

OGM-poisons ? La vraie fin de l'affaire Séralini

Xavier Coumoul



Vous souvenez-vous ? Ces images spectaculaires de rats atteints de cancers envahissants, si gros qu'en en voit les boules sous le poil. Exhibés à la télévision. Diffusés en film, livre, articles retentissants. Et de cette formidable campagne de presse lancée par le titre choc de l'Obs : «*Oui, les OGM sont des poisons*».

Oui, vous vous souvenez. Mais savez-vous que le 10 décembre, la revue [Toxicology Sciences](#) a publié [l'un des articles de recherche](#) montrant qu'il s'agissait d'une infox ? Certainement pas.

Revenons à ce jour de septembre 2012. L'hebdomadaire publie alors un épais dossier à l'appui de son titre. Mais un dossier étrange : ses seules sources d'information sont l'équipe du professeur Gilles-Eric Séralini, auteur principal d'une expérience publiée le même jour et des militants opposés à l'utilisation des plantes transgéniques. Comme si l'équipe de journalistes du *Nouvel Observateur* mobilisée pour ce coup de presse n'avait besoin de personne, en particulier d'autres experts du sujet, pour juger de la solidité de la thèse présentée par l'équipe du biologiste. Étrange puisque cette thèse s'oppose frontalement à nombre d'études déjà publiées. En affirmant que les rats nourris au maïs génétiquement modifié pour tolérer le glyphosate – principe actif des herbicides les plus utilisés dans le monde par les agriculteurs, dont le fameux Round Up inventé par Monsanto – en souffrent jusqu'à la mort.

Radios et télévisions enchaînent, sans plus d'enquête critique – mais c'est difficile à ce rythme – au point que le gouvernement, par la voix de son ministre de l'agriculture, Stéphane Le Foll, annonce le soir même qu'il va demander une modification des procédures européennes destinées à expertiser les risques des plantes transgéniques avant leur mise sur le marché.

Données brutes



Quelques mois plus tard, les deux agences publiques d'expertise concernées – [ANSES](#) et [HCB](#) – publiaient une analyse complète de l'article de Gilles-Eric Séralini *et al.* et concluaient toutes deux à son incapacité à démontrer quoi que ce soit. Les données brutes de l'expérience montrent que sa mauvaise réalisation, en particulier par le trop faible effectif des groupes contrôles, interdisait de tirer une quelconque conclusion des observations faites sur la santé des rats au bout de deux ans de régime au maïs modifié génétiquement (1).

Toutefois, l'ANSES recommandait de conduire une expérience « vie entière » – deux ans pour les rats – afin de répondre à la question posée par Séralini : « manger ce maïs transgénique rend-il malade à long terme, en particulier cela provoque t-il des cancers ? ». De son côté, le comité scientifique du HCB ne le recommandait pas vraiment, mais disait en substance : si cela peut rendre confiance aux citoyens et aux consommateurs, pourquoi pas ?

Cela a-t-il été fait ? Oui. Au prix d'environ 15 millions d'euros dépensés par la Commission Européenne et la France et de milliers de rats de laboratoire. Par trois expériences différentes et indépendantes. Beaucoup mieux préparées et conduites que celle de Gilles-Eric Séralini. Et pour quel résultat ? Allons droit au but, comme à l'Olympique de Marseille : RAS. Rien à signaler côté santé des rats qu'ils soient nourris 90 jours, un an ou deux ans, avec des maïs transgéniques (tant pour le maïs tolérant au glyphosate que pour celui produisant son propre insecticide). Il y a certes quelques signaux dans l'expérience française, mais plus liés à des différences entre variétés de grains utilisés, pas vraiment entre maïs transgéniques et non transgéniques.

Rêvons un peu

Avant d'en venir à ces expériences et de leurs résultats, rêvons un peu. Rêvons que les journaux, radios, télévisions, journalistes et ONG ou responsables politiques qui ont en chœur assuré à leurs publics, lecteurs, électeurs et militants que Gilles-Eric Séralini avait « prouvé » que « les OGM » sont des « poisons » mortels, vont consacrer autant d'efforts, de temps de paroles, de longueur d'articles et de propos publics à annoncer cette nouvelle désormais bien établie.

Ce rêve n'a aucune chance de se réaliser. Ces actions ne sont susceptibles de rapporter aucune voix lors d'une élection, aucun soutien d'une opinion publique à des candidats aux postes électifs plus motivés par leurs conquêtes que par la qualité du débat public. Côté presse non plus : ce type d'information normale, a-t-on appris dans les écoles de journalisme, « ne fait pas vendre ». L'homme qui mord un chien, c'est une info, mais si c'est un chien qui mord un homme, c'est une info seulement s'il en meurt. Une plante transgénique qui tue, c'est une information; elle se contente de nourrir, ce n'en est pas une. Et les près de 98% des journalistes qui ont écrit sur cette affaire sans lire l'article originel de G-E Séralini ne vont pas plus lire les résultats de ces expériences ni se voir incités à les présenter par des rédactions en chef qui n'y verront pas le motif d'un titre

bien saignant.

Donc, cessons de rêver. Et informons.

Quatre expériences ont été conduites. Trois européennes et une française.

- [Marlon](#) qui a étudié l'état de santé des animaux d'élevage nourris avec des plantes transgéniques comparé avec celui d'animaux n'en consommant pas.
- [GRACE](#) (GMO risk assessment and communication of evidence) dans un cadre toxicologique réglementaire avec du maïs MON 810 (maïs modifié pour produire la toxine insecticide Bt) avec des études à 90 jours et à un an dans l'objectif de vérifier si les protocoles à 90 jours ne ratent pas des processus plus lents.
- [G-TwYST](#) (GM plants two years safety testing) qui réalise notamment l'expérience vie entière avec du maïs tolérant au glyphosate et visant l'apparition de cancers à long terme que G-E Séralini prétendait faire... mais avec des rats mieux choisis pour ce type d'étude et en nombre suffisant (50 dans chacun des groupes testés et groupes contrôles contre les dix de Séralini) permettant d'obtenir des statistiques significatives.
- [GMO 90+](#), c'est l'expérience française, proposée par Bernard Salles, le dernier auteur [de l'article de *Toxicological Sciences*](#). Elle était destinée à étudier si l'on peut tirer d'une expérience sur six mois, des informations sur des « précurseurs » biologiques susceptibles d'indiquer de futurs problèmes de santé chez les rats testés. L'expérience est conduite avec les deux types de maïs transgéniques (tolérant au glyphosate et Bt). Elle fait appel à des technologies dite « omiques » (protéomique, etc) pour traquer des signaux faibles dans le métabolisme susceptibles d'être précurseurs de maladies survenant à plus long terme. Elle fut financée par le ministère de la Transition écologique et solidaire.

Ces expériences sont terminées, les résultats publiés ou en cours de publication (mais déjà connus des spécialistes car exposés en séminaires). L'expérience GMO90+ vient ainsi d'être [publiée dans *Toxicological Sciences*](#). Elles doivent donner lieu à des analyses croisées complètes permises par une transparence totale sur les données brutes de chacune d'entre elles. Les informations disponibles vont toutes dans le même sens : pour un rat, avaler du maïs rendu tolérant au glyphosate, ou producteur de la toxine Bt (issue d'une bactérie commune) ou un maïs standard, c'est kif kif pour sa santé. L'étude GMO90+, très minutieuse, conclut à l'absence d'effets (clinique, physiopathologique, dans les analyses d'urine...) d'une nourriture avec les maïs génétiquement modifiés. L'étude à deux ans ne montre en particulier aucun effet sur la survenue de cancers.

Quelques remarques :

► Dire que ces expériences prouvent que « *Les OGM ne sont pas des poisons* » serait une ânerie de même calibre que l'affirmation inverse du *Nouvel Observateur* en septembre 2012. Elles montrent seulement que les plantes transgéniques testées, et uniquement celles-là, ne sont pas des poisons.

► Ces expériences donnent raison une fois de plus aux biologistes qui estiment qu'il faut « une raison » (biochimique, biologique) de se demander si telle ou telle plante transgénique pose un problème de santé ou non et non supposer *a priori* que l'introduction d'un gène (ou sa manipulation à l'aide des nouvelles techniques disponibles comme CRISPR) représente un risque sanitaire plus élevé que, par exemple, un croisement artificiel utilisé en sélection de semences

traditionnel. En l'occurrence, il n'y avait pas de « raison » de penser que le gène de tolérance au glyphosate ou celui permettant la production de la toxine Bt et les protéines qu'ils codent constituaient un risque sanitaire pour la consommation humaine.

