

A S S E M B L É E N A T I O N A L E

1 7 ^e L É G I S L A T U R E

Compte rendu

Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

- **Examen** de la note scientifique sur les impacts environnementaux et sanitaires de l'acétamipride.....2
- **Examen** des conclusions de l'audition publique sur « Où va l'IA ? Quelles innovations pour quels usages ? »19

Jeudi 30 avril 2026
Séance de 9 heures 30

Compte rendu n° 223

SESSION ORDINAIRE DE 2025-2026

**Présidence
de M. Stéphane
Piednoir,
*président***



Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Jeudi 30 avril 2026

– Présidence de M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office –

La réunion est ouverte à 9 h 30.

Examen de la note scientifique sur les impacts environnementaux et sanitaires de l'acétamipride

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. – Mes chers collègues, nous sommes réunis à l'Assemblée nationale pour examiner le projet de note scientifique sur les impacts environnementaux et sanitaires de l'acétamipride, présenté par Emeric Salmon et Michaël Weber, puis les conclusions de l'audition publique sur l'intelligence artificielle, présentées par Alexandre Sabatou et Corinne Narassiguin.

M. Emeric Salmon, député, corapporteur. – En septembre 2025, la présidente de la commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale, Aurélie Trouvé, a saisi l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) pour étudier « *les risques sanitaires et environnementaux liés à l'usage des produits néonicotinoïdes dont l'autorisation doit être réexaminée par les autorités européennes au cours des prochaines années* ». Concrètement, cette étude visait l'acétamipride, seule substance de cette classe encore utilisée dans l'Union européenne mais interdite en France. Notre note scientifique porte donc exclusivement sur l'acétamipride, même si elle évoque les impacts de deux autres substances, le sulfoxaflor et le flupyradifurone, qui ne sont pas des néonicotinoïdes mais ont des modes d'action identiques. Nous avons choisi d'en parler parce qu'ils sont interdits en France mais utilisés dans d'autres pays de l'Union européenne et parce que la nouvelle proposition de loi du sénateur Duplomb vise à autoriser l'utilisation du flupyradifurone pour enrober les semences de betterave.

Apparue dans les années 1990, cette nouvelle classe de pesticides s'est rapidement imposée dans le milieu agricole, dans le monde entier, pour plusieurs raisons. Les néonicotinoïdes permettaient de surmonter la résistance de plusieurs insectes nuisibles aux pesticides organophosphorés et organochlorés utilisés depuis de longues années dans l'agriculture. Leur mode d'action les rendait très efficaces pour lutter contre les insectes. Les néonicotinoïdes agissent en se liant de manière sélective aux récepteurs nicotiques de l'acétylcholine largement répartis dans le système nerveux des insectes, provoquant une hyperstimulation neuronale, puis une paralysie et la mort. La moindre affinité des néonicotinoïdes pour les récepteurs nicotiques des vertébrés devait réduire leur toxicité pour les espèces non ciblées par rapport à d'autres classes d'insecticides. Les néonicotinoïdes avaient une action systémique en se diffusant dans toute la plante et en permettant une protection durable et efficace contre les ravageurs. Compte tenu de leur efficacité à faible dose, les quantités de néonicotinoïdes nécessaires pour la protection des cultures étaient moindres que celles requises par des pesticides plus anciens.

Les effets des néonicotinoïdes sur l'environnement, notamment sur les pollinisateurs, constatés à la suite de leur utilisation massive, ont conduit les autorités européennes à restreindre ou interdire l'utilisation de ces substances à partir de 2013.

En France, la loi a interdit les produits à base de néonicotinoïdes ou ayant des modes d'action identiques à compter du 1^{er} septembre 2018. Quelques dérogations ont été prévues jusqu'en 2020, étendues pour les semences de betteraves sucrières jusqu'au 1^{er} juillet 2023. Dans les autres pays de l'Union européenne, l'acétamipride reste autorisé jusqu'en 2033 comme insecticide. Seule la France l'a interdit. Il est utilisé essentiellement en traitement foliaire pour lutter contre les insectes suceurs, notamment pour la culture de la betterave sucrière, des agrumes, des pommes, des tomates, de divers légumes, de la vigne, des fruits à noyaux ou des noisettes.

Néanmoins, un certain nombre d'études scientifiques montrent les impacts environnementaux et sanitaires de l'acétamipride, que je vais détailler devant vous.

Les voies d'entrée de l'acétamipride dans l'environnement sont multiples. Lors de sa pulvérisation, une partie du produit se répand dans le sol, puis est lessivée par les pluies et transportée vers les cours d'eau et les nappes phréatiques. De l'acétamipride a ainsi été mesuré dans les champs, dans les eaux de surface, dans les nappes phréatiques, dans les eaux de pluie et dans l'air.

Le caractère systémique de l'acétamipride lui permet de pénétrer dans tous les tissus végétaux. Une étude suisse a détecté sa présence dans 41 % des plantes cultivées en conventionnel, dans 37 % des plantes cultivées en bio et dans 50 % des jachères bio, alors même que l'usage de l'acétamipride est interdit en agriculture biologique. Des résidus d'acétamipride ont également été détectés dans le nectar, le pollen, le miel ainsi que dans les fruits et les légumes.

La rémanence de l'acétamipride s'explique par sa persistance et par sa forte mobilité dans l'eau. Selon des données issues des études réglementaires de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA), l'acétamipride est considéré comme non persistant dans le sol. La demi-vie de l'acétamipride dans l'eau a été estimée à vingt-sept jours en 2015 par les Pays-Bas, État membre corapporteur dans la procédure d'évaluation du renouvellement de son autorisation. L'acétamipride et certains de ses produits de transformation se caractérisent par une mobilité élevée qui, combinée avec une grande solubilité, accentue le risque de présence généralisée dans les eaux souterraines, les rivières et les lacs.

J'en viens aux effets de l'acétamipride sur la biodiversité. Deux types d'exposition sont pris en compte dans l'évaluation des risques environnementaux de l'acétamipride : l'exposition aiguë, à savoir une exposition unique ou de courte durée à une substance, et l'exposition chronique, qui correspond à une exposition répétée ou à faible dose d'une substance toxique sur une longue période, souvent à des niveaux sublétaux mais suffisants pour causer des dommages progressifs et irréversibles. En conséquence, les études scientifiques documentent à la fois les effets létaux et sublétaux de l'acétamipride sur la biodiversité.

Pour plus de clarté, nous avons distingué les effets de l'acétamipride sur la biodiversité terrestre des effets sur la biodiversité aquatique.

Au sein de la biodiversité terrestre, nous nous sommes intéressés aux pollinisateurs, aux autres invertébrés, aux oiseaux et aux mammifères.

Je rappelle qu'à l'exception de l'acétamipride, tous les autres néonicotinoïdes, la clothianidine, l'imidaclopride, le thiaméthoxame et le thiaclopride ont été interdits par la Commission européenne en raison de leurs effets nocifs sur les pollinisateurs. L'exposition

des pollinisateurs à l'acétamipride se fait par voie orale et par contact à travers le pollen, le nectar et le pain d'abeille.

Les effets sublétaux sur les abeilles domestiques sont largement documentés : réduction de leur durée de vie après une exposition à l'acétamipride à une concentration supérieure à 1 microgramme par abeille ; détérioration de leur mémoire olfactive et de leur capacité cognitive ; altération de leur capacité de butinage et de leur mobilité ; moins bonne régulation de l'expression des gènes en lien avec l'immunité et la désintoxication, ce qui compromet le développement des larves d'abeilles.

Compte tenu de la forte variabilité de la sensibilité à l'acétamipride selon les espèces, les études scientifiques s'intéressent à d'autres pollinisateurs pour mieux comprendre son impact sur la biodiversité. Ainsi, il a été montré que l'exposition à l'acétamipride à des concentrations constatées sur le terrain s'accompagne de symptômes neuronaux chez les andrènes, des abeilles solitaires, ou encore d'une altération de la recherche de nourriture chez les bourdons. Les études scientifiques montrent que les pollinisateurs sauvages sont plus sensibles à l'acétamipride que les abeilles domestiques.

L'acétamipride a des effets négatifs sur d'autres invertébrés terrestres particulièrement utiles à l'équilibre des écosystèmes.

Les araignées jouent un rôle clé comme auxiliaires de culture, principalement grâce à leur action de prédation naturelle contre les ravageurs. Plusieurs études ont montré les effets létaux et sublétaux de l'exposition des araignées à l'acétamipride, notamment la réduction de leur capacité à attraper des proies, la diminution de la richesse des communautés ou encore l'altération temporaire de l'activité locomotrice.

Les coccinelles sont des acteurs majeurs dans la régulation des populations de pucerons. Une larve ou une coccinelle adulte peut consommer jusqu'à cent pucerons par jour. La capacité de prédation des larves de coccinelle est considérablement réduite en cas d'exposition à l'acétamipride qui altère leur capacité à se déplacer et leur coordination.

Les fourmis contribuent au bon fonctionnement des écosystèmes terrestres en tant que prédateurs charognards et disperseurs de graines, mais également parce qu'elles influencent les propriétés chimiques et physiques des sols. La clé de la bonne santé des colonies de fourmis réside dans la survie et la fertilité des reines. L'exposition des reines au Mospilan 20 SP, un insecticide à base d'acétamipride, a une incidence négative sur la production d'œufs et peut entraîner la mortalité des reines en fonction des espèces. L'exposition des fourmis reines au sulfoxaflor est encore plus délétère.

L'efficacité des hyménoptères parasitoïdes contre les ravageurs est reconnue. En pondant leurs œufs directement dans les œufs de leurs hôtes, les femelles parasitoïdes empêchent la naissance des insectes nuisibles aux cultures. Parmi ces insectes figurent les trichogrammes, dont on connaît près de deux cents espèces différentes. Des études montrent que leur exposition à de faibles doses d'acétamipride altère leur capacité de ponte et de survie.

L'action des vers de terre sur le sol est essentielle. Ils améliorent sa fertilité et sa structure en aérant la terre, en facilitant l'infiltration de l'eau et en décomposant la matière organique. En comparaison des autres classes de pesticides, les néonicotinoïdes, dont l'acétamipride, sont les plus toxiques pour les vers de terre. Des concentrations faibles d'acétamipride entraînent des comportements d'évitement, une perte d'habitat, des troubles de la reproduction, une réduction de la fécondité et une altération de leur système immunitaire.

Les oiseaux sont largement exposés à l'acétamipride, comme en témoigne sa présence dans les plumes, le bolus alimentaire, le plasma et le cloaque.

Les néonicotinoïdes, dont l'acétamipride, sont identifiés parmi les causes majeures du déclin des oiseaux agricoles. Ils ont des effets directs, à savoir l'intoxication *via* l'ingestion de graines enrobées, d'insectes contaminés, d'eau polluée, mais également *via* l'inhalation pendant les traitements foliaires ou l'ingestion au cours du lissage des plumes ayant reçu des gouttes de pesticides. Ils ont également un effet indirect en réduisant les ressources alimentaires, en particulier pour les oiseaux insectivores.

