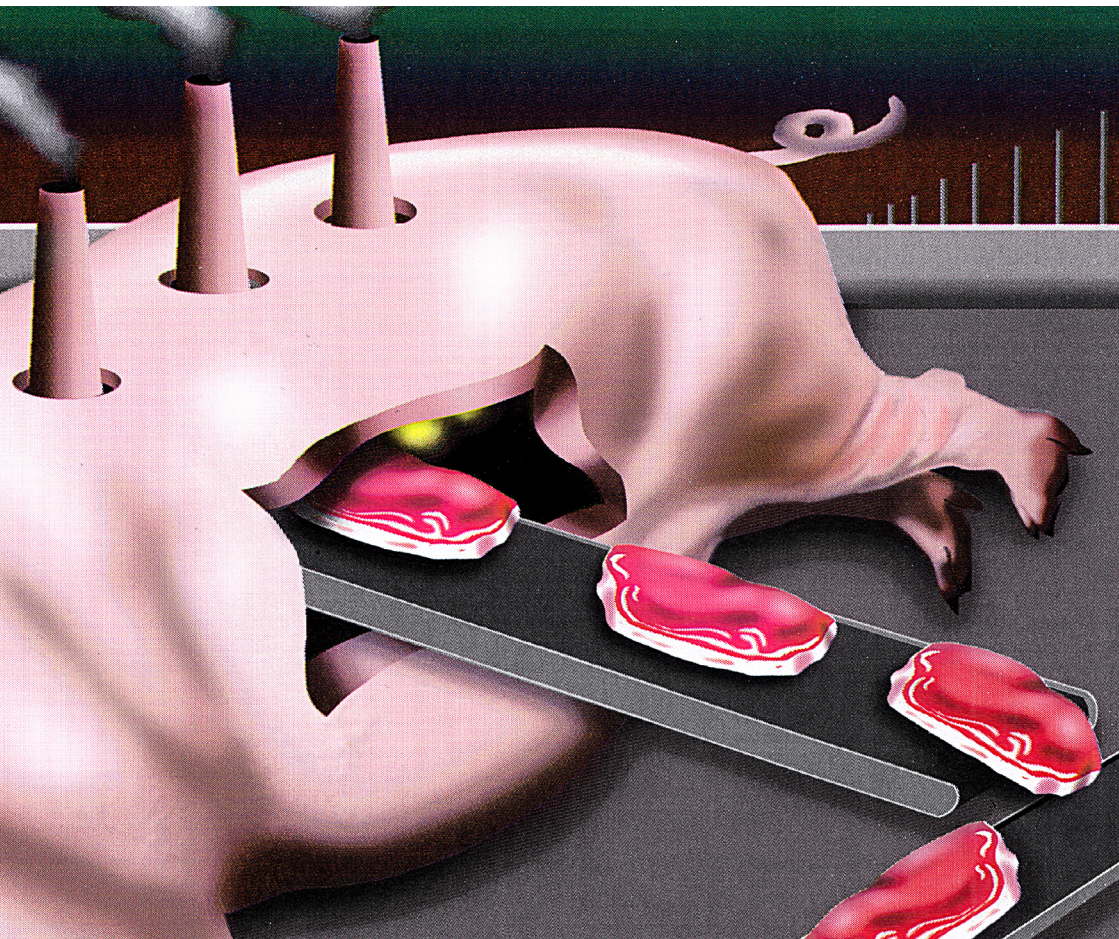




alliance suisse
pour une agriculture
sans génie génétique



Les nouvelles possibilités offertes par les ciseaux génétiques

FOCUS

**LES ANIMAUX DE RENTE DANS
LE VISEUR DES GÉNÉTICIENS**

Sommaire

- 1 | **Éditorial**
- 2 | **Actuel**
- 4 | **Focus**
- 10 | **International**
- 12 | **En bref**
- 13 | **Connaissances**

NOUS VOUS REMERCIONS !

Grâce à votre précieux soutien, nous pouvons réaliser un travail critique et indépendant sur le développement et les impacts du génie génétique sur l'agriculture, l'élevage, l'environnement et la santé. Nous nous engageons afin que les prochaines générations puissent aussi grandir dans une Suisse avec une agriculture diversifiée, écologique, équitable et sans génie génétique.

