



L'HISTOIRE ÉLOQUENTE DE L'ACÉTAMIPRIDE

Ce pesticide a été au cœur des débats sur la loi Duplomb qui ont agité tout l'été. Nous remontons le fil de l'histoire de cette molécule, tourmentée par des enjeux financiers, écologiques et sanitaires.

Pour comprendre comment on en est arrivés là.

PAR ÉLODIE PAPIN

MICHEL DUFEUIL / AGFPHOTO

out le monde commence à savoir prononcer son nom: a-cé-ta-mi-pride. $C_{10}H_{11}ClN_4$ pour les intimes. Cet été, cette molécule – rassemblée autour d'elle – ou plutôt contre elle – plus de deux millions de signatures, en opposition à la loi Duplomb réautorisant l'utilisation de ce pesticide interdit en France depuis 2018.

« Il y a eu une pression inattendue, populaire, mais aussi des associations de médecins, des scientifiques et des organismes de recherche – le CNRS, l'Inserm, l'Inrae », observe Jean-Marc Bonmatin, chimiste et toxicologue du CNRS au Centre de biophysique moléculaire d'Orléans. Mais il faut remonter le fil de cette histoire pleine de contradictions pour mieux comprendre ce qui, cet été, s'est cristallisé autour de ces 26 atomes.

PARFAIT PESTICIDE

Tout commence avec le tabac, une plante connue depuis des siècles pour ses effets insecticides – les feuilles séchées repoussent les mites dans les armoires. La nicotine agit sur leurs synapses, la zone de contact entre deux neurones. « Dans les années 1970 et 1980, l'industrie de la chimie de synthèse explore de multiples voies pour créer des molécules dont la formule chimique s'approche de la nicotine », raconte Christian Huyghe, ingénieur agronome et ancien directeur scientifique agriculture de l'Inrae. L'idée est d'imiter la nicotine, mais en y greffant un atome de chlore pour créer des impulsions incontrôlables, une hyperstimulation nerveuse qui ne s'arrête jamais. « La nicotine, ce n'est pas bon, mais la nicotine chlorée, c'est catastrophique: imaginez une crampe généralisée sur votre corps », résume Jean-Marc Bonmatin. En paralysant l'insecte, jusqu'à provoquer sa mort, ces molécules baptisées « néonicotinoïdes » promettent d'être de parfaits pesticides.

Le premier membre de la famille, l'imidaclopride, est synthétisé en 1985 au Japon par un chimiste du groupe Bayer, puis commercialisé sous le nom de Gaucho et autorisé en France en 1991. Six autres néonicotinoïdes sont rapidement fabriqués, dont l'acétamipride, commercialisé en 1995 et autorisé dans l'Union européenne en 2004. Une famille redoutable: l'imidaclopride s'avère 7000 fois plus toxique pour les abeilles que le DDT, ce pesticide qui « a réduit au silence les voix du printemps », comme le racontait en 1962 la biologiste



années
1970

L'industrie chimique se lance dans la recherche de nouveaux insecticides en s'inspirant de la nicotine.

1985

La première molécule de la famille des néonicotinoïdes, l'imidaclopride, est synthétisée au Japon par un chimiste du groupe Bayer.

