

Le glyphosate et son processus d'homologation

La controverse : sa cristallisation, sa matérialisation, son inscription dans un débat plus large



Jeanne Bourgarel
Cyprien Bouton
Antoine Dejoie
Julien Laval
Simon Leconte

Manon Nagy
Pierre-Adrien Plessix
Sophie Rossi
Shaik Syahmi

Cette publication a été réalisée par des étudiants en troisième année du cycle ingénieur de Mines Paris PSL Research University. Il présente le travail réalisé dans le cours intitulé « Descriptions de controverse », qui a pour objectif d'introduire les étudiants à l'univers incertain de la recherche scientifique et technique et de les sensibiliser aux enjeux de la participation citoyenne.

Mines Paris décline toute responsabilité pour les erreurs et les imprécisions que peut contenir cet article. Vos réactions et commentaires sont bienvenus. Pour signaler une erreur, réagir à un contenu ou demander une modification, merci d'écrire à la responsable de l'enseignement : madeleine.akrich@mines-paristech.fr.

■ Introduction

“L’affaire du glyphosate est la plus vaste campagne de désinformation de ce début de siècle.” - *L'impossible débat*, G. Rivière-Wekstein

Herbicide le plus vendu au monde, le glyphosate (N-(phosphonométhyl)glycine) est massivement pulvérisé sur les exploitations agricoles, son utilisation ayant été multipliée par 100 au cours des 40 dernières années. Commercialisé par **Monsanto** sous la marque Roundup en 1974 puis tombé dans le domaine public en 2000, le glyphosate s’est démarqué par son efficacité, flexibilité et faible coût.

Comme pour tout produit phytosanitaire, la mise sur le marché européen du glyphosate est conditionnée par une (ré-)homologation tous les cinq ans ; procédure complexe chapeautée par la **Commission européenne**, reposant sur l’expertise d’agences européennes spécialisées - la **European Food Safety Authority (EFSA)** et la **European Chemicals Agency (ECHA)**. Depuis son apparition, des levées de boucliers à l’ampleur grandissante se sont multipliées, remettant en cause d’une part la non-toxicité du glyphosate et d’autre part le processus d’homologation. En effet, ce dernier repose sur des études scientifiques et des protocoles expérimentaux stricts - dits réglementaires -, initialement menés par les industriels seuls. Progressivement, le monde académique s’est emparé du sujet, et des études contredisant les résultats des industriels se sont multipliées. Aujourd’hui, chercheurs, organisations de protection des consommateurs ou des agriculteurs, associations de défense de l’environnement et déontologues dénoncent la non prise en compte de ces études ainsi qu’un manque plus général de transparence dans la ré-homologation.

De plus, la toxicité du glyphosate est dépositaire d’une dimension politique majeure, de par les conflits d’intérêts entre différents pays de **l’Union Européenne** mais aussi la remise en question sous-jacente de la stratégie agricole européenne, indiscutée depuis près de 40 ans.

Ainsi, à l’aune de la réhomologation en juillet 2023, le débat autour du glyphosate fait rage, relancé par sa classification comme cancérigène probable par le **Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC)** en 2015. L’intensité de ce débat s’illustre par la médiatisation qui lui est accordée aussi bien que par les centaines de participations à la consultation publique¹ européenne.

Dès lors, la présente étude cherchera à éclairer la question suivante: Comment la controverse s’est-elle cristallisée autour du caractère cancérigène du glyphosate dans son processus d’homologation ?

En premier lieu, nous analyserons comment les éléments constitutifs du débat (acteurs et arènes) se sont imposés, nous permettant par la même occasion d’introduire les germes de ce que nous observons aujourd’hui. Ensuite nous étudierons comment ce débat prend forme et nous tâcherons d’en analyser les différentes facettes, c’est-à-dire comment le processus est questionné mais aussi le processus de décision associé. Enfin nous élargirons la compréhension de ce débat, en montrant qu’il n’est qu’un outil dans le spectre plus large des affrontements entre acteurs.

¹ A la différence des autres processus d’homologation, le dernier ne date a recueilli de nombreuses réponses à la consultation publique (plus de 400). La majorité de ces réponses proviennent d’ONGs (et pas d’industriels). Le traitement de ces réponses peut expliquer pourquoi la décision de réhomologation prévue pour décembre 2022 a été repoussée à juillet 2023.

■ La cristallisation du débat : de la genèse de la réglementation à nos jours

Pour saisir le débat actuel, il est important de comprendre les mécanismes qui ont amené les groupes d'acteurs à se constituer, et à s'opposer. Nous montrerons dans cette partie que le débat autour de la génotoxicité du glyphosate, bien que récent, rebat complètement les cartes d'une situation de fait acceptée par tous depuis le milieu des années 1950. Jusqu'ici, l'avis de la toxicologie réglementaire était considéré comme porteur de la vérité scientifique, même si des acteurs minoritaires s'opposant à la mise sur le marché de telles substances se sont constitués et ont lutté contre l'utilisation du glyphosate. Ensuite, les années 2000-2010 ont vu l'émergence d'une contestation des méthodes scientifiques en place portée par des toxicologues issus du monde académique qui ont remis en cause à la fois les protocoles et les résultats de la toxicologie réglementaire. Enfin, le débat trouve son apogée lors de la classification du glyphosate comme cancérigène probable par le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) en 2015. Cette annonce a cristallisé le débat autour de la question de la génotoxicité du glyphosate. Cette chronologie est présentée dans la Figure 1 ci-dessous.

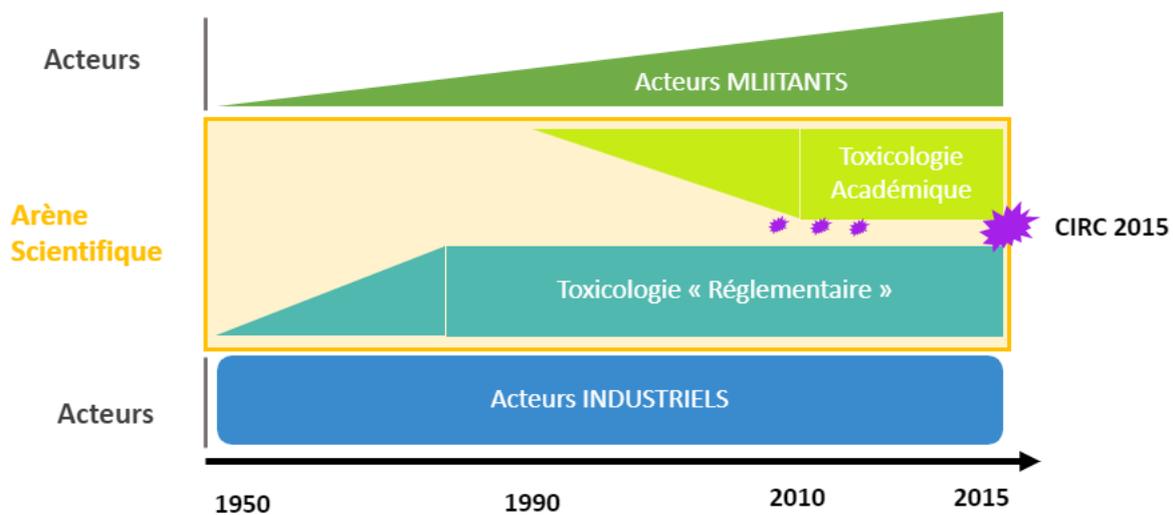


Figure 1 - Frise chronologique de l'évolution de l'importance des acteurs et du savoir dans l'arène scientifique

■ XXème siècle : la construction du processus d'homologation et l'émergence du débat sur les pesticides

Le XXème siècle a vu le développement de l'industrie des pesticides. C'est à cette période que se sont développés les arènes et les acteurs qui s'opposeront plus tard autour du glyphosate, leurs interactions de l'époque resteront essentiellement limitées. Nous verrons ici comment ces entités se sont développées, quelles sont leurs caractéristiques et quelles étaient leurs interactions de l'époque.

La prise en compte des risques toxicologiques pour l'homme des substances chimiques existe depuis le XIXème siècle, la toxicologie pratiquée avait initialement pour rôle de répondre aux besoins des industriels dans la protection de la santé de leurs employés et de les aider à évaluer l'effet de leurs substances chimiques. La discipline scientifique, que l'on nomme toxicologie réglementaire, en résultant n'est qu'une formalisation de cette expertise développée par les scientifiques et qui a eu pour conséquence d'augmenter grandement l'acceptabilité

des résultats de l'industrie², jusqu'ici confidentiels. Ainsi la toxicologie n'est devenue une discipline scientifique que dans un second temps, elle reste profondément marquée par ses relations originelles à l'industrie. En pratique, elle repose presque entièrement sur quelques articles et techniques des années 1950³ et plus généralement sur les lignes directrices élaborées par les pays membres de ***l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE)***⁴, sur la base d'un ***milieu scientifique restreint et confidentiel***, habitué de la recherche partenariale, et donc de la recherche avec et pour les industriels.

Selon un ***sociologue des sciences*** avec lequel nous avons eu l'occasion d'avoir un entretien⁵, cette discipline (i.e. toxicologie réglementaire) et l'arène scientifique qu'elle constitue (i.e. le lieu d'échange autour de la discipline et ses évolutions) sont fondés sur un « raisonnement industriel ». Il doit donc convenir à ceux qui vont l'utiliser au quotidien dans l'évaluation et le développement des produits.

Plus généralement, ce sociologue appuie sur la prédominance de la notion "d'expertise" qui concilie vérité scientifique et efficacité :

- Efficacité pour permettre l'innovation des industriels ⁶, chose qui selon le sociologue rencontré est l'argument majeur en faveur de cette discipline :

« Le temps de développement d'un produit que ce soit un OGM, que ce soit un pesticide, c'est à peu près une dizaine d'années. [...] Si on inclut de manière obligatoire dans les tests [...] une étude de deux ans. [...] On arrive tout de suite à des périodes de deux-quatre ans. A l'échelle du développement d'un produit. C'est vraiment énorme. »

Pour les industriels, le coût de la preuve de la toxicité est à comparer au coût de développement des substances chimiques, des tests trop longs ou contraignants seraient de véritables freins à l'innovation. L'expertise, à la différence de la science, cherchera ici le point d'équilibre entre niveau de confiance du test et investissement correspondant.

- Efficacité dans la capacité à faire consensus entre tous les pays membres de l'organisation qui homologue⁷ :

« L'OCDE est un organisme intergouvernemental. Donc dans chaque groupe de travail, tous les États membres de l'OCDE sont représentés. [Par exemple], les États-Unis ne voulaient pas bouger parce qu'ils ne voulaient pas entendre parler d'une d'un cran supplémentaire de tests à appliquer aux biotechnologies [alors qu'ils n'en ont déjà pas beaucoup]. »

Dans un contexte de mondialisation des marchés, les acteurs désirent pouvoir s'entendre sur une réglementation commune qui convienne aux intérêts de chacun. L'expertise, à la différence de la science académique, saura jouer de ces contraintes pour proposer une réglementation qui conciliera risque toxicologique et critères géopolitiques.

² David Demortain, « L'étude Séralini et ce qu'elle nous apprend sur la toxicologie réglementaire », *Natures Sciences Sociétés* 21, n° 1 (janvier 2013): 84-87, <https://doi.org/10.1051/nss/2013068>.

³ Lehman, A.J., Woodard, L., Fitzhugh, D., Nelson, J., « Procedures for the appraisal of the toxicity of chemicals in food », *Food Drugs and Cosmetics Law Journal* 4, n° 3 (1949): 412-34.

⁴ « Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques - OCDE », consulté le 15 décembre 2022, <https://www.oecd.org/fr/securitechimique/essais/lignesdirectricesdelocdepourlesessaisdeproduitschimiques.htm>.

⁵ Entretien sociologue des sciences et de l'action publique, et travaille principalement sur le rapport entre connaissances et l'action publique, 26 octobre 2022.

⁶ Demortain, « L'étude Séralini et ce qu'elle nous apprend sur la toxicologie réglementaire ».

⁷ Entretien sociologue des sciences et de l'action publique, et travaille principalement sur le rapport entre connaissances et l'action publique.

- Efficacité dans la capacité à couvrir juridiquement les acteurs⁸. Toujours selon notre sociologue :

« C'est une question de production de la preuve et de la sécurité juridique autour de la production des preuves. [...] Tout cadre juridique est construit [...] avec le souci de construire une forme de certitude sur ce qu'on va utiliser pour faire preuve, pour juger d'un produit. »

Dans la mesure où les industriels sont responsables des effets indésirables que pourraient produire les produits qu'ils commercialisent. L'expertise, à la différence de l'approche scientifique, travaillera à définir comme certitude ce qui est quasi-certain ou peu probable.

En particulier ces notions se traduisent par plusieurs règles normatives qui permettent une facilitation importante du travail de test, et qui nous ont été décrites comme illustratives de la présence des intérêts industriels dans la réglementation par un journaliste d'investigation lors d'un entretien⁹, car elles permettent de simplifier les tests à effectuer :

- **Des critères guillotines** : dans l'Union Européenne, le cadre réglementaire fixe des "critères guillotines" (ou cut-off criteria en anglais) sur les pesticides qui fixent les dangers susceptibles de justifier une interdiction. Ces critères correspondent aux caractères **cancérogène, mutagène (génétoxique) ou toxique pour la reproduction (CMR)**. Si un pesticide est prouvé CMR, la réglementation impose qu'il soit retiré du marché et interdit. A l'inverse s'il présente une autre forme de toxicité celle-ci ne sera pas prise en compte.¹⁰
- **Des bonnes pratiques de laboratoire (BPL)** : en vue d'une évaluation des risques sanitaires et environnementaux d'un produit, les études menées doivent respecter certains critères normatifs décrits dans un cahier des charges. Par exemple, pour évaluer le caractère cancérogène d'un produit sur un animal en laboratoire, il faut utiliser une souche spécifique de rat, les nourrir selon une méthode fixée ou encore téléverser les données informatiques sous un format spécifique. De plus les tests doivent être effectués sur une durée de 90 jours et pas plus.

Ainsi, il est admis que la discipline de la toxicologie réglementaire, par sa genèse comme son affirmation à travers les lignes directrices de l'OCDE, tient de l'expertise et de la conciliation visant, à la différence d'une approche scientifique, à satisfaire aussi des intérêts économiques et juridiques. Les règles édictées normalisent et facilitent les tests et l'obtention des résultats, résultats qui tiennent alors lieu de preuve juridique.