L'acétamipride est le néonicotinoïde le plus toxique pour les oiseaux après l'imidaclopride. Il a un effet sur l'abondance de la variété des oiseaux dans les jardins. Plusieurs effets sublétaux ont été identifiés : une forte diminution de la densité du sperme chez les moineaux, une altération du comportement, des modifications hématologiques et une dégradation du foie, des reins et des intestins chez les pigeons.

L'acétamipride et ses résidus sont détectés dans les mammifères sauvages : dans les poils de musaraignes, dans les muscles de sangliers, des chevreuils et des cerfs, ainsi que dans l'urine des rats laveurs, signe d'une contamination de la faune sauvage par ces substances. La plupart des recherches sur l'impact de l'acétamipride sont réalisées sur des rats et des souris de laboratoire. L'exposition directe à l'acétamipride entraîne son accumulation ainsi que celle de ses métabolites dans le foie, les reins et les testicules des rongeurs. L'exposition à l'acétamipride entraîne la réduction des activités enzymatiques antioxydantes, peut provoquer une inflammation ainsi qu'une nécrose ou une apoptose dans le foie et le rein des rats. Outre les dommages oxydatifs, l'acétamipride interfère en tant que mutagène et peut entraîner des modifications de l'expression génétique, ce qui peut également induire l'apoptose cellulaire.

L'acétamipride a également des effets neurologiques, puisque l'exposition chronique à l'acétamipride altère le processus d'apprentissage et de mémoire des rats. Il a par ailleurs un effet négatif sur la physiologie reproductive des souris et des rats mâles, notamment au travers d'une diminution des niveaux de testostérone, mais également femelles, en raison de lésions histologiques au niveau des ovaires et une diminution de la qualité des ovocytes. Enfin, plusieurs études ont montré que l'exposition prénatale à l'acétamipride induisait une toxicité neurodéveloppementale, affectait gravement le développement fœtal et pouvait avoir des effets durables sur la santé.

L'acétamipride a également des effets sur la biodiversité aquatique. Elle est intégrée depuis 2015 à la liste de surveillance arrêtée par l'Union européenne et doit respecter les limites légales appliquées aux pesticides présents dans l'eau potable. Depuis 2020, de nombreux articles scientifiques ont décrit les impacts délétères de l'acétamipride sur les crustacés, tels qu'une diminution du taux de survie, des altérations de l'homéostasie physiologique et des troubles reprotoxiques.

L'acétamipride a des effets négatifs sur les mollusques en entraînant une immunosuppression, une dégénérescence des tissus branchiaux et des glandes digestives.

L'exposition des poissons à l'acétamipride conduit à une diminution du taux de survie, à des perturbations endocriniennes, des troubles de la reproduction et des troubles du neurodéveloppement comme l'augmentation des malformations chez les embryons.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – Les voies d'exposition directe de l'homme à l'acétamipride sont triples. La première est l'ingestion. Une étude menée aux États-Unis entre 1999 et 2015 a constaté que 46 % des cerises, 30 % des pommes et 24 % des poires contiennent des résidus d'acétamipride. Une autre étude menée en Turquie a révélé que sur les 1 423 échantillons de fruits et légumes collectés entre 2010 et 2012, 71 % des fruits et 83 % des légumes contenaient des résidus d'acétamipride. Enfin, une étude japonaise de 2016

portant sur 373 adultes a constaté une exposition de 100 % au desméthyl-acétamipride, un métabolite de l'acétamipride. Cette exposition semble principalement due au régime alimentaire et à l'eau consommée. Les autres voies d'exposition sont l'inhalation et la voie cutanée.

Les études scientifiques font le constat préoccupant d'une présence de l'acétamipride dans tout le corps humain. Concrètement, l'acétamipride et ses résidus ont été retrouvés dans le sang, l'urine, les cheveux, le sperme, le lait maternel et le liquide folliculaire. Sa capacité à traverser le placenta et à franchir la barrière hémato-encéphalique aussi bien chez l'enfant que chez l'adulte a été montrée.

Avant de présenter les effets sanitaires de l'exposition à l'acétamipride, je souhaite insister sur les différents niveaux de preuve relatifs aux études disponibles et les difficultés auxquelles sont confrontés les chercheurs pour établir un lien de causalité en raison des normes éthiques et juridiques qui ne permettent pas de mener des expérimentations contrôlées sur les humains. Les données proviennent donc d'études observationnelles croisées avec des données *in vitro*, c'est-à-dire sur des cellules et des molécules, et *in vivo*, résultant d'expériences menées sur des organismes vivants, essentiellement des animaux.

Nous nous sommes interrogés sur quatre effets nocifs potentiels : les effets neurologiques, les effets reprotoxiques, les perturbations endocriniennes et les effets cancérigènes. Voici les conclusions auxquelles nous avons abouti à l'issue de nos auditions et d'une revue précise des articles scientifiques sur le sujet.

L'acétamipride a un potentiel neurotoxique préoccupant – je dis bien « préoccupant ». Les récepteurs nicotiniques de l'acétylcholine sont indispensables au développement cérébral car ils régulent la prolifération et la différenciation neuronale, la formation des synapses et la plasticité cérébrale, l'équilibre entre survie et apoptose des cellules nerveuses.

Des signaux préoccupants sur le potentiel toxique de l'acétamipride sur le neurodéveloppement ont été identifiés dès le début du processus d'évaluation réglementaire par l'EFSA, dès 2013, souligné de nouveau en 2024. « *L'analyse de l'ensemble des données a révélé, écrit l'EFSA, l'existence d'incertitudes majeures concernant les propriétés de neurotoxicité développementale de l'acétamipride. Il est donc nécessaire de disposer de données supplémentaires pour parvenir à une compréhension mécanistique plus solide permettant ainsi une évaluation appropriée des dangers et des risques.* »

Les études observationnelles chez l'humain montrent une association positive entre l'exposition prénatale à l'acétamipride et la diminution du périmètre crânien des nouveau-nés de mères exposées à l'acétamipride, des difficultés émotionnelles ou de l'hyperactivité chez les enfants âgés de 3 à 6 ans. Ces observations chez l'humain sont confirmées par de nombreuses études *in vitro* dans des cellules humaines et *in vivo* chez les rongeurs, montrant une altération du fonctionnement ou de la différenciation des neurones, des troubles neurocomportementaux, des troubles cognitifs et des troubles de la mémoire.

Les effets reprotoxiques sont de plus en plus documentés. Ils incluent des altérations de la fertilité, des atteintes du système reproducteur et des effets sur le développement. Concernant les altérations de la fertilité, une étude de 2020 a montré les propriétés toxiques de l'acétamipride et de l'une de ses formulations commerciales pour une lignée cellulaire de trophoblastes humains au premier trimestre de la grossesse. Or les cellules trophoblastiques jouent un rôle central dans le développement et le fonctionnement du placenta, essentiel à la grossesse.

D'autres études menées chez l'humain identifient des atteintes au système reproducteur, telles qu'une association positive entre l'exposition à l'acétamipride et un retard de croissance intra-utérin, une réduction du nombre d'ovocytes matures, d'ovocytes fécondés et d'embryons de bonne qualité chez les femmes prises en charge pour une fécondation *in vitro*.

En ce qui concerne le caractère perturbateur endocrinien de l'acétamipride et de son métabolite N-desméthyl-acétamipride, plusieurs études scientifiques constatent des signaux en ce sens. Chez les mammifères, donc chez les humains, les récepteurs nicotiques de l'acétylcholine sont présents dans les gonades, en particulier dans les ovocytes et dans les cellules de Leydig présentes dans les testicules, dans le placenta et dans les glandes endocrines comme la thyroïde. Une activation anormale de ces récepteurs peut perturber la sécrétion d'hormones comme la testostérone ou les œstrogènes et la différenciation cellulaire dans le cadre de la spermatogénèse et de la neurogénèse. Plusieurs études montrent que l'exposition à l'acétamipride est associée à une réduction du taux de testostérone et une augmentation des taux d'hormones impliquées dans la spermatogénèse chez les rats et les souris mâles. Une étude a observé une association entre l'exposition à l'acétamipride et l'activation de la signalisation oestrogénique via le récepteur GPER.

Une étude observationnelle réalisée sur 88 enfants de 11 à 12 ans vivant en zone rurale de la Chine du Sud a montré qu'une exposition à l'acétamipride et à son métabolite N-desméthyl-acétamipride est associée à des perturbateurs des hormones thyroïdiennes avec des effets différents selon le sexe. Or ces hormones sont essentielles pour le développement cérébral, la croissance et le métabolisme.

Le potentiel cancérigène de l'acétamipride est peu documenté. Dans un avis de 2017, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) constatait, à propos de la cancérogénicité de l'acétamipride, une augmentation chez le rat de l'incidence des adénocarcinomes, c'est-à-dire des tumeurs malignes, de la glande mammaire aux deux plus hautes doses administrées, 400 et 1 000 parties par million, ainsi qu'une augmentation significative de l'hyperplasie, soit la prolifération anormale mais non cancéreuse des cellules de la glande mammaire chez la femelle, à forte dose. L'ANSES estimait que le continuum entre l'hyperplasie et l'augmentation des adénocarcinomes permettait de conclure à des effets traitements reliés.

Néanmoins les données de la littérature sur le potentiel cancérigène de l'acétamipride sont limitées. Il existe une seule étude suggérant un lien entre l'exposition à six néonicotinoïdes et leurs métabolites et le cancer du foie chez l'humain. Une autre étude suggère des effets pro-métastatiques de l'acétamipride sur les cellules de cancer du sein chez la souris par effet agonistique sur le récepteur GPER.

Les données scientifiques actuelles convergent donc vers une exposition environnementale à l'acétamipride diffuse, mais également vers des effets environnementaux et sanitaires préoccupants liés à cette substance. Pourtant, l'acétamipride reste autorisé dans l'Union européenne, au moins en tant qu'insecticide. En effet, il est également utilisé comme substance active dans de nombreux produits biocides. Toutefois, au moment de son évaluation en 2020, l'Agence européenne des produits chimiques (ECHA) a considéré l'acétamipride comme une substance reprotoxique de catégorie 2 et comme une substance persistante, voire très persistante dans l'eau, ce qui a déclenché son inclusion dans la liste des substances candidates à substitution. Elle n'a été autorisée que pour sept ans, soit jusqu'en 2027, et son utilisation légale comme biocide devrait s'achever à cette date, dans la mesure où son fabricant n'a pas demandé de renouvellement de l'autorisation.

Pourquoi l'acétamipride est-il encore autorisé comme insecticide alors que sa toxicité pour la biodiversité et pour la santé humaine est démontrée ? Pour comprendre cette apparente contradiction, nous nous sommes penchés sur la manière dont les risques étaient évalués au niveau européen et avons constaté que si cette évaluation est très encadrée, elle ne reflète pas la réalité de l'exposition.