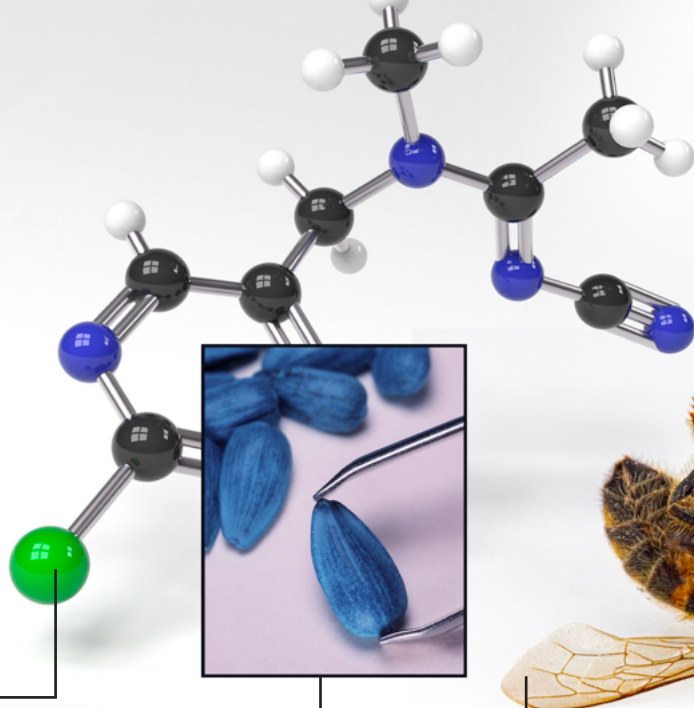
1989

Six autres néonicotinoïdes sont synthétisés, dont l'acétamipride.

Rachel Carson. Les néonicotinoïdes sont même si toxiques qu'ils donnent naissance à un nouveau mode de traitement des cultures: les semences enrobées.

« C'est comme un M&M's, illustre Jean-Marc Bonmatin. Autour de la semence, il y a une très fine pellicule de pesticide, et au-dessus une couche de colorant pour la reconnaître. » Le pesticide protège la graine, puis est véhiculé par la sève dans ses racines, ses feuilles, ses fleurs. Plus besoin d'épandage. « Les semences enrobées à l'imidaclopride ont énormément simplifié la pratique agricole, raconte Christian Huyghe. Les betteraviers et les céréaliers, notamment, en sont devenus dépendants. » L'acétamipride, elle, n'est appliquée qu'en pulvérisation, principalement sur les arbres fruitiers: noisetiers, pommiers, figuiers... Les semences enrobées arrivent d'abord en Europe et au Japon, puis aux États-Unis et dans le reste du monde. Les paysages changent et les champs en monoculture s'étendent. « Dans les années 2000, les néonicotinoïdes sont utilisés sur 140 cultures dans 140 pays, rappelle Jean-Marc

BLOOMBERG/GETTY IMAGES



1991

L'imidaclopride est commercialisée par Bayer sous le nom de Gaucho.

1992

Les premières semences enrobées avec des néonicotinoïdes sont commercialisées pour la betterave en France.

1994

Première alerte des apiculteurs français sur une surmortalité chez les abeilles.

1995

L'acétamipride est introduit sur le marché mondial des pesticides.

2004

L'acétamipride est autorisé dans l'Union européenne.

2006

Les scientifiques se penchent sur le « syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles » observé aux États-Unis après l'introduction des néonicotinoïdes.

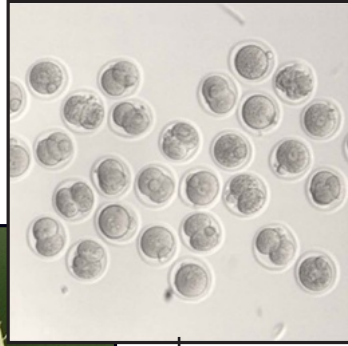
Bonmatin. Ils rapportent un milliard de dollars tous les ans aux industriels de la chimie. C'est un énorme marché, et ça le reste encore aujourd'hui. » Le problème, c'est que l'utilisation de ces pesticides devient systématique. « On utilise ces semences enrobées partout, tout le temps, à titre préventif, souligne le chimiste. C'est un peu comme si vous preniez des antibiotiques du mois de septembre jusqu'au mois d'avril. »

« TUEUR D'ABEILLES »

Dès 1994, les apiculteurs français alertent sur des surmortalités d'abeilles. « Mais ces alertes ne sont prises au sérieux que lorsque les Américains sont touchés en 2006 par le syndrome d'effondrement des colonies d'abeilles », reprend Jean-Marc Bonmatin, dont l'équipe avait démontré dès 2003 que la mortalité des butineuses s'explique par la contamination des pollens et des nectars par les néonicotinoïdes. Après des années de combats citoyens, d'expertises scientifiques et d'actions en justice, avec le Gaucho pour première

cible, l'Union européenne restreint en 2013, sur les cultures les plus attractives pour les abeilles, l'usage de trois néonicotinoïdes autorisés. Mais pas de l'acétamipride.