Parallèlement à la constitution de cette sphère, on observe dans les années 60 la naissance d'un débat autour de l'utilisation des pesticides ainsi que la constitution **de mouvements constitués en ONG**¹¹ visant à les faire interdire, avec la lutte emblématique contre le DDT menée par **Rachel Carson**¹², l'une des premières lanceuses d'alerte sur le sujet. Le mouvement est né en conséquence, même s'il n'a au début qu'une influence limitée, il sera tout de même mondialisé à la fin du siècle (création de **Génération Futures**¹³ en France, **Pesticide Action Network** dans le monde, ...) mais son aura restera limitée. La mouvance sera d'abord en retrait du **mouvement anti – OGM**¹⁴ qui regroupe en partie les mêmes acteurs (**militants écologistes** contre Monsanto) et qui avait, à l'époque, plus d'ampleur.

⁸ Benoît Grimonprez et Inès Bouchemma, « Exit from Pesticides: The Paths of Law », s. d., 7.

⁹ Entretien journaliste du Monde, 9 novembre 2022.

¹⁰ Entretien journaliste du Monde.

¹¹ Reporterre, « Pesticides 60 ans de lutte acharnée, mais peu de victoires », *Reporterre, le média de l'écologie* (blog), consulté le 15 décembre 2022, <https://reporterre.net/Pesticides-60-ans-de-lutte-acharnée-mais-peu-de-victoires>.

¹² « Rachel Carson », in *Wikipédia*, 6 décembre 2022, https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Rachel_Carson&oldid=199282387.

¹³ Entretien ONG engagée pour l'interdiction du glyphosate, 9 novembre 2022.

¹⁴ « Mouvement anti-OGM », in *Wikipédia*, 29 mars 2022, https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Mouvement_anti-OGM&oldid=192376494.

En conclusion, on constate à la fin du XXème siècle, la formation des groupes d'acteurs qui s'opposent plus tard autour de la génotoxicité du glyphosate. On remarque cependant que les deux arènes que nous avons présentées précédemment (arène militante centrée contre l'utilisation des pesticides, arène scientifique centrée autour de la toxicologie réglementaire), même si opposées, n'ont pas de relations directes entre elles. La sphère militante touche difficilement les citoyens. L'arène scientifique, comme nous l'avons montré largement influencée par les industriels, impose les règles issues de la toxicité réglementaire.

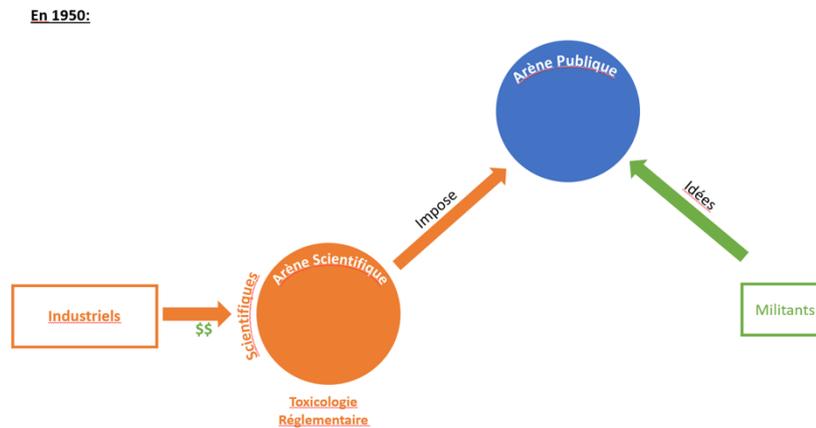


Figure 2 - Schéma représentatif de la cohabitation des arènes liées au sujet du glyphosate à la fin du XXème siècle

■ Début XXIème : l'émergence de la question de la toxicité du glyphosate

Les années 90 marquent un premier tournant, les premières études scientifiques qui remettent en cause la non-toxicité du glyphosate d'un point de vue toxicologique et épidémiologique sont publiées. Elles ont généralement été rapidement et violemment réfutées par les scientifiques et agences réglementaires. Dès lors, pendant le début du XXIème siècle, les études se sont multipliées hors des protocoles réglementaires, et ont cherché à démontrer la génotoxicité du glyphosate, généralement financées par des associations luttant contre les pesticides. Les années 2010 marqueront un second tournant avec la médiatisation massive des résultats de ces études. Nous mettrons ici en avant comment la controverse a été le lieu pendant toutes ces années d'un rapprochement des différentes arènes par l'augmentation de l'intensité des interactions entre celles-ci et par la même occasion une augmentation de l'intensité du débat.

Les premières études autour des potentiels effets négatifs du glyphosate sont apparus pendant les années 1990, initialement centrées sur la question des effets du glyphosate sur la biodiversité¹⁵, elles se sont ensuite concentrées sur la question des effets sur la santé-humaine au début des années 2000. La communauté a le plus souvent rejeté ces études alternatives pour des raisons de différences de protocole. Ces différences résident dans le degré de standardisation, des conditions de réalisation des expériences scientifiques, du déroulé de l'expérimentation et dans l'interprétation des résultats.

On observe cependant qu'à la différence de la description qui avait été faite précédemment (cf. *supra*) des liens de l'arène scientifique, les financements de ces études proviennent d'ONGs comme l'association CERES ou la fondation Denis Guichard qui ont pour but de combattre l'utilisation des pesticides ou encore d'hommes politiques opposés aux pesticides (cf. Tableau 1 - Principaux financeurs de Séralini et Mesnage). On observe donc, à la différence de la situation présentée précédemment, l'apparition dans la sphère scientifique d'acteurs (cf. Figure 3) sans relations *a priori* avec la toxicologie réglementaire, qui proposent de nouvelles approches méthodologiques tendant à prouver la toxicité du glyphosate.

¹⁵ Islam Md. Meftaul et al., « Controversies over Human Health and Ecological Impacts of Glyphosate: Is It to Be Banned in Modern Agriculture? », *Environmental Pollution* 263 (août 2020): 114372, <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114372>.

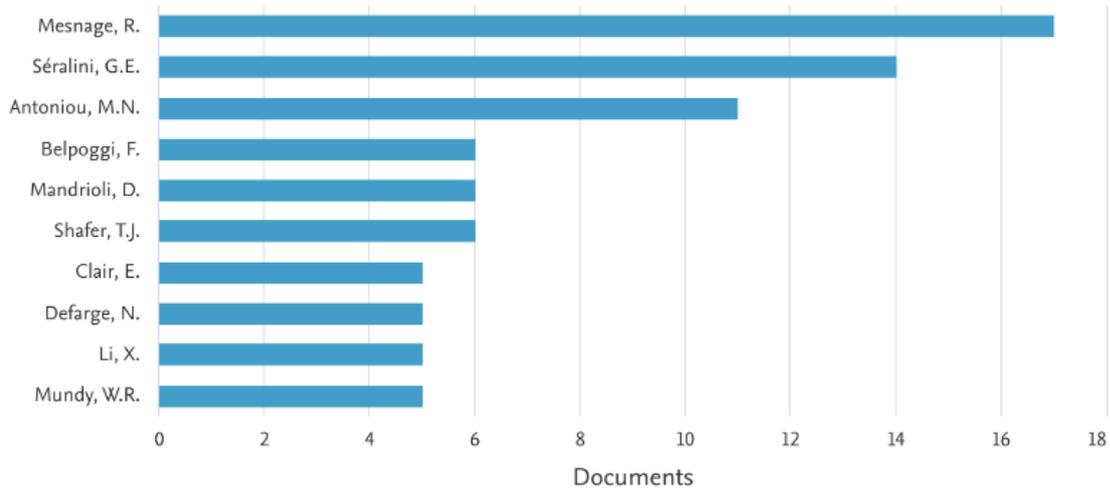


Figure 3 -Nombres d'articles publiés par auteur contenant "Glyphosate" et "Toxicity" dans le titre¹⁶

Financiers	Raison d'être
Fondation Denis Guichard	"La fondation Denis Guichard soutient des actions, [...] en faveur d'une meilleure connaissance de la nature [...] afin que celle-ci soient valorisée et respectée." ¹⁷
Heartland Health Research Alliance	Soutenir la recherche pour déterminer si les herbicides désherbants largement utilisés ont des effets sur la santé reproductive et la santé des enfants.
CERES	CERES ambitionne une agriculture saine et équitable, favorisant ainsi un programme du développement de la permaculture en réaménageant la terre .

Tableau 1 - Principaux financeurs de Séralini et Mesnage

Le sociologue rencontré explique que l'augmentation de la diversité de l'arène par l'intégration de ces nouveaux scientifiques peu habitués à la toxicologie réglementaire a entraîné un bouleversement de l'équilibre de l'arène :

« Les épidémiologistes du cancer, des biologistes qui ne sont pas les experts institués des risques, des pesticides qui sont venus sur la question, notamment du glyphosate, de la cancérogénicité, ont provoqué un choc sur le monde de la toxicologie réglementaire des agences et de experts. »

Il explique même dans le cas des travaux du chercheur Gilles-Eric Séralini, scientifique représentatif de ces « nouveaux » acteurs de l'arène scientifique :

« [Certains biologistes disent], Il faudrait faire des tests à deux ans. Et c'est ce qu'a fait Séralini, il a fait en sorte de le faire en trouvant les financements. Donc la lutte, c'était vraiment une lutte sur ses idées. »

¹⁶ TITLE-ABS-KEY (glyphosate AND toxicity) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE , "ar"))

¹⁷ « Denis Guichard-Un nouveau regard sur le Vivant », consulté le 12 janvier 2023, <https://fondationdenisguichard.com/spip.php>.

Il exprime donc ici que la lutte au sein de l'arène scientifique est devenue un lieu d'affrontement idéologique, plus qu'un lieu de consensus. Le débat portant essentiellement sur la méthodologie à adopter, pour prouver la toxicité avérée ou non du glyphosate.

De la même manière que le fond des discussions a changé, la forme des débats a elle aussi changé, l'article **Séralini 2012**¹⁸ (dont l'auteur est le scientifique présenté précédemment), indiquant une cancérogénicité du glyphosate chez les rongeurs, est révélateur des luttes au sein de l'arène scientifique et mérite que nous y attardions. En effet, selon le sociologue, au-delà de la polémique scientifique elle est aussi un exemple de la médiatisation nouvelle du sujet, via ce que l'on a appelé l'affaire Séralini. Elle est donc un exemple de la bascule observée dans la controverse, le sociologue indique que c'est la première fois qu'un débat entre experts se déverse autant dans l'espace public :

« D'une controverse un peu confinée entre experts au sein des comités en fait ça a débordé dans l'espace public. »

En pratique Séralini et son article ont été réfutés à cause :

- Du nombre insuffisant d'individus utilisés dans l'étude
- De l'utilisation de tests statistiques non-standards dans la validation des résultats
- De l'utilisation d'une race de rat non standard, sans justification
- D'informations manquantes sur les mesures prises pour évaluer les biais ou sur l'alimentation des rats
- D'un manque de clarté concernant la planification antérieure à l'expérience des tests à réaliser

Cette étude, bien qu'indiquant une mortalité accrue chez les rats après une exposition au glyphosate et une prévalence plus importante des tumeurs a donc été (logiquement du point de vue de la toxicologie réglementaire) jugée comme non fiable par l'EFSA et la communauté scientifique sur des bases méthodologiques.

Cependant, elle a largement été médiatisée^{19 20 21 22}, et a généré une agitation défavorable à Monsanto (si bien qu'on parle encore d'*affaire Séralini*²³), marquant ainsi un tournant dans la médiatisation des études toxicologique dans la question du glyphosate. Un an après sa publication, en novembre 2013, l'étude a été retirée de la **revue *Food and Chemical Toxicology*** (qui constitue ici la matérialisation de l'arène scientifique), alors que son rédacteur en chef et un tiers-expert étaient liés à Monsanto²⁴, renforçant et médiatisant ainsi les questions autour des conflits d'intérêts dans le milieu de la toxicologie réglementaire, ce qui trouvera plus tard dans ce rapport des échos dans les débats autour du processus d'homologation (cf. *infra*).

¹⁸ Gilles-Eric Séralini et al., « RETRACTED: Long Term Toxicity of a Roundup Herbicide and a Roundup-Tolerant Genetically Modified Maize », *Food and Chemical Toxicology* 50, n° 11 (1 novembre 2012): 4221-31, <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.08.005>.

¹⁹ Stéphane Foucart, « OGM : l'étude polémique du professeur Séralini désavouée », *Le Monde.fr*, 29 novembre 2013, https://www.lemonde.fr/planete/article/2013/11/29/ogm-l-etude-polemique-du-professeur-seralini-desavouee_3522525_3244.html.

²⁰ Stéphane Foucart, « « OGM : fallait-il retirer l'étude Séralini ? » », consulté le 15 décembre 2022, https://www.lemonde.fr/idees/article/2013/11/30/ogm-fallait-il-retirer-l-etude-seralini_3523176_3232.html.

²¹ « French GM-Fed Rat Study Triggers Furore », *BBC News*, 19 septembre 2012, sect. Science & Environment, <https://www.bbc.com/news/science-environment-19654825>.

²² Jean-Yves Nau, « Maïs OGM Monsanto, l'étrange affolement du gouvernement français », *Slate.fr*, 19 septembre 2012, <https://www.slate.fr/story/62055/mais-ogm-monsanto-rat-tumeur-etude-contestee>.

²³ « Affaire Séralini », in *Wikipédia*, 22 novembre 2022, https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Affaire_S%C3%A9ralini&oldid=198888086.

²⁴ Aude Massiot, « Les documents internes qui accablent Monsanto », *Libération*, consulté le 4 janvier 2023, https://www.liberation.fr/planete/2018/08/07/les-documents-internes-qui-accablent-monsanto_1671428/.

En conclusion, alors que les arènes scientifiques et militantes étaient jusqu'à la fin du siècle séparées, on observe au XXIème siècle, par l'intermédiaire de personnalités scientifiques et de financements, l'investissement de l'arène scientifique par les acteurs de la sphère militante. La diversification des acteurs, et donc du savoir, a pour effet d'y changer le consensus en débat idéologique essentiellement sur la méthode à adopter pour affirmer ou non la toxicité. On observe aussi une bascule dans le traitement de ces débats, les dissensions sont de plus en plus médiatisées et la légitimité de la toxicologie réglementaire est remise en question, les acteurs de la sphère militante atteignent ainsi mieux les citoyens.

