Vermersch, D., 2000, Quel prix pour la sécurité alimentaire ? Une évaluation contingente suite à la crise européenne de la « vache folle », *Revue canadienne d'agroéconomie*, 48, 3, pp. 325-340.
- Latour B., 2004, C'est la fin du progrès de l'insouciance du progrès, *Courrier de l'environnement de l'Inra*, 52.
- Leenhardt, S., Mamy, L., Pesce, S., Sanchez, W., et al. 2022, Impacts des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité et les services écosystémiques, Synthèse du rapport d'ESCO, INRAE - Ifremer (France), 124 p.
- Lemarié, S., Marcoul, P., 2018, Coordination and information sharing about pest resistance, *Journal of Environmental Economics and Management*, 87, pp. 135-149.
- Lemeilleur, S., Subervie, J., Presoto, A. E., Piao, R. S., Saes, M. S. M., 2020, Coffee farmers' incentives to comply with sustainability standards, *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 10, 4, pp. 365-383.
- Lévesque, A., Kermagoret, C., Poder, T. G., L'Ecuyer-Sauvageau, C., He, J., Sauvé, S., & Dupras, J., 2021, Financing on-farm ecosystem services in southern Quebec, Canada: A public call for pesticides reduction, *Ecological Economics*, 184, 106997.
- Marette, S., Messéan, A., Millet, G., 2012, Consumers' willingness to pay for eco-friendly apples under different labels: Evidences from a lab experiment, *Food Policy*, 37, 2, pp.151-161.
- Martin, A., 2016, La production des savoirs sur les pesticides dans la réglementation européenne, *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]*, Hors-série 27, [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/17878>
- Martin, T., Parrot, L., Belmin, R., Nordey, T., Basset-Mens, C., Biard, Y., Le Bellec, F., 2019, Des filets anti-insectes pour faciliter la transition agro-écologique en Afrique, *La transition agro-écologique*, 75, [En ligne] URL : <https://agritrop.cirad.fr/590088/>
- Mendras, H. 1967, La fin des paysans ; suivi d'une réflexion sur la fin des paysans vingt ans après, Actes Sud, 446 p.
- Meynard, J. M., Charlier, A., Charrier, F., Fares, M., Le Bail, M., Magrini, MB., 2015, *La diversification des cultures : comment la promouvoir ?* Notes et Etudes Socio-Economiques, 39, pp. 7-29.
- Milhau, J., 1960, Les marchés agricoles et les marchés industriels, *Revue économique*, pp. 527-576.
- Mouchet, J., 1994, Le DDT en santé publique, *Cahiers d'études et de recherches francophones Santé*, 4, 4, pp. 257-262.
- Muller, B., 2020, Glyphosate-A love story. Ordinary thoughtlessness and response-ability in industrial farming, *Journal of Agrarian Change*, 21, pp. 160-179.