Compte postal 17-460200-1
Alliance suisse pour une agriculture
sans génie génétique - 2017 Boudry
IBAN CH64 0900 0000 1746 0200 1
BIC POFICHBEXXX



Impressum

Éditeur :
Alliance suisse pour une agriculture
sans génie génétique
CH - 2017 Boudry
077 400 70 43
info@stopogm.ch
www.stopogm.ch

Conception et rédaction :
Luigi D'Andrea, Régis Dieckmann,
Paul Scherer, Zsofia Hock

Traductions :
Monique Muraglia, Christelle Konrad

Relecture :
Margarita Voelke

Image couverture : Luca Schnardi
Papier recyclé FSC

Bulletin adressé aux membres et
sympathisants de l'association

Impression :
Imprimerie de l'Ouest SA, 2036 Cormondrèche
1500 ex. paraît 4-6 fois par an

Retours :
Alliance suisse pour une agriculture sans
génie génétique, CH - 2017 Boudry

ÉDITORIAL

DES ANIMAUX GM ET BREVETÉS POUR L'AGROINDUSTRIE, NON MERCI!

Les nouveaux ciseaux moléculaires du type CRISPR/Cas rendent désormais possible la modification des génomes animaux beaucoup plus facilement qu'auparavant. La possibilité de breveter ces animaux génétiquement modifiés (AGM) ouvre des perspectives de gains considérables. Il ne reste plus qu'à convaincre le consommateur ou alors de faire en sorte qu'il n'en sache rien.

Les promoteurs du génie génétique travaillent sur ces deux fronts à la fois. Premièrement, ils tentent de faire accepter le fait que l'absence d'insertion d'ADN étranger dans l'AGM ou les modifications ponctuelles apportées sont sans risque, banales et complètement naturelles, en allant jusqu'à prétendre que ce ne sont pas des OGM! Ensuite, ils utilisent ces arguments pour tenter de faire déréguler ces AGM afin de ne pas devoir les soumettre à étiquetage ou à évaluation des risques. Comble de l'hypocrisie car lorsqu'il s'agit de breveter ces mêmes organismes, il n'est plus question de naturalité, mais bel et bien d'invention et de procédés de génie génétique.

L'édition génomique permet de faire de multiples changements en très peu de temps au sein des génomes et de changer radicalement la physiologie des organismes. Du moins en théorie car en pratique on en est pas encore là, malgré le battage

médiatique organisé pour vendre des miracles.

Dans un contexte où la poussée pour l'industrialisation des systèmes de production et de distribution alimentaire ne faiblit pas, la transformation génétique des animaux est très alarmante. Ce qui est recherché au travers du génie génétique est de modifier les variétés de plantes ou les races animales de manière à ce qu'elle correspondent aux systèmes industriels.

Plus de génie génétique signifie plus d'industrialisation des systèmes de production et par voie de conséquence des systèmes de transformation et de distribution. Au final, ceci rhyme avec plus de brevetage du vivant, moins d'autonomie pour les communautés paysannes et les consommateurs et moins de résilience écologique. Il s'agit donc de s'assurer qu'à minima ces nouvelles techniques soient strictement régulées selon la Loi sur le génie génétique afin que les produits soient évalués et étiquetés.

La meilleure option seraient une interdiction des OGM accompagnée d'une réorientation de la recherche publique et de la sélection végétale et animale pour appuyer des producteurs qui devront entamer une transformation de leurs agrosystèmes vers plus d'agroécologie et d'agriculture biologique.

**PAS DE
GÉNIE GÉNÉTIQUE
PAR LA PETITE PORTE**



Luigi D'Andrea
Secrétaire exécutif

ACTUEL

CANADA

CONSÉQUENCES DE LA DISSÉMINATION D'OGM : L'EXEMPLE CANADIEN

Une fois disséminés dans l'environnement, les organismes génétiquement modifiés (OGM) peuvent difficilement être arrêtés ou contrôlés. La contamination indésirable des exploitations agricoles sans OGM ne peut pratiquement pas être évitée. Telle est la conclusion d'un rapport du Réseau canadien d'action sur les biotechnologies (RCAB), une organisation non gouvernementale canadienne critique par rapport au génie génétique. Ce rapport est le premier qui recense tous les cas de propagation et de contamination par des OGM au Canada depuis leur introduction il y a 25 ans. Il montre que de nombreux OGM, dont du colza, du lin, du blé et même du porc, sont entrés accidentellement dans la chaîne de production agricole conventionnelle et biologique pendant cette période.

Par exemple, la contamination généralisée et inévitable des cultures par le colza génétiquement modifié (GM) a empