



## HAUT CONSEIL DES BIOTECHNOLOGIES

---

### COMITE ECONOMIQUE, ETHIQUE ET SOCIAL

#### RECOMMANDATION

relative à l'autorisation de culture du maïs « GA 21 »

(dossier EFSA-GMO-UK-2008-60)

débatte en séance les 20 mars, 12 avril et 15 mai 2012

## Résumé

Le Haut Conseil des biotechnologies a été saisi pour avis d'une demande formulée par l'entreprise Syngenta et portant sur l'autorisation de mise sur le marché d'un maïs génétiquement modifié dit « GA21 » pour la culture, l'importation, la transformation et l'alimentation humaine et animale dans l'Union européenne. Cette lignée de maïs, génétiquement modifiée pour conférer à la plante une tolérance au glyphosate (substance active contenue notamment dans l'herbicide total *Round-Up*<sup>TM</sup>), vise à simplifier la lutte contre les mauvaises herbes. Elle permet à l'agriculteur d'épandre du glyphosate sur la culture de maïs elle-même et de réaliser ainsi des désherbages plus complets en vue de sécuriser son rendement.

Le CEES observe que *comparée à un système de lutte chimique conventionnelle contre les adventices, la culture de maïs GA21 peut présenter une série d'avantages* face à certaines situations de désherbage difficile ou dans le cadre d'une diversification des itinéraires de désherbage. Outil supplémentaire dans la panoplie à disposition des agriculteurs pour lutter contre les adventices qui sont la cause de pertes de rendements dans certaines conditions de culture du maïs, le maïs GA21 peut en effet apporter commodité, flexibilité et gain de temps. Le CEES note que *ces avantages doivent cependant être relativisés*. Ils dépendent notamment des coûts induits par la coexistence des cultures, aujourd'hui inconnus, mais aussi et surtout de la pérennité de cette stratégie, dont la littérature indique qu'elle conduit souvent à l'apparition d'une flore résistante complexe à gérer et qu'elle pourrait entraîner une perte d'efficacité d'un herbicide total indispensable dans certaines situations spécifiques. Le CEES ajoute que pour anticiper les effets économiques et sociaux, à l'échelle de la France, d'une autorisation ou d'un refus de la mise en culture du maïs GA21, de nombreux éléments restent à documenter, en particulier les conséquences sur l'emploi agricole et sur la compétitivité des filières.

Le CEES rappelle surtout que *les avantages et inconvénients des plantes tolérantes aux herbicides ne peuvent être correctement appréciés tant que deux manques ne seront pas comblés concernant l'évaluation et la gestion de ces plantes*.

Conformément aux dernières recommandations de l'AESA pour l'évaluation environnementale des plantes génétiquement modifiées, il appelle d'abord à ce que soient évalués les effets comparés des binômes « maïs tolérant / glyphosate » et « maïs conventionnel / herbicides sélectifs » afin d'en déterminer précisément les impacts sur l'environnement et la santé. Pour être véritablement utile, cette comparaison devrait du reste aller au-delà des effets des herbicides et porter sur l'ensemble des effets environnementaux et sanitaires des trois systèmes de culture (non OGM avec emploi d'herbicides sélectifs, OGM avec emploi d'herbicide total, non OGM sans emploi d'herbicides) puisque, comme le rappellent certains membres du CEES, il existe des moyens non chimiques de lutte contre les adventices, comme la pratique des rotations de cultures ou le désherbage mécanique. Enfin, cette évaluation devrait aussi porter sur les effets cumulatifs que pourrait produire la présence, au sein d'une rotation de cultures ou à l'échelle d'un territoire, de plusieurs espèces ou cultures tolérantes à un même herbicide.

Le CEES considère ensuite que si la mise en culture du maïs GA 21 devait être autorisée, elle devrait être accompagnée d'un plan de gestion des cultures de plantes tolérantes aux herbicides (OGM ou non<sup>1</sup>). L'objectif est d'assurer une gestion durable des herbicides concernés et d'en limiter les effets sur l'environnement.

---

<sup>1</sup> Au delà des PGM pour lesquelles le HCB est compétent, ces questions se posent dans des termes pour les plantes non OGM tolérantes aux herbicides. Le CEES considère que le fait que ces problèmes ne soient pas spécifiques aux OGM ne doit pas conduire à ne pas les traiter.

## **Recommandation**

Le 23 mars 2011, le Haut Conseil des biotechnologies (HCB) a été saisi pour avis d'une demande formulée par l'entreprise Syngenta auprès des autorités communautaires sur le fondement du règlement (CE) 1829/2003 du 22 septembre 2003. La demande porte sur l'autorisation de mise sur le marché d'un maïs génétiquement modifié dit « GA21 » pour la culture, l'importation, la transformation et l'alimentation humaine et animale dans l'Union européenne.

La lignée de maïs GA21 a été génétiquement modifiée pour produire une protéine mEPSPS conférant à la plante une tolérance au glyphosate (substance active contenue notamment dans l'herbicide total *Round-Up™*). Cette plante vise donc un objectif agronomique : il s'agit de simplifier la lutte contre les adventices – c'est-à-dire les mauvaises herbes - en permettant à l'agriculteur d'épandre du glyphosate sur la culture de maïs (c'est-à-dire *sur la culture elle-même*, et non en pré-levée comme à l'accoutumée), de réaliser ainsi des désherbages plus complets dans le but de sécuriser son rendement (l'utilisation d'herbicides sélectifs après la levée n'éliminant pas toujours toutes les plantes adventices susceptibles de concurrencer la culture).

Se référant à sa grille d'analyse des dossiers de mise en culture et après avoir examiné les éléments en sa possession - particulièrement l'avis du Comité scientifique (CS) et la récente expertise scientifique collective « Variétés tolérantes aux herbicides »<sup>2</sup> -, le CEES rend la recommandation suivante.

### **I – Impact économique, éthique et social d'une autorisation ou d'un refus de mise en culture du maïs GA21**

Les adventices sont la cause de pertes de rendements notables dans certaines conditions de culture du maïs. En l'état actuel des pratiques, le recours à des herbicides sélectifs reste la méthode la plus répandue de lutte contre ces adventices. Puisque c'est en premier lieu à ces pratiques chimiques que la culture de maïs GA21 est censée se substituer dans certaines exploitations, c'est la comparaison avec ces pratiques qui guidera ici l'analyse. Le CEES souligne toutefois que pour lutter contre les adventices, il existe d'autres méthodes que l'emploi d'herbicides, comme les rotations de culture ou le désherbage mécanique. Dans ce contexte, les avantages et inconvénients de la culture de maïs GA21 devraient également être appréciés au regard de ces autres méthodes, dénuées des risques liés à l'utilisation d'herbicides mais pour lesquelles on manque aujourd'hui cruellement de données quant aux résultats agronomiques et économiques et quant aux impacts sur les agroécosystèmes dans lesquelles elles s'intègrent.

#### **A – Impacts sur l'exploitation agricole**

- 1) *Pour l'agriculteur qui a traditionnellement recours à des herbicides sélectifs, la culture de maïs GA21 peut constituer un outil supplémentaire utile dans la panoplie à disposition pour lutter contre ces adventices.*

Si le recours au maïs GA21 ne permet pas *en lui même* d'obtenir de gains significatifs en termes de rendement, il peut présenter plusieurs avantages. Il peut d'abord permettre des pratiques de désherbage commodes - sans labour et sans désherbage mécanique - et flexibles<sup>3</sup>. Cet outil paraît de surcroît efficace : la tolérance de la plante au glyphosate est bonne, la suppression des adventices

---

<sup>2</sup> INRA-CNRS, Expertise scientifique collective (ESCo) " Variétés tolérantes aux herbicides", Paris, nov. 2011.

<sup>3</sup> Toutes les espèces de mauvaises herbes ne peuvent en général pas être détruites par un herbicide sélectif donné. Le recours à un herbicide total limite le risque d'erreur dans le choix des herbicides utilisés. Le créneau pour appliquer l'herbicide total est par ailleurs plus long, notamment parce qu'il dépend moins de l'état de développement des adventices, ce qui permet en particulier de pallier certaines difficultés d'épandage dues aux conditions climatiques.

effective, au moins dans un premier temps (voir *infra*), ce qui permet alors de sécuriser les rendements. L'emploi de maïs GA21 peut enfin permettre, au moins tant que des adventices ne sont pas devenues résistantes (voir *infra*), une réduction du nombre de passages d'herbicides, une diminution de la quantité de produits phytosanitaires épandus et une moindre consommation de carburant. Il en résulte parallèlement, pour l'agriculteur, une réduction du coût de gestion des adventices mais aussi un moindre temps de travail, surtout si, parallèlement à l'adoption de la PGM, l'agriculteur opte pour le non-labour.

2) Deux éléments sont toutefois susceptibles de venir relativiser ces avantages :

- En premier lieu, l'agriculteur pourrait supporter une série de surcoûts liés à la culture du maïs GA21.

Il en va ainsi du prix des semences, vraisemblablement plus chères que des semences conventionnelles. Ce surcoût est susceptible d'être compensé par le moindre coût des traitements herbicides, au moins dans un premier temps (voir *infra*, ce coût pouvant augmenter en cas d'apparition d'adventices résistantes) et par le prix de vente de la récolte. A ce jour toutefois, on ignore si la récolte de maïs GA21 serait achetée à un prix équivalent, supérieur ou inférieur à celui d'un maïs conventionnel<sup>4</sup>.