En 2000-2010:

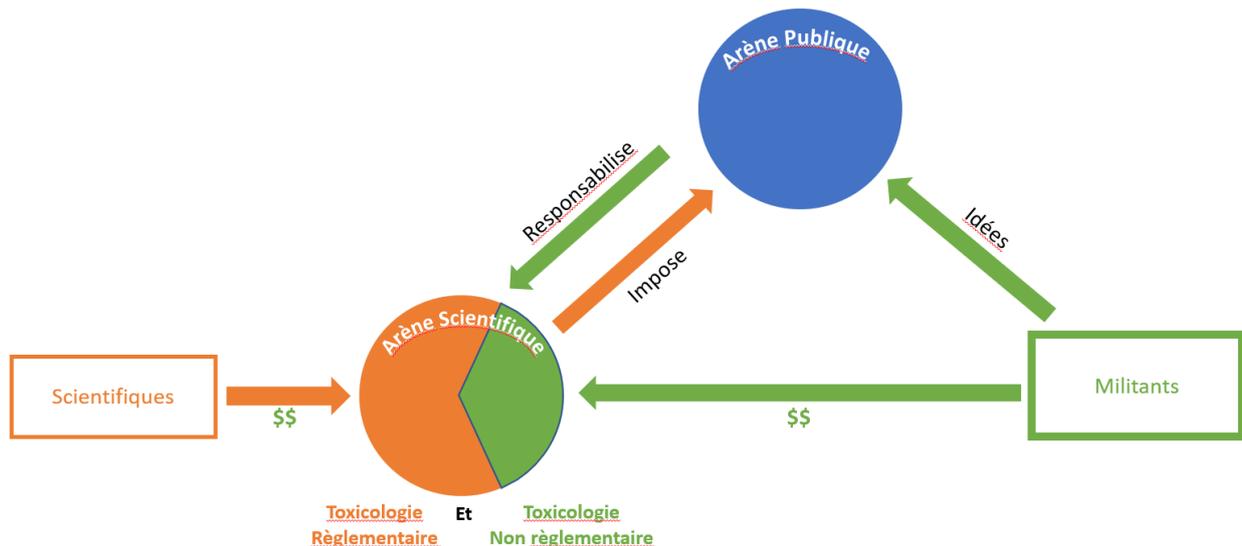


Figure 4 - Schéma représentatif de la cohabitation des arènes liées au sujet du glyphosate dans les années 2010

■ **2015 : la transformation du débat après la publication du CIRC**

L'année 2015 marque le renversement du rapport de force avec la reconnaissance par une instance mondiale de la valeur des études de la « toxicologie académique ». Le Centre International de Recherche contre le Cancer (CIRC) a conclu que le glyphosate est cancérigène chez l'animal, et en raison d'un manque d'études valables chez l'homme, a classifié le glyphosate comme cancérigène probable chez l'homme. Attention il est important de distinguer cancérogénicité et génotoxicité. La première concerne le risque d'apparition de cancer tandis que la seconde concerne le risque d'altération du génome. Les deux sont tout de même fortement liés. Le CIRC a été le premier comité d'experts à se classer durablement le glyphosate comme cancérigène probable. Cet avis à contre-courant a provoqué un tonnerre médiatique comme le montre la figure ci-dessous, et une augmentation notable du nombre de publications médiatiques sur le sujet.



Figure 5 - Etude du nombre de publications au sujet de la toxicité du glyphosate au fil des ans

La publication de cet avis par le CIRC marque aussi l'intensification du débat dans la sphère scientifique : le nombre de nouvelles publications scientifiques sur Scopus sur le sujet de la toxicité du glyphosate était inférieur à trois jusqu'en 2015. Puis, il a augmenté brusquement en 2015, pour désormais osciller entre 10 et 20 publications par an. De même, l'EFSA est mentionnée de manière accrue après 2015, reflétant ainsi la préoccupation croissante autour des questions réglementaires.

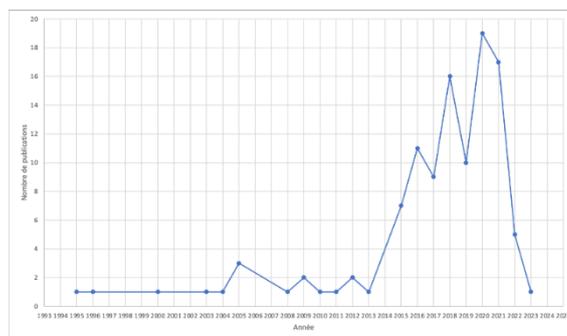


Figure 6 - Evolution du nombre de publications contenant les termes "Glyphosate" et "Carcinogen" sur Scopus

Alors que le débat s'est intensifié et s'est concentré sur la cancérogénicité supposée du glyphosate, plusieurs réactions ont été observées :

- D'une part des procédures volontaires ont été mises en place par des états pour diminuer la dépendance aux produits phytosanitaires et mieux encadrer leur utilisation. En France, en Allemagne on observe la mise en place d'un plan de sortie du glyphosate.²⁵ ²⁶ C'est le signe indirect de la valeur accordée à cette annonce du CIRC.
- D'autre part la remise en cause des réglementations en vigueur a rapidement pris une place centrale. Quand les sympathisants du glyphosate voient l'avis du CIRC comme une anomalie dans un océan d'avis d'experts contraires, les opposants y voient une faille réglementaire que le CIRC a dévoilée en sélectionnant différemment ses études, ce qui serait l'explication à l'écart d'appréciation entre toxicologie réglementaire et toxicologie académique. Cet aspect sera développé en *infra*.

²⁵ « Plan de sortie du glyphosate : le dispositif | Ecophytopic », consulté le 15 décembre 2022, <https://ecophytopic.fr/pic/protoger/plan-de-sortie-du-glyphosate-le-dispositif>.

²⁶ « L'Allemagne va bannir le glyphosate en 2023, même si l'UE prolonge son autorisation », consulté le 4 janvier 2023, https://www.lemonde.fr/planete/article/2019/09/04/l-allemande-va-bannir-le-glyphosate-en-2023-meme-si-l-ue-prolonge-son-autorisation_5506401_3244.html.

Depuis l'année 2015, les avis de réhomologation (2017 et 2022) ont été, en Europe, le théâtre de controverses importantes, et les consultations publiques se sont considérablement élargies en durée comme en nombre de participants. Ces consultations mobilisent tous les acteurs que nous avons pu présenter jusqu'ici dans une grande arène où les agences sanitaires jouent le rôle d'arbitre.

L'avis rendu par le CIRC a donc eu l'effet d'une bombe dans l'orientation du débat autour du glyphosate. Il a acté le déversement dans l'espace public de la controverse qui n'avait ici cours que dans l'arène scientifique. Malgré tous les efforts déployés par les politiques pour réduire la consommation de la molécule, cette différence de jugement entre le CIRC et les agences sanitaires fait émerger une controverse autour du processus d'homologation en lui-même. Puisqu'il arrive à autoriser une substance nocive, il serait inadapté tant sur les règles qui le constituent, que les conflits d'intérêts dont il serait le lieu. L'importance apparente donnée à cette procédure par les différentes parties montre bien que là s'y joue l'avenir de la molécule en Europe.

■ La réglementation : point de convergence des tensions

La réglementation se situe au cœur du processus d'homologation du glyphosate, sans cesse questionnée par nombre d'acteurs, qui vont jusqu'à remettre en cause la légitimité, la scientificité et la transparence du processus. Si d'une part la réglementation est fondée sur des arguments scientifiques valides (réplicabilité et falsifiabilité), de l'autre elle est le produit d'institutions économiques et politiques, bien plus que scientifiques. En premier lieu, nous analyserons l'arène scientifique, au sein de laquelle toxicologies réglementaire et académique s'affrontent, avec l'arrivée d'ONGs et des médias voulant alimenter le débat public. Dans un second temps, la dimension politique dépassant la sphère scientifique pourra émerger : l'arène qualifiée de politique est le lieu de tensions diplomatiques et stratégiques européennes et nationales. Ainsi, dans ces deux arènes, se dégageront des conflits d'intérêts et des débats déontologiques, où l'ensemble des acteurs concernés militent pour assurer le bienfondé de leur position.

■ La réglementation actuelle

C'est d'abord dans l'arène scientifique que se joue la controverse autour de la cancérogénicité du glyphosate, puisque ce caractère cancérogène correspond à des critères et à des tests évalués par des scientifiques, que ce soit dans le cadre d'études industrielles ou académiques. Mais le débat dépasse l'arène scientifique pour rejoindre l'arène médiatique - et par la suite politique -, où les arguments correspondants aux différents points de vue sont repris par des médias, des journalistes, des ONGs. Ainsi, la controverse semble se cristalliser sur le processus d'homologation du glyphosate et la réglementation associée, ainsi que son suivi post-homologation.

Le processus d'homologation

Le processus d'homologation et la réglementation associée sont actuellement au cœur de la controverse autour du glyphosate, et sont profondément remis en cause par ceux qui souhaitent son interdiction : ONG, journalistes, mais également experts académiques et déontologues critiquent fortement le processus d'homologation européen du glyphosate.

Comme décrit précédemment, l'EFSA²⁷ est responsable de l'examen des demandes de renouvellement d'autorisation des substances actives, en particulier pour les pesticides. Les substances actives sont généralement approuvées pour une période de 10 ans, après quoi il est possible pour un fabricant d'en demander le renouvellement. La demande est présentée à un Etat Membre Rapporteur, qui fournit son évaluation initiale dans un rapport d'évaluation de renouvellement (RAR). L'EFSA procède alors à un examen par les pairs du RAR, en collaboration avec les États membres²⁸. Les critères d'évaluation de l'EFSA sont définis par la réglementation européenne (toxicologie réglementaire), et découlent de lignes directrices de l'OCDE²⁹. Ces règles définies par l'OCDE et le Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL) qui en découlent ont en particulier pour objectif de définir une liste restreinte de tests standardisés, réalisables par les industriels, reproductibles et dont les résultats soient facilement interprétables.

²⁷ « Glyphosate | EFSA », consulté le 9 janvier 2023, <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/glyphosate>.

²⁸ « Pesticides | EFSA », EFSA, consulté le 10 janvier 2023, <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/pesticides>.

²⁹ « Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques - OCDE ».

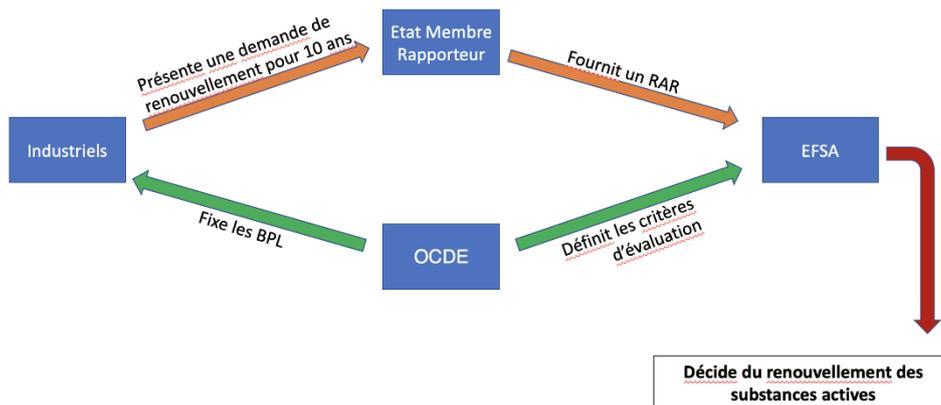


Figure 7 - Schéma représentatif du processus d'homologation

Lors des dernières procédures de réévaluation du glyphosate, la plupart des études incluses dans le RAR montraient que ce dernier n'était pas génotoxique, d'où le renouvellement de son autorisation dans l'UE en 2017 et auparavant, jusqu'en 2023.

Le décalage entre toxicologie réglementaire et académique

Pourtant, bien qu'étant a priori conforme à la réglementation européenne, ces études utilisées lors du processus d'homologation sont vivement critiquées et contredites par des ONGs comme **Génération Futures**, via des campagnes de mobilisation, de la communication, des articles de presse, mais aussi par des experts en toxicologie académique et en déontologie, au moyen d'études scientifiques et de rapports techniques, repris par les ONGs^{30 31 32}. Comme décrit précédemment, les ONGs, en particulier Génération Futures, affirment notamment que les études utilisées lors des processus d'homologation sont peu fiables³³, car trop vieilles³⁴, faillibles³⁵, voire non conformes aux lignes directrices de l'OCDE³⁶.

Ce dernier argument est confirmé par la **Commission Nationale Déontologie et Alertes en Santé Publique et Environnement (cnDAspe)**, qui estime qu'une partie des études fournies par les industriels n'est pas conformes aux règles de l'OCDE dans son "Avis sur les conditions de la confiance des citoyens vis-à-vis du processus d'évaluation du renouvellement de l'autorisation du glyphosate"^[OBJ]. Des experts académiques et des

³⁰ « Nouvelles données scientifiques sur le glyphosate - Génération Futures », s. d., 1.

³¹ « Le glyphosate est-il génotoxique? - Génération Futures », s. d., 2.

³² « Glyphosate: nouvelles révélations! - Génération Futures », s. d., 1.

³³ Comité de la prévention et de la précaution, « Avis sur les conditions de la confiance des citoyens vis-à-vis du processus d'évaluation du renouvellement de l'autorisation du glyphosate en Europe - », Déontologie et alertes en santé publique et environnement, consulté le 4 janvier 2023, <https://www.alerte-sante-environnement-deontologie.fr/deontologie-et-alertes-en-sante-publique-et-environnement/travaux/avis-rendus/article/avis-sur-les-conditions-de-la-confiance-des-citoyens-vis-a-vis-du-processus-d>.

³⁴ « Glyphosate: nouvelles révélations! - Génération Futures ».

³⁵ « Le glyphosate est-il génotoxique? - Génération Futures ».

³⁶ Comité de la prévention et de la précaution, « Avis relatif à la méthode d'évaluation des risques des pesticides pour la santé et pour l'environnement - », Déontologie et alertes en santé publique et environnement, consulté le 10 janvier 2023, <https://www.alerte-sante-environnement-deontologie.fr/deontologie-et-alertes-en-sante-publique-et-environnement/actualites/article/avis-relatif-a-la-methode-d-evaluation-des-risques-des-pesticides-pour-la-sante>.

déontologues notent³⁷, notamment en ce qui concerne l'exposition des agriculteurs et l'efficacité réelle, en pratique, des équipements de protection. Les ONGs et *journalistes* mobilisés contre l'utilisation du glyphosate appuient également leurs arguments sur d'autres études scientifiques, issues de la littérature académique, qui mettent en évidence le caractère génotoxique du glyphosate mais non prises en compte par l'EFSA car elles ne correspondent pas aux critères réglementaires (lignes directrices de l'OCDE, Bonnes Pratiques de Laboratoire⁴² définis par l'Union européenne, bien qu'un processus de revue par les pairs permette également de juger de leur qualité.