Dans la famille, c'est celui qui présente la plus faible toxicité aiguë pour les abeilles domestiques – « seulement » quatre fois plus forte que le DDT. C'est l'argument avancé par les autorités européennes pour l'autoriser jusqu'en 2033. Sauf que sa « toxicité chronique », c'est-à-dire lors d'une exposition sur plusieurs jours ou semaines, s'avère tout à fait comparable à celle de ses cousins. « L'acétamipride affecte le comportement des abeilles, leur mémoire, leurs capacités d'apprentissage, leurs mouvements et leur récupération », liste Laure Mamy, directrice de recherche à l'Inrae. On se rend compte en 2016 qu'il est également redoutable contre les coccinelles, elles-mêmes prédatrices des ravageurs des cultures. « Ces molécules détruisent les ravageurs, mais aussi ces insectes auxiliaires. La régulation naturelle qui existait dans les milieux a été anéantie par cette chimie », déplore Laure Mamy.



2008

Les néonicotinoïdes représentent un quart du marché mondial des insecticides –chiffre d'affaires annuel de 1,5 milliard d'euros.

2012

La toxicité de l'imidaclopride et de l'acétamipride sur le cerveau de rats en développement est suggérée par une équipe japonaise.

2013

L'Union européenne restreint l'usage de 3 néonicotinoïdes, mais pas l'acétamipride, supposé moins dangereux pour les abeilles.

2014

Une synthèse scientifique montre que l'acétamipride est plus toxique pour les abeilles sauvages que pour les domestiques.

2016

La France annonce interdire sous 2 ans l'usage et la détention de tous les néonicotinoïdes, dont l'acétamipride.

2016

Selon une équipe franco-argentine, à la dose maxi recommandée, l'acétamipride tue 90% de la population d'une coccinelle prédatrice de ravageurs.

2017

Les néonicotinoïdes affectent le développement de l'embryon chez la souris et le lapin, démontrent des chercheurs slovaques.

2019

Leur rôle est identifié dans les malformations observées sur les faons du Montana, grand État agricole américain.

2019

Des traces d'acétamipride sont détectées par des chercheurs japonais dans l'urine d'un quart des bébés à leur naissance.

2020

Les betteraviers français obtiennent une dérogation pour utiliser l'acétamipride sur leurs semis.

2020

Tous les néonicotinoïdes sont interdits dans l'Union européenne, sauf l'acétamipride.

2022

L'acétamipride favorise la progression du cancer du sein et la formation de métastases en agissant sur un récepteur des œstrogènes, selon une équipe chinoise.

Et des groupes d'arthropodes sont oubliés par la recherche. « Nous avons montré que les insectes herbivores sont jusqu'à 11 000 fois plus sensibles à l'acétamipride que les abeilles domestiques », révèle Georg Petschenka, entomologiste à l'université de Hohenheim. « C'est une voie d'exposition qui n'est jamais testée dans les études réglementaires », appuie Carsten Brühl, écotoxicologue à l'université de Kaiserslautern-Landau. Reste que le tableau est suffisamment inquiétant pour que la France promulgue une loi en 2016 – applicable en 2018 – qui interdit, pour la première fois, la détention et l'usage de l'ensemble des néonicotinoïdes, dont l'acétamipride.