- Nguyen, G., Corso, J. P. D., Képhaliacos, C., Tavernier, H., 2013, Pratiques agricoles pour la réduction des produits phytosanitaires. Le rôle de l'apprentissage collectif, *Économie rurale. Agricultures, alimentations, territoires*, 333, pp. 105-121.
- Nicolino, F., 2019, *Le crime était Presque parfait : l'enquête choc sur les pesticides et les SDHI*, Paris, Les liens qui libèrent, 256 p.
- Pellissier, F., 2021, *Tuer les « pestes » pour protéger les cultures : sociohistoire de l'administration des « pesticides en France*, Thèse IFRIS, Université Paris Sarclay.
- Pervanchon, F., Blouet A., 2002, Deux qualificatifs à concilier en agriculture : raisonné et intégré, *Cahiers Agricultures*, 11, 2, pp. 151-157.
- Pimentel, D., 1982, Perspectives of integrated pest management, *Crop protection*, 1,1, pp. 5-26.
- Pimentel, D., McLaughlin, L., Zepp, A., Lakitan, B., Kraus, T., Kleinman, P., Selig G., 1993, Environmental and economic effects of reducing pesticide use in agriculture, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 46, 1-4, pp. 273-288.
- Pingali, P. L., Marquez, C.B., Palis, F., 1994, Pesticides and Philippine rice farmer health: a medical and economic analysis", *American Journal of Agricultural Economics*, 76, 3, pp. 587-592.
- Prete, G., 2010, *Les intermédiaires du risque : recherche, alerte, surveillance : mobilisations scientifiques face aux introductions de pathogènes de quarantaine en agriculture*, Thèse de doctorat, Sciences Po - Institut d'études politiques de Paris.
- Prudent, P., Loko, S., Deybe, D., Vaissayre, M., 2007, Factors limiting the adoption of IPM practices by cotton farmers in Benin: a participatory approach, *Experimental agriculture*, 43, 1, pp. 113-124.
- Ricci, P., Bui, S., Lamine, C., 2011, *Repenser la protection des cultures*, Editions Quae Educagri.
- Salaris, C., 2014. *Agriculteurs victimes des pesticides : une nouvelle mobilisation collective en santé au travail*, *La nouvelle revue du travail*, 4.
- Temple, L., Bakry, F., Marie, P., 2011, Innovations sociales pour éliminer les pesticides dans les bananeraies : les conditions de mobilisation du travail. In: Béguin P., Dedieu B., Sabourin E. *Le travail en agriculture son organisation et ses valeurs face à l'innovation*, L'Harmattan, Paris, 301 p.
- Temple, L., Binot, A., Bonin, M., Fock, M., Moustier, P. Ruf, F., Triomphe, B., 2013, *Les SHS au Cirad sur les innovations pour gérer durablement les bio-agresseurs*, Communication au séminaire du Réseau PIC INRA-CIRAD, 4 février, Paris.
- Temple, L., Chiffolleau, Y., Touzard, J.M., 2018, Une histoire de l'innovation et de ses usages dans l'agriculture », dans Faure G. Y. Chiffolleau, F. Goulet, L. Temple, J.M. Touzard (Eds.), *Innovation et développement dans les systèmes agricoles et alimentaires*, Editions Quae, pp. 19-37.
- Thivet, D., 2014, La Vía Campesina et l'appropriation de l'agroécologie », dans A. Cardona, F. Chrétien, B. Leroux, F. Ripoll et D. Thivet (Eds.) *Dynamiques des agricultures biologiques. Effets de contexte et appropriations*, Editions Quae, pp. 75-92.
- Thoyer, S., Després, C., Le Bail, M., Meynard, J. M., Messean, A., 2014, La diversification des cultures pour limiter les impacts environnementaux : freins et leviers agronomiques et économiques en France. Quelques propositions pour les exploitations, les filières et la PAC, *Agronomie, Environnement & Sociétés*, 4,1, pp. 63-69.
- Thoyer, S., Préget, R., Kuhfuss, L., Le Coent, P., Gautier-Pelissier, F., Subervie, J., Tidball, M., 2017, Apport de l'économie comportementale pour réduire l'usage des pesticides des agriculteurs : bilan du projet Coud'Pouce, *Innovations Agronomiques*, 59, pp. 93-102.

- Torny, D., 2010, Gérer une pollution durable. Le cas du chlordécone aux Antilles françaises, *Le Courrier de l'environnement de l'INRA*, 59, pp. 61-72.
- Villemaine, R, Compagnon, C., Falconnet, C., 2020, The social construction of alternatives to pesticide use: A study of biocontrol in Burgundian viticulture, *Sociologia Ruralis*, 1, 61, pp. 74-95.
- Viel, G., 1966, Problèmes posés par les pesticides et leurs résidus, *L'Institut national de la recherche agronomique*, Édition du 20^e anniversaire, 1946-1966, Regards sur la France, SPEI Éditeur, 39 p.
- Viète, C. F., 2020, Historiographie française sur les engrais : nouvelles approches par l'histoire environnementale et l'interdisciplinarité (années 2000-2020), *Cahiers François Viète*, 3, 9, [En ligne] URL : <https://journals.openedition.org/cahierscfv/512>
- Weir, D., Schapiro, M., 1981, *Circle of Poison: Pesticides and People in a Hungry World*, San Francisco (États-Unis), Institute for Food and Development Policy, 101 p.
- Zinsstag, J., Schelling, E., Waltner-Toews, D., Whittaker, M.A., Tanner, M., 2022, *One Health, Une santé, Théorie et pratique des approches intégrées de la santé*, Edition Quae, 584 p.