Selon les ONGs, ainsi que certains experts scientifiques notamment l'*Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm)*, les études incriminant le glyphosate seraient plus nombreuses et de meilleure qualité que celles utilisées lors du processus d'homologation⁴⁷.

Un processus remis en question

Cela conduit plus largement les ONGs, les experts techniques et en particulier les déontologues⁴⁸ à remettre en question la pertinence de ce processus d'homologation : selon eux, ce processus ne peut pas permettre de vérifier réellement le caractère génotoxique du glyphosate, à la fois par sa conception, les conflits d'intérêts qui y règne et son manque de transparence.

Premièrement, au-delà des seules études incluses dans le RAR, ce sont les principes et les fondements mêmes de la toxicologie réglementaire qui sont remis en cause par de nombreux acteurs (ONGs, journalistes, certains scientifiques académiques...). Selon ces derniers, elle n'est pas représentative de la connaissance scientifique actuelle. Les règles de l'OCDE qui sont à la base de la réglementation sur l'évaluation des produits phyto-pharmaceutiques sont ainsi remises en question, en particulier par les experts académiques (toxicologues, déontologues, sociologues) : elles sont accusées d'être trop anciennes (25 ans) ou d'évoluer trop lentement⁴⁹ ⁵⁰, d'être fondées sur des méthodes ou des données dépassées, qui ne correspondent plus à l'état de l'art de la

³⁷ Entretien CNDASPE, 26 octobre 2022.

³⁸ Entretien sociologue des sciences et de l'action publique, et travaille principalement sur le rapport entre connaissances et l'action publique.

³⁹ Entretien toxicologue, 19 octobre 2022.

⁴⁰ Henri Boullier, « Derrière le spectre des « conflits d'intérêts » généralisés. Les agences face aux défis de l'évaluation réglementaire de produits », *Natures Sciences Sociétés* 29, n° 1 (janvier 2021): 103-8, <https://doi.org/10.1051/nss/2021016>.

⁴¹ Laurence Huc et Jean-Noël Jouzel, « L'évaluation des risques des pesticides : entre savoir réglementaire et science académique: », *Annales des Mines - Responsabilité et environnement* N° 104, n° 4 (20 septembre 2021): 28-31, <https://doi.org/10.3917/re1.104.0028>.

⁴² Générations Futures, « Classification ECHA du glyphosate : déni de science et non-respect du droit européen », *Générations Futures*, 30 mai 2022, <https://www.generations-futures.fr/actualites/classification-echa-glyphosate/>.

⁴³ « Le glyphosate est-il génotoxique? - Générations Futures ».

⁴⁴ Entretien CNDASPE.

⁴⁵ Entretien chercheur INSERM, 20 octobre 2022.

⁴⁶ Entretien journaliste du Monde.

⁴⁷ Stéphane Foucart, « En 2016, l'Anses a enterré un rapport sur le glyphosate », s. d., 2.

⁴⁸ Entretien CNDASPE.

⁴⁹ Entretien CNDASPE.

⁵⁰ Entretien sociologue des sciences et de l'action publique, et travaille principalement sur le rapport entre connaissances et l'action publique.

⁵¹ Entretien toxicologue.

recherche fondamentale^{52 53} voire conçues pour justement “ne pas trop savoir”, d’après un déontologue que nous avons interviewé⁵⁴.

Ce dernier nous a par exemple expliqué que le test d’Ames, validé par la réglementation et utilisé pour évaluer les mutations géniques causées par une substance^{55 56}, datait des années 1945-50. Un autre test utilisé dans les études réglementaires est le test des comètes, utilisé pour évaluer les dommages à l’ADN, et date des années 1980. D’après ce même déontologue, d’autres tests plus performants ont été mis au point il y a une dizaine-quinzaine d’année, et ne sont aujourd’hui pas pris en compte dans le processus d’homologation européen⁵⁷.

D’autre part, la littérature académique prend en compte les facteurs extérieurs dans l’apparition de cancers (i.e. le potentiel effet de cumul) et elle se focalise dernièrement sur le risque d’apparition de métastases^{58 59}. Ces acteurs, pour la plupart experts scientifiques et en déontologie, sont d’avis qu’il serait souhaitable que la toxicologie réglementaire prenne en compte ces aspects, et non seulement le caractère génotoxique ou mutagène.

De manière générale, les experts en toxicologie académique, ainsi qu’un déontologue avec qui nous avons réalisé un entretien, souhaiteraient que la toxicologie réglementaire soit plus proche de ce qui se fait actuellement dans la recherche, que la méthodologie soit plus à jour et qu’elle soit moins “conservatrice”^{60 61 62} - comme le met en évidence David Demortain dans son article *L’étude Séralini et ce qu’elle nous apprend sur la toxicologie réglementaire* -, par exemple en tenant compte de protocoles de test plus récents que ceux utilisés actuellement. C’est ce qu’illustre une affirmation d’un chercheur de l’Inserm⁶³ que nous avons interviewé :

“Moi ce que je pense, c’est que la science fondamentale doit permettre d’alimenter une évolution permanente de la réglementation.”

Néanmoins, d’après ce même chercheur, la cancérogénicité du glyphosate reste difficile à établir : en effet, les données disponibles sont sujettes à interprétation en raison de la multiplicité des formes de cancers⁶⁴.

En outre, les ONGs et certains déontologues soutiennent qu’il y a de sérieuses raisons de penser que les règles très strictes qui encadrent l’évaluation du glyphosate ont justement été conçues par les industriels et dans leurs intérêts, d’où le fait qu’elles ne permettent pas de prouver le caractère génotoxique du glyphosate. En fait, ces acteurs critiquent aussi plus largement l’implication des industriels à tous les niveaux du processus d’homologation, ainsi que les potentiels conflits d’intérêts qui en découlent et le manque de transparence associé.

52 Entretien CNDASPE.

53 Entretien chercheur INSERM.

54 Comité de la prévention et de la précaution, « Avis sur les conditions de la confiance des citoyens vis-à-vis du processus d’évaluation du renouvellement de l’autorisation du glyphosate en Europe - ».

55 « Le glyphosate est-il génotoxique? - Générations Futures ».

56 « Lignes directrices de l’OCDE pour les essais de produits chimiques - OCDE ».

57 Entretien CNDASPE.

58 Entretien chercheur INSERM.

59 Nathalie Bonvalot, « Pour une gestion alerte du risque chimique - Risques (éco)toxicologiques pour les êtres humains et l’environnement dans une logique de biodiversité », s. d.

60 Huc et Jouzel, « L’évaluation des risques des pesticides ».

61 Demortain, « L’étude Séralini et ce qu’elle nous apprend sur la toxicologie réglementaire ».

62 Entretien CNDASPE.

63 Entretien chercheur INSERM.

64 Entretien toxicologue.

Ainsi, la cnDAspe ou encore des ONGs comme Générations Futures dénoncent le manque de transparence du processus d'homologation de l'EFSA^{65 66}, ainsi que la place prépondérante des *études industrielles* dans le processus d'homologation, jugée trop importante : Générations Futures affirme par exemple que 95% du matériau utilisé pour la dernière révision provenait d'études d'industriels, quand seules 0.4% des études académiques sont jugées fiables et prises en compte dans le RAR^{67 68 69}. En somme, l'implication des *industriels* dans le processus d'expertise à tous les niveaux, est fortement critiquée par les *ONGs* et les *déontologues*.

Tout d'abord, selon les ONGs et un déontologue avec qui nous avons eu un entretien, ils seraient présents au sein des comités d'experts de certains Etats membres : par exemple, d'après le déontologue, en 2017, le comité d'experts allemand en charge de l'évaluation du glyphosate aurait été composé en grande partie d'individus issus du secteur de l'industrie, aux liens d'intérêts par conséquent suspects. Ajouté à cela ce que nous avons montré ci-dessus sur l'implication des industriels dans la création des processus de gestion des risques toxicologiques.

Selon la cnDAspe, l'EFSA manquerait d'autorité pour imposer des règles de gestion de conflits d'intérêts aux différents *états membres*^{70 71}. Les déontologues et les ONGs critiquent une forme de naïveté en Europe et dans des pays européens en particulier, qui laisserait une part trop importante aux parties privées dans les processus de décision⁷². C'est ce que soulignait le déontologue avec qui nous avons eu un entretien :

”il y a des cultures de partenariat privé-public des pays dans lesquels les collaborations sont plus larges et plus systématiques mais je dirais dans une certaine mesure moins prudentes.”

Ces acteurs souhaiteraient donc voir une meilleure gestion des conflits d'intérêt et de l'implication des parties prenantes^{73 74 75}. Selon ces acteurs, toutes les parties prenantes devraient être entendues, sans pour autant qu'elles aient majoritairement la main lors de la prise de décision, l'intérêt particulier étant nécessairement différent de l'intérêt général.

Les ONGs et commissions de déontologie dénoncent enfin le manque de transparence des industriels vis-à-vis du processus d'homologation : auparavant, rien ne garantissait que l'industriel ne laissât de côté des études

⁶⁵ Entretien CNDASPE.

⁶⁶ Comité de la prévention et de la précaution, « Avis sur les conditions de la confiance des citoyens vis-à-vis du processus d'évaluation du renouvellement de l'autorisation du glyphosate en Europe - ».

⁶⁷ « Evaluation du glyphosate : un rapport gravement biaisé ! - Générations Futures », Générations Futures, consulté le 9 janvier 2023, <https://www.generations-futures.fr/actualites/evaluation-glyphosate-biais/>.

⁶⁸ Entretien ONG engagée pour l'interdiction du glyphosate.

⁶⁹ Entretien CNDASPE.

⁷⁰ Entretien CNDASPE.

⁷¹ Comité de la prévention et de la précaution, « Autorisation de mise sur le marché des pesticides : la cnDAspe recommande d'harmoniser les dispositifs de gestion des liens d'intérêts des autorités d'expertise nationales au sein de l'union européenne - », Déontologie et alertes en santé publique et environnement, consulté le 9 janvier 2023, <https://www.alerte-sante-environnement-deontologie.fr/deontologie-et-alertes-en-sante-publique-et-environnement/actualites/article/autorisation-de-mise-sur-le-marche-des-pesticides-la-cndaspe-recommande-d>.

⁷² Entretien CNDASPE.

⁷³ Comité de la prévention et de la précaution, « Autorisation de mise sur le marché des pesticides ».

⁷⁴ Comité de la prévention et de la précaution, « Avis sur les conditions de la confiance des citoyens vis-à-vis du processus d'évaluation du renouvellement de l'autorisation du glyphosate en Europe - ».

⁷⁵ Entretien CNDASPE.

incriminantes, ou que ces dernières ne soient pas jointes au dossier d'homologation^{76 77 78 79}. Ainsi, certaines études comme celle de **Syngenta**⁸⁰ (société suisse productrice de produits phytosanitaires) en 2000 - qui mettait en évidence des résultats préoccupants sur la neurotoxicité du glyphosate combiné à un autre agent, le trimésium - n'ont pas été incluses dans le dossier de demande de renouvellement d'autorisation du glyphosate préparé par les industriels. Ce n'est plus le cas aujourd'hui : les industriels doivent notifier l'EFSA lorsqu'ils commandent une étude. En cas de doute, la Commission peut exiger des études supplémentaires⁸¹ demandé que l'étude de Syngenta des années 2000, mentionnée plus haut, soit incluse dans le dossier d'homologation du glyphosate pour le prochain renouvellement, ce qui d'après un journaliste avec qui nous avons eu un entretien, a contribué à retarder la décision finale d'homologation du glyphosate à 2023. la décision finale d'homologation du glyphosate à 2023.

Ainsi, ce sont non seulement les études utilisées lors de processus d'homologation, mais aussi et surtout la réglementation associée à ce processus, jugée inadaptée, non transparente et entravée par des conflits d'intérêts, qui sont critiquées par de nombreux acteurs, qu'ils soient militants contre le glyphosate (ONG, journalistes) ou experts, en toxicologie ou en déontologie. Aussi, la méthodologie qui encadre le processus d'homologation repose sur des critères et des études menées à priori, c'est-à-dire avant l'utilisation sur le marché du glyphosate (par exemple, RAR, bonnes pratiques de laboratoire, etc.) mais très peu sur des études a posteriori, qui permettent quant à elles d'évaluer les effets du glyphosate sur le long terme. C'est l'objectif du suivi post-homologation, qui est également remis en cause par de nombreux acteurs.

Un processus de suivi aux résultats mitigés

« [En France,] la gouvernance des risques chimiques et professionnels en agriculture repose sur trois piliers réglementaires et fonctionnels : le calcul à priori des effets toxiques sur la santé des travailleurs et d'un seuil « acceptable » d'exposition, la recommandation de règles d'usage permettant aux travailleurs de ne pas dépasser ce seuil et un suivi « post-homologation » des intoxications alimentant la réflexion sur les conditions d'usage des produits phytosanitaires.»⁸²

Dans les faits, ces principes sont remis en cause par un certain nombre d'acteurs, parmi lesquels des médecins, scientifiques, associations d'agriculteurs, qui déplorent le manque de suivi effectif des effets du glyphosate sur la population par les agences nationales et/ou européenne, malgré les mécanismes de recours et de signalement prévus par la réglementation.

Tout d'abord, une étude⁸³ du dispositif de prévention des intoxications professionnelles induites par les pesticides en France, fait état de la méthodologie suboptimale agréée dans le calcul d'exposition des pesticides :

⁷⁶ Stéphane Foucart, « Glyphosate : une étude industrielle sur la neurotoxicité de l'herbicide soustraite aux autorités européennes », s. d., 3.

⁷⁷ Marta Morvillo, « Glyphosate Effect: Has the Glyphosate Controversy Affected the EU's Regulatory Epistemology? », *European Journal of Risk Regulation* 11, n° 3 (septembre 2020): 422-35, <https://doi.org/10.1017/err.2020.11>.

⁷⁸ Entretien CNDASPE.

⁷⁹ Entretien sociologue des sciences et de l'action publique, et travaille principalement sur le rapport entre connaissances et l'action publique.