Le coût de la coexistence doit également être pris en compte. La culture de maïs GA21 contraindrait en effet l'agriculteur à assumer certaines charges liées à l'exigence de coexistence des cultures (distances entre les cultures de maïs GA21 et les cultures conventionnelles ou biologiques ; éventuelle indemnisation des exploitants voisins en cas de présence fortuite dans leurs productions ; éventuelle mise en jeu de la responsabilité de l'agriculteur sur le fondement du droit commun), même si le projet d'arrêté notifié le 31 janvier 2012 à la Commission Européenne reste flou quant à l'attribution exacte de ces différentes charges.

- En second lieu, les avantages liés à la culture du maïs GA21 dépendent de la pérennité de cette stratégie de lutte contre les adventices.

La littérature<sup>5</sup> tend en effet à montrer que l'adoption de variétés tolérantes à un herbicide (« VTH », génétiquement modifiées ou non) peut conduire, par le biais de l'application répétée de cet herbicide sur de grandes surfaces, à la sélection d'adventices tolérantes, phénomène d'autant plus probable lorsque sont appliqués des traitements herbicides ne respectant pas la dose homologuée. Généralement, la culture de ces plantes conduit dans un premier temps à une moindre utilisation d'herbicides, et dans un second temps à un retour de matières actives herbicides précédemment remplacées par le glyphosate. Comme le souligne l'expertise collective INRA-CNRS sur les variétés tolérantes à des herbicides, « L'emploi récurrent de la même molécule dans la rotation a (...) entraîné des dérives de flore et l'apparition d'adventices résistantes. Ces problèmes émergents ont altéré l'efficacité de la stratégie TH et nécessité le recours à des solutions de désherbage complémentaires, revenant à des programmes comportant plusieurs traitements, et induisant une augmentation des tonnages d'herbicides utilisés par rapport aux économies initiales réalisées. Cet accroissement des quantités appliquées est amplifié par la prise en compte du risque de développement des adventices résistants, qui privilégie un usage préventif des combinaisons d'herbicides »<sup>6</sup>. Dans un tel cas de figure, les avantages liés à la culture de variétés tolérantes aux herbicides (commodité, flexibilité, sécurisation des rendements) ne durent donc, pour l'agriculteur, que pendant une courte période.

L'expertise collective souligne que ce phénomène a été mis en évidence en conditions essentiellement nord-américaines, c'est-à-dire dans des systèmes de culture très simplifiés, ce qui

---

<sup>4</sup> On notera que le maïs OGM américain est aujourd'hui soit vendu moins cher que le maïs français de classe A.

<sup>5</sup> INRA-CNRS, Expertise scientifique collective (ESCo) " Variétés tolérantes aux herbicides", Paris, nov. 2011. De nombreuses publications sur ce point ont été analysées dans cette expertise.

<sup>6</sup> INRA-CNRS, Expertise scientifique collective (ESCo) " Variétés tolérantes aux herbicides", Paris, nov. 2011

pose la question de leur transposition aux systèmes de culture européens et français. Elle ajoute toutefois que « bien que les systèmes de culture européens soient plus diversifiés, la tendance actuelle est à leur simplification, à la fois en termes de raccourcissement des rotations et de simplification du travail du sol – déjà à l'origine de difficultés de désherbage »<sup>7</sup>.

Notons que dans le cas où l'agriculteur souhaiterait alors renouer avec une stratégie classique de lutte contre les adventices, le coût financier pourrait être élevé. En effet, le recours à des PGM tolérantes aux herbicides est susceptible de conduire à des réorganisations dans l'exploitation, notamment s'agissant du matériel agricole et de la main d'œuvre mobilisée (les matériels impliqués n'étant pas les mêmes selon la stratégie de désherbage employée). Ces investissements, qui peuvent être lourds et partant, favoriser l'agrandissement des exploitations, peuvent produire une certaine irréversibilité, à tout le moins rendre coûteux un éventuel retour à des pratiques classiques de désherbage.