Les remarques qui suivent ont fait l'objet d'un rapport très complet de l'OPECST publié en 2019 sur « l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux par les agences », dont les rapporteurs étaient Philippe Bolo, Anne Genetet, Pierre Médevielle et Pierre Ouzoulias.

Le règlement n° 1107-2009 du 21 octobre 2009, qui organise l'évaluation des risques liés aux produits phytopharmaceutiques, prévoit un double niveau d'intervention. Les substances actives font l'objet d'une approbation à l'échelon européen ; la décision est politique et prise après que les avis d'expertise sont rendus par l'EFSA. Les produits commerciaux doivent recevoir une autorisation de mise sur le marché dans chaque État membre ; en France, cette mission revient à l'ANSES, dont le rôle et l'indépendance ont été renforcés en 2014.

Une autre caractéristique de l'évaluation des risques au niveau européen réside dans le fait qu'elle est très normée. La méthodologie d'évaluation est définie avec précision par le règlement européen. Celui-ci dispose que les substances actives ne doivent pas avoir « *d'effet nocif sur la santé des êtres humains, y compris les groupes vulnérables, ou sur la santé des animaux, compte tenu des effets cumulés et synergiques connus lorsque les méthodes d'évaluation scientifiques de ces effets, acceptées par l'Autorité, sont disponibles, ou sur les eaux souterraines.* » Elles ne doivent pas non plus avoir « *d'effet inacceptable sur l'environnement.* » D'autres critères d'exclusion, fixés par l'annexe 2 du règlement, visent notamment les substances classées cancérigènes, mutagènes et reprotoxiques des catégories 1A et 1B, ainsi que les perturbateurs endocriniens.

Les dossiers présentés par les industriels ne sont recevables que s'ils répondent à un cahier des charges précis. Quant à l'évaluation, elle comporte une liste très longue d'éléments à réunir, précisés par plusieurs règlements d'exécution.

L'extrême formalisme de l'évaluation des risques a néanmoins un effet pervers. Il conduit régulièrement à une mise à l'écart des études académiques ne respectant pas les protocoles standardisés de la science réglementaire, ce qui limite la prise en compte des nouvelles connaissances scientifiques une fois la substance active autorisée. Par ailleurs, certains travaux scientifiques interrogent le manque d'indépendance des évaluations vis-à-vis des acteurs économiques.

Un autre reproche adressé à l'évaluation des risques *a priori* porte sur le fait qu'elle ne reflète pas la réalité de l'exposition aux pesticides. Ainsi, la toxicité chronique est peu ou pas évaluée et l'exposition souvent sous-évaluée. Comme l'indiquait le rapport de l'OPECST de 2019, « *l'expertise réglementaire peut être considérée comme partielle et incomplète, présentant ainsi des angles morts.* »

Une étude de 2024 dresse une liste non exhaustive des éléments non pris en compte : les effets cocktails, les effets sublétaux, les effets sur les juvéniles, les effets sur plusieurs groupes d'organismes et leurs interactions, les effets sur les espèces vulnérables. L'évaluation par étapes des risques est également critiquée, car les facteurs de sécurité calculés à partir des tests de toxicité ne permettent pas de mesurer certains effets délétères des produits phytopharmaceutiques sur la biodiversité. Une autre critique communément adressée à l'évaluation réglementaire des risques porte sur la toxicité et les capacités de dégradation

des substances actives, qui dépendent également de sa formulation, alors même que cette dernière est insuffisamment prise en compte dans les évaluations.

Au-delà des critiques que l'on peut porter sur les procédures d'évaluation des risques au niveau européen, il est intéressant de remarquer que si l'autorisation de l'acétamipride a été confirmée en 2018, elle est régulièrement accompagnée de réserves de la part de l'EFSA. L'autorisation de l'acétamipride a été confirmée à plusieurs reprises. Autorisée pour la première fois en 2004 par la Commission européenne, son autorisation a été renouvelée en 2018 jusqu'en 2033 et la demande introduite par la France en 2020 pour interdire la vente et l'utilisation de l'acétamipride n'a pas modifié la position de l'EFSA sur cette substance.

Néanmoins, l'EFSA a relevé, à plusieurs reprises, des incertitudes dans l'évaluation des risques de l'acétamipride, sur son potentiel neurotoxique et sur ses éventuelles propriétés perturbatrices du système endocrinien. Ainsi, des signaux préoccupants sur le potentiel neurotoxique de l'acétamipride ont été identifiés par l'EFSA dès 2014 et l'ont amenée à recommander la réalisation d'une étude sur la neurotoxicité développementale selon le protocole de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) n° 426, afin de caractériser le potentiel neurotoxique de cette substance. Saisie en 2016, l'EFSA a constaté que cette étude n'avait toujours pas été réalisée. À l'occasion d'une nouvelle saisine par la Commission européenne en juillet 2022, l'EFSA a indiqué dans son avis de 2024 que « *la plausibilité biologique de la neurotoxicité développementale est élevée.* »

Sur les propriétés perturbatrices du système endocrinien de l'acétamipride, l'avis de l'EFSA publié en 2016 précisait qu'aucune évaluation des effets sur le système endocrinien fondée sur les critères d'identification des substances ayant des propriétés perturbatrices du système endocrinien n'était disponible. Dans l'avis de l'EFSA de 2022, le groupe scientifique sur les produits phytopharmaceutiques a recommandé de mener une telle évaluation.

Si l'EFSA n'a pas interdit l'acétamipride dans son avis de 2024, elle fait trois recommandations afin de renforcer la protection des consommateurs exposés à l'acétamipride : ramener la dose journalière admissible et la dose aiguë de référence fixée jusqu'alors à 0,025 microgramme par kilo de poids corporel par jour à 0,005 – soit une division par cinq ; modifier la définition des résidus pour l'évaluation des risques dans les cultures à feuilles et les cultures fruitières en incluant le métabolite N-desméthyl-acétamipride ; réduire les limites maximales de résidus pour trente-huit produits agricoles.

J'ajoute qu'en 2025, la Commission européenne a mandaté l'EFSA pour analyser les perturbations endocriniennes et la neurotoxicité développementale de l'acétamipride, éléments n'ayant jusqu'à présent pas fait l'objet d'évaluation dans les avis d'autorisation et de renouvellement de cette substance.

Chers collègues, avant de présenter quelques recommandations avec Emeric Salmon, je tiens à préciser que si mon collègue et moi-même ne partageons pas les mêmes idées politiques, nous avons abordé ce sujet fortement médiatisé et politisé sous l'angle scientifique, afin de réaliser un travail serein et le plus objectif possible. En outre, ce travail scientifique ne préjuge pas de nos différentes positions politiques sur le sujet. La vocation de l'OPECST est justement de nourrir la réflexion par des connaissances scientifiques. Cependant, en jetant les bases scientifiques du débat, il permet de prendre des décisions politiques éclairées. C'est ainsi qu'en dépit de ce qui nous sépare, nous sommes assez facilement tombés d'accord sur quatre recommandations.

M. Emeric Salmon, député, corapporteur. – Comme l’a fait Michaël Weber, je vais ajouter quelques mots pour votre parfaite information, avant d’aborder les recommandations. Dans le cadre de nos auditions, j’avais sollicité l’avis de deux oncologues de renom, le docteur Jérôme Barrière et le professeur Jacques Robert, qui avaient cosigné, dans le magazine *Le Point*, une pétition intitulée : « Cancérologues, nous ne signerons pas les pétitions contre la loi Duplomb et l’interdiction de l’acétamipride ». Dans cette tribune, ils réaffirmaient le constat scientifique suivant : il faut le rappeler, aucun lien de causalité n’est établi empiriquement entre l’acétamipride et le cancer chez l’humain. Rappelons-le donc, l’acétamipride ne cause pas le cancer chez l’homme. Ces deux cancérologues rappelaient que, loin du débat émotionnel, il faut en revenir à la raison et à la science. Nous avons reçu le professeur Jacques Robert, mais je regrette que nous n’ayons pas pu auditionner le docteur Jérôme Barrière pour des raisons de disponibilité. Le professeur Jacques Robert a réaffirmé que l’acétamipride n’était pas responsable de cancers chez l’humain mais, faute d’accord avec mon collègue Michaël Weber, cela n’apparaît pas dans la note scientifique.

Je regrette également que nous n’ayons pas pensé à auditionner l’EFSA, souvent citée par mon collègue, qui aurait pu nous éclairer sur les raisons de l’autorisation de l’acétamipride dans l’Union européenne. C’est pourquoi je considère qu’il serait utile de procéder à d’autres auditions, avant de finaliser la note.

Nous nous sommes donc mis d’accord sur quatre recommandations.

La première recommandation est de compléter l’évaluation réglementaire des pesticides actuels au niveau de l’Union européenne par une évaluation systématique des effets des pesticides sur la biodiversité reflétant la réalité de l’exposition.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. - La deuxième recommandation vise à généraliser au niveau de l’Union européenne les systèmes de surveillance phytosanitaire *a posteriori* des pesticides, pour analyser leurs impacts environnementaux et sanitaires.

M. Emeric Salmon, député, corapporteur. - La troisième recommandation vise à investir massivement dans la recherche et les filières pour développer des stratégies alternatives de protection des cultures.

J’en profite pour signaler que nous avons fait un déplacement dans un centre de recherche du CNRS dans les Deux-Sèvres, où nous avons constaté l’utilité de la recherche dans ce domaine.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. - La quatrième recommandation porte sur la nécessité de mettre en place des systèmes assuranciers efficaces pendant le laps de temps où les agriculteurs se trouvent sans alternative efficace.

Par ailleurs, je viens de prendre connaissance de la proposition de mon collègue tendant à réaliser des auditions complémentaires. Comme vous l’avez entendu, nous avons cité à plusieurs reprises l’EFSA, nous avons pris en considération au moins 80 études scientifiques dont les références figurent dans le projet de note qui vous a été remis et nous avons auditionné le professeur Jacques Robert. Quant au docteur Jérôme Barrière, non seulement il n’était pas disponible, mais il a estimé que son audition serait redondante avec celle du professeur Robert.

Je rappelle que selon la loi de 1983, l’OPECST a pour mission de nous éclairer sur les conséquences des choix scientifiques et technologiques dans les différentes positions politiques que nous pourrions prendre. C’est dans cet esprit que nous nous sommes accordés

sur des recommandations mais, je le répète, si nous avons été seuls à les faire, elles seraient sans doute différentes.

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. – Mes chers collègues, nous en arrivons aux questions.

Mme Dominique Voynet, députée. – Il vous était demandé de faire une évaluation sanitaire et environnementale de cette molécule et, à la fin de la note, vous évoquez brièvement des difficultés liées à l'effet cocktail et à l'exposition chronique. Vos interlocuteurs ont-ils évoqué les interactions avec d'autres phytosanitaires ou avec d'autres molécules comme le cadmium, dont les effets ont été longtemps sous-estimés ?