Le débat, à l'époque, se focalise sur les « tueurs d'abeilles ». « Il y a eu un focus sur la biodiversité, sur les insectes, ce qui est très bien. Mais on observe un certain retard dans les études menées sur le reste de la faune, dont les mammifères et les êtres humains », souligne Xavier Coumoul à l'Inserm, professeur de biochimie et toxicologie à l'université Paris Cité. Dès 2012, une équipe japonaise a montré que

l'imidaclopride et l'acétamipride provoquent une excitation des neurones du cervelet de rats nouveau-nés. Mais il faut attendre la fin des années 2010 pour réaliser qu'ils affectent aussi le développement embryonnaire, le risque de cancer, et même le système de reproduction. « Pendant longtemps, les études ont été centrées sur le système nerveux, où l'on pensait que ces pesticides agissaient, mais nous avons montré que les récepteurs sur lesquels ils se fixent sont présents aussi dans les ovaires », explique Jodi Flaws, professeure en biosciences comparatives à l'université de l'Illinois.

AUCUNE AMBIGUÏTÉ

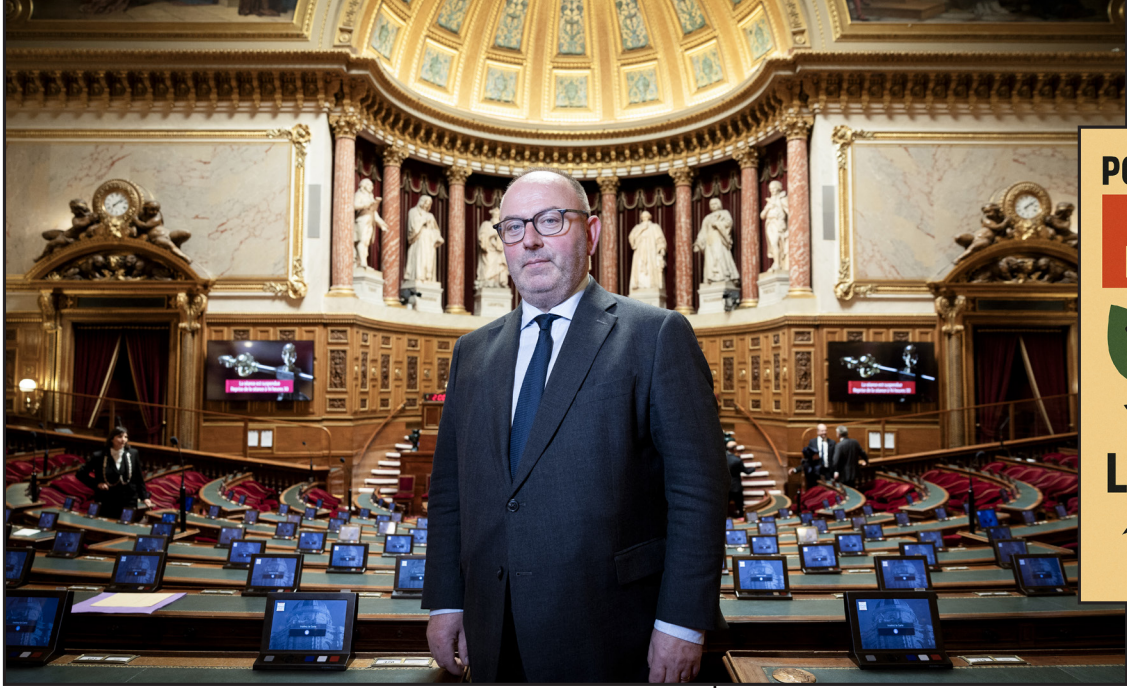
Reste que ces effets sont difficiles à démontrer, souligne Xavier Coumoul : « Chez l'humain, il est compliqué d'établir la causalité, car on ne va pas exposer les gens volontairement à cette molécule. » Jean-Noël Jouzel, sociologue, directeur de recherche CNRS à Sciences Po, détaille : « Dans les populations de travailleurs, on sait que l'exposition aux

pesticides augmente le risque de cancer du sang, de la prostate, de maladie de Parkinson, ou encore de malformations sur les enfants des personnes exposées, mais il est très difficile de zoomer sur une substance pour connaître sa part de responsabilité. En disant qu'il faut plus de données avant d'interdire, les partisans du maintien d'une agriculture surconsommatrice de chimie jouent un jeu rhétorique qui n'est pas sans évoquer celui des industriels de l'amiante. » Xavier Coumoul insiste : « 100 000 molécules de nature anthropogénique ont été mises sur le marché, dont 1 000 pesticides, parmi lesquels 300 substances actives autorisées en France. Nous n'avons tout simplement pas les moyens humains et financiers pour les étudier une par une. »