⁸⁰ Foucart, « Glyphosate : une étude industrielle sur la neurotoxicité de l'herbicide soustraite aux autorités européennes », s. d.

⁸² François Dedieu et Jean-Noël Jouzel, « La domestication de l'épidémiologie: Les maladies professionnelles liées aux pesticides, de la science à la reconnaissance », *Gouvernement et action publique* VOL. 9, n° 2 (8 septembre 2020): 15-40, <https://doi.org/10.3917/gap.202.0015>.

⁸³ Dedieu et Jouzel.

“Reposant essentiellement sur des tests de toxicité in vivo réalisés sur des animaux de laboratoire, la mesure des dangers est d’abord adaptée à l’identification des effets aigus et subaigus d’expositions ponctuelles à des doses relativement élevées d’un pesticide isolé. Elle est en revanche peu pertinente pour repérer les effets chroniques d’expositions, répétées sur un temps long, à de faibles doses de multiples substances phytosanitaires telles que celles qui peuvent survenir lors des travaux effectués de manière routinière dans les champs traités (irrigation, taille, récolte, etc.)”

Des conditions “normales” d’utilisation discutées

Deuxièmement, scientifiques, déontologues et ONGs émettent de sérieux doutes quant au niveau de protection réelle des équipements de protection individuelle (EPI) lors de la manipulation du glyphosate, estimant que ceux-ci ne sont pas aussi fiables qu’escompté, voire augmentent les risques de pénétration/absorption du produit lors de l’exposition. Les études quantifiant et mesurant ces risques sont elles-mêmes mises en doute, comme l’explique un sociologue que nous avons rencontré :

“Les tests fait par les industriels sont peu nombreux : pour connaître si les seuils sont respectés, ils extrapolent depuis des bases de données vieilles de 40 ans et partent du principe qu’il y a une amélioration constante. Les études reposent aussi surtout sur des conditions « normales » d’utilisation.”

Or, ces conditions seraient parfois plus favorables que les conditions réelles : le sociologue donne l’exemple du facteur d’abattement de 90% de l’agent toxique par les équipements de protection qui est bien plus faible dans la réalité, par les usages réels qui en sont faits (équipements parfois vieillissants, matériaux inadaptés...).

Un suivi post-homologation actuellement inefficace

Enfin, ces mêmes acteurs préféreraient voir le suivi post-homologation être renforcé, notamment par l’inclusion de résultats en condition d’utilisation réelle. Cela permettrait aux agences réglementaires de ne pas se concentrer seulement sur les études réglementaires et ainsi de prendre la pleine mesure de la dangerosité ou non du glyphosate. Cependant l’expérience montre que cette méthode alternative est très difficile à mettre en place, en particulier en France.

Le suivi post-homologation des pesticides est un processus de surveillance qui a lieu après que les pesticides ont été autorisés pour une utilisation sur le marché. Il a pour but de surveiller l’utilisation et l’impact des pesticides sur l’environnement et la santé humaine, afin de s’assurer qu’ils sont sûrs et efficaces.

Il peut inclure des activités telles : la surveillance des niveaux de glyphosate dans l’eau, l’air et les aliments, l’évaluation de ses effets sur les espèces non ciblées (e.g. les insectes pollinisateurs), de l’exposition des travailleurs agricoles ou autres utilisateurs, ainsi que des risques pour la santé humaine.

Le suivi post-homologation prend sa source dans la proposition de directive de la Commission Européenne en 2006 pour une utilisation durable des pesticides ; directive finalement adoptée en 2009. Dans cette direction, le plan Ecophyto 2018 est lancé en 2008, à travers lequel organismes scientifiques et techniques, syndicats professionnels agricoles, entreprises productrices et distributrices de produits phytosanitaires, associations environnementales s’alliaient pour réduire de l’emploi des produits phytosanitaires de 50 % en 10 ans⁸⁴. Pour atteindre les objectifs du plan Ecophyto, l’ANSES a mis en place un dispositif de phyto-pharmaco-vigilance en 2014 afin d’identifier au plus tôt d’éventuels effets indésirables liés à l’utilisation de ces produits et ainsi de protéger la santé des êtres vivants et des écosystèmes⁸⁵.

⁸⁴ Laurence Guichard et al., « Le plan Ecophyto de réduction d’usage des pesticides en France : décryptage d’un échec et raisons d’espérer », *Cahiers Agricultures* 26, n° 1 (1 janvier 2017): 14002, <https://doi.org/10.1051/cagri/2017004>.

⁸⁵ « La phytopharmacovigilance », Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l’alimentation, de l’environnement et du travail, 18 octobre 2021, <https://www.anses.fr/fr/content/la-phytopharmacovigilance>.

Le suivi post-homologation est critiqué par de nombreux acteurs pour plusieurs raisons. En effet, la responsable du volet victimes des pesticides d'une ONG contre le glyphosate soutient que :

“la post-homologation, la [phyto]pharmacovigilance [est] un dossier ultra épineux”.

La phyto-pharmaco-vigilance est l'étude de l'innocuité des produits phytopharmaceutiques (produits chimiques utilisés dans l'agriculture et l'horticulture pour protéger les plantes contre les maladies, les ravageurs et les mauvaises herbes. Ils comprennent des pesticides, des herbicides, des fongicides et des insecticides) une fois qu'ils ont été mis sur le marché. La phyto-pharmaco-vigilance comprend un certain nombre d'activités, notamment la collecte, l'analyse et le suivi des données sur les effets indésirables ou les problèmes de sécurité associés à l'utilisation de ces produits. Elle a pour but de détecter, évaluer, comprendre et prévenir les effets indésirables ou les problèmes de sécurité associés à l'utilisation de ces produits. Ces données peuvent provenir de sources telles que les rapports spontanés de professionnels de l'agriculture ou de l'horticulture, les essais cliniques ou les études épidémiologiques. L'analyse de ces données permet de détecter de nouveaux problèmes de sécurité et de mieux comprendre les effets indésirables connus de ces produits.

La responsable de l'ONG interviewée souligne que, si le nombre de personnes – agriculteurs et riverains – faisant remonter des problèmes de santé potentiellement liés à une exposition au glyphosate augmente depuis une quinzaine d'années, aujourd'hui, “il manque [toujours] une vraie remontée en direct, une vraie collecte de ces informations”. Elle estime même qu'il y a eu une régression dans les dernières années.

En effet, depuis la directive de 2006 et le plan Ecophyto 2018, il y a eu une augmentation de 5% de l'utilisation des pesticides sur la période 2009-2013 et ce malgré les moyens déployés. L'Anses avait notamment mis en place un dispositif de pharmacovigilance dans le cadre de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt du 13 octobre 2014. Il s'inscrit dans l'objectif du plan Ecophyto d'évaluer, maîtriser et réduire les risques et les impacts des produits phytopharmaceutiques sur la santé humaine et sur l'environnement comme l'exprime la responsable interrogée :

“il y avait des dispositifs de pharmacovigilance [...] avec des remontées et une page dédiée où on pouvait d'ailleurs inciter les gens à déposer leur propre signalement. [...] Sauf qu'au bout, quand on l'interrogeait l'ANSES, en leur demandant in fine des [statistiques et données], on n'avait pas beaucoup de retours très précis.”

Aujourd'hui, la page dédiée renvoie au centre antipoison ; ce qui semblerait donc indiquer que la chaîne de remontée des effets indésirables sur la santé humaine exclusive au glyphosate (ou a minima aux pesticides) a été rompue. Ainsi, il paraît légitime de se questionner si les informations sont centralisées et alimentent un dossier unique, éventuellement mobilisable lors d'une prochaine demande de renouvellement. Seuls les aspects environnementaux ont progressé grâce à l'octroi de plus de moyens à l'**Office français de la biodiversité (OFB)** qui dispose d'agents assermentés traitant tout signalement.

D'un point de vue plus structurel, le suivi post-homologation contribuerait à une forme d'inertie administrative et entre les différentes échelles de gouvernance responsables de l'homologation et vigilance du glyphosate⁸⁶. Pour la responsable de l'ONG :

“L'ANSES se cache derrière des réglementations où des dispositifs sont pris, en France [...] dans le cadre national, le tout appuyé sur les lignes directrices mises en place par l'Union européenne et sur des chartes. Des fameuses chartes de bon voisinage qui vont établir - parce qu'elles sont inscrites dans la loi - des zones de non-traitement, une information qui doit être divulguée aux riverains et cetera. Et ça permet de dire que les mesures en effet de protection des populations sont prises et que donc il n'y a pas de problème pour la population générale.”

⁸⁶ Dedieu et Jouzel, « La domestication de l'épidémiologie ».

De plus, le sociologue interviewé, souligne qu'il y aurait une forme de "secret bureaucratique dans le fait de ne pas tenir compte des données qui s'accumulent, [dans] un certain maintien d'une ignorance. Les bureaucraties s'organisent en réalité pour ne pas voir." C'est cette ignorance qui alimenterait donc l'inertie générale du système de remontée des informations, masquant voire permettant les réticences de se saisir concrètement du problème.

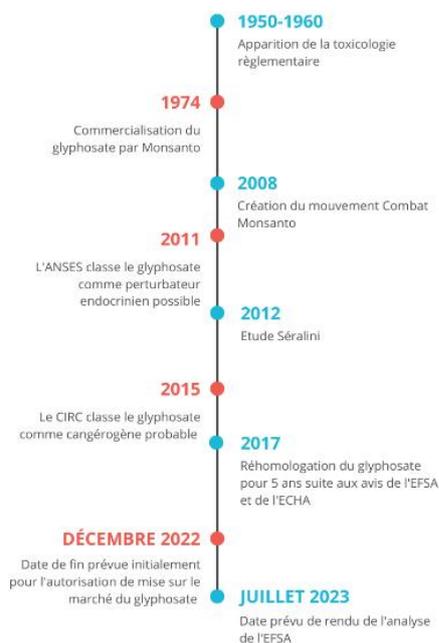
Ainsi, dans la sphère scientifique, l'ensemble du processus d'homologation - que ce soit le renouvellement ou le suivi - font l'objet de débats animés dans l'arène scientifique, dont la déontologie, l'inefficacité et l'inadaptation de la réglementation aux données scientifiques sont pointées du doigt. En filigrane des questions à l'apparence purement techniques, ce sont les intérêts des acteurs qui transparaissent ; intérêts tout d'abord économiques, mais plus intrinsèquement, politiques. Si la question de la toxicité ou non du glyphosate semble être de nature scientifique, la décision de renouvellement est quant à elle profondément politique.

▪ Les arènes dépositaires de la décision d'homologation : entre scientificité et politique

La décision d'homologation est avant tout une décision politique au sein de laquelle s'entremêlent santé publique, indépendance agricole stratégique et développement économique. Si au sein de l'arène scientifique des conflits d'intérêt sont pointés du doigt, nous verrons qu'il en est de même dans les autres arènes. Ainsi, se constitue l'arène politique à laquelle prennent part nombre d'acteurs, allant d'entités purement politiques comme les états membres de l'UE et les institutions européennes ou internationales, à d'autres plus techniques ou sociales telles que le monde académique ou les ONGs.

Un processus de décision à la transparence difficile ?

GLYPHOSATE ET TOXICOLOGIE



Le processus de décision quant à l'autorisation d'une substance active en **Union Européenne** (UE) est long et caractérisé par l'évaluation d'études scientifiques par des comités d'experts distincts et à plusieurs niveaux, afin d'en maximiser la transparence et la qualité ; néanmoins, dans la pratique, des failles d'ordre politique et structurel émergent, entachant donc potentiellement la fiabilité de la procédure.

Cadre européen d'autorisation de la mise sur le marché du glyphosate

La législation européenne sur les pesticides exige que l'approbation de toutes les substances actives soit réexaminée périodiquement. Ce processus commence par une évaluation scientifique réalisée par un État membre rapporteur désigné consensuellement au niveau européen (souvent sous proposition volontaire de cet État), suivie d'un processus d'examen par les pairs supervisé par l'EFSA.

Dans le cas du glyphosate, étant données l'envergure et les crispations anticipées, quatre États membres - **France, Hongrie, Pays-Bas et Suède** - sont chargés du dossier en mai 2019,

constituant le **Assessment Group on Glyphosate (AGG)**.⁸⁷ Les travaux et évaluations scientifiques du dossier seront réalisés par leurs agences nationales respectives.

En décembre 2019, un consortium d'industriels - le **Glyphosate Renewal Group** – soumet une demande de renouvellement de l'approbation du glyphosate après 2022 à l'AGG, aux autres états membres, à l'EFSA et à la Commission européenne ; demande qui initialise officiellement le processus de renouvellement en UE.

En juin 2021, l'AGG soumet à l'EFSA et à l'Agence européenne des produits chimiques(ECHA) ses évaluations du dossier fourni par le Glyphosate Renewal Group sous la forme d'un *draft Renewal Assessment Report* (dRAR) et d'un *Harmonised classification and labelling* (CLH)

Report. Le pré-rapport conclut que n'est pas justifiée la classification cancérigène, mutagène ou reprotoxique du glyphosate, de même que les critères de perturbation endocrinienne ne sont pas retenus⁸⁸.

Entre septembre et novembre 2021, l'EFSA et l'ECHA réalisent des consultations publiques sur ces rapports, auxquelles répondent nombre d'opposants du glyphosate, tels que des associations ou organisations non-gouvernementales.

Enfin, un processus d'examen par les pairs est effectué par l'EFSA dans ses unités **Pesticides Peer Review Unit** et **Plant Health & Pesticides Residues Unit**. En décembre 2022, en raison de la taille du dossier et de nouveaux éléments portés à la connaissance des autorités régulatrices, un délai supplémentaire a été octroyé pour cette revue : le glyphosate est désormais autorisé jusqu'en décembre 2023, et les conclusions de l'évaluation des pairs devrait être publiée d'ici juin 2023. En particulier, a joué la "re-découverte" d'une étude de l'industriel Syngenta⁸⁹, décrite précédemment.

⁸⁷ « Assessment Group », consulté le 10 janvier 2023, https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/approval-active-substances/renewal-approval/glyphosate/assessment-group_en.

⁸⁸ Comité de la prévention et de la précaution, « Avis sur les conditions de la confiance des citoyens vis-à-vis du processus d'évaluation du renouvellement de l'autorisation du glyphosate en Europe - ».

⁸⁹ Par Stéphane Foucart, « Glyphosate : une étude industrielle sur la neurotoxicité de l'herbicide soustraite aux autorités européennes », s. d., 3.