J'ignorais le mot « subléta1 », j'ai donc cherché sa définition pendant que vous vous exprimiez. J'ai trouvé : « qui nuit sans tuer » ainsi que : « qui nuit gravement sans tuer ». Quelle définition avez-vous retenue ? Je sais ce que veulent dire les termes « toxique », « neurotoxique », « reprotoxique » ou l'expression « perturbateur endocrinien » mais pour moi, « subléta1 » c'est nouveau...

L'EFSA a commandité des études ou demandé des compléments sans aller jusqu'à recommander l'interdiction de l'acétamipride. On me dit que celui-ci est neurotoxique, reprotoxique, perturbateur endocrinien ; s'il ne provoque pas de cancers pour autant, je suis soulagée mais je n'en conclus pas à l'absence de problème. Cela pose la question des solutions de rechange pour les agriculteurs. Celle-ci n'était pas posée à l'Office, mais avez-vous repéré des spécialistes capables de nous éclairer ?

M. Emeric Salmon, député, corapporteur. – Lors de notre visite au centre du CNRS, dans les Deux-Sèvres, le directeur de recherche Vincent Bretagnolle nous a présenté un état des lieux de la recherche réalisée avec les agriculteurs locaux afin de mettre en œuvre des solutions alternatives. La recherche avance. C'est pourquoi, malgré nos divergences, nous nous sommes mis d'accord sur la recommandation visant à développer la recherche en ce domaine, car elle n'a pas atteint un degré de maturité permettant le déploiement généralisé de ces alternatives.

De fait, un effet subléta1 est un effet nocif, mais non mortel.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – La note 6 fait état de produits comme le fipronil, à l'effet cocktail avéré. Des scientifiques nous ont alertés à plusieurs reprises sur cet effet, sans qu'il soit défini systématiquement partout.

S'agissant du mot « subléta1 », ce qui pose vraiment problème est une situation d'exposition chronique, car elle peut avoir un effet dangereux ; « subléta1 » n'est pas associé à un effet aigu.

La question des alternatives est la plus intéressante. Nous avons abordé ce sujet, important au regard du débat actuel sur la situation générale de l'agriculture. Dans les Deux-Sèvres, le CNRS travaille avec les agriculteurs afin de trouver des solutions ; nous en avons rencontré certains. J'ai par ailleurs rencontré un producteur de noisettes qui utilise des modes de culture permettant d'éviter l'utilisation de tels produits. Je rappelle que quatre productions agricoles sont principalement concernées par la problématique de l'acétamipride : la betterave, la noisette, la pomme et la cerise.

M. Arnaud Saint-Martin, député. - Cette note scientifique est de bonne qualité et s'appuie sur de nombreuses sources. Les impacts sanitaires et environnementaux, qui sont très variés, y sont traités de manière exhaustive. Vous l'avez dit, le tableau est préoccupant. Quand bien même, s'agissant de la santé humaine – et plus précisément de l'oncologie –, le

lien de causalité ne serait pas établi, les effets sur la biodiversité et l'environnement sont massifs.

Cette note contribue utilement au débat public et permet, dans la tradition de l'Office, d'aider à la prise de choix scientifiques et techniques. C'est pourquoi je suis très favorable à sa publication.

M. Daniel Salmon, sénateur. – Cette note scientifique est extrêmement importante, surtout dans un contexte politique où est présenté un projet de loi d'urgence agricole. L'Office a pour mission de présenter une vision scientifique à même d'éclairer le débat parlementaire. Cette note est très complète, même si personne ne peut jamais prétendre à l'exhaustivité. Sans même multiplier les auditions, nous ne sommes plus devant un faisceau de présomptions mais en présence d'éléments étayés, de réalités, même si, pour le cancer, des interrogations subsistent. Au moment où il est question de réarmement démographique, nous constatons que les néonicotinoïdes, en particulier l'acétamipride, affectent les organes reproducteurs. Il est nécessaire de faire valoir ces éléments dans le débat parlementaire. C'est pourquoi je suis favorable à cette note.

M. Alexandre Sabatou, député, vice-président de l'Office. – Je remercie les rapporteurs pour le travail qu'ils ont réalisé ; de nombreuses personnes ont été auditionnées. Les personnes sont-elles principalement exposées au produit en raison de leur proximité des zones de culture ou en raison de sa présence résiduelle dans les fruits et les légumes consommés ? Avez-vous pu évaluer quelles doses d'exposition produisent les effets néfastes que vous mentionnez ? Les chercheurs ont-ils réussi à isoler le rôle de l'acétamipride dans les effets sanitaires que vous relevez, ou ceux-ci sont-ils dus, comme l'évoquait Madame Voynet, à un effet cocktail ?

M. Emeric Salmon, député, corapporteur. - Les scientifiques nous ont parlé des effets cocktail, sans préciser quels sont ceux qui jouent un rôle de déclencheur.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – Si l'effet cocktail tel qu'il a été documenté aggrave la situation, les produits agissent aussi isolément. Il ne faut donc pas dire ou penser que l'acétamipride n'affecte l'environnement et, potentiellement, la santé humaine, que par effet cocktail.

Les études du centre CNRS de Chizé montrent que l'acétamipride est présent quasiment partout en France. J'ai évoqué sa présence dans les fruits et les légumes. Le produit peut se déplacer par évapotranspiration : il est présent dans l'eau qui s'évapore des plants contaminés et quand il pleut, même loin, des résidus retombent sur le sol. L'étude du CNRS révèle un grand décalage entre les quantités d'acétamipride évaluées sur le territoire français et celles vendues en France. Il faut donc s'interroger sur les mécanismes d'accumulation de ce produit, ce qui pose la question de la demi-vie et de la persistance de la molécule dans l'environnement. Enfin, les doses prises en compte dans nombre d'études correspondent aux pratiques agricoles, et en l'occurrence l'impact de la molécule est réel et direct.

M. Emeric Salmon, député, corapporteur. – Nous n'avons pas recommandé l'interdiction, parce que les quantités d'acétamipride constatées en France sont supérieures aux quantités qui pourraient résulter de ses possibles usages agricoles sur le territoire. L'acétamipride présent dans l'environnement provient donc d'ailleurs, de sorte que l'interdiction ne suffirait pas à contrôler sa présence.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – Sans cet élément important, j’aurais sans doute proposé l’interdiction pure et simple du produit. C’est la raison pour laquelle je considère que nous avons trouvé un équilibre au regard des données scientifiques dont nous disposons.

Mme Corinne Narassiguin, sénatrice. – Je remercie les rapporteurs pour la note qu’ils présentent aujourd’hui et pour le niveau des références scientifiques jointes, qui correspond à ce que l’on doit faire à l’Office. Je m’interroge sur le processus d’évaluation *a priori* des risques au niveau européen. Des travaux au Parlement européen visent-ils à remettre en cause cette méthodologie ? En effet, l’une de vos recommandations vise à généraliser les systèmes de surveillance *a posteriori*, ce qui me paraît nécessaire pour réaliser des évaluations sur les expositions chroniques et les effets cocktails. Quels leviers peuvent être activés au niveau européen ?

M. Emeric Salmon, député, corapporteur. - Notre première recommandation demande effectivement à compléter les modalités d’évaluation des risques, parce que, quel que soit l’usage politique que chacun pourra faire de la note scientifique, on peut convenir qu’il est toujours utile d’avoir une meilleure évaluation. C’est en ce sens que je viens de faire part de mon souhait d’auditionner l’EFSA, afin d’obtenir plus de précisions. Même si mon collègue l’a citée à plusieurs reprises, nous ne l’avons pas interrogée directement.

Je n’ai pas d’informations sur les leviers que le Parlement européen pourrait vouloir actionner en vue de modifier les règles de fonctionnement de l’EFSA.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – Je souhaite citer un encadré de la note scientifique sur le déclin des insectes élaborée par Annick Jacquemet et adoptée par l’Office en 2021, intitulé « L’évaluation des risques liés aux pesticides avant leur mise sur le marché : une réglementation insuffisante au niveau européen et au niveau national » : *« La réglementation européenne exige la présentation de données écotoxicologiques sur l’abeille domestique avant la mise sur le marché des pesticides. Toutefois, cette évaluation est incomplète par rapport aux effets démontrés dans la littérature scientifique, tels que les effets chroniques sur les abeilles adultes et sur les larves, les effets sur le comportement, les effets sur la reproduction, les effets chez d’autres espèces d’abeilles domestiques, les effets multistress, les effets multisubstances, etc. C’est pourquoi, en 2012, l’Autorité européenne de sécurité des aliments a rendu un avis concluant à l’insuffisance des procédures d’évaluation des risques vis-à-vis des abeilles et a élaboré un nouveau document-guide sur la méthodologie d’évaluation des risques pour les abeilles et les autres reproducteurs. Huit ans après sa publication, ce document-guide n’a toujours pas été adopté par les États membres. »* Il y a donc déjà eu une demande d’évolution. Elle n’a pas été suivie d’effet chez les États membres.

S’agissant des demandes d’auditions complémentaires que je découvre ce matin, si l’on considère que le projet de note reflète correctement les études scientifiques qui ont été évoquées, même en incluant l’audition de l’oncologue, pourquoi ne pas l’adopter aujourd’hui ? Si nous souhaitons l’éclairage de l’EFSA, organisons une audition publique pour compléter la note ; en tout cas, il serait de bonne méthode d’adopter la note aujourd’hui.

M. Arnaud Bazin, sénateur. – Je remercie les deux corapporteurs pour leur travail. La note fournit des éléments sur les effets environnementaux et sur les effets sanitaires sur l’homme ; nous disposons aujourd’hui de nombreuses données sur ces deux sujets. La question est donc celle des voies d’administration : comment la molécule pénètre-t-elle dans l’organisme humain ? Aux facteurs environnementaux comme l’exposition à l’eau et à l’air, opportunément rappelés, s’ajoute la consommation d’aliments traités avec les produits. Il

serait intéressant de connaître les poids relatifs de ces voies d'administration – mais peut-être n'y a-t-il pas de données disponibles : par quelle voie est-on principalement exposé ? Cette interrogation renvoie au mot « décalage » qui a été employé par notre collègue Michaël Weber. Même si la demi-vie de l'acétamipride a été qualifiée de « relativement importante », elle n'est que de 40 à 80 jours, ce qui est très faible par rapport à beaucoup d'autres molécules. Dès lors, pourquoi y est-on exposé de façon quasi-universelle ? Ceci est assez mystérieux. On évoque la contribution des métabolites et des résidus divers, mais cette question me paraît insuffisamment explorée et reste une piste de travail – ce qui ne m'empêchera pas d'adopter la note.