L'ampleur de la contamination, elle, ne fait plus débat. En 2022, Bernard Laubscher, médecin-chef au réseau hospitalier neuchâtelois, en Suisse, qui analyse le liquide cérébro-spinal de 14 enfants, constate que 13 d'entre eux sont positifs pour un métabolite de l'acétamipride, issu de sa dégradation dans

l'organisme. « Tous présentaient au moins un néonicotinoïde dans ce liquide, qui est la meilleure image du tissu cérébral, détaille le pédiatre. Or ces molécules sont des agents toxiques sur les synapses, en rendant le passage d'information anormal. » « L'imprégnation de la population humaine est claire, note Xavier Coumoul. Plusieurs études rapportent la présence d'acétamipride ou de ses métabolites dans le sang, le liquide cérébro-spinal, les urines, les cheveux. » « Nous pensons que l'alimentation est une source de contamination majeure, indique Darrin Thompson, épidémiologiste de l'environnement à l'université de l'Iowa, qui suit une cohorte de plusieurs centaines de femmes enceintes et de leurs enfants. Nous avons trouvé son métabolite dans l'urine de 85% d'entre elles, alors que ce pesticide n'est pas utilisé dans l'Iowa. »

L'acétamipride provoque ainsi aujourd'hui une inquiétude non seulement pour la biodiversité, mais aussi pour la santé publique. « Des médecins ont manifesté devant l'Assemblée nationale. Un millier d'entre eux ont signé, avec d'autres →



POURQUOI SIGNER

NON À LA
LOI DUPLOMB

LA PÉTITION

2022	2023	mars 2024	octobre 2024	mars 2025	mai 2025	mai 2025	juin 2025	8 juillet 2025	10 juillet 2025	28 juillet 2025	7 août 2025
Des traces d'acétamipride sont détectées dans le liquide cérébro-spinal de 13 enfants sur les 14 testés par une équipe suisse.	Le chiffre d'affaires mondial des néonicotinoïdes atteint 5,5 milliards d'euros.	L'Autorité européenne de sécurité des aliments suggère de diviser par 5 la dose journalière acceptable de l'acétamipride.	Une synthèse confirme que les néonicotinoïdes sont des perturbateurs endocriniens, interférant dans la production des hormones sexuelles chez l'humain.	Les insectes herbivores sont 11 000 fois plus sensibles aux effets de l'acétamipride que les abeilles domestiques, selon une étude allemande.	1 000 médecins et scientifiques signent une lettre ouverte contre la proposition de loi Duplomb, qui prévoit la réautorisation de l'acétamipride.	L'acétamipride est détectée dans l'eau de pluie par des chercheurs japonais.	La Commission européenne augmente d'un facteur 6 la limite maximale de résidus d'acétamipride pour le miel.	L'Assemblée nationale adopte la loi Duplomb, qui réautorise l'usage de l'acétamipride.	Une pétition contre la loi Duplomb est déposée à l'Assemblée nationale.	La pétition dépasse les 2 millions de signatures.	Le Conseil constitutionnel censure l'article sur l'acétamipride.

scientifiques, une lettre ouverte. Une telle mobilisation du monde de la santé ne s'était jamais produite pour des questions agricoles. Je pense que c'est en cela que cette molécule provoque une rupture», analyse Christian Huyghe.

