



HAL
open science

L'édition de gènes est un événement majeur

Olivier Le Gall

► **To cite this version:**

| Olivier Le Gall. L'édition de gènes est un événement majeur. AgraPresse, 2016. hal-02317157

HAL Id: hal-02317157

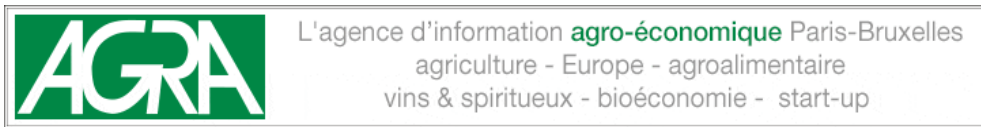
<https://hal.science/hal-02317157>

Submitted on 15 Oct 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright



Olivier Le Gall : l'édition de gènes est « un événement majeur »

Recherche...



LES ÉDITOS D'AGRA PRESSE HEBDO

Contrainte climatique (02/08/2019)
 Opportunité-menace (26/07/2019)
 Pas de solution facile (19/07/2019)
 Performance des idées (12/07/2019)
 Commerce et pratiques agricoles (05/07/2019)

[TOUS LES ÉDITOS](#)

Agenda

Tweets de @agrapresse

AGRA Agra Presse
@agrapresse

Pour son 70e numéro, Agra'Up vous raconte comment le français Agripolis change de business model, mais aussi comment le brésilien Olho do dono pèse du bétail avec une caméra. Ou encore comment les start-up d'imagerie multiplient les alliances... [boutique.reussir.fr/innovations/ag...](#)



6 août 2019

AGRA Agra Presse
@agrapresse

Cette semaine, entretien avec le président du plus conservateur des syndicats agricoles argentins. Pour lui, les réactions des agriculteurs européens sont «exagérées»

[Intégrer](#)

[Voir sur Twitter](#)

Vendredi 22 janvier 2016

Olivier Le Gall : l'édition de gènes est « un événement majeur »

Pour le directeur général délégué aux affaires scientifiques de l'Inra, Olivier Le Gall, l'édition de gènes est un événement majeur pour la recherche fondamentale et porte de nombreux espoirs en sélection génétique. Fait important, les produits issus de l'édition génétique ne peuvent pas être distingués de ceux issus d'un processus naturel, ce qui différencie cette technique de celle des OGM qui a suscité tant de réticences.



Quelle est la différence entre les technologies OGM déjà connues et les nouvelles technologies dites d'édition de gènes ?

L'édition de gènes est permise par de nouveaux outils, des « bistouris moléculaires », que l'on appelle par exemple CRISPR/Cas9 ou TALEN, et dont on ne disposait pas auparavant. Ces outils permettent d'intervenir à un endroit particulier dans le génome alors qu'avec la technologie OGM, on ne maîtrise pas l'endroit où l'on insère le gène ; on insère parfois de multiples copies, et l'on est obligé a posteriori de vérifier que « tout marche bien ». L'édition de gènes permet d'intervenir de manière chirurgicale.

Par ailleurs, contrairement aux techniques traditionnelles, l'édition de gènes permet de modifier le génome sans apporter de gène extérieur, à l'exception du "bistouri" qui, comme celui du chirurgien, ne reste pas dans la cellule à l'issue de l'opération. Il faut préciser que l'édition de gènes n'a pas vocation à remplacer les technologies traditionnelles. Ce sont des approches distinctes et, au mieux, complémentaires.

Quelle est la place de cette technologie dans l'histoire du génie génétique ?

En termes de recherche fondamentale, c'est un événement majeur. En désactivant des gènes, les chercheurs peuvent déterminer à quoi servent les gènes qui les intéressent, alors que jusqu'ici, ils employaient des moyens plus détournés et plus coûteux. L'édition est déjà maîtrisée depuis quelques années chez les levures par d'autres méthodes, et elle y a permis des recherches extrêmement puissantes.

Quels sont les effets attendus sur la sélection génétique ?

Ces techniques portent des espoirs d'introduction de nouveaux caractères, avec plus de finesse ; on va "faire de la dentelle". Une équipe chinoise a déjà produit des microporc par édition de leur génome ; demain on peut imaginer l'expression de ce caractère de manière graduée, avec des porcs de différentes tailles. On peut par exemple chercher à abolir des sensibilités plutôt que chercher des résistances ; c'est-à-dire, comme dans le cas des porcs SRRP (1), faire en sorte que les hôtes d'un virus n'expriment pas les gènes dont ont fondamentalement besoin les virus pour se développer.

Est-ce que l'on peut par exemple imaginer l'introduction du caractère culard chez le porc ?

Comment faisaient les éleveurs jusqu'ici ? Ils ont trouvé des individus qui possédaient cette mutation chez les bovins, dans un gène appelé Myostatine, et l'ont transmise à plusieurs races par croisement. Le gène existe chez d'autres espèces animales – il existe d'ailleurs un cas connu de mutation similaire chez l'homme – mais tant qu'ils n'observaient pas la mutation culard chez un cochon, par exemple, les éleveurs ne pouvaient pas la sélectionner dans cette espèce. Avec les nouvelles techniques d'édition des génomes, cela devient possible et une équipe sino-coréenne en a d'ailleurs récemment fait la démonstration.