La molécule d'acétamipride est employée dans le milieu agricole mais elle est aussi très répandue dans les traitements des animaux domestiques. L'introduction des néonicotinoïdes dans le traitement contre les puces chez les chiens et les chats a été une révolution ; leur diffusion a été universelle. Toutefois les clients des vétérinaires ne respectent pas toujours les conditions d'utilisation et les animaux de compagnie sont en contact direct avec les enfants, notamment les plus petits dont nous savons tous qu'ils ont tendance à porter à la bouche tout ce qu'ils trouvent. Ceci peut donc ouvrir chez les enfants une voie d'administration colossale par rapport à toutes les autres.

Au-delà de tout ce qui a été dit aujourd'hui, qui est passionnant, il y a encore de très nombreux travaux à conduire pour mieux comprendre des phénomènes importants comme les voies d'exposition de l'être humain et des flux d'entrée de ces molécules et de leurs résidus dans l'organisme.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – Nous avons mentionné jusqu'ici la présence de l'acétamipride dans le sol, l'eau, etc. Pour être encore plus complet, je précise que le centre du CNRS de Chizé a réalisé des études montrant qu'environ 45 produits plus ou moins toxiques sont trouvés dans les poussières présentes dans les lieux d'habitation, dont le DDT dans 100 % des prélèvements, sachant que sa demi-vie est beaucoup plus longue que celle de l'acétamipride. Outre celui-ci, d'autres molécules potentiellement dangereuses sont présentes dans nos poussières, ce qui peut d'ailleurs générer l'un des effets cocktail dont nous avons parlé précédemment.

L'un des scientifiques que nous avons auditionnés a évoqué un produit pour animaux domestiques qui ne contient pas d'acétamipride, mais qui est très toxique. La note de sécurité jointe à ce produit invite à ne pas toucher durant plusieurs jours l'animal traité, mais il est clair qu'en fait, les enfants continuent à caresser celui-ci. C'est pourquoi j'ai invité les membres de ma famille ayant des enfants à se débarrasser de ce produit, qui est vraiment dangereux.

M. Maxime Laisney, député. – Merci aux corapporteurs pour leur présentation. La note présentée est excellente et fait honneur à l'Office. Certes, une note scientifique ne peut être exhaustive. On peut toujours faire plus et mieux. Pour la note scientifique sur la géoingénierie, le président et moi sommes partis de points de vue opposés, puis nous nous sommes accordés sur un certain nombre d'auditions et sur le reste du travail, et la note rédigée au format habituel de quatre pages a été adoptée.

Les notes scientifiques de l'Office ont pour but de faire un état des connaissances et non de faire de la recherche à la place des chercheurs. Au sujet du caractère cancérigène de l'acétamipride, il est écrit dans le projet de note qu'actuellement, cet effet est peu documenté. N'attendons pas que des études le démontrent ou le démentent : publions la note indiquant qu'il existe un certain nombre d'effets nocifs, caractérisés et justifiés par les études citées en référence.

Rien n'empêche d'adopter cette note scientifique en l'état, d'autant que les recommandations ne prévoient pas d'interdiction. Dans le cas contraire, peut-être il aurait fallu la recommander pour tous les usages de l'acétamipride, au-delà de l'agriculture, et la prévoir à l'échelle de toute l'Europe, puisque des voisins peuvent en épandre davantage que nos agriculteurs, le cycle de l'eau le diffusant ensuite dans notre pays. Puisque tel n'est pas le cas, il n'y a pas grand danger à publier la note. D'ailleurs cette note n'est pas un projet de loi et l'activité économique et agricole du pays ne sera pas modifiée si l'Office l'adopte ce matin.

M. Pierre Henriet, député, premier vice-président de l'Office. – Mes propos vont dénoter un peu par rapport à ce qui vient d'être dit. Je suis gêné de voir qu'après leur publication, des notes scientifiques sont utilisées pour dire tout et son contraire, ce qui a pour conséquence de relativiser, voire d'affaiblir, les travaux de l'Office. J'ai l'impression qu'en cherchant à produire des recommandations faibles, nous n'aidons pas à la décision sur un sujet majeur au vu des éléments que vous avez réunis et présentés de la façon la plus précise possible, en particulier les enjeux et les impacts environnementaux. En effet, nous sommes confrontés à un sujet en construction, où de nouvelles publications scientifiques peuvent amener à changer d'avis sur une éventuelle autorisation de la molécule, selon ses différents usages.

Je suis gêné par l'absence d'audition de l'EFSA, alors que cette agence est citée dans presque tous les paragraphes. Nous pourrions demander à nos rapporteurs de réaliser rapidement un cycle d'auditions complémentaires. Certes, on ne peut jamais être exhaustif, mais on peut y tendre. Cela me semble indispensable pour éclairer nos collègues et le grand public, et pour étayer les futurs débats de la façon la plus neutre.

Me dérange aussi la remise en cause des normes d'évaluation de l'EFSA, car ceci équivaut à remettre en cause l'utilité de toutes les évaluations scientifiques, lesquelles sont, par définition, normées. L'une des recommandations demande à juste titre de généraliser les évaluations *a posteriori* et la surveillance, et de le faire à l'échelle de tous les États membres. Celles-ci doivent donc être normées, afin de pouvoir être compilées et comparées. Je ne comprends donc pas vraiment ce paragraphe du projet de note, qui sort du champ de la réflexion sur l'acétamipride. Je m'interroge aussi sur sa dernière phrase : « *Par ailleurs, certains travaux interrogent le manque d'indépendance des évaluations vis-à-vis des acteurs économiques* ». J'ai consulté la note 137 : une personne remet en cause cette indépendance – c'est son droit –, mais ceci doit-il pour autant apparaître dans la note scientifique et ceci a-t-il une portée sur le sujet de l'acétamipride ? Je ne le pense pas.

Je suis surpris de la faiblesse de l'évaluation des effets cancérogènes et cancérigènes, qui sont pourtant au centre des débats. Un nouveau cycle d'auditions permettrait d'établir un corpus plus solide afin d'éclairer les parlementaires lors des futurs débats sur le sujet.

Enfin, je pense que la note devrait mettre en perspective une potentielle évolution de la réglementation française sur l'acétamipride et les conséquences sanitaires qu'elle pourrait avoir. J'exprime une certaine déception à constater l'absence de cette dimension dans la note, même si je comprends que c'est peut-être difficile à évaluer. En effet, si une recommandation avait visé à interdire la présence de cette molécule sur le sol national, il aurait été intéressant d'interroger des personnalités scientifiques sur la pertinence d'une telle interdiction. Or je vois bien le débat qui vient : certains vont le proposer, d'autres non mais nous n'aurons pas de base scientifique suffisante pour nous positionner sur cet enjeu de santé publique. On ne peut pas faire fi d'une telle analyse pour éclairer la commission qui a saisi l'Office ainsi que l'ensemble des parlementaires.

Ne soyons pas dupes. Cette note scientifique a été demandée dans le contexte d'un débat parlementaire récent. Dans les questionnements légitimes des parlementaires, moi le premier, revenait le sujet de la réglementation nationale. Je ne suis pas sûr qu'elle modifierait en quoi que ce soit l'impact sanitaire sur l'homme ou sur l'animal. En revanche, une réglementation européenne me paraît nécessaire.

M. Bruno Sido, sénateur. – Je félicite les rapporteurs, qui ont accompli un travail considérable. À mes yeux, leurs constats sont apocalyptiques. Pourtant, entre tout ce que vous indiquez dans le projet de note et vos quatre recommandations, la disproportion est étonnante. Après tout ce que nous avons entendu, on devrait interdire l'acétamipride ainsi que l'importation de produits qui en contiennent.

Le Parlement ne peut pas s'en tenir à des idées scientifiques, qui d'ailleurs seront interprétées diversement ici ou là. Si l'on n'utilise plus l'acétamipride en France, on aura bien du mal à cultiver la noisette et à produire du sucre de betterave, sans parler du chômage qui en résultera, alors que cela ne nous empêche pas d'en importer. Si, donc, l'Office devait un jour recommander d'interdire l'acétamipride, il devrait dans le même temps recommander d'interdire les importations associées.

Il ne faut pas oublier que, derrière tout ceci, il y a des hommes, – peu de morts, d'ailleurs, et même *pas* de morts, même parmi les gamins qui caressent leur chien. Il y a des agriculteurs, qui ne sont pas actionnaires des producteurs d'acétamipride mais qui veulent cultiver des betteraves, vendre des noisettes, etc.

Une recommandation propose d'investir massivement dans la recherche, mais je regrette que vous n'indiquiez pas où en est la recherche qui vise à remplacer l'acétamipride par un produit moins dangereux, voire pas dangereux du tout, puisque ce qui intéresse les agriculteurs, les gens et Monsieur Duplomb, c'est pouvoir produire.

Je suis embarrassé. Votre note est certainement bonne, mais quant à la voter, je ne sais pas très bien ce que je vais faire...

M. Emeric Salmon, député, corapporteur. – L'acétamipride est actuellement interdit en France, ce qui est d'ailleurs un sujet, puisqu'on en trouve partout. La question de l'origine de celui que l'on détecte en France est restée sans réponse.

Nous avons auditionné le même jour le professeur Robert, qui a un avis tranché sur l'absence d'effet cancérigène de l'acétamipride, et le vice-président de l'Ordre national des médecins, et j'ai demandé à tous deux quelle différence ils faisaient entre le tabac et l'acétamipride. Le professeur Robert a répondu : « je préférerais qu'on s'occupe du tabac, parce que j'en ai assez de voir défiler dans mon cabinet des personnes atteintes de cancer à cause du tabac, alors que je n'y vois pas de victimes d'acétamipride ». Le vice-président de l'Ordre des médecins a répondu d'une façon que je trouve un peu légère : « Le tabac, c'est un choix. »

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – Pour reprendre un mot employé précédemment, personne n'est dupe. Nous entrons maintenant dans un débat politique et je vous l'assure : personne n'est dupe. Jusqu'à ce matin, le texte de la note ne posait pas de problème. Nous l'avons élaboré ensemble. Nous proposons des recommandations ; certains disent qu'elles sont légères, je ne sais pas... Je le vois bien : on essaie de trouver des solutions, des leurres, on essaie de gagner du temps, etc. Je vous le redis, mes chers collègues, personne n'est dupe du calendrier, personne n'est dupe de ce que l'on essaie de faire à l'instant où l'on se parle.

M. Pierre Henriet, député, premier vice-président de l'Office. – Je n'ai pas dit cela ! Ne nous attaquez pas par de fausses interprétations !