► Les technologies de manipulation génétique progressent, notamment avec CRISPR. La perspective de voir des plantes modifiées pour les cultures grandit. La réponse militante consistant à vouloir à toute force suspecter *a priori* ces plantes modifiées et voulant interdire ces techniques de manière générique pourrait bien se terminer par une défaite généralisée et le recul de la vigilance. Les résultats de ces trois expériences sont ainsi agités par les semenciers utilisant la transgénèse et leurs partisans pour réclamer... que l'on ne fasse plus du tout d'études toxicologiques à 90 jours sur les plantes transgéniques. C'est le retour de bâton qu'il fallait craindre, un retour de bâton d'autant plus dangereux avec les nouvelles techniques d'édition du génome. Les décisions d'encadrement réglementaires ont en effet été prises sur la base des « *spasmes de l'opinion publique* », note un sociologue, et non sur des analyses scientifiques montrant la nécessité de prendre des précautions avec les produits d'une technologie nouvelle.

► Si ces expériences démontrent l'innocuité sanitaire de ces deux plantes transgéniques, elles ne disent rien de leur (in)utilité ou de leurs effets sociaux, économiques, agronomiques et environnementaux.

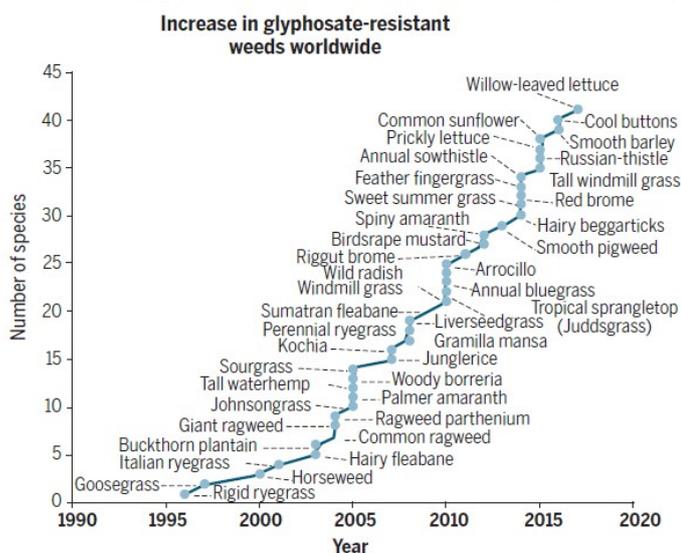
► Comme il est très peu probable que les résultats conclusifs de ces expériences réalisées avec un grand luxe de précautions seront autant diffusées auprès des citoyens et consommateurs, comme d'ailleurs de « décideurs » (élus notamment), il est regrettable que l'affaire Séralini soit celle d'un lanceur de **fausse alerte**, puisque toute fausse alerte occupe une part de la citoyenneté et de l'expertise publique disponible pour une **vraie alerte** sanitaire ou environnementale. Certes, il vaut mieux se tromper de temps en temps et traiter une fausse alerte que de passer à côté d'une vraie mais ne pas se noyer dans les fausses alertes est indispensable. Sinon, c'est l'histoire du petit garçon qui criait toujours au loup et qui n'a pas été cru lorsque le vrai loup est arrivé qui risque de survenir.

► L'Union Européenne ayant limité à 5 ans l'autorisation en cours du glyphosate, trois ans pour la France, il est probable que cet herbicide va voir son usage décliner puis disparaître en Europe. Cela règle la question des plantes transgéniques tolérantes à cette molécule qui n'auront dès lors aucun intérêt. Mais quelle sera la conséquence de cette décision suivie nulle part ailleurs dans le monde ? Si une politique cohérente de moindre recours, voire de non-recours à grande échelle, aux herbicides pour les cultures s'ensuivait, ce serait un grand bénéfice. Il ne faut toutefois pas se tromper : les changements agronomiques (rotations complexes, désherbage mécanique qui suppose des heures de tracteurs, dé-spécialisation des territoires...) économiques et de soutien aux agriculteurs (fluctuations des rendements) nécessaires pour y parvenir sont très importants ([voir ici un reportage publié](#) dans *Libération* sur les études de l'INRA pour le moindre ou le non recours aux herbicides en grandes cultures). En l'absence d'une telle politique, que l'on ne voit pas venir, il est à craindre que l'on constate un recours accru à d'autres herbicides dont les risques environnementaux sont pires que ceux du glyphosate.