## **B – Impacts sur les filières et l'économie nationale**

Il demeure difficile, en l'état des connaissances aujourd'hui disponibles, d'anticiper les effets économiques et sociaux, à l'échelle de la France, d'une autorisation ou d'un refus de la mise en culture du maïs GA21. Le CEES estime que les éléments suivants devraient autant que possible être documentés :

- Les effets sur l'emploi agricole au niveau des exploitations (éventuelle suppression d'emplois due à la modification des pratiques culturales ; effets de ces modifications sur le temps de travail des agriculteurs et, parallèlement, sur la taille des exploitations) et au niveau des filières associées (sélection variétale, machinisme agricole, agroindustries, etc.) ;
- Les effets sur les filières de production de semences (souvent des entreprises françaises) et les obtenteurs d'évènements transgéniques ; il conviendrait de déterminer si, dans un contexte commercial globalisé, et dans la perspective du maintien d'une capacité d'innovation en matière d'amélioration végétale au plan national, un refus constituerait un frein à la compétitivité française en matière de semences ou s'il renforcerait la position dominante de la France sur son principal marché, l'Europe, où la demande en semences non-OGM est aujourd'hui forte ;
- La mise en culture sur le sol français de maïs GA 21 aurait un impact économique sur de nombreuses filières de production : elle conduirait en effet vraisemblablement à une augmentation des coûts liés à l'organisation de la coexistence (distances d'isolement, ségrégation, analyses, contrôles, éventuelles indemnités ...<sup>8</sup>) ; différents acteurs produisant ou non des OGM (y compris les producteurs de variétés locales de maïs et les apiculteurs, dont les abeilles récoltent le pollen de maïs pour nourrir le couvain et les abeilles d'hiver) seraient concernés dans une proportion variable, en fonction des modalités, encore floues, d'organisation et de répartition des coûts liés à la coexistence.

## **C – Impacts sanitaires et environnementaux**

L'avis du Comité Scientifique du HCB (CS) ne relève aucun effet documenté particulier du maïs GA21 sur la santé humaine et animale et sur l'environnement.

---

<sup>7</sup>INRA–CNRS, Expertise scientifique collective (ESCo) " Variétés tolérantes aux herbicides", Paris, nov. 2011, p. 409.

<sup>8</sup> Voir la recommandation du CEES sur la coexistence (adoptée en séance le 14 décembre 2011).

1) *Le CS identifie toutefois différents manques dans l'évaluation.* D'abord, le dispositif expérimental mis en place par le pétitionnaire ne permet pas, d'un point de vue statistique, de conclure à l'équivalence entre le maïs GA21 et son équivalent conventionnel<sup>9</sup>. Si les études toxicologiques, d'allergénicité et d'alimentarité réalisées par le pétitionnaire ne permettent par ailleurs d'observer aucun effet particulier, le CS souligne que « la portée de ces résultats ne peut être étendue à l'ensemble de la population en l'absence d'analyse de puissance »<sup>10</sup>. Ainsi qu'il l'a énoncé dans ses précédentes recommandations, le CEES recommande donc, comme le CS, de s'assurer que les études fournies par le pétitionnaire aient une puissance statistique suffisante. Il est conscient que les recommandations formulées en ce sens par l'AESA ne datent que de 2010 et 2011 et que le pétitionnaire a suivi les règles en vigueur au moment du dépôt de son dossier, mais souhaite néanmoins qu'à l'avenir ces recommandations soient prises en compte de façon systématique.

2) *De son côté, le CEES pointe les éléments suivants.*

- Certains membres s'interrogent sur les effets non intentionnels potentiels du maïs GA21 sur les insectes, et tout particulièrement sur les abeilles, par exemple au travers de la guttation ou de la consommation de pollen de plantes traitées au glyphosate. Interrogé sur ces points, le CS du HCB note que la survenue de ces risques n'a jusqu'ici pas été observée<sup>11</sup>. Ils s'interrogent aussi sur l'impact environnemental qu'aurait l'affaiblissement du « service écosystémique » de pollinisation de la flore si les apiculteurs professionnels retiraient leurs ruches des zones de cultures de maïs transgénique, afin d'éviter l'étiquetage « OGM » de leurs récoltes.
- Plus généralement, le CEES considère que l'évaluation menée par le pétitionnaire, qui porte sur les effets intrinsèques de la PGM et non sur le couple « PGM tolérante – glyphosate », ne permet pas de se prononcer correctement sur l'ensemble des impacts potentiels liés à la culture de cette plante (voir infra). Cette évaluation ne comporte en effet aucune information sur les effets indirects de la PGM, c'est-à-dire sur les effets des pratiques culturales associées à son utilisation, notamment l'épandage de glyphosate. Les avantages et inconvénients des PGM tolérantes aux herbicides ne peuvent pourtant être correctement appréciés qu'en prenant en compte ces effets,

---

<sup>9</sup> « La conclusion à l'équivalence du maïs GA21 avec son comparateur quasi isogénique non transgénique et avec les variétés de maïs conventionnelles de référence n'est pas justifiée en l'absence de tests statistiques d'équivalence. Ces informations seront exigées à l'avenir, conformément aux lignes directrices de l'AESA (EFSA, 2010b, 2011a, b), actuellement en cours de transcription par la Commission européenne en norme contraignante pour le pétitionnaire. », Haut Conseil des biotechnologies - Comité scientifique, « Avis en réponse à la saisine concernant notamment le dossier EFSA-GMO-UK-2008-60 : demande d'autorisation de mise sur le marché du maïs génétiquement modifié GA21 pour la culture, l'importation, la transformation et l'alimentation humaine et animale dans l'Union européenne », 10 avril 2012.