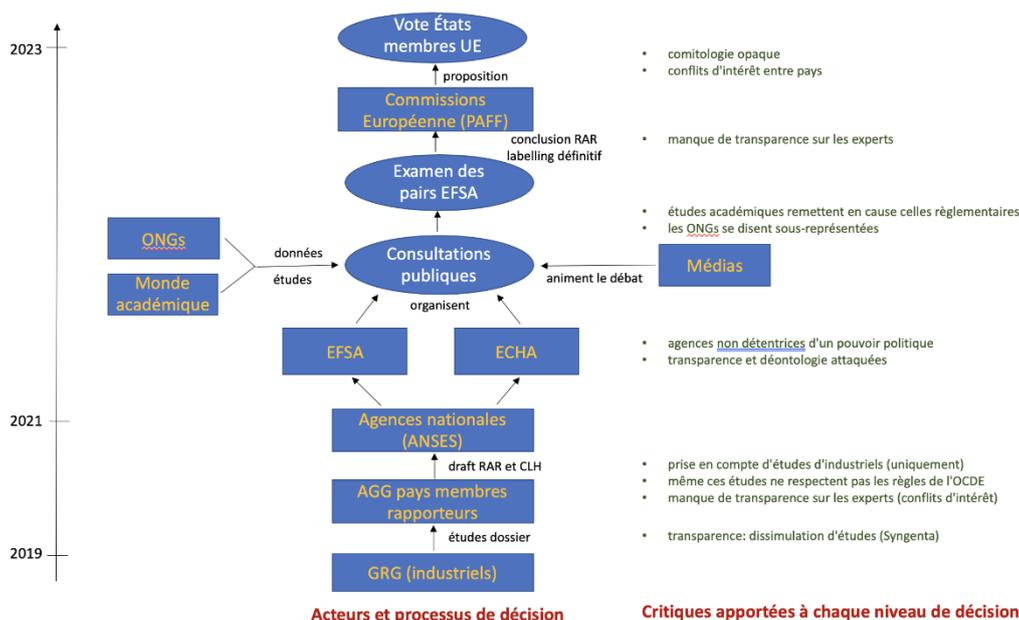


Figure 8 - Schéma du processus de décision d'homologation du glyphosate et ses critiques

Evaluation du dossier par les agences nationales et européennes et déontologie

Pour donner suite à l'évaluation des pairs, l'EFSA adoptera une conclusion à propos l'évaluation des risques des pesticides, prenant aussi compte de l'avis du comité d'évaluation des risques de l'ECHA sur la classification et l'étiquetage harmonisés du glyphosate.

Toutefois, si le rôle des agences européennes et nationales est de fournir un avis scientifique objectif et avisé, le caractère cancérigène ou non, neurotoxique ou non du glyphosate est profondément politique. Comme le souligne un journaliste lors d'un entretien : "les agences [telles que l'EFSA] n'aiment pas prendre part à une décision politique en classant le glyphosate cancérigène probable". En effet, c'est l'avenir du modèle agricole européen qui est mis en danger, comme cela sera étudié en section 3.2. La prise de position politique ne peut donc se faire que dans la sphère politique : au niveau des Etats.

De plus, au-delà de sa coloration politique, le processus d'évaluation au sein même des agences techniques nationales et européennes est sujet à caution. En effet, la manière dont sont rendus ces avis, les experts nationaux mobilisés et les critères de sélection des études ont été étudiés pour donner suite à la dernière homologation du glyphosate et ont fait ressortir des lacunes voire des manquements sérieux à la déontologie et scientificité. Les recommandations fournies par la cnDAspe à l'EFSA pour une plus grande transparence et impartialité dans son évaluation du glyphosate à l'aune de 2022-2023 sont restées sans réponse⁹⁰. De plus, la cnDAspe, suite à une analyse comparative, fait état de "différences entre ces agences [les autorités compétentes des pays rapporteurs pour l'instruction des demandes d'autorisation de mise sur le marché des pesticides] dans leurs politiques de transparence et dans leurs règles de gestion des liens d'intérêts de leurs experts"; différences "susceptibles d'engendrer une défiance des citoyens envers l'objectivité et la rigueur scientifique du processus d'évaluation des risques du glyphosate".

Comitologie et vote des Etats membres

Finalement, les conclusions de l'EFSA ainsi que le rapport de l'AGG seront analysées par la Commission européenne, qui présentera ensuite un rapport de renouvellement et un projet de règlement aux États membres.

⁹⁰ Comité de la prévention et de la précaution, « Autorisation de mise sur le marché des pesticides ».

S'en suivront des discussions au sein du **Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed (PAFF)**, avant un vote des États membres sur la proposition de la Commission⁹¹. Or, le journaliste interviewé explique :

“Tout le processus de comitologie c'est à dire le processus dans lequel des états membres votent oui ou non est complètement opaque. [...] [Il y a] une réglementation européenne qui est la réglementation de l'accès à l'exploitation et normalement n'importe quel citoyen [...] peut avoir accès à la documentation interne, [...] à tout ce qui [est] préalable ou fonde une décision politique. C'est une des règles de transparence du fonctionnement de l'UE. La comitologie, jusqu'à présent échappait à ces règles de transparence, c'est à dire qu'on n'avait pas accès aux tractations entre états préalables à une décision, par exemple sur l'autorisation d'un produit. [...] Le vote est public.”

Dès lors, si les discussions ne sont pas publiques, certains États dont le positionnement pour le glyphosate pourrait être difficilement tenable face à l'opinion publique, seraient susceptibles de s'assurer qu'un nombre suffisant d'États vote pour le glyphosate afin de pouvoir voter officiellement et publiquement contre. Ainsi, la sincérité des États peut aussi être objectivement questionnée, sans pour autant tomber dans une forme de complotisme.

Le processus de décision présente des non-conformités quant aux ambitions affichées par les institutions nationales et européennes ; de manière, plus évidente, des conflits d'intérêts majeurs divisent l'UE.

Les conflits d'intérêt entre pays

Comme l'éclaire le paragraphe précédent, l'homologation du glyphosate, à l'apparence centrée sur des débats de scientifiques, est de nature profondément politique. En effet, la décision se prenant au niveau européen, celle-ci est sujette aux intérêts des différents pays de l'UE aux économies plus ou moins dépendantes (comme la Pologne) de l'agriculture conventionnelle ou de l'industrie. D'une part, derrière l'utilisation massive du glyphosate se pose la question de la souveraineté alimentaire nationale et européenne, que l'actualité récente a remis au centre des préoccupations. C'est ce que souligne un sociologue des sciences que nous avons rencontré :

“Il y a un jeu compliqué qui se joue dans ces dans ces comités : [...] des États membres [soutiennent que] le glyphosate est essentiel à leur économie ou à un certain nombre de filières agricoles. [...] Dans le contexte politique actuel [prime] l'idée qu'il faut continuer à assurer un certain niveau de production alimentaire, d'autonomie, de souveraineté. [...] Dans la phase de de gestion du risque, [...] les données scientifiques et sanitaires rentrent en ligne de compte mais [aussi] toutes les autres considérations. Donc, étant donnée l'orientation des politiques nationales vis-à-vis de la production alimentaire, étant donné qu'on n'a pas de qu'on n'a pas travaillé assez sur les alternatives au glyphosate [...] on va vouloir quand même continuer à soutenir l'agriculture et les utilisateurs du glyphosate.”

D'autre part, certains pays ne souhaitent pas mettre leurs filières industrielles en difficulté : c'est notamment le cas de l'Allemagne qui soutient fortement son industrie chimique. Un haut responsable de la cnDAspe précise que “l'essentiel de l'industrie chimique européenne est là-bas”, et ainsi “les grands intérêts industriels [de l'Allemagne] sont endossés complètement par les pouvoirs publics, quels que soient leurs opinions politiques, quel que soit leur gouvernement”.

Freins économiques et défis d'une éventuelle interdiction

Si le régulateur et les pays se prononcent depuis les années 1980 en faveur de l'homologation du glyphosate c'est aussi en raison des implications complexes d'une interdiction, à la fois en termes de retombées économiques et politiques.

⁹¹ European Commission, « Glyphosate », consulté le 9 janvier 2023, https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/approval-active-substances/renewal-approval/glyphosate_en.

Premièrement, si tant est qu'il faille l'interdire, l'interdiction du glyphosate impliquerait une profonde restructuration de la filière agricole avec le remplacement du glyphosate par des pesticides alternatifs, moins bon marché. Ainsi, il faudrait s'attendre à une baisse de revenus pour les secteurs agricole et industriel à court voire moyen terme. D'autre part, si le coût de production augmente, le prix des produits aussi, et ainsi se profilerait une baisse de la compétitivité du secteur agricole sur les scènes régionale et mondiale.

Malgré ces difficultés, des cas similaires se sont déjà présentés par le passé et ont abouti à des changements radicaux des filières associées. À cet égard, le cas du DDT est particulièrement édifiant⁹².

Toutefois, ce n'est qu'à travers la multiplication et accumulation d'études scientifiques sérieuses - même si non conformes au cadre prévu par la réglementation - que la non-homologation pourra être prononcée, notamment s'il y a une pression considérable de l'opinion publique. Ceci a notamment été le cas pour le bisphénol A, un plastifiant massivement utilisé il y a une dizaine d'années, entre autres dans la confection de biberons. Un journaliste rencontré souligne que, tout comme pour le glyphosate, les régulateurs s'appuyaient sur les données des industriels, qui elles-mêmes permettaient de définir le seuil journalier de tolérance. Ce seuil a été revu à la baisse, divisé par 250 millions, suite à l'accumulation de résultats scientifiques académiques. "C'est comme si vous confondiez 1 km de balade autour de votre maison de campagne avec 3 fois le trajet entre la terre et la Lune!"

Enfin, la transformation de la réglementation, outre le difficile consensus - même majoritaire - à vingt-sept, est aussi une question d'image et de responsabilité politiques quant à la remise en question de trente années passées à réhomologuer le glyphosate malgré les contestations.

■ Un débat plus large

Comme développé plus haut, la situation stagne : le glyphosate continue à être questionné et critiqué quant à sa cancérogénicité contestée sans qu'il n'ait été possible de trancher en définitive sur cette question, alors que le débat, bien que centré sur ce point ne saurait se résumer à lui uniquement. En effet, comme nous le montrerons dans cette partie, les acteurs tendent à relocaliser leurs efforts sur les aspects qui avaient été éclipsés par la question de la cancérogénicité, comme celle de la neurotoxicité, pour laquelle une corrélation significative avec l'exposition à un dérivé du glyphosate a été avancée par une étude de l'industriel Syngenta. Nous pouvons expliquer le caractère prédominant de la question de la génotoxicité par la présence d'une voie légale menant à l'interdiction du glyphosate. À l'inverse, ces voies n'existent pas concernant d'autres types de toxicités que nous évoquerons dans cette partie. Malgré la connaissance de ces autres toxicités, il existe un risque à intégrer ces points dans la réglementation car beaucoup d'autres substances sont susceptibles d'avoir des effets néfastes sur la santé autres que la cancérogénèse.

■ Un débat scientifique qui s'élargit : une nouvelle stratégie des opposants

En s'ancrant autour du sujet de la génotoxicité, le débat sur le glyphosate a délaissé les débats sur d'autres toxicités, qui sont susceptibles d'intervenir lors de l'utilisation généralisée et massive de pesticides. Ces toxicités (neuro toxicité, mito toxicité, etc.) ne font pas l'objet de controverses au même titre que celle sur la génotoxicité, alors même qu'elles forment des arènes similaires.

Comme évoqué ci-dessus, Syngenta a mené dans les années 2000 une étude qui montrait des effets délétères du glyphosate sur le neuro-développement. Depuis, d'autres études ont été menées et convergent en ce sens. Parmi ces effets délétères, on note des troubles de développement du fœtus lors de la grossesse avec par

⁹² Stéphane Foucart, « La fable de l'interdiction de l'insecticide DDT par les écologistes », *Le Monde.fr*, 25 avril 2014, https://www.lemonde.fr/idees/article/2014/04/25/la-fable-du-ddt_4407690_3232.html.

exemple des impacts négatifs sur le Quotient Intellectuel de l'enfant ou des troubles moteurs⁹³. D'autre part, parmi les différentes formes de toxicité, on trouve aussi la mito-toxicité qui touche les mitochondries⁴ et peut provoquer l'apparition de maladies comme Parkinson⁹⁴. De nouvelles études arrivent à la conclusion que le glyphosate est mito-toxique⁹⁵. Ainsi, la réglementation se concentre sur les critères CMR, en particulier sur l'aspect cancérigène, mais certains acteurs (experts académiques, journaliste ou encore ONG) estiment que ces critères délaissent d'autres formes de toxicités potentielles^{96 97}. Enfin, les effets néfastes sur la biodiversité ne sont pas pris en compte dans le processus d'homologation alors que des études scientifiques soutiennent que ces effets sont significatifs⁹⁸. Lors de l'épandage, le glyphosate cible les micro-organismes et tue toutes les plantes présentes sur la zone, plantes qui servent de nourriture pour les insectes et la microfaune. Aussi, une étude a mis en évidence des cas de dysbiose intestinale chez l'abeille après une exposition au glyphosate, espèce caractéristique de la biodiversité. Ces effets sont potentiellement généralisables chez l'homme et font l'objet de nombreuses recherches^{99 100}.

Cette remise en cause de la réglementation actuelle a dépassé la sphère purement académique et se retrouve dans un rapport de la cnDAspe en 2021. Elle s'exprime en ces termes à propos de la réglementation actuelle des produits phytosanitaires : "Ainsi les modèles et méthodes employés, par essence en nombre limité et orientés vers certains effets (ex. CMR), ne permettent pas d'observer l'ensemble des effets néfastes qui pourraient réellement se produire. [...] Excepté pour la génotoxicité étudiée depuis longtemps, peu d'essais permettant de comprendre l'impact des agents chimiques sur les cibles cellulaires sont requis encore aujourd'hui dans la réglementation."¹⁰¹

La commission liste les toxicologies non prises en compte dans la réglementation. L'étude de la cancérogénèse se limite à l'étude de la mutagénèse, or l'épigénétique et la mito-toxicité ont ces dernières années été mises en évidence comme cause de certains cancers. Aussi, la cancérogénèse ne suffit pas et nécessite d'être complétée par l'étude des effets prométastatiques des substances. Une substance peut ne pas avoir d'incidence sur l'apparition d'un cancer mais pour autant favoriser l'apparition de métastases. Or, 90% des tumeurs tuent à la suite de la formation de métastases. En résumé, génotoxicité et cancérogénèse ne sont pas synonymes, et l'étude seule de la cancérogénèse ne suffit pas. Le rapport ajoute à tout cela les défauts des modèles actuels d'étude de neurotoxicité et d'écotoxicité, qui sont décrits comme incomplets.