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – Emeric Salmon et moi faisons une note scientifique. Malgré le gouffre qui nous sépare, nous parvenons à proposer des recommandations. Il y a un débat sur l'interdiction ou l'autorisation de l'acétamipride. Actuellement, le produit est interdit. La note fait référence à tous les travaux pertinents de l'EFSA ; nous indiquons de plus qu'en 2025, il a été demandé à l'EFSA de réaliser des études complémentaires que nous n'avons pas encore – l'Office pourrait organiser une audition publique de l'EFSA lorsqu'elles seront disponibles ; nous avons pris en compte environ 80 études scientifiques pour élaborer la note, sachant qu'il en existe beaucoup plus. Et l'on nous dit maintenant que nous devons évaluer l'impact de l'exposition par voie alimentaire, que les recommandations doivent être plus fortes, que nous devons auditionner l'EFSA, et ainsi de suite. C'est une note scientifique et non une note politique. Nous n'avons pas à dire comment les uns et les autres doivent assumer leur positionnement politique face au sujet traité dans la note.

Emeric Salmon et moi avons joué le jeu, ce qui n'était pas évident. Chacun de nous a proposé des personnes et des organismes à auditionner. Il n'y a pas de grands désaccords entre nous, excepté sur une phrase. Sur six recommandations identifiées au départ, nous en avons retenu quatre. Nous avons trouvé un compromis. Et l'on nous dit aujourd'hui qu'il faut remettre l'ouvrage sur le métier !

Mes chers collègues, je m'interroge sur les objectifs poursuivis si nous nous écartons de la mission originelle de l'Office. On dit craindre que les rapports ou les notes scientifiques soient utilisés, mais il faut distinguer ce que nous faisons ici, à l'Office, dans le cadre des rapports et des notes scientifiques – notre travail est une note, mais il aurait pu être un rapport : ceci demande plus de temps, mais nous étions prêts à le faire au regard de la gravité et de l'importance du sujet...

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. – Monsieur le rapporteur, en tant que président, je me permets de vous interrompre afin que notre débat retrouve une certaine sérénité.

Vous ne m'entendrez jamais dire qu'un produit tel que l'acétamipride est inoffensif. C'est même pour cette raison qu'il est utilisé. Je ne suis ni biologiste ni vétérinaire, mais j'ai compris que c'est un produit actif, destiné à lutter contre des insectes, notamment pour la culture des betteraves et des noisettes.

Vous connaissez l'adage : « C'est la dose qui fait le poison. » La potomanie est un trouble du comportement caractérisé par le besoin permanent de consommation d'eau, qui peut être mortel. Tout le monde s'accorde à dire que l'eau est un produit inoffensif et indispensable à la vie, pourtant son excès est nuisible à la santé humaine. Dans un office scientifique, nous devons faire preuve de rationalité. Vous le savez, je suis attaché aux chiffres, c'est une conséquence de ma formation de mathématicien. Dire que l'on a mesuré dans les champs la présence du produit ou de résidus ne me suffit pas. Que signifie cette « présence » ? De quelle dose, de quel taux parle-t-on ? La note ne le dit pas.

La note de quatre pages est certes assortie de quatorze pages de notes, mais ceux qui la liront ne les consulteront pas nécessairement. Nous devons nous concentrer sur les quatre pages de la note, commande de la commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale – et je n'ai aucune marge de manœuvre pour modifier cette commande.

À la page 1, il est fait état d'acétamipride mesuré dans les champs, les eaux de surface du monde entier, les nappes phréatiques, les eaux de pluie et l'air. Quels sont les résultats de ces mesures ? S'agit-il de microgrammes ou de nanogrammes par kilo de terre, par litre d'eau, par mètre cube d'air ? De telles précisions me parlent sur un plan scientifique. Elles permettraient de mettre en évidence le caractère potentiellement nocif du produit. Le manque de données chiffrées affaiblit la note scientifique. Dans les sciences de l'environnement, par exemple le domaine de la pollution atmosphérique, on travaille avec une unité, les PPM (parties par million), qui est mondialement reconnue et permet de qualifier les seuils de pollution atmosphérique. On n'en trouve pas l'équivalent dans les quatre pages de cette note.

L'instrumentalisation peut venir de tous les côtés. L'Office a l'obligation de produire cette note. C'est une commande et non une autosaisine, contrairement à ce que nous avons fait par exemple pour la géoingénierie. En tant que président de l'Office, cette obligation ne me cause aucune difficulté. Je ne vois également aucune difficulté à voir écrit noir sur blanc que ce produit est nocif. En revanche, l'adoption d'une note n'est pas automatique. Ce n'est pas parce que les deux rapporteurs se sont mis d'accord que les membres de l'Office, qui ont également leur légitimité, doivent suivre. La tenue d'une conférence de presse n'est pas non plus systématique et présupposer que les membres de l'Office vont adopter la note et autoriser sa publication est quelque peu insultant pour les membres de l'Office.

Cette note n'est pas exhaustive, puisqu'elle n'est pas un travail de recherche. Néanmoins, tout travail scientifique mérite d'être évalué, et même amélioré. C'est pourquoi je souhaite, éventuellement après d'autres auditions, que cette note soit améliorée par la production d'éléments factuels, chiffrés, qui permettraient de nous mettre d'accord sur son adoption et sa publication.

Je reviens sur le sujet de l'exposition et de la dose. Certes, la saisine n'en faisait pas mention, mais nous savons que les agriculteurs et les pratiques agricoles sont visés. Chers corapporteurs, j'aurais aimé que vous précisiez que toutes les références scientifiques mentionnées dans la note se réfèrent à des temps où les pratiques des agriculteurs étaient un peu moins rigoureuses qu'elles ne le sont aujourd'hui. Qui peut prétendre que les agriculteurs n'ont pas modifié leurs pratiques ? Qui peut prétendre que les doses utilisées sont les mêmes en 2026 qu'en 2000 ou en 1990 ? Les traces que vous mesurez de manière assez imprécise sont vraisemblablement le fruit de ces pratiques anciennes et non celui des pratiques des dernières années. Bien sûr, il y a un phénomène d'accumulation, mais ceci pourrait être dit afin de ne pas pointer du doigt des agriculteurs qui ont fait des efforts et pour lesquels les consignes de dosage sont devenues draconiennes.

Il est évident que des cocktails de produits ont été utilisés et qu'il est difficile de distinguer l'action systémique de l'acétamipride. L'EFSA, citée sans avoir été auditionnée, ce qui est inédit pour une note scientifique, reconnaît des « incertitudes majeures » ; or celles-ci sont systématiquement interprétées dans la note avec un biais. Pour moi, une incertitude est une invitation à compléter les études. Nous savons que sur l'homme, c'est particulièrement compliqué. Quand le professeur Robert dit qu'il n'y a pas de lien de causalité avec le cancer humain, je suis tenté d'ajouter : en l'état actuel des connaissances scientifiques. Peut-être apprendra-t-on ultérieurement que le professeur s'est trompé et qu'il existe un lien de causalité. C'est le propre de la science, mes chers collègues.

Les corapporteurs se sont mis d'accord sur des recommandations auxquelles nul ne peut s'opposer. Elles vont d'ailleurs dans le sens d'une harmonisation européenne, bien nécessaire puisque les pratiques européennes ont des conséquences sur le territoire français.

En revanche, je m'étonne du ton apocalyptique de la note, pour reprendre le mot de Bruno Sido. Même les études de l'EFSA font l'objet de nuances. Dès la première page, une étude de l'EFSA est citée, suivie d'une nuance introduite par « néanmoins », puis d'un petit commentaire acerbe sur ses pratiques et, plus loin, par un autre sur le manque d'indépendance des auteurs d'études scientifiques vis-à-vis des acteurs économiques. Je n'ai jamais entendu ce type de commentaire sur les 80 autres études citées par Michaël Weber.

Notre volonté n'est pas de « gagner du temps » mais, simplement, que cette note scientifique soit rationnelle, chiffrée, contextualisée au regard de pratiques qui ont été modifiées au fil des années. Après quoi, je vous le garantis, l'Office adoptera et publiera cette note.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. - Une note scientifique est riche de sa présentation et de ses notes de bas de page, qui font référence à des études. Il y a des chiffres aux notes de bas de page n° 15, 17, 18, 46, 47, 48, 49, 61, 80, 141, 147, 159 et je pourrais continuer. Il y a partout des références chiffrées et scientifiques. Je ne peux pas laisser dire que nous n'avons pas fait référence à des éléments chiffrés.

Je n'ai pas pu achever mon propos tout à l'heure. Je souhaite rappeler que l'acétamipride n'est pas utilisé en France actuellement et que sur la période 2019-2025, le rendement moyen de production de la betterave était de 81,96 tonnes par hectare avec usage des néonicotinoïdes, et de 79,55 tonnes par hectare sans usage des néonicotinoïdes. C'est un élément chiffré qui peut lui aussi être versé au débat.

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. – Soit, d'un commun accord, les rapporteurs, prenant en considération ce qui a été dit, acceptent de compléter et de reformuler la note après auditions complémentaires, car il serait trop long de le faire en séance, soit je la mets aux voix dans sa formulation actuelle.

M. Michaël Weber, sénateur, corapporteur. – Je souhaite sa mise aux voix.

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. - Je mets donc aux voix l'adoption de la note.

Par six voix pour et six voix contre, la note n'est pas adoptée.

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. La note n'est pas adoptée. Par conséquent, il n'y aura pas de conférence de presse, cet après-midi. En revanche, j'engage les corapporteurs à prolonger leurs travaux pour fournir une note, conformément à la saisine de la commission.

*
* *

Examen des conclusions de l'audition publique sur « Où va l'IA ? Quelles innovations pour quels usages ? »

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. – Mes chers collègues, nous en venons aux conclusions de l'audition publique du 2 avril dernier sur l'intelligence artificielle, présentées par les corapporteurs Alexandre Sabatou et Corinne Narassiguin.

M. Alexandre Sabatou, député, corapporteur. – L'intelligence artificielle est un domaine en constante évolution. Depuis le rapport de l'Office de novembre 2024, plusieurs innovations ont bouleversé le secteur. Cette audition publique, s'inscrivant dans le suivi

attentif de l'Office sur ces questions, a notamment mis en lumière les grandes tendances de l'IA qui accompagnent l'amélioration exponentielle de ses performances.

La première innovation d'ampleur est celle des modèles de raisonnement, expression trompeuse puisqu'elle ne correspond qu'à une illusion de raisonnement mathématique. C'est une évolution des grands modèles de langage (LLM) qui leur fait écrire en temps réel et en arrière-plan un très long texte, constitué de « chaînes de pensée ». C'est une sorte de monologue intérieur du LLM. Cette méthode permet d'obtenir des résultats beaucoup plus robustes, comme le montrent les tests de performance qui valorisent la capacité des LLM à réfléchir à des problèmes inédits. Je pense en particulier aux tests ARC-AGI, dans lesquels les modèles de raisonnement battent tous les autres de plusieurs ordres de grandeur.

La deuxième évolution, l'IA argentique, avait été repérée dans le rapport de novembre 2024 comme une perspective à surveiller. Elle constitue un pas supplémentaire vers plus d'autonomie des IA. L'idée est d'utiliser une IA comme intermédiaire d'autres agents. Le LLM avec lequel on interagit décompose le problème posé en tâches plus simples et demande à d'autres outils de les résoudre. Il devient donc semi-autonome.

