Veille citoyenne d'information sur les OGM et les semences

Evaluation lacunaire du soja OGM tolérant des herbicides

Par Christophe NOISETTE

Publié le 20/02/2020, modifié le 09/03/2026



En France, de nombreuses associations, ainsi que la Confédération paysanne, demandent depuis de nombreuses années un moratoire sur la culture de variétés rendues tolérantes à un herbicide (VrTH). L'étude publiée en décembre 2019 dans la revue *Environmental Sciences Europe* leur apporte un nouvel élément scientifique : les auteurs « *concluent (...) que l'évaluation des risques (...) en Europe des denrées alimentaires et des aliments pour animaux dérivés de plantes transgéniques tolérantes à un herbicide doit être considérablement améliorée* ».

Les auteurs, issus de TestBiotech (une ONG allemande), de l'Université de Tromsø en Norvège et du ministère allemand de l'environnement, ont étudié les conséquences de l'introduction du soja génétiquement modifié pour devenir tolérant aux herbicides [1].

« *Les produits alimentaires (pour humain et animaux) issus des plantes [transgéniques] peuvent présenter des profils spécifiques de résidus chimiques et d'altération de leur composition nutritionnelle. En outre, l'utilisation d'herbicides dans la production de soja a considérablement augmenté en raison de l'apparition de plantes adventices devenues résistantes à certains herbicides* ». Les auteurs ont comparé les données issues de plusieurs années de cultures de ces sojas OGM et des données issues des essais réalisés par l'industrie, essais qui ont servi à établir les évaluations réglementaires nécessaires à l'obtention des autorisations de mise en culture. Les auteurs montrent que ces données « *ne représentent généralement pas les conditions agronomiques réelles de la culture commerciale de plantes transgéniques tolérantes aux herbicides (TH). Dans la plupart des cas, ni la dose appliquée ni le nombre d'applications ne correspondent aux conditions réelles* ». Les auteurs détaillent aussi dans cet article les chevauchements entre les législations européennes sur les OGM et les pesticides. Et pour eux, des questions ne sont pas prises en compte actuellement, comme les effets indirects, cumulatifs et combinatoires ainsi que l'évaluation de la toxicité mixte de la plante et de l'herbicide et de leur interaction. Du fait de cette distorsion des données entre les essais et le terrain et les questions non abordées, « *les pratiques actuelles d'évaluation des risques des plantes transgéniques TH ne peuvent pas être considérées comme conformes aux normes réglementaires de l'UE qui exigent que la sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux soit démontrée* ».

**** 33 millions de tonnes de 20 variétés de soja OGM importées dans l'UE**

L'UE importe environ 33 millions de tonnes de soja et de farine de soja par an. À la mi-2019, l'UE avait autorisé l'importation de 20 variétés de soja génétiquement modifié, dont la plupart étaient tolérantes au glyphosate et dont certaines étaient également tolérantes à d'autres herbicides.

Toujours plus d'herbicides, toujours plus de résistances

Le premier point soulevé par cet article a déjà été largement mentionné par *Inf'OGM*. Les cultures de soja TH transgénique ont clairement favorisé l'apparition d'adventices résistantes [2]. L'article précise que « *la résistance des mauvaises herbes aux herbicides était un problème dans de nombreuses régions avant l'introduction du soja transgénique TH, mais aucune espèce de mauvaise herbe résistante au glyphosate n'était connue dans les zones de culture du soja. (…) Après l'introduction du soja transgénique TH, l'utilisation du glyphosate a fortement augmenté, tandis que l'utilisation d'autres ingrédients actifs a été réduite. (…) On a constaté une légère augmentation de la dose moyenne de traitement, qui est passée de 1,16 kg/ha en 1995 à 1,20 en 1998* » (en terme de quantité de matière active (m.a.), cela correspond à une augmentation de 0,68 kg/ha à 1,03 kg/ha . Et ces quantités augmentent toujours plus rapidement : « *Ceci est évident d'après le nombre de sources différentes. Par exemple, Bindraban et al rapportent 3,84 kg (m.a.)/ha en 2007, Benbrook rapporte qu'environ 4 kg (m.a.)/ha seront pulvérisés en Argentine et au Brésil en 2014, alors que Monsanto, dans son étiquette de produit, recommande environ 7 kg (m.a.)/ha à pulvériser* ». Almeida et ses collaborateurs ont analysé l'utilisation des pesticides au Brésil entre 2000 et 2012 et ont signalé une augmentation de plus de 120 % par hectare pour le soja. Bien entendu, la quantité et la fréquence des pulvérisations d'herbicides peuvent varier considérablement à l'échelle locale ou régionale. Par exemple, des doses plus faibles de glyphosate peuvent être le résultat du remplacement du glyphosate par d'autres herbicides complémentaires tels que le dicamba et le 2,4-d.