La toxicité potentielle du glyphosate ne se résume donc pas seulement à sa génotoxicité mais est en fait bien plus large : pour l'homme (neuro toxicité, mito-toxicité, etc.) comme pour la biodiversité, bien que ces dernières n'interviennent pas dans les processus réglementaires.

Ce point limitant est critiqué par la presse, par la sphère académique mais également par les ONGs et lanceurs d'alerte. Certains estiment que cette focalisation sur les critères CMR s'explique par une inquiétude généralisée du cancer ou encore que la mito-toxicité est moins connue et constitue une source d'inquiétude moindre^{lix}. Quant à la biodiversité, le lien avec la santé humaine paraît lointain et ne fait pas l'objet de régulation particulière dans le cadre de l'utilisation du glyphosate.

⁹³ Entretien CNDASPE.

⁹⁴ Entretien journaliste du Monde.

⁹⁵ Olha M. Strilbyska et al., « The Effects of Low-Toxic Herbicide Roundup and Glyphosate on Mitochondria », *EXCLI Journal*; 21:Doc183; ISSN 1611-2156, 2022, <https://doi.org/10.17179/EXCLI2021-4478>.

⁹⁶ Entretien journaliste du Monde.

⁹⁷ Entretien chercheur INSERM.

⁹⁸ Meftaul et al., « Controversies over Human Health and Ecological Impacts of Glyphosate ».

⁹⁹ Meftaul et al., « Controversies over Human Health and Ecological Impacts of Glyphosate ».

¹⁰⁰ Entretien chercheur INSERM.

¹⁰¹ Bonvallot, « Pour une gestion alerte du risque chimique - Risques (éco)toxicologiques pour les êtres humains et l'environnement dans une logique de biodiversité ».

D'après un scientifique de l'INSERM, les débats actuels sur la génotoxicité n'aboutiront pas au non-renouvellement du glyphosate par manque de données :

“Si on ne se réfère qu'à la santé humaine, il n'y a pas encore énormément de données.”

Ainsi, de nombreux acteurs tels que les ONGs, les lanceurs d'alerte ou encore certains médias utilisent les résultats d'études toxicologiques académiques pour dénoncer et inclure ces formes de toxicités dans le débat sur l'homologation du glyphosate. Il apparaît donc que le débat sur l'homologation du glyphosate, au-delà de la génotoxicité, intègre plusieurs autres débats publics (neuro et mito-toxicité, impact sur la biodiversité), bien que tous ces débats n'aient pas la même place dans la controverse, celui sur la génotoxicité étant largement dominant. De ce fait, un nouveau point de controverse apparaît parmi les acteurs souhaitant faire interdire le glyphosate : la controverse actuelle, centrée sur l'aspect génotoxique, est-elle bien posée ? L'interdiction du glyphosate ne devrait-elle pas reposer sur les autres aspects toxiques qui sont montrés par la littérature académique ? Quelle controverse relie ces arènes investies par les mêmes acteurs ?

Selon un scientifique de l'INSERM interviewé, le débat a été mal posé dès le départ dès lors qu'il s'est focalisé sur l'aspect cancérigène :

“Je pense que la question principale qui aurait dû être posée dès le début, aurait dû s'appuyer sur le mécanisme d'action du glyphosate, son action sur ces fameux acides aminés, se poser la question des cibles dans l'environnement et où est-ce qu'elles sont exprimées ? Par qui ? Et on aurait dû poser la question de manière beaucoup plus générale, et ne pas seulement se focaliser sur la thématique cancer.”

En effet, une démarche scientifique raisonnée et rigoureuse devrait partir de ce que l'on sait du mode d'action du glyphosate. En faisant cela, on aboutit naturellement à l'étude d'autres effets potentiellement délétères du glyphosate, comme celui sur la biodiversité ¹⁰².

Comme analysé précédemment, les opposants du glyphosate – associations, chercheurs du monde académique et experts indépendants - proposent plusieurs points autour desquels la réglementation devrait changer.

Néanmoins, le premier enjeu est d'identifier par quel(s) moyen(s) la réglementation pourrait changer. Deux actions sont a priori envisageables :

- (i) Prouver de manière quasi incontestable le caractère génotoxique (probable) du glyphosate, en ce qu'il constitue une condition suffisante à la non-homologation.
- (ii) Prendre en compte les effets du glyphosate sur d'autres aspects de la santé (comme la neurotoxicité ou le développement des embryons/fœtus).

Dans le premier cas, cela reviendrait a priori à modifier les protocoles expérimentaux prévus par la réglementation de sorte que les études académiques puissent être jugées conformes et donc être prises en compte lors de la réhomologation. Dans le second cas, il faudrait modifier la réglementation pour interdire les pesticides du moment que d'autres types de toxicité sont présents (voir section 3.1).

Changer la réglementation en vigueur pour les produits phytosanitaires aurait un effet sur toute une famille de substances, ce qui dépasserait la problématique du glyphosate. Nous touchons du doigt ici un enjeu majeur de la controverse autour du glyphosate : le débat autour de l'autorisation du glyphosate s'imbrique en fait dans plusieurs autres débats. Les implications d'une interdiction du glyphosate seraient en effet immenses sur l'agriculture européenne en termes de compétitivité, son modèle serait totalement remis en question. Ainsi,

¹⁰² Entretien chercheur INSERM.

derrière ces questions réglementaires se trouvent des choix économiques et politiques comme nous le verrons ci-dessous.

▪ Un débat qui s'inclut dans un débat plus large

Le débat scientifique apparaît alors de plus en plus complexe, mais ce n'est peut-être pas en fin de compte le point essentiel. Arrêter le glyphosate nécessiterait de changer le modèle agricole en profondeur, et c'est précisément la vraie guerre sous-jacente à ce débat.

Opposition entre plusieurs modèles d'agriculture européens

La génotoxicité ne se présente pas comme un sujet de préoccupation important pour les agriculteurs travaillant avec ce produit. Un agriculteur d'une exploitation bio dans les Hauts-de-France estime qu'aujourd'hui il n'est plus dangereux de les utiliser¹⁰³ :

“Je ne pense pas que le fait de les utiliser doit être dangereux, puisque maintenant il y a des pulvérisateurs moderne avec presque pas de contacts avec les produits chimiques.”

Il reste la question de savoir quelles sont les motivations réelles des acteurs, si la cancérogénicité et plus généralement la toxicité pourrait être un débat secondaire. Il apparaît que d'autres éléments concernent davantage les acteurs dans le débat autour du glyphosate, et notamment une opposition concernant la vision de l'agriculture. Les contestations du système d'agriculture productiviste se multiplient, surtout dans la **communauté des agriculteurs biologiques**. Ce système repose sur l'utilisation des pesticides - essentiellement le glyphosate. Interdire le glyphosate revient donc à lutter contre le modèle d'agriculture intensive. D'après un auteur interrogé :

“Au bout du compte, c'est l'agriculture paysanne et biologique qui devient le modèle agricole que les écologistes voudraient imposer, un modèle qui s'inscrit dans un modèle anticapitaliste.”

C'est en effet ce débat - qui est plus général et englobe celui autour du glyphosate - qui constitue la raison d'être de nombreux acteurs, comme la **Confédération paysanne** ou Générations Futures, partisans d'une agriculture durable. Les opposants de l'agriculture biologique, quant à eux, mettent en avant l'absence de substituts et le manque de compétitivité des alternatives.

D'autres voies sont évoquées pour mener à une réduction ou une cessation de l'utilisation du glyphosate. Au cours des entretiens, des méthodes de taxation ont été évoquées qui permettraient aux agriculteurs de faire le choix de ne plus utiliser le glyphosate, sans passer par une interdiction, ainsi qu'un travail sur le triptyque consommateur-producteur-décideur, qui devrait selon certains acteurs être abordé dans son intégralité pour assurer une transition efficace.

Une décision dépassant les prérogatives des agences réglementaires ?

N'oublions pas non plus qu'interdire le glyphosate signifie modifier en profondeur l'agriculture européenne. Ainsi, il est légitime de se demander si une agence européenne est apte à se positionner, et imposer sa décision à l'arène politique. D'après un journaliste du Monde interrogé :

“Prendre une décision d'interdire le glyphosate ça ne peut pas être une décision scientifique c'est nécessairement une décision politique, et la raison pour laquelle les agences réglementaires sont extraordinairement réticentes finalement à classer le glyphosate cancérogène probable c'est simplement parce qu'elles ne veulent pas prendre une décision politique.”

¹⁰³ Entretien agriculteur d'une petite exploitation biologique, 10 novembre 2022.

En effet, le glyphosate étant l'herbicide le plus utilisé, l'interdire signifie modifier en profondeur le modèle d'agriculture, ce qui a des conséquences économiques significatives qui amènent d'autres choix politiques. Un agriculteur bio explique :

“On était dans les 14 tonnes à l'hectare. On a réduit à 10 tonnes à l'hectare, en bio on a 5 tonnes à l'hectare peut-être 6 en étant bon.”

On a donc une réduction importante des rendements, et donc de la compétitivité des agriculteurs, comparé à des produits résultant de l'utilisation du glyphosate. Et concrètement, cela signifie, en l'absence de restrictions sur les importations, une importation massive de l'alimentation animale, comme le présente le journaliste du Monde :

“Les produits qui contiennent du glyphosate et qui viennent de pays tiers comme, par exemple, les tourteaux de soja qui viennent d'Argentine ou du Canada ou des Etats-Unis, ces produits, à bas coûts, ils nourrissent toute votre production animale, toute la production animale hors sol qui est un énorme secteur d'activité en France. Tout d'un coup, [l'interdiction du glyphosate] perturbe complètement ses sources d'approvisionnement, ses marchés, etc.”

Ainsi, c'est une position très délicate pour l'EFSA que d'affirmer la cancérogénicité du glyphosate, car il est certain que dans ce cas, le glyphosate sera interdit, avec toutes les conséquences qui s'en suivent. C'est donc un choix politique. À défaut d'annoncer la cancérogénicité, on peut en revanche s'attendre à ce que les autres types de toxicités soient mis en avant, ce qui est moins délicat pour l'EFSA, puisque cela reviendrait à remettre le choix politique dans les mains des décideurs politiques. C'est ce que le journaliste du Monde estime lorsqu'il dit :

“L'EFSA va prendre cette position très ferme sur la toxicité neuro développementale de manière à laisser la porte ouverte aux politiques de l'interdire ou de le réautoriser et donc au final on aura bien une décision politique sur le glyphosate.”

L'élargissement des études scientifiques sur le glyphosate à d'autres types de toxicités relève bien d'une inquiétude fondée sur la science. En effet, son mode d'action présage naturellement des effets délétères aussi bien sur l'homme que sur l'environnement qui ne sauraient être circonscrits par la réglementation actuelle. Il y a dans la communauté académique une volonté de faire évoluer une réglementation vieillissante, voire obsolète en regard des découvertes récentes en toxicologie. Les ONG et médias profondément engagés contre le modèle agricole productiviste se sont saisis de ces recherches car ils y voient une stratégie pour relancer un débat stagnant et finalement faire tomber les pesticides, gagner la bataille du bio. Les agences réglementaires sont confrontées à une décision si lourde de conséquences sur le plan économique qu'elles sont extrêmement réticentes à trancher contre le glyphosate. Finalement, un tel revirement ne pourrait probablement avoir lieu que si les médias et les chercheurs académiques parvenaient à convaincre suffisamment l'opinion publique pour influencer les décideurs politiques.

■ Conclusion

Le présent travail a donc cherché à analyser et présenter les enjeux qui sous-tendent au débat autour du processus d'homologation du glyphosate. Même si cette question n'est qu'une partie de toutes celles soulevées par l'utilisation de la molécule, elle se révèle fondamentale par la médiatisation et le niveau d'engagement des acteurs qu'elle a suscités. L'issue du débat sera donc déterminante pour l'avenir de la molécule en Europe, surtout dans le cadre de sa ré-homologation prévue pour juillet 2023.

Ce travail s'est d'abord attaché à présenter les mécanismes qui ont conduit à l'émergence de la controverse, pour ensuite décrire les points de débat et les arènes de la controverse, et enfin montrer comment cette dernière s'inscrit dans un débat plus général sur le modèle agricole européen.

Historiquement, les acteurs du débat - industriels et opposants de la molécule - et l'arène scientifique se sont constitués au milieu du siècle dernier. Les industriels, alors majoritaires dans l'arène scientifique, ont aidé à moduler les règles toxicologiques. Avec le temps, les contestataires ont pris de l'ampleur et, par l'intermédiaire de divers financements, ont réussi à pénétrer l'arène scientifique. En raison de l'inertie du processus réglementaire, ces nouveaux avis ont été peu entendus malgré les nombreux affrontements entre les deux camps. Ainsi, face à l'impasse de la controverse scientifique, le débat s'est finalement déversé dans la sphère publique créant la controverse telle que nous la décrivons dans les seconde et troisième parties du présent rapport.

Le processus d'homologation en lui-même est fortement remis en question aujourd'hui, autant pour la mise sur le marché du glyphosate et les modalités de la prise de décision, que pour ce qui la suit. D'une part, les acteurs contestataires (ONG, scientifiques, déontologues...) dénoncent des bases scientifiques archaïques, des conflits d'intérêts, et un manque de transparence. D'autre part, les mécanismes de suivi prévus par la réglementation suite à l'homologation sont jugés peu efficaces. Enfin, il est important d'analyser ce débat à travers ses dimensions politique, stratégique et économique. Si les intérêts des états membres de l'Union européenne sont contradictoires et parfois opaques, les interactions entre agences scientifiques et pouvoirs politiques est tout aussi complexe. Cet entremêlement d'intérêts au cœur de la prise de décision rend compliquée une évolution substantielle de la réglementation.