Une autre décision prise cet été et passée, elle, largement inaperçue cristallise les contradictions. Alors que l'Autorité européenne de sécurité des aliments pointait l'année dernière «des incertitudes majeures des propriétés de neurotoxicité développementale de l'acétamipride» et suggérait de diviser par cinq la dose journalière acceptable du pesticide, la Commission européenne a révisé à la hausse les limites maximales de résidus dans plusieurs aliments –augmentées de 30% pour les prunes, multipliées par six pour le miel. Une façon de prendre acte de la persistance de l'exposition à l'acétamipride –et des paradoxes du monde moderne.

Paradoxe aussi du côté des betteraviers: c'est en grande partie leur lobbying qui a abouti à la réautorisation de l'acétamipride dans la loi Duplomb. Pourtant, ils ont peu utilisé la

molécule: avant 2016, ils employaient surtout les semences enrobées avec d'autres néonicotinoïdes. «Les betteraviers ont la nostalgie d'une forme d'âge d'or, où la chimie régnait en maître, observe Christian Huyghe, du comité de coordination technique du Plan national recherche et innovation de la betterave. Pour lutter contre les pucerons et le virus de la jaunisse qu'ils transmettent, il faut détruire les restes des cultures des années précédentes, souvent laissés dans les champs alors qu'ils constituent les principaux réservoirs du virus. Ce sont des méthodes de prévention que l'on avait oubliées, parce qu'on avait la chimie.» La situation est plus compliquée pour les producteurs de noisettes, moins puissants politiquement, et confrontés depuis 2012 à la punaise *Halyomorpha halys*, qui n'a aucun prédateur naturel en Europe. Et pour tous les agriculteurs français, l'acétamipride cristallise les difficultés de l'adaptation des pratiques, avec son lot de réorganisation, de formation, de coordination, et le spectre de la chute des rendements, aggravée par le changement climatique.

DR - SHUTTERSTOCK - ALAIN JOCARD/AFP

«Les néonicotinoïdes seront tous interdits un jour, c'est ce que doit faire l'Europe, et c'est ce que devrait suivre le monde, prédit Jean-Marc Bonmatin. Tout ce processus-là n'aurait jamais dû exister, c'est un retour en arrière, avec une remise en question de la science. Car il n'y a aucune ambiguïté: il faut se débarrasser de tous les pesticides. Ils nous font plus de mal que de bien. Le problème, c'est qu'ils font du bien à des intérêts privés, et du mal à tout le monde.»

IL PLEUT DE L'ACÉTAMIPRIDE

Et qu'en pensent les industriels de la chimie? «Même en 2013, lors des restrictions prises contre une grande partie des néonicotinoïdes dans l'Union européenne, les multinationales de la chimie se sont relativement peu mobilisées, car les brevets déposés sur ces produits sont arrivés à expiration dans les années 2010, observe Carsten Brühl. Et elles ont déjà de nouvelles molécules à proposer.» Comme le sulfoxaflor, une sorte de néo-néonicotinoïde, qui fait l'objet d'un combat plus

discret mené par les apiculteurs français de l'Unaf et l'organisation Générations futures –ils ont obtenu en février 2025 l'annulation des autorisations de mise sur le marché de deux pesticides qui en contiennent, le Closer et le Transform.

En attendant, au Japon, il pleut de l'acétamipride. Zanne Sandriati Putri a détecté la molécule dans 82% de ses échantillons d'eau de pluie. «Nous pensons qu'elle s'accroche aux particules du sol, puis qu'elle est transportée jusque dans l'atmosphère», décrit la doctorante à l'université de Tokyo, qui a publié cette étude au printemps.

Le sénateur Laurent Duplomb, lui, n'exclut pas un nouveau texte pour réintroduire la molécule.

NOS SOURCES

J. I. Oladosu et J. A. Flaws, *Sciences* (2025); Z. S. Putri et al., *Environmental Monitoring and Contaminants Research* (2025); J. E. Sedlmeier et al., *Communications Earth & Environment* (2025). Retrouvez toutes nos sources sur epsilon.com/sources. Toutes les citations sont extraites d'interviews réalisées par *Epsilon*.