Les auteurs ont donc cherché à comparer ces informations aux données liées à l'évaluation réglementaire. Pour cela ils ont demandé à l'AESA les études déposées par les entreprises. Pour les pulvérisations en post-émergence, Monsanto et Bayer ont appliqué des doses de glyphosate comprises globalement entre un et deux kilogrammes de matière active /ha lors d'essais expérimentaux, ce qui est beaucoup plus faible que les doses utilisées par les agriculteurs ou ce qui est recommandé comme dose maximale par les deux entreprises.

Par ailleurs, DowDupont a soumis deux études à l'AESA, l'une pour l'étude d'alimentation et l'autre pour l'analyse de la composition. Les auteurs se demandent pourquoi les sojas utilisés pour ces deux études ont été produits dans des conditions différentes et pourquoi le soja destiné à l'étude sur l'alimentation a été pulvérisé avec beaucoup moins de glyphosate et de 2,4-d et pas de glufosinate. Les auteurs ont aussi remarqué que ces trois entreprises avaient effectué des essais en champ avec une combinaison d'herbicides complémentaires à faible dose, mais pas d'herbicides uniques à dose plus élevée. Or certains herbicides utilisés lors de ces essais ne sont toujours pas autorisés, ce qui, concrètement, signifie que l'agriculteur a pu pulvériser l'un d'entre eux de façon quasi exclusif.

Concernant la législation européenne, aucun texte ne s'intéresse à l'herbicide en tant qu'il est pulvérisé sur une plante transgénique. Or comme le soulignent Kleter et *al.*, « *les cultures de plantes transgéniques TH peuvent modifier la manière dont les herbicides peuvent être utilisés sur ces cultures, par exemple (a) les applications en post-levée (c'est-à-dire sur la culture elle-même) au lieu de pulvérisations dirigées, en évitant le contact des herbicides avec la culture ; ou (b) les applications en pré-levée et pré-récolte effectuées sur la culture conventionnelle et non, ou en quantités différentes, sur la culture GM. En outre, et en fonction de la caractéristique spécifique, les profils de résidus peuvent être très spécifiques, c'est-à-dire lorsque l'herbicide est métabolisé par la protéine introduite. Par conséquent, la consommation de produits destinés à l'alimentation humaine et animale dérivés de plantes génétiquement modifiées peut être associée à une exposition aux résidus d'herbicides différente en quantité et en qualité par rapport aux produits dérivés de plantes conventionnelles* ».

Des données manquantes pour une évaluation précise

Les auteurs notent que « *même si les matières actives et leurs métabolites doivent être évalués conformément au règlement (CE) n°396/2005 pour fixer des limites maximales de résidus (LMR), aucune LMR n'a été fixée pour l'isoxaflutole, car Bayer n'a pas fourni de données suffisantes. Cette situation est préoccupante pour la sécurité du soja traité avec cet herbicide, car l'isoxaflutole est classé par l'AESA comme* "carcinogène humain suspecté"*. De plus, des métabolites de l'isoxaflutole ont été trouvés dans des fèves de soja transgénique TH qui n'avaient pas été trouvées auparavant dans des fèves de soja conventionnel parce que les plantes ne peuvent pas survivre à l'isoxaflutole. En ce qui concerne ces métabolites, l'AESA a déclaré qu'elle n'était pas en mesure d'évaluer les risques pour la santé de ces nouvelles substances en raison du manque de données nécessaires et qu'elle ne pouvait donc pas fixer de limites maximales pour les quantités de ces nouveaux résidus dans la récolte* ».

De plus, il existe des lacunes dans l'évaluation des risques liés au soja transgénique tolérant le 2,4-d et le glufosinate. Lorsque ces cultures sont pulvérisées avec du 2,4-d, des métabolites tels que le 2,4-dichlorophénol (2,4-DCP) peuvent apparaître. Ces métabolites sont considérés comme plus toxiques que le 2,4-d lui-même, mais n'ont pas été évalués par l'AESA. En outre, le glufosinate est classé dans l'UE comme présentant une toxicité pour la reproduction et n'est plus autorisé pour un usage agricole dans l'UE.

Ensuite, l'UE a pris des mesures pour retirer du marché les additifs problématiques connus sous le nom de POEA. Toutefois, les données existantes permettent de supposer que les mélanges commerciaux utilisés dans les champs en Argentine sont composés d'environ 50 % de glyphosate et d'environ 15 % de POEA. La Commission européenne a conscience de ce phénomène, mais ne fait rien. Elle écrivait : « *Les utilisations de produits phytopharmaceutiques à base de glyphosate dans les pays tiers sont évaluées par les autorités compétentes de ces pays par rapport au cadre réglementaire en vigueur localement, mais pas par rapport aux critères du règlement (CE) n° 1107/2009 (...). L'AESA convient que des enquêtes et des données supplémentaires sont nécessaires* ».