Finalement, avec cet article nous montrons l'importance de replacer l'homologation et la génotoxicité du glyphosate dans le cadre plus général des conséquences que cette molécule peut avoir sur la santé humaine et les écosystèmes. En effet, les toxicités présumées de la molécule sont nombreuses et il est crucial de comprendre que la concentration du débat sur la génotoxicité est le fait de la considération unique de ce thème par la réglementation. Ainsi, si le débat public s'ouvrait aux autres dangers potentiels ou avérés du glyphosate, il y a fort à parier que la structure de la controverse se verrait transformée. Enfin, il ressort de notre étude que la question du glyphosate en cache une autre bien plus large : celle sur le modèle agricole européen. Dans cette optique, le débat autour du processus d'homologation serait un moyen pour les opposants au modèle d'agriculture productiviste de parvenir à faire interdire le glyphosate en se soustrayant au débat épineux sur l'avenir de l'agriculture.

Les différents interlocuteurs que nous avons rencontrés ne sont pas optimistes quant à la sortie de l'impasse du débat. Tous s'accordent à dire que les enjeux dépassent de loin ceux de la génotoxicité du glyphosate. Ainsi, l'avis qui sera rendu l'été prochain par l'EFSA sera décisif, bien que tout semble indiquer que l'agence renverra la question à l'arbitrage des états membres : sempiternel recommencement du débat sans fin du glyphosate ?

■ Remerciements

Nous vous remercions pour l'attention que vous avez pu apporter à la lecture de ce rapport. Nous souhaitons adresser nos vifs remerciements à Kewan Mertens et Clément Foutrel pour leur disponibilité et leurs conseils avisés lors de la réalisation de ce travail. Nous souhaitons, de la même façon, remercier toutes les personnalités qui ont accepté de nous aider à construire cet argumentaire en répondant à nos questions.

■ Matériel et méthodes

Le présent travail résulte tout d'abord d'une étude de la presse nationale et internationale au sujet de l'utilisation et de la réglementation du glyphosate. Ensuite, l'état des lieux des grands pôles d'attraction du débat a pu être dressé à partir du corpus d'articles préalablement transmis. Ce corpus se compose d'articles et de publications issus de la presse comme de la littérature académique ou industrielle. Ces recherches ont été complétées de différents entretiens avec des acteurs des différents pôles. Le corpus a ensuite été enrichi à la lumière des différentes questions soulevées au cours des entretiens.

Les entretiens ont eu lieu aussi bien avec des agriculteurs que des journalistes, des représentants d'ONG anti pesticides, des sociologues des sciences et des toxicologues, pour un total de huit entretiens. Toutes ces rencontres ont permis de dresser une vision aussi exhaustive que possible sur les différents aspects qui alimentent la controverse autour du glyphosate. Pour alimenter cette base, des recherches quantitatives à l'aide des bases de données Scopus et Euroresse ont été faites. Ces analyses ont permis de mettre en lumière les différents liens entre les articles, l'importance et la conséquence des écrits et enfin les financements de chaque publication.

Entretiens Réalisés :

- Agriculteur propriétaire d'un exploitation BIO
- Sociologue des sciences spécialiste du Glyphosate
- Membre de la Commission Nationale de Déontologie et d'Alerte en Santé Publique et Environnement
- Professeur chercheur à la tête d'une équipe de recherche de l'INSERM
- Journalise d'investigation au Monde spécialiste du débat sur le Glyphosate
- Sociologue des sciences et de l'action publique, et travaille principalement sur le rapport entre connaissances et l'action publique
- Membre d'une Organisation Non Gouvernementale luttant contre les pesticides
- Journaliste et écrivain opposé à l'interdiction du Glyphosate

Il convient toutefois de souligner que notre étude a été effectuée dans un laps de temps assez restreint – 3 mois – et que le corpus des témoignages aurait gagné à être enrichi, notamment avec l'entretien d'un agriculteur conventionnel. Comme énoncé par un élève d'un autre groupe lors de l'oral, cela aurait pu permettre d'avoir une vision plus technique et plus pratique du sujet.

■ Références

■ Page web

- « Affaire Séralini ». In *Wikipédia*, 22 novembre 2022. https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Affaire_S%C3%A9ralini&oldid=198888086.
- « Assessment Group ». Consulté le 10 janvier 2023. https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/approval-active-substances/renewal-approval/glyphosate/assessment-group_en.
- European Commission. « Glyphosate ». Consulté le 9 janvier 2023. https://food.ec.europa.eu/plants/pesticides/approval-active-substances/renewal-approval/glyphosate_en.
- Générations Futures. « Evaluation du glyphosate : un rapport gravement biaisé ! - Générations Futures ». Consulté le 9 janvier 2023. <https://www.generations-futures.fr/actualites/evaluation-glyphosate-biais/>.
- Futures, Générations. « Classification ECHA du glyphosate : déni de science et non-respect du droit européen ». Générations Futures, 30 mai 2022. <https://www.generations-futures.fr/actualites/classification-echa-glyphosate/>.
- « Glyphosate | EFSA ». Consulté le 9 janvier 2023. <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/glyphosate>.
- « Glyphosate: nouvelles révélations! - Générations Futures », s. d., 1.
- Anses - Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail. « La phytopharmacovigilance », 18 octobre 2021. <https://www.anses.fr/fr/content/la-phytopharmacovigilance>.
- « Le glyphosate est-il génotoxique? - Générations Futures », s. d., 2.
- « Lignes directrices de l'OCDE pour les essais de produits chimiques - OCDE ». Consulté le 15 décembre 2022. <https://www.oecd.org/fr/securitechimique/essais/lignesdirectricesdelocdepourlesessaisdeproduitschimiques.htm>
- « Mouvement anti-OGM ». In *Wikipédia*, 29 mars 2022. https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Mouvement_anti-OGM&oldid=192376494.
- « Nouvelles données scientifiques sur le glyphosate - Générations Futures », s. d., 1.
- EFSA. « Pesticides | EFSA ». Consulté le 10 janvier 2023. <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/pesticides>.
- « Plan de sortie du glyphosate : le dispositif | Ecophytopic ». Consulté le 15 décembre 2022. <https://ecophytopic.fr/pic/proteger/plan-de-sortie-du-glyphosate-le-dispositif>.
- « Rachel Carson ». In *Wikipédia*, 6 décembre 2022. https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Rachel_Carson&oldid=199282387.

■ Littérature académique

- Bonvallet, Nathalie. « Pour une gestion alerte du risque chimique - Risques (éco)toxicologiques pour les êtres humains et l'environnement dans une logique de biodiversité », s. d.
- Boullier, Henri. « Derrière le spectre des « conflits d'intérêts » généralisés. Les agences face aux défis de l'évaluation réglementaire de produits ». *Natures Sciences Sociétés* 29, n° 1 (janvier 2021): 103-8. <https://doi.org/10.1051/nss/2021016>.
- Dedieu, François, et Jean-Noël Jouzel. « La domestication de l'épidémiologie: Les maladies professionnelles liées aux pesticides, de la science à la reconnaissance ». *Gouvernement et action publique* VOL. 9, n° 2 (8 septembre 2020): 15-40. <https://doi.org/10.3917/gap.202.0015>.
- Demortain, David. « L'étude Séralini et ce qu'elle nous apprend sur la toxicologie réglementaire ». *Natures Sciences Sociétés* 21, n° 1 (janvier 2013): 84-87. <https://doi.org/10.1051/nss/2013068>.
- Grimonprez, Benoît, et Inès Bouchema. « Exit from Pesticides: The Paths of Law », s. d., 7.
- Guichard, Laurence, François Dedieu, Marie-Hélène Jeuffroy, Jean-Marc Meynard, Raymond Reau, et Isabelle Savini. « Le plan Ecophyto de réduction d'usage des pesticides en France : décryptage d'un échec et raisons d'espérer ». *Cahiers Agricultures* 26, n° 1 (1 janvier 2017): 14002. <https://doi.org/10.1051/cagri/2017004>.
- Huc, Laurence, et Jean-Noël Jouzel. « L'évaluation des risques des pesticides : entre savoir réglementaire et science académique: » *Annales des Mines - Responsabilité et environnement* N° 104, n° 4 (20 septembre 2021): 28-31. <https://doi.org/10.3917/re1.104.0028>.

Lehman, A.J., Woodard, L., Fitzhugh, D., Nelson, J. « Procedures for the appraisal of the toxicity of chemicals in food ». *Food Drugs and Cosmetics Law Journal* 4, no 3 (1949): 412-34.

Meftaul, Islam Md., Kadiyala Venkateswarlu, Rajarathnam Dharmarajan, Prasath Annamalai, Md Asaduzzaman, Aney Parven, et Mallavarapu Megharaj. « Controversies over Human Health and Ecological Impacts of Glyphosate: Is It to Be Banned in Modern Agriculture? » *Environmental Pollution* 263 (août 2020): 114372. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.114372>.

Morvillo, Marta. « Glyphosate Effect: Has the Glyphosate Controversy Affected the EU's Regulatory Epistemology? » *European Journal of Risk Regulation* 11, no 3 (septembre 2020): 422-35. <https://doi.org/10.1017/err.2020.11>.

« Denis Guichard-Un nouveau regard sur le Vivant ». s. d. Consulté le 12 janvier 2023. <https://fondationdenisguichard.com/spip.php>.

Séralini, Gilles-Eric, Emilie Clair, Robin Mesnage, Steeve Gress, Nicolas Defarge, Manuela Malatesta, Didier Hennequin, et Joël Spiroux de Vendômois. « RETRACTED: Long Term Toxicity of a Roundup Herbicide and a Roundup-Tolerant Genetically Modified Maize ». *Food and Chemical Toxicology* 50, no 11 (1 novembre 2012): 4221-31. <https://doi.org/10.1016/j.fct.2012.08.005>.

Strilbyska, Olha M., Sviatoslav A. Tsiumpala, Ivanna I. Kozachyshyn, Tetiana Strutynska, Nadia Burdyliuk, Volodymyr I. Lushchak, et Oleh Lushchak. « The Effects of Low-Toxic Herbicide Roundup and Glyphosate on Mitochondria ». *EXCLI Journal*; 21:Doc183; ISSN 1611-2156, 2022. <https://doi.org/10.17179/EXCLI2021-4478>.

■ Littérature grise

Baldi, Isabelle, Jérémie Botton, Cécile Chevrier, Xavier Coumoul, Alexis Elbaz, Stéphanie Goujon, Jean-Noël Jouzel, et al. 2021. *Pesticides et effets sur la santé - Nouvelles données*. EDP Sciences. Expertise collective. Montrouge.

Comité de la prévention et de la précaution. s. d. « Avis sur les conditions de la confiance des citoyens vis-à-vis du processus d'évaluation du renouvellement de l'autorisation du glyphosate en Europe - ». *Déontologie et alertes en santé publique et environnement*. Consulté le 4 janvier 2023. <https://www.alerte-sante-environnement-deontologie.fr/deontologie-et-alertes-en-sante-publique-et-environnement/travaux/avis-rendus/article/avis-sur-les-conditions-de-la-confiance-des-citoyens-vis-a-vis-du-processus-d>.

« Glyphosate | EFSA ». s. d. Consulté le 9 janvier 2023. <https://www.efsa.europa.eu/fr/topics/topic/glyphosate>.

Comité de la prévention et de la précaution. « Avis relatif à la méthode d'évaluation des risques des pesticides pour la santé et pour l'environnement - ». *Déontologie et alertes en santé publique et environnement*. Consulté le 10 janvier 2023. <https://www.alerte-sante-environnement-deontologie.fr/deontologie-et-alertes-en-sante-publique-et-environnement/actualites/article/avis-relatif-a-la-methode-d-evaluation-des-risques-des-pesticides-pour-la-sante>.

Comité de la prévention et de la précaution. « Autorisation de mise sur le marché des pesticides : la cnDAspe recommande d'harmoniser les dispositifs de gestion des liens d'intérêts des autorités d'expertise nationales au sein de l'union européenne - ». *Déontologie et alertes en santé publique et environnement*. Consulté le 9 janvier 2023. <https://www.alerte-sante-environnement-deontologie.fr/deontologie-et-alertes-en-sante-publique-et-environnement/actualites/article/autorisation-de-mise-sur-le-marche-des-pesticides-la-cndaspe-recommande-d>.

■ Presse

Foucart, Par Stéphane. « Glyphosate : une étude industrielle sur la neurotoxicité de l'herbicide soustraite aux autorités européennes », s. d., 3.

Foucart, Stéphane. « En 2016, l'Anses a enterré un rapport sur le glyphosate », s. d., 2.

———. « Glyphosate : une étude industrielle sur la neurotoxicité de l'herbicide soustraite aux autorités européennes », s. d., 3.

———. « « OGM : fallait-il retirer l'étude Séralini ? » ». Consulté le 15 décembre 2022. https://www.lemonde.fr/idees/article/2013/11/30/ogm-fallait-il-retirer-l-etude-seralini_3523176_3232.html.

———. « OGM : l'étude polémique du professeur Séralini désavouée ». *Le Monde.fr*, 29 novembre 2013. https://www.lemonde.fr/planete/article/2013/11/29/ogm-l-etude-polemique-du-professeur-seralini-desavouee_3522525_3244.html.

BBC News. « French GM-Fed Rat Study Triggers Furore », 19 septembre 2012, sect. Science & Environment. <https://www.bbc.com/news/science-environment-19654825>.

« L'Allemagne va bannir le glyphosate en 2023, même si l'UE prolonge son autorisation ». Consulté le 4 janvier 2023. https://www.lemonde.fr/planete/article/2019/09/04/l-allemande-va-bannir-le-glyphosate-en-2023-meme-si-l-ue-prolonge-son-autorisation_5506401_3244.html.

Massiot, Aude. « Les documents internes qui accablent Monsanto ». Libération. Consulté le 4 janvier 2023. https://www.liberation.fr/planete/2018/08/07/les-documents-internes-qui-accablent-monsanto_1671428/.

Nau, Jean-Yves. « Maïs OGM Monsanto, l'étrange affolement du gouvernement français ». Slate.fr, 19 septembre 2012. <https://www.slate.fr/story/62055/mais-ogm-monsanto-rat-tumeur-etude-contestee>.

Reporterre. « Pesticides 60 ans de lutte acharnée, mais peu de victoires ». *Reporterre, le média de l'écologie* (blog). Consulté le 15 décembre 2022. <https://reporterre.net/Pesticides-60-ans-de-lutte-acharnee-mais-peu-de-victoires>.

Stéphane Foucart. « La fable de l'interdiction de l'insecticide DDT par les écologistes ». *Le Monde.fr*, 25 avril 2014. https://www.lemonde.fr/idees/article/2014/04/25/la-fable-du-ddt_4407690_3232.html.