D'autres technologies ont un avenir prometteur, en particulier les innovations qui pourraient révolutionner le domaine de la robotique. Les modèles multimodaux prennent appui sur les grands progrès de l'IA dans le traitement et la production de son, d'image, de musique, de vidéo. C'est un sujet en pleine effervescence. Il y a aussi de grands espoirs dans les modèles de monde, qui visent à donner aux IA une meilleure compréhension de leur environnement.

Les prouesses de ces innovations sont enthousiasmantes. À l'inverse, la course au gigantisme est de nature à assombrir le tableau. Les meilleurs modèles d'IA sont américains, ou éventuellement chinois, parce que c'est là où se trouvent les plus gros investissements. Il est difficile de s'extraire de la corrélation entre les capacités de calcul, la taille des modèles et leurs performances. Les gros modèles généralistes semblent faire la course en tête, grâce à leurs centaines de milliards de paramètres entraînés à partir d'immenses quantités de données. Les conséquences négatives de ce paradigme sont claires : une consommation énergétique intense et croissante qui risque d'affecter les trajectoires climatiques, et une concentration des capacités entre un petit nombre d'acteurs, les seuls capables d'assumer les investissements financiers massifs nécessaires.

Or il existe une autre voie, celle de l'IA frugale. C'est une voie de recherche privilégiée en France, à savoir faire mieux avec moins de paramètres des modèles, moins de centres de données, moins de consommation énergétique. Moins ne veut pas dire aucun, et l'accès aux moyens de calcul reste un facteur de compétitivité et d'innovation essentiel. Mais l'idée est de mieux adapter les modèles à leurs usages. Plutôt que de mobiliser un grand modèle généraliste pour effectuer une tâche précise, un modèle spécialisé peut faire aussi bien en termes de performances.

Ce n'est pas une voie par défaut. La recherche est très active et les contraintes posées ont le mérite de stimuler les chercheurs. Surtout, les domaines de l'IA embarqué et de la robotique ont besoin de ces modèles plus légers pour tenir dans leurs vecteurs. Il n'est pas question de faire tenir les processeurs d'un superordinateur dans un téléphone portable ou un drone.

Si la frugalité vise à diminuer la consommation énergétique des modèles, d'autres outils d'IA pourraient participer directement à la lutte contre le réchauffement climatique, en optimisant la production énergétique ou les trajectoires des avions, pour ne citer que deux possibilités.

Pour s'assurer que le bilan net est positif, il faut mesurer l'impact énergétique de l'IA et, plus largement, du numérique, les deux étant difficilement distinguables. Le secteur avance sur ces sujets complexes, en tout cas en France. Des entreprises essaient déjà de mesurer leur bilan. La recherche s'interroge sur les méthodes à employer et des programmes soutenus par l'État vont dans ce sens.

L'IA frugale serait donc une alternative aux grands modèles des superpuissances de l'IA. La France semble bien positionnée dans ce domaine, qui est susceptible de lui assurer une forme d'indépendance, voire de souveraineté numérique.

Une autre controverse technologique mise en évidence par l'audition porte sur la dichotomie entre IA connexionniste et IA symbolique. La première est à la base des LLM. Elle a pourtant toujours suscité la méfiance des experts, à cause de son fonctionnement statistique. Ses outils n'ont effectivement pas le même niveau de vérifiabilité que des outils d'IA symbolique, qui utilisent des règles logiques et dont on peut valider théoriquement le fonctionnement. La recherche essaie d'hybrider ces deux approches, pour bénéficier des performances de l'IA connexionniste et de la vérifiabilité de l'IA symbolique. Il est difficile de prédire les prochaines innovations d'un domaine avec autant d'incertitudes, mais réussir ce défi serait un grand pas vers une IA « de confiance ».

Mme Corinne Narassiguin, sénatrice, corapporteuse. – La deuxième table ronde de l'audition publique portait sur la diffusion des innovations dans les usages de l'IA. Il est intéressant de noter un consensus assez fort parmi les décideurs politiques et les acteurs du secteur numérique quant à l'intérêt de développer des outils d'IA avancés et de soutenir la filière. Ce consensus se traduit par des appels à diffuser l'IA dans la société, en particulier dans l'entreprise. Il faudrait même pour cela transformer la société et l'entreprise.

Toutefois, il est important de s'interroger sur la place de l'humain dans ces évolutions et de commencer ces discussions en rappelant que l'intelligence artificielle trouve son utilité sociale dans l'augmentation des êtres humains, individuellement et collectivement. C'est le sens des travaux autour de l'intelligence artificielle centrée sur l'humain. L'importance de cette notion ne doit pas être perdue de vue.

L'IA s'est aujourd'hui largement diffusée dans la société. Les entreprises ont suivi cette tendance, mais à un rythme moins soutenu. On constate d'abord que les grandes entreprises ont eu plus de facilité à le faire que les TPE, PME et ETI. Les équipes de *data scientists* et les moyens qu'elles avaient déjà investis dans le numérique ont joué en leur faveur. Les modèles d'IA généralistes ont tout de même abaissé les barrières à l'entrée pour les entreprises de taille plus modeste.

L'enjeu pour celles-ci est de trouver les cas d'usages pour lesquels l'IA serait pertinente. Ceci nécessite une certaine compréhension des outils d'IA, qu'elles n'ont pas forcément, et une analyse adaptée à leur situation. Un deuxième frein est la réticence des équipes face à l'incorporation non concertée de l'IA. La crainte de se voir remplacé par un algorithme aboutit souvent à son rejet par les personnels.

En pratique, l'IA est déjà utilisée par de nombreuses entreprises, de manière visible, avec les agents conversationnels qui servent d'intermédiaire pour la relation client, ou moins visible, dans les processus internes. Les outils d'IA chargés de missions d'assistance juridique permettent des gains de productivité. Les inspections d'infrastructures et de matériels peuvent être facilitées par l'IA. Il est difficile de faire des prédictions sur les gains de productivité dus à l'IA. Philippe Aghion et Simon Bunel ont proposé une estimation de 0,7 point de croissance annuelle pendant dix ans, mais son effet à venir sur l'économie et sur les emplois reste incertain.

Face à la diffusion progressive de l'IA dans l'économie et au sein de l'entreprise, il convient d'assurer la disponibilité d'outils souverains, en mesure de répondre efficacement aux cas d'usages. C'est l'un des objectifs de la stratégie nationale pour l'IA.

L'intégration d'outils d'IA dans les entreprises fait courir le risque d'une augmentation de la dépendance aux acteurs extérieurs, notamment étrangers, qui est déjà très élevée dans le domaine du numérique en général. Les outils en source ouverte sont intéressants, mais ne répondent pas suffisamment au problème. Leur gouvernance échappe de toute façon aux acteurs européens, alors que c'est le sujet clef.

L'écosystème français de l'IA est dynamique, fort de plusieurs centaines de start-up. Elles sont soutenues par différents mécanismes, notamment France 2030. L'AI Factory France vise à assurer la cohérence d'ensemble du secteur, en fournissant des capacités de calcul, des données d'entraînement, ainsi qu'un support technique. Elle aide à faire le lien entre les entreprises innovantes et les cas d'usages souhaités par les entreprises clientes. En parallèle, une politique industrielle du logiciel doit être mise en place, afin d'éviter la prolifération désordonnée des briques technologiques et de garantir l'adaptation des solutions aux usages.

Dans ce domaine en constante évolution, il est indispensable de favoriser le développement de nouvelles technologies. Il est difficile de prédire dans quelle voie les prochains bouleversements de l'IA emmèneront le secteur. La diversité des recherches menées en France promet une adaptabilité qui peut se révéler précieuse dans la compétition internationale.

Le dernier point que je vais aborder concerne les risques qui peuvent résulter de la diffusion de l'IA : ils ne sont pas à négliger. L'adoption de l'IA par la société est encore plus rapide que celle du numérique à ses débuts. Elle ne fait d'ailleurs que s'amplifier. Tout porte à croire que les étudiants actuels se servent massivement d'outils d'IA dans le cadre de leurs études. L'arrivée dans l'emploi de générations complètement acclimatées à ces usages devrait interroger les entreprises, qui seront obligées de s'adapter à ces publics et ces employés.

Certaines entreprises font preuve d'une certaine réticence à adopter des outils d'IA, par peur des risques associés. Mais les dangers des usages cachés de l'IA, ou *shadow AI*, sont encore plus grands.

Tous les secteurs sont concernés par le risque de fuite de données et les risques juridiques qui leur sont associés. Pour endiguer ce problème, il ne suffira pas d'imposer des restrictions au sein des entreprises. La formation continue peut être un moyen d'acculturer les personnels, mais elle est encore trop rare et peu encadrée. Empêcher durablement le *shadow AI* passera par l'adoption volontaire et organisée par les entreprises d'outils d'IA de confiance.

L'utilisation d'IA dans la vie quotidienne est aussi porteuse de risques. Des contenus générés artificiellement inondent internet, ce qui favorise la désinformation, voire la diffusion de fake news et la désinformation. Les cyberattaques sont aussi facilitées par les LLM. En réponse, certains demandent la mise en place d'une formation à l'IA et à ses risques dès le plus jeune âge. Mais les utilisateurs ne sauraient être tenus pour seuls responsables des dangers que font peser les outils d'IA sur la société. Les entreprises d'IA ne peuvent échapper à leur propre responsabilité. L'Union européenne s'est dotée d'un cadre réglementaire parmi les plus avancés au monde. La protection de la société invite à l'appliquer de façon rigoureuse et à sanctionner les entreprises qui ne s'y conformeraient pas.

M. Alexandre Sabatou, député, corapporteur. – À la suite des deux tables rondes, nous avons formulé sept recommandations.

La première recommandation vise à renforcer le soutien à l'écosystème de recherche public-privé en IA, et à mettre en relation les entreprises utilisatrices de solutions d'IA avec les start-up innovantes pour favoriser le passage aux applications.

La deuxième recommandation prend acte de la difficulté à prédire l'avenir de l'IA. Le rythme élevé auquel se succèdent les innovations technologiques est un facteur d'incertitude. Face à cela, il faut encourager la diversité des recherches fondamentales en IA pour assurer l'adaptabilité du secteur.

Notre troisième recommandation s'inscrit dans la perspective de mettre au point une IA souveraine, en tenant compte des points forts de l'écosystème français et de la situation internationale. Dans ce contexte, il faut encourager le développement d'IA frugales et efficaces.

Mme Corinne Narassiguin, sénatrice, corapporteuse. – Notre quatrième recommandation vise l'impact énergétique du numérique, en appelant à mieux estimer l'impact climatique des outils d'IA. Nous recommandons aussi de favoriser les cas d'usages de l'IA qui bénéficieraient à la transition énergétique et d'en faire un avantage de différenciation face à la concurrence.