Des effets cocktail, en situation réelle, non étudiés

Les auteurs pointent une autre lacune dans l'évaluation des plantes transgéniques TH. Ils précisent que le soja contient de nombreuses substances biologiquement actives, par exemple des œstrogènes, des allergènes et des composés anti-nutritionnels, mais toutes les substances d'une culture donnée ne sont pas connues ou prises en compte lors de l'évaluation. Par exemple, citent-ils, « *dans la liste suggérée par l'OCDE, il n'est pas nécessaire de tester la concentration des allergènes, les ingrédients pharmaceutiquement actifs, tels que les saponines, ne sont pas mentionnés et tous les œstrogènes végétaux connus et les substances toxiques connues ne sont pas inclus* ». Or, « *les changements dans la composition des plantes ne sont pas seulement déclenchés par des interventions génétiques, mais aussi par des interactions avec des herbicides* » complémentaires.
Dans le soja TH, la concentration de phyto-œstrogènes et d'allergènes peut augmenter ou diminuer et donc avoir un impact sur la sécurité et la composition nutritionnelle. Par exemple, notent-ils, « *le taux de photosynthèse, la fixation de l'azote, la biomasse végétale [peut varier], en fonction des doses de glyphosate appliquées* ». Ces variations chimiques pourraient même favoriser l'expansion de ces plantes TH. Ainsi, les auteurs citent le travail de Fang qui a montré qu'Arabidopsis, modifié pour être résistante au glyphosate par l'insertion d'un gène EPSPS muté, présentait un avantage en termes de fécondité dans des environnements sans glyphosate. Comme l'auxine, une hormone végétale, joue un rôle clé dans la croissance, la fécondité et l'adaptation aux facteurs de stress environnementaux, certains chercheurs supposent donc que l'EPSPS surproduite augmenterait la teneur en auxine. Ainsi, si les plantes dans les essais réglementaires réalisés par les entreprises reçoivent des quantités d'herbicides non représentatives des pratiques réelles des producteurs, cela aura non seulement un impact sur la quantité de résidus d'herbicides, mais pourrait également dissimuler les changements dans la composition des plantes et les interactions des composés biologiquement actifs de manière dose-réponse.

En outre, il faut tenir compte du fait qu'il peut y avoir des interactions spécifiques entre les résidus d'herbicides et les constituants des plantes (notamment pour les allergènes et phyto-oestrogènes naturels des plantes). Des études ont montré que le système endocrinien du rat est perturbé lorsqu'il est nourri avec du lait de soja en combinaison avec du glyphosate et qu'il peut y avoir des interactions entre les composants végétaux du soja (isoflavones par exemple) et les résidus des formulations de glyphosate.

Le glyphosate a un effet antibiotique sur certaines bactéries répandues comme *E. coli* [3] [4] et une exposition permanente au glyphosate ou au 2,4-D peut également modifier la flore intestinale de l'homme [5]. En général, les effets des antibiotiques et d'autres effets néfastes sur la flore intestinale peuvent résulter de l'exposition à un régime alimentaire contenant des plantes TH, qui n'est pas évalué dans le cadre de la réglementation sur les pesticides.

Quelles études complémentaires doit-on réclamer ?

En conclusion de cet article, les auteurs proposent quelques recommandations pour l'évaluation des plantes transgéniques tolérant un herbicide :

- tous les résidus de substances actives doivent être évalués, y compris en tenant compte de diverses conditions pratiques (par exemple, dosage, fréquence et intervalle avant récolte des pulvérisations des herbicides) ;
- tous les additifs/adjuvants appliqués et leurs résidus doivent être évalués ;
- les effets combinatoires des herbicides appliqués doivent être étudiés, c'est-à-dire les interactions entre herbicides eux-mêmes, mais aussi entre les herbicides et les plantes (constituants) ;
- les modifications potentielles de la composition des plantes dues aux diverses applications d'herbicides doivent être étudiées ;
- les effets à long terme de la consommation de soja transgénique TH doivent être étudiés, y compris les effets potentiels sur le système endocrinien, la reproduction et le microbiome intestinal.

---

[1] Miyazaki, J., Bauer-Panskus, A., Bøhn, T. et *al.* Insufficient risk assessment of herbicide-tolerant genetically engineered soybeans intended for import into the EU. *Environ Sci Eur* 31, 92 (2019) doi:10.1186/s12302-019-0274-1.

[2] Inf'OGM, « Qu'est-ce que « l'acquisition de résistances » ? », *Inf'OGM*, 26 janvier 2015

[3] Forlani G., Kafarski P., Lejczak B., Wieczorek P. (1997), Mode of action of herbicidal derivatives of aminomethylenebisphosphonic acid. Part II. Reversal of herbicidal action by aromatic amino acids. *J Plant Growth Regul* 16(3):147–152.

[4] Carlisle SM, Trevors JT (1988) Glyphosate in the environment. *Water Air Soil Pollut* 39(3–4):409–420.

[5] Tu P, Gao B, Chi L, Lai Y, Bian X, Ru H, Lu K (2019) Subchronic low-dose 2,4-d exposure changed plasma acylcarnitine levels and induced gut microbiome perturbations in mice. *Sci Rep* 9:4363.

Adresse de cet article : https://infogm.org/evaluation-lacunaire-du-soja-ogm-tolerant-des-herbicides/