► Le bilan d'un usage immodéré des herbicides au glyphosate, boosté ou non par les plantes transgéniques tolérantes au glyphosate, c'est aussi la montée des résistances, un phénomène général traité dans la



livraison du 18 mai de la revue *Science* par une série d'articles. La revue s'interroge : «*pouvons-nous traiter le dilemme sociobiologique de la résistance aux pesticides*», un vocabulaire montrant que le problème est tout autant économique et social que techno-scientifique. L'un des exemples les plus emblématiques est celui des herbicides au glyphosate (dont le round up de Monsanto est le plus célèbre mais loin d'être le seul). L'usage immodéré de ces herbicides dans les pays qui cultivent des plantes transgéniques résistantes au glyphosate a abouti à ce que plus de **40 espèces d'adventices**



(les « mauvaises herbes » en langage savant) développent des résistances à cette molécule. Un processus darwinien inhérent à toute lutte chimique de ce type contre un végétal et qui suppose une stratégie de long terme autre que son usage répétitif à doses accrues devant les résistances qui émergent si l'on souhaite des pratiques agricoles durables.

Mais on note aussi plus de 550 espèces d'arthropodes qui ont développé des résistances à au moins un insecticide. A l'inverse, le bilan des plantes transgéniques modifiées pour produire la toxine insecticide de la bactérie Bt (utilisée en agriculture biologique) est bien meilleur : dès lors que l'on respecte les zones refuges et que l'on se situe dans un paysage de champs de taille modérées et de cultures variées, le résultat est une amélioration de l'environnement et la meilleure santé des populations d'insectes auxiliaires de l'agriculture (araignées, coccinelles, etc...) comme cela a été démontré en Chine sur des régions où l'on cultive du coton transgénique Bt.

► Or, on ne peut pas se dire que l'on doit continuer une politique qui privilégie

l'utilisation des produits chimiques sans précautions plus fortes. Des signaux le montrent, comme cette étude récente d'une équipe de l'INRA qui a démontré le fameux « effet cocktail » pour des pesticides à très faibles doses ingérés par des souris. [L'étude a été publiée ici](#). Pour une lecture plus aisée voir [le communiqué de l'INRA ici](#). Il faut noter que parmi les 6 pesticides (2) étudiés on trouve le fongicide à base de boscalide. Or, il fait partie des SDHI (inhibiteurs de la succinate déshydrogénase), fongicides largement utilisés dont un [collectif de scientifiques estime](#) qu'il faut instruire le dossier de risque sanitaire. Des mécanismes d'action moléculaire susceptibles d'impacter la santé humaine ont été découverts. La première réaction plutôt négative de l'ANSES (3) à cette demande ne semble pas encourageante alors que si la démonstration d'un risque justifiant leur interdiction reste à faire, les arguments scientifiques à l'appui d'une instruction sérieuses sont bien plus solides que ce qui avait été avancé par l'équipe de Séralini dans l'affaire du glyphosate. Il est tentant de se demander si l'effet « enfant qui crie au loup » n'est pas déjà en action...

► **note terminale** : il est utile de lire [in extenso le compte rendu d'un séminaire du programme RisKOGM](#) qui a notamment financé l'étude GMO90+ où l'on peut lire cette remarque d'Armin Spök de l'Université de Klagenfurt : *«il ne faut pas surestimer ce que la science ouverte est réellement capable de faire, en particulier en ce qui concerne les domaines fortement polarisants et les questions controversées de type réglementaire telles que le sujet des OGM, car la science ouverte ne peut pas résoudre ou atténuer les controverses portant sur les facteurs contextuels sous-jacents.»*

Pour traduire ce langage en termes plus clairs : certains participants à ces dialogues ne sont pas prêts à renoncer à leurs affirmations d'origine, même si la science normale démontre qu'elles sont erronées, parce que leur conviction est en réalité ancrée sur d'autres points, économiques, sociaux voire moraux pour lesquels le compromis n'est pas envisagé. C'est pourquoi, par exemple, Gilles-Eric Séralini et nombre de ses soutiens n'ont jamais accepté le verdict scientifique pourtant solidement établi sur leur expérience originelle et qu'il est très peu probable qu'ils admettent que les trois expériences conduites pour répondre à la question qu'ils avaient mal traitée sont, elles, conclusives.