<sup>10</sup> Haut Conseil des biotechnologies - Comité scientifique, « Avis en réponse à la saisine concernant notamment le dossier EFSA-GMO-UK-2008-60 : demande d'autorisation de mise sur le marché du maïs génétiquement modifié GA21 pour la culture, l'importation, la transformation et l'alimentation humaine et animale dans l'Union européenne », 10 avril 2012.

<sup>11</sup> Concernant la guttation, le CS du HCB souligne que « la collecte des gouttelettes de guttation de plantes de maïs par les abeilles n'a pas été rapportée dans la littérature scientifique à ce jour, malgré les efforts soutenus de plusieurs équipes de recherche pour tenter d'observer ce phénomène » et renvoie à l'avis de l'Afssa de 2009 sur le sujet (Afssa (2009), « Avis relatif aux risques pour les abeilles au regard d'une information concernant la production potentielle par les plants de maïs de sécrétions extra-florales attractives pour les abeilles et pouvant contenir des résidus de pesticides. Réponse à la saisine n° 2009-SA-0065 – Exsudat de maïs. »), ainsi qu'à différentes publications plus récentes (Cresswell, J.E., Desneux, N., Van Engelsdorp, D. (in press), « Dietary traces of neonicotinoid pesticides as a cause of population declines in honey bees: an evaluation by Hill's epidemiological criteria », *Pest Manage Sci*, in press.; Thompson, H.M. (2010), « Risk assessment for honey bees and pesticides – recent developments and 'new issues' », *Pest Manage Sci* 66, 1157-1162).

Quant à la question du pollen issu de plantes traitées au glyphosate, le CS affirme que : « les études (...) visant à évaluer l'impact du pollen du maïs GA21 sur les abeilles, n'ont pas testé l'effet de pollen de plantes précédemment traitées au glyphosate. Ceci est conforme aux lignes directrices de l'AESA, le but de ces expériences étant d'identifier un effet spécifique à l'événement GA21 (EFSA, 2010). Par ailleurs, il n'est pas clair si des pollens de plantes traitées au glyphosate contiendraient ou non du glyphosate. Aucune référence bibliographique n'a été trouvée sur le sujet. On peut seulement dire que, les traitements à base de glyphosate étant appliqués au plus tard au stade de 6-8 feuilles étalées chez le maïs, le pollen ne devrait pas être directement exposé au glyphosate, les fleurs n'étant pas développées à ce stade ».

en les comparant aux impacts des autres systèmes de lutte contre les adventices (lutte chimique avec herbicides sélectifs, lutte mécanique sans herbicide) et en considérant leurs possibles « effets de système » (notamment les interactions avec d'autres espèces disponibles sur le marché et tolérantes aux mêmes familles d'herbicides).

## **II – Evaluation et gestion des impacts des PGM tolérantes aux herbicides**

Le CEES rappelle qu'il ne peut apprécier en toute connaissance de cause les avantages et inconvénients des plantes tolérantes aux herbicides tant que deux manques ne seront pas comblés, qui concernent l'évaluation et la gestion de ces plantes.

Le CEES comprend que le dispositif d'évaluation et d'autorisation de mise en culture de PGM repose aujourd'hui sur une démarche au cas par cas, qui tient compte des spécificités de chaque construction génétique considérée. Néanmoins, d'autres aspects lui semblent exiger une appréciation plus globale (prise en compte des pratiques culturales des agriculteurs, raisonnement à l'échelle des rotations et en termes de culture à grande échelle, etc.), tant en ce qui concerne l'évaluation des risques qu'en ce qui concerne la manière de les gérer.

### **A - Du point de vue de l'évaluation**

S'agissant des plantes tolérantes aux herbicides, le CEES rappelle<sup>12</sup> que l'appréciation de leurs avantages et inconvénients dépend des impacts des pratiques agricoles qui leur sont associées. Il estime que ces impacts doivent eux aussi être évalués et comparés aux impacts des autres pratiques agricoles, comme l'indiquent les *Lignes directrices de l'AESA pour l'évaluation environnementale des PGM*, parues en octobre 2010.