NOTES

1. Ces textes réglementaires incluent dans la catégorie pesticide les biocides (désinfectants, antiparasitaires, et autres) et les produits phytopharmaceutiques (substances actives, produits de biocontrôle, co-formulants, produits de transformation).
2. Terme présent dans le titre, le résumé et/ou les mots clés. Les termes « phytosanitaire » et « phytopharmaceutique » ont été testés, mais ils ont fait ressortir très peu d'articles en plus, ce qui confirme la prédominance de l'usage du terme « pesticides » dans la littérature en SHS sur cet objet.
3. Les auteurs ont présenté ce travail en septembre 2020 dans le cadre du Comité d'orientation scientifique Recherche et innovation (CSO-RI) du Plan Ecophyto 2+, et lors des deuxièmes journées d'étude du réseau SHS/Pesticides, organisées en mai 2021.
4. Maladies, ravageurs ou mauvaises herbes.
5. Avant les années 1980, sociologues, historiens, économistes et juristes publiaient surtout sous forme de livres et de rapports techniques qui n'ont pas toujours été numérisés. Nos recherches dans Cairn, Persée et quelques bibliothèques accessibles de l'INRA nous ont permis de diminuer ce biais méthodologique. Nous avons alors émis l'hypothèse que la correction de ce biais ne modifierait qu'à la marge les analyses proposées dans l'article.
6. Par exemple l'atelier international sur la réduction de l'usage des pesticides en agriculture tropicale organisé par le CIRAD et la fondation Agropolis en octobre 2021, ou encore la conférence internationale « Social sciences for pesticide policies » organisée par l'INRAE (projet FAST) et le Programme prioritaire de recherche « Protéger et cultiver autrement » en octobre 2021.

RÉSUMÉS

Cet article propose un état des lieux des recherches en sciences humaines et sociales sur les pesticides réalisées dans la cadre académique français depuis 1945. Les travaux sont présentés à partir d'une mise en perspective historique qui tient compte du contexte agricole, politique, macro-économique et institutionnel dans lequel elles ont été publiées. Les auteures et auteurs distinguent deux phases principales : une première (1945-2000) où les pesticides sont principalement appréhendés comme une ressource de la « modernisation » agricole, une seconde (2000-2021) où ils émergent progressivement comme un champ d'études à part entière en sciences humaines et sociales, dans lequel ils sont davantage envisagés comme un objet controversé. Cette revue analytique met en lumière la structuration d'une communauté de chercheurs et de chercheuses impliquée sur le sujet en France et à l'étranger, et les principaux thèmes approfondis au cours de cette période.

This article proposes an analytical review of the research in the Humanities and Social sciences (HSS) on pesticides carried out in the French academic context since 1945. The research is presented from a historical perspective that takes into account the agricultural, political, macroeconomic, and institutional context in which it was published. The authors distinguish two main phases: a first (1945-2000) where pesticides are mainly understood as a resource for agricultural modernization, and a second (2000-2021) where they emerged gradually as a field of study in the Humanities and Social sciences, in which they are considered as a more controversial object. This analytical review highlights the community of researchers involved in the subject in France and abroad, and the main themes explored during this period.

INDEX

Mots-clés : pesticides, sciences humaines et sociales, état de l'art, périodisation

Keywords : pesticides, Humanities and Social sciences, state of the art, periodization

AUTEURS

EVE BUREAU-POINT

Anthropologie, Centre national de recherche scientifique (CNRS), Centre Norbert Elias, Marseille, France, courriel : eve.bureau-point@univ-amu.fr

LUDOVIC TEMPLE

Économie, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), Unité Mixte de Recherche (UMR) Innovation, Université de Montpellier, France, courriel : ludovic.temple@cirad.fr