Notre cinquième recommandation porte sur la formation des personnels et des élèves et étudiants à l'IA, qu'il faut accompagner et professionnaliser.

Notre sixième recommandation appelle à la mobilisation des entreprises contre les usages cachés de l'IA et les risques qu'ils font peser.

Enfin, notre septième recommandation insiste sur l'importance d'assurer un strict respect de la réglementation française et européenne en matière d'IA pour protéger les Français face aux nouvelles menaces amplifiées par l'IA.

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. – En tant que professeur, j'ai vécu l'émergence d'Internet et les réticences de certains collègues envers ses sources. Selon eux, il fallait interdire aux élèves d'utiliser Wikipedia et les obliger à continuer de consulter les encyclopédies papier. Quelques années plus tard, nous avons compris que ce n'était pas l'enjeu. Nous avons trouvé la parade. Grâce aux travaux personnels encadrés, nous parvenions à détecter des pans entiers plagiés, « pompés » sur des sites Internet.

L'enjeu est le même avec l'IA : il s'agit de repérer avec certitude ce qui ne relève pas d'un travail personnel pour pouvoir le rejeter. On doit parvenir à persuader les élèves que l'on attend d'eux un travail personnel et qu'un professeur n'est pas là pour noter des machines.

M. Arnaud Saint-Martin, député. – Les recommandations sur l'IA frugale sont tout à fait justifiées et confortent une politique publique d'encouragement à des pratiques du numérique différentes. Recommandées depuis longtemps par l'Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique (INRIA) mais insuffisamment mises en avant, ces pratiques sont pourtant bien moins coûteuses et souvent beaucoup plus performantes sur le plan scientifique.

J'attire l'attention sur la stratégie industrielle de développement du numérique et de l'IA et sur les paradoxes de l'action publique en la matière. Dans le nord de ma circonscription, le plus grand *data center* d'Europe, Campus IA, est en cours d'installation. En partenariat avec NVidia et Mistral, 35 milliards d'euros de fonds souverains d'Abou Dhabi seront littéralement injectés dans la terre, puisque 70 hectares de terres arables seront artificialisés et des prélèvements opérés dans une nappe phréatique fragile. Après l'agrégation et la montée en puissance de *data centers* modulaires, la consommation d'énergie sera équivalente à la production de la centrale de Flamanville. Les impacts environnementaux sont majeurs. Le bâtiment, haut d'une trentaine de mètres et long de plusieurs centaines de mètres, sera construit à côté d'une méga-prison et d'une super déchetterie. Or ces super capacités de calcul seront loin d'être souveraines, puisqu'elles sont en partie financées par le fonds MGX, qui veut construire une sorte de *soft power* grâce au numérique. On doit conduire une réflexion sur les modèles industriels et sur la façon de monter en capacité sur le front du capitalisme numérique.

Concernant les impacts climatiques, un rapport prospectif de qualité a été publié en 2025 par le Shift Project. Des collectifs de chercheuses et de chercheurs du numérique, tels que « Le nuage était sous nos pieds », soutiennent les modèles d'IA frugale. Nous avons besoin de *data centers* pour développer le numérique, mais le gigantisme reste un sujet essentiel. Certains paradoxes doivent interroger. Derrière Campus IA se profilent des usages potentiels non mis en avant, comme l'IA générative et les cryptomonnaies, ainsi que l'installation des GAFAMX sur le territoire national.

Mme Corinne Narassiguin, députée, corapporteuse. – Les remarques qui ont été formulées sur les élèves et les enseignants renvoient à la question plus générale de la formation. On voit que les « usages cachés » de l'IA se trouvent aussi dans le monde de l'enseignement. La question posée aux enseignants est celle de la formation des jeunes à un usage approprié de l'IA. La maîtrise des outils de l'IA aussi bien par les étudiants que dans le monde économique, le monde de l'entreprise ou même dans la vie de tous les jours est aussi un enjeu de démocratie. L'IA ne doit pas devenir une béquille dispensant de penser par soi-même et de développer la capacité d'analyse, de réflexion et de structuration de la pensée que l'on attend d'un étudiant.

Si la seconde table ronde était centrée sur les entreprises, nous avons également abordé l'incidence de l'IA sur la société et la façon d'accompagner les bouleversements technologiques de la société par l'éducation et la formation continue. Au vu du rythme d'évolution de l'IA, ce travail d'interrogation permanente est toujours à recommencer, ce qui n'était pas le cas d'autres révolutions technologiques.

Concernant l'IA frugale et la préservation des ressources, l'IA n'est pas la seule application numérique grosse consommatrice d'eau, d'énergie et d'espace. Au demeurant, notre appel à diversifier la recherche pour aller vers une meilleure adaptabilité, pour conforter la transition écologique, etc. doit aller au-delà de l'IA. Par exemple, la recherche qui vise à réduire la consommation d'énergie résultant de l'usage de processeurs graphiques vaut pour toutes les machines et tous les processeurs. Puisque l'on ne sait pas d'où va venir la prochaine innovation, il est essentiel d'investir dans différentes directions de recherche.

M. Alexandre Sabatou, député, corapporteur. – Les Américains et les Chinois ont tellement de moyens qu'ils ne se posent pas les mêmes questions que nous. Néanmoins, l'IA frugale n'est pas une solution par défaut, mais une très bonne solution en tant que telle. Nous devons faire de la frugalité un élément différenciant et développer une IA souveraine, en introduisant dans les marchés publics des clauses de mieux disant en matière de pollution et de consommation énergétique, favorisant ainsi nos solutions face aux acteurs américains.

Je partage la remarque d'Arnaud Saint-Martin sur le gigantisme. Dans le nucléaire, l'avenir semble être aux petits réacteurs ; de la même manière, on pourrait envisager d'installer dans les villes des serveurs et des *data centers*, ce qui permettrait, au moyen d'échangeurs de chaleur, de chauffer à moindre coût nos concitoyens et de faciliter la maintenance des installations.

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. – N'est-il pas prévu de récupérer la chaleur générée par Campus IA, ne serait-ce qu'en raison de la proximité d'une prison et d'autres bâtiments ?

M. Arnaud Saint-Martin, député. – Ce n'est pas envisagé, pour des raisons de sécurité.

M. Maxime Laisney, député. – Compter sur les SMR pour alimenter les *data centers* risque de nous faire attendre longtemps et c'est aussi une très mauvaise idée. Cette remarque est un peu à la marge du sujet, mais pas totalement puisque les uns comptent beaucoup sur les autres et réciproquement.

Dans vos recommandations, il manque peut-être la dimension, moins scientifique mais très politique, du choix des technologies que l'on va laisser se développer. Est-ce la main invisible du marché, les investissements des uns et des autres qui conduiront à investir dans du frugal plutôt que dans de l'énergivore, et pour en faire quoi ? Mon collègue Arnaud Saint-Martin disait : si c'est pour faire du bitcoin, si c'est pour les GAFAM, si c'est pour des vidéos de chats, comment pourrait-on en décider ? Néanmoins, l'acteur politique et le citoyen doivent avoir leur mot à dire sur ce que l'on construit, compte tenu des impacts connus, et sur les usages.

M. Alexandre Sabatou, député, corapporteur. – Les entreprises qui veulent implanter l'IA chez elles font face à une situation compliquée. Après s'être appuyées sur une technologie, les progrès sont tels trois mois plus tard qu'elles sont obligées d'opérer une mise à jour. Lorsque le processus de décision prend trois à six mois, l'entreprise discute en fait d'une technologie qui est déjà en retard. L'IA est un domaine d'innovation, voire de rupture, et il est très difficile de savoir *a priori* quelle solution il faudra développer ; c'est l'usage qui servira de guide.

Le rapport de l'Office de novembre 2024 estimait que le rôle du politique était de légiférer sur les conséquences de l'IA, quitte à en restreindre l'utilisation. Par exemple, face au *deep fakes* qui commencent à toucher certains collègues, le pouvoir politique doit fixer une direction au développement de l'IA.

Mme Corinne Narassiguin, sénatrice, corapporteuse. – Ces choix sont éminemment politiques, sachant que l'évolution de l'IA est très rapide. L'audition publique visait justement à compléter le rapport fait il y a moins de deux ans, dont certaines parties sont déjà obsolètes. C'est pour nous, responsables politiques, un défi d'être capables d'anticiper. La question est moins de réguler des applications que de s'interroger sur les usages et sur les investissements de recherche public-privé qu'il faut encourager. Plus les entreprises seront accompagnées en fonction de l'utilité des usages, plus les choix tendront à de l'IA frugale. Nous avons donc intérêt à soutenir la recherche européenne en général et la recherche française en particulier dans ces développements, en appui d'une politique publique globale.

M. Arnaud Saint-Martin, député. – Parmi les innovations de rupture dans les usages figure celle des armes autonomes, pilotées ou augmentées par l'IA. En commission de la défense, nous avons été alertés sur le pilotage automatisé des drones, avec correction de trajectoire en vol pour toucher la cible. Les fabricants de drones disent discrètement que cela va trop vite. Or la tendance est à l'accélération du déploiement des armes autonomes. Nous l'avons vu en Iran, où des cibles sont « construites » par modélisation et simulation numérique. C'est un usage sur lequel il faut se pencher, parce qu'il est potentiellement très destructeur. Je pense que, lors du salon Eurosatory, de nombreux exposants chercheront à montrer que c'est devenu le *nec plus ultra* et l'avenir des systèmes d'armes. Le débat qui doit s'ouvrir sur ce sujet est essentiellement politique.

Mme Corinne Narassiguin, sénatrice, corapporteuse. - Monsieur le président, le sujet pourrait faire l'objet d'une étude de l'Office. Aux États-Unis, l'entreprise Anthropic a décidé de cesser de collaborer avec le département de la Défense pour un problème d'utilisation non éthique de ses outils. Si l'on commence à se reposer sur le sens de l'éthique des entreprises sur des sujets aussi importants, cela va devenir compliqué.

M. Stéphane Piednoir, sénateur, président de l'Office. – Je prends bonne note de votre remarque.

Chers collègues, je vous propose d'adopter le rapport et les recommandations.

L'Office adopte à l'unanimité les conclusions de l'audition publique sur « Où va l'IA ? Quelles innovations pour quels usages ? » et autorise la publication, sous forme de rapport, du compte rendu de l'audition et des conclusions.

La réunion s'achève à 11 h 30.

Membres présents ou excusés

Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques

Réunion du jeudi 30 avril 2026 à 9 h 30

Députés

Présents. - M. Maxime Amblard, M. Pierre Henriet, M. Maxime Laisney, M. Alexandre Sabatou, M. Arnaud Saint-Martin, M. Emeric Salmon, M. Jean-Philippe Tanguy, Mme Dominique Voynet

Sénateurs

Présents. - M. Arnaud Bazin, Mme Corinne Narassiguin, M. Stéphane Piednoir, M. Daniel Salmon, M. Bruno Sido, M. Michaël Weber