#### *1) Evaluation des impacts des pratiques agricoles associées à l'emploi de PGM tolérantes aux herbicides*

Le CEES souligne en effet qu'en cas d'autorisation de mise en culture du maïs GA21, certaines pratiques agricoles évolueraient et que ces évolutions auraient des impacts complexes sur les apports d'herbicides, mais aussi sur les travaux du sol, sur le nombre de passages d'engins agricoles sur les parcelles, sur les effets induits sur l'environnement à l'échelle de la parcelle, de la rotation, du paysage agricole et de leur voisinage, etc.

En particulier, l'emploi de maïs GA21 serait jumelé à celui de glyphosate, lequel viendrait le plus souvent remplacer l'utilisation d'herbicides sélectifs. A l'heure actuelle, en l'absence de culture de PGM tolérantes aux herbicides, les parcelles sont traitées contre les mauvaises herbes avec une grande diversité d'herbicides, ayant des modes d'action variés et des profils éco-toxicologiques et toxicologiques différents. L'autorisation de la culture de maïs GA21 conduirait au moindre usage de certaines molécules herbicides et à un accroissement de l'utilisation de l'herbicide total. Outre les problèmes d'apparition de résistances au sein de la flore adventice que cela peut induire (voir *supra*), le CEES se demande si, en termes toxicologiques et éco-toxicologiques, il est préférable d'avoir une pollution plus diffuse par de nombreuses matières actives herbicides et leurs métabolites, ou une pollution plus importante mais par un nombre plus limité de matières actives et de leurs métabolites. Il se pose la même question pour ce qui concerne les coûts de dépollution des eaux destinées à alimenter les réseaux de distribution d'eau potable. Il s'interroge aussi sur les effets des différents herbicides sur les micro-organismes du sol. A une époque où la réduction d'emploi de produits chimiques constitue un enjeu majeur (voir notamment le plan *Ecophyto 2018*), il convient donc de s'interroger précisément sur les effets environnementaux comparés des binômes « maïs « GA21 » / glyphosate » et « maïs conventionnel / herbicides sélectifs ».

---

<sup>12</sup> Voir les trois précédentes recommandations du CEES relatives à la « betterave H7-1 », au « maïs NK603 », au « soja 40-3-2 ». Elles sont disponibles à l'adresse suivante : <http://www.hautconseilbiotechnologies.fr/spip.php?rubrique1>

Cette interrogation est d'autant plus indispensable que la mise en culture de variétés tolérantes au glyphosate semble pouvoir conduire, par le biais de l'application répétée de cet herbicide sur de grandes surfaces, à la sélection d'adventices tolérantes à cet herbicide et, du même coup, au retour d'herbicides dont l'usage aurait été précédemment abandonné, dont il s'agit d'apprécier les effets cumulatifs, à l'échelle des territoires et dans le temps<sup>13</sup>.

Or, à ces questions-clés, il n'existe pas aujourd'hui de réponse claire. La littérature sur les effets des herbicides est certes fournie mais elle ne permet pas de se prononcer sur les risques comparés du glyphosate et des herbicides sélectifs. Certains articles constatent que le glyphosate - et les métabolites qui en sont dérivés, notamment l'AMPA - sont d'ores et déjà largement présents dans l'environnement (eau, air et sol), alors même qu'aucune culture génétiquement modifiée tolérante au glyphosate n'est actuellement autorisée en France<sup>14</sup>. D'autres publications affirment que ces molécules présentent des dangers d'un point de vue sanitaire et environnemental<sup>15</sup>. D'autres, enfin, soulignent que le glyphosate semble moins dangereux que les herbicides sélectifs qu'il est censé remplacer, même si sa rémanence demeure importante<sup>16</sup>. Mais il n'existe guère de données sur les effets comparés des couples « variété tolérante aux herbicides - glyphosate » et « variété conventionnelle - herbicides sélectifs ».

En l'état, ni le CS du HCB ni l'ANSES ne sont en mesure d'apporter ces données. En effet, le CS évalue l'impact environnemental et sanitaire de la plante génétiquement modifiée tolérante aux herbicides indépendamment de l'herbicide<sup>17</sup>, même s'il entend porter une attention croissante aux effets du couple « PGM / herbicide ». Quant à l'ANSES, elle conduira une évaluation sanitaire et écologique spécifique à partir de maïs GA21 traité au glyphosate, lorsqu'elle sera saisie à cet effet ; mais ce sera sans prendre en compte les effets cumulatifs ni comparer les pratiques de recours au glyphosate avec les pratiques conventionnelles en matière de désherbage.

Le manque de données concerne également l'impact environnemental plus général des PGM tolérantes aux herbicides. En effet, l'un des avantages souvent prêtés à ces PGM réside dans le fait qu'elles permettent de réduire l'utilisation des carburants fossiles (absence de labour, réduction du nombre de passages de désherbage) et entraînent un moindre tassement du sol<sup>18</sup>. Ces avantages demeurent toutefois incertains en l'état actuel des connaissances<sup>19</sup>.