La difficulté à organiser un débat lorsque les participants en ont une vision de combat avec vainqueurs et vaincus explique aussi [le marasme du Haut Conseil des Biotechnologies avec démissions en série et blocages](#).

Sylvestre Huet

I- [Dans Toxological Sciences : The GMO90+ project: absence of evidence for biologically meaningful effects of genetically modified maize based-diets on Wistar rats after 6-months feeding comparative trial.](#)

Rémi Servien Ludmila Juricek Yael Kaddouch-Amar Yannick Lippi Laureline Berthelot Claire Naylies Marie-Line Morvan Jean-Philippe Antignac Desdoits-Lethimonier Christèle Bernard Jegou Marie Tremblay-Franco Cécile Canlet Laurent Debrauwer Caroline Le Gall Julie Laurent Pierre-Antoine Gouraud Jean-Pierre Cravedi Elisabeth Jeunesse Nicolas Savy Kadidiatou Dandere-Abdoukarim Nathalie Arnich Franck Fourès Jérôme Cotton Simon Broudin Bruno Corman Annick Moing Bérengère Laporte Florence Richard-Forget Robert Barouki Peter Rogowsky, Bernard Salles.

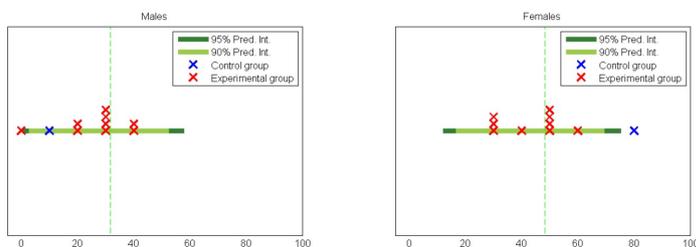


Fig.C. Intervalles de prévision de niveau 90% et 95% des taux de survie à 2 ans obtenus à partir des données de Harlan et taux de survie observés dans les groupes expérimentaux et les groupes témoin.

(1) Ce graphique à lui seul montre que l'expérience de Gilles-Eric Séralini ne permettait aucune conclusion, en particulier sur les cancers et les maladies dues à une exposition longue : les groupes contrôles (en bleu sur les graphiques), en particulier chez les femelles, sont si éloignés de la moyenne standard de durée de vie de cette souche de rats qu'ils ne peuvent en aucun cas jouer leur rôle de contrôle, un phénomène provoqué par le nombre trop faible d'individus (10) et le hasard. G-E Séralini aurait pu éviter ce problème sans changer son nombre de rats total en se concentrant sur un seul groupe test (et donc une seule observation sur le maïs transgénique) et un groupe testé pour chaque sexe. Il aurait eu alors des statistiques correctes.

(2) Boscalide, captane, thyophanate, zirame (fongicides), chlorpyrifos et thiaclopride (insecticides).

(3) Soit dit en passant, le départ précipité de l'ex DG de l'ANSES (2009 à décembre 2012) Marc Mortureux en mars 2018 de son poste de Directeur général de la prévention des risques pour aller se mettre au service de la [Plate Forme Automobile](#) (en clair le lobby officiel des entreprises de cette industrie) ne pose pas seulement la question de conflits d'intérêts possibles avec son dernier poste. La direction d'une agence comme l'ANSES doit être confiée à des personnes au dessus de tout soupçon de connivence avec les pollueurs possibles. Une telle fin de carrière n'est pas de nature à rassurer sur ce point.

► [la déclaration de l'AJSPI](#) regrettant le mauvais usage de l'embargo fait par l'équipe de G-E Séralini.

► [Mon audition à l'OPECST lors de sa réunion à l'Assemblée nationale sur ce sujet.](#)

► Le [reportage sur les essais de l'INRA à Epoisses](#) pour les expériences de grandes cultures sans ou avec très peu d'herbicide. Et [ici en version blog](#).

► Pour [une recherche sur les herbicides sur le site de l'INRA](#). Le [dossier sur le glyphosate est là](#).