Ces nouvelles technologies sont en examen à Bruxelles, pour leurs applications sur les plantes. En quoi peuvent-elles relancer les débats sur les OGM ?

Le débat sur les OGM n'est pas clos mais nous sommes là dans un champ un peu différent. Actuellement, la réglementation des OGM en Europe repose sur une directive de 2001. Une des questions qui se posent aujourd'hui est de savoir si cette directive couvre la technologie d'édition des génomes, apparue depuis : il semble que ce ne soit pas le cas, parce que les individus produits par édition du génome sont identiques à ceux qui auraient pu être trouvés dans les collections de variétés ou de races, ou apparaître spontanément.

Les produits issus de l'édition de gène ne peuvent pas être distingués de ceux ayant subi une mutation naturelle ?

C'est cela : entre une mutation qui est apparue de façon naturelle, par les effets des rayonnements solaires ou d'autres causes de variations au fil des générations – la plupart de nos variétés cultivées viennent de là – et une mutation réalisée par édition de gène, il est impossible de faire la différence. Soyons cyniques : si une réglementation s'imposait et si quelqu'un produisait une

Pour obtenir un OGM, on utilise une combinaison de processus qui existent dans la nature, mais le résultat est reconnaissable à l'examen de sa séquence : un nouveau gène est ajouté dans le génome, avec des éléments génétiques régulateurs qui sont très caractéristiques. Ce n'est pas le cas de l'édition génétique, dont le résultat est généralement impossible à distinguer de celui d'un processus naturel.

Quelle est la position de l'Inra sur le statut juridique de l'édition de gènes ?

L'Inra n'a pas à commenter la loi : elle s'impose à nous. Évidemment, pour autant, nous avons un avis sur les technologies émergentes qui touchent nos domaines. Il se trouve qu'individuellement les experts de l'Inra nous disent le plus souvent que l'édition de gènes ne relève pas de la réglementation OGM classique, parce que le produit lui-même ne peut pas être distingué de ce que produit la nature. Pourquoi et surtout sur quelles bases faudrait-il réglementer le porc culard mais pas le bœuf culard ? In fine la question est politique, au sens le plus noble.

En imitant les mutations naturelles à la perfection, l'édition des génomes repose la question suivante : devons-nous laisser la prérogative de la modification génétique aux phénomènes naturels, autrement dit au hasard, ou l'homme peut-il y prendre sa part ? En la matière, la nature est-elle plus bienveillante que nous ?

D'abord la nature n'est pas bienveillante : elle n'a pas d'intentions ! Par mutations, elle produit des individus qui ne sont pas viables ou qui n'ont pas de descendance, et d'autres qui sont avantagés : c'est là le moteur de la sélection naturelle décrite par Darwin. Dans les processus traditionnels de domestication, l'homme a sélectionné des individus qui ne seraient pas viables dans la nature, et qui le deviennent par notre intervention. Typiquement, par exemple, le gène culard n'est pas viable dans la nature, l'espèce "maïs" non plus, etc. En fait, aujourd'hui on domestique les gènes, alors qu'il y a 10 000 ans on domestiquait les espèces ; c'est une opportunité historique, et il faut l'aborder avec responsabilité.

En végétal comme en animal, les objectifs de sélection génétique à long terme se voient rapprochés à court ou moyen terme par ces nouvelles techniques. Il va falloir repenser vos objectifs ?

Les objectifs de sélection changent tellement vite et ils sont tellement énormes. Changement climatique, agriculture durable, besoins nutritionnels ou bio-économiques. Ce n'est certainement pas avec une technique unique que l'on va résoudre des questions aussi complexes ; il n'y a pas de "balle en argent".

Pour autant, l'édition de gènes ouvre des perspectives majeures, et nous oblige à nous redemander : qu'est-ce que l'on veut faire ? Si on prend l'exemple du cochon culard que vous citez tout à l'heure : avant on ne pouvait pas, maintenant on peut. Est-ce que cela va apporter des solutions à la filière, répondre à ses objectifs ? Et aux consommateurs ? Et aux questions environnementales ?

Désormais on va pouvoir se reposer toutes les questions à l'envers ; si nous voulons construire une agriculture durable, quelles innovations génétiques faudrait-il dans les races et les variétés, pour quelles filières, quels agro-environnements et quelles pratiques ? Toutes choses étant très différentes par ailleurs, ces questions ressemblent à celles que se posent les ingénieurs dans d'autres secteurs d'innovation (automobile, électronique, etc.).

Une équipe sino-coréenne crée un cochon culard par édition de gènes

En juin, une équipe de chercheurs coréens et chinois a annoncé à la presse qu'ils avaient réussi à créer un cochon culard par édition de gène, apprend-on dans un article de la revue scientifique américaine Nature, paru le 30 juin. Grâce à la technologie appelée Talen, les chercheurs ont rendu dysfonctionnel le gène codant pour la myostatine – molécule qui régule la création de tissus – dans une cellule embryonnaire, et obtenu 32 porcelets qui développaient le caractère culard. Seuls huit des 13 d'entre eux ont survécu jusqu'à l'âge de huit mois. Notons que la race belge piétrain, obtenue par sélection classique, présente déjà un caractère culard. L'article de Nature fait également mention de la création en septembre 2014 de porcs immunisés contre la peste porcine africaine (PPA).

Propos recueillis par Mathieu Robert

[Retour](#)

[Partager](#)

[Tweeter](#)