---

<sup>13</sup> La question se pose également pour l'usage du glyphosate sur les voies ferrées, qui pourrait être remis en cause, entraînant l'emploi cumulé d'autres molécules herbicides.

<sup>14</sup> Voir notamment : Institut Français de l'Environnement, « Les pesticides dans les eaux, bilan annuel », coll. Etudes et travaux n°42 (le rapport a été mis à jour annuellement entre 2000 et 2007).

<sup>15</sup> Voir la compilation d'articles réalisée par Greenpeace (2011), « Cultures OGM et tolérance aux herbicides, Pourquoi devrait-on interdire le round-up », juin 2011, <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/publications/agriculture/2011/363%20-%20GlyphoReportDEF-LR.pdf> ainsi que Antoniou et al., (2011), « Round- up and birth defect », <http://www.scribd.com/doc/57277946/RoundupandBirthDefectsv5>, Earth Open Source.

<sup>16</sup> Voir notamment sur ce point : Barriuso, J., Marin, S., and Mellado, R.P. (2010). « Effect of the herbicide glyphosate on glyphosate-tolerant maize rhizobacterial communities: a comparison with pre-emergence applied herbicide consisting of a combination of acetochlor and terbuthylazine », *Environ. Microbiol.* 12, 1021-1030 ainsi que Kleter G. et al., 2011, « The impact of altered herbicide residues in transgenic herbicide-resistant crops on standard setting for herbicide residues », *Pest Manag. Sci.*, 2011, Vol. 67, n°10.

<sup>17</sup> Interrogé par le CEES sur ce point, le CS indique en effet : « c'est le rôle de l'ANSES d'évaluer les risques des produits phytopharmaceutiques pour l'homme et l'environnement. Le CS du HCB s'en remet donc à l'analyse de l'ANSES ».

<sup>18</sup> INRA-CNRS, Expertise scientifique collective (ESCo) " Variétés tolérantes aux herbicides", Paris, nov. 2011.

<sup>19</sup> Le CS souligne ainsi, dans son avis relatif au maïs « GA 21 », que les pratiques culturales nécessitant « moins de travail du sol » sont « souvent associé(es) à des effets bénéfiques pour l'économie et l'environnement ». Il ajoute que « des effets négatifs ont également été signalés dans le cas d'une absence totale de labour, indiquant que certains sols, certaines régions, ne sont pas appropriés pour ce type de pratiques agricoles ».

Dès lors, tout comme le CS du HCB<sup>20</sup>, le CEES considère que l'évaluation des risques associés aux PGM tolérantes aux herbicides ne peut être dissociée de l'évaluation des impacts sanitaires (pour l'ensemble de la chaîne alimentaire) et environnementaux (à l'échelle de la parcelle, de la rotation, du paysage agricole et de leur voisinage) des pratiques et des pesticides utilisés conjointement avec ces cultures. Il souhaite que des éléments de réponse détaillés à ces questionnements soient portés à sa connaissance. Conscient que l'état actuel des publications scientifiques ne permet pas d'apporter des réponses complètes à toutes ces questions, le CEES recommande que des efforts de recherche en ce sens soient fortement encouragés.

## *2) Evaluation comparée des impacts des pratiques de désherbage « avec » ou « sans » herbicides*

S'agissant toujours de l'évaluation des avantages et inconvénients des plantes tolérantes aux herbicides, certains membres du CEES estiment que le spectre de cette évaluation devrait être plus large, de manière à comparer ces avantages et inconvénients avec ceux de stratégies non chimiques de désherbage. Ils soulignent en effet que pour lutter contre les adventices, il existe d'autres méthodes que l'emploi d'herbicides, comme la pratique des rotations de cultures ou le désherbage mécanique<sup>21</sup>. Afin d'évaluer correctement les avantages et les inconvénients des PGM tolérantes aux herbicides, il conviendrait donc de les comparer aux avantages et inconvénients de ces pratiques, pour lesquelles on souffre aujourd'hui d'un important déficit de données.

Plus généralement, ces membres s'interrogent sur l'impact environnemental de stratégies de désherbage de plus en plus efficaces quand il conviendrait selon eux de rechercher un équilibre entre impératifs de rendement et maintien d'une quantité minimale d'adventices, surtout en bordure de champ, dans une perspective de préservation de la biodiversité.

## **B - Du point de vue de la gestion**

Au cas où le maïs GA21 serait autorisé à la mise en culture, il conviendrait qu'aient été préalablement définies les conditions dans lesquelles le glyphosate serait exactement utilisé mais aussi la quantité de plantes tolérantes aux herbicides qui pourraient être cultivées à un moment donné et/ou successivement sur un même territoire. Il s'agit en effet d'assurer une utilisation raisonnée de cette PGM, en association avec les outils préexistants de lutte contre les adventices, pour éviter les éventuels « effets de système » associés à de trop nombreuses cultures de cette PGM, ou d'autres plantes tolérantes à la même famille d'herbicide.

A la lecture de l'expertise collective relative aux variétés TH, le CEES constate en effet que l'apparition de tolérances aux herbicides totaux et les impacts qui peuvent en découler pour l'environnement tiennent pour partie à un usage « abusif » de cette innovation. Cet abus conduit à une obsolescence rapide des quelques herbicides totaux disponibles, alors même que l'on constate aujourd'hui une forte décline du nombre de nouvelles matières actives phytopharmaceutiques arrivant sur le marché, associée à une augmentation très importante des coûts de développement. Dans ce contexte, le CEES recommande qu'une gestion du recours aux PGM tolérantes aux herbicides soit mise en place, dans une perspective de durabilité, afin que l'efficacité agronomique en soit préservée et que soient limités leurs impacts sanitaires et environnementaux.

---

<sup>20</sup> Qui, dans son avis relatif au maïs « GA 21 », « déplore l'absence de données ou d'analyse dans le dossier permettant d'évaluer l'impact associé à l'utilisation prévisible du glyphosate sur la culture du maïs GA21 en comparaison avec l'impact associé à l'utilisation d'un régime conventionnel d'herbicides sur des cultures de maïs non transgénique ».

<sup>21</sup> Au vu de ces éléments, la culture de PGM TH constituerait, aux yeux de certains membres du CEES, une « fuite en avant technologique » peu utile alors même que la pratique des rotations de culture ou du désherbage mécanique ne provoque selon eux aucun des effets négatifs du glyphosate sur les eaux, les communautés de bactéries, de champignons et d'autres microorganismes des sols, sur le tassement voire la « rétrogradation » des sols agricoles, sur l'augmentation de certains pathogènes des cultures, la diminution de l'activité des bactéries fixatrices d'azote, la diminution des taux de micronutriments dans les récoltes, etc.

Dans cet objectif, le CEES recommande que des recherches soient entreprises en vue :

- de repérer les points-clés pour maîtriser les risques (quantité d'herbicide épandue dans une zone et pendant une durée donnée, succession de cultures tolérantes à un même herbicide au cours d'une rotation<sup>22</sup>, multiplication de cultures tolérantes à un même herbicide au sein d'un même territoire...);
- d'évaluer la pertinence et l'efficacité des différents outils de gouvernance susceptibles d'être mis en œuvre (bonnes pratiques, mesures contraignantes de type autorisation préalable ou limitation des cultures tolérantes aux herbicides, limitation de la fréquence ou de la quantité d'herbicides totaux employés, mesures de gestion territoriale, taxes, conditionnalité des aides, contrôles, formation et information, etc.<sup>23</sup>);
- d'éclairer sur le rôle que pourraient assumer les différents acteurs (services de l'État, Instituts techniques, Chambres consulaires, fournisseurs de l'agro-industrie, etc.) dans la mise en œuvre d'un tel plan de gestion des risques.

Le CEES constate en effet qu'à ce jour, si des PGM tolérantes aux herbicides devaient être autorisées à la culture, les conditions d'une gestion raisonnée de cette innovation ne seraient pas en place puisque ni les points stratégiques pour assurer une gestion efficace, ni les acteurs pertinents, ni les mesures adaptées (contraignantes ou incitatives, de formation, de conseil, de contrôle...) ne sont définis.

---

<sup>22</sup> En effet, le CEES suspecte que les risques liés à la culture d'une PGM TH dans une rotation ne sont pas identiques à ceux liés à la culture de plusieurs PGM TH portant des traits similaires dans ladite rotation.

<sup>23</sup> Concernant les outils de gouvernance envisageables, l'EsCo énonce : « Une utilisation de ces VTH limitée dans le temps et dans l'espace, dans le cadre de "bonnes pratiques agronomiques", intégrant des moyens mécaniques de gestion des adventices et des rotations diversifiées, pourrait être à même de limiter (les) risques et de préserver l'efficacité de la technologie TH dans le temps. La question se pose alors de l'instauration de mesures d'accompagnement de la culture de VTH, incitant à ces bonnes pratiques. Aux Etats-Unis, des résultats d'enquête ont toutefois montré que les agriculteurs apparaissent peu enclins à adopter préventivement les mesures susceptibles de réduire les risques de développement des résistances lorsque celles-ci vont à l'encontre des simplifications (du travail du sol et des traitements herbicides) qui ont motivé le choix des VTH » (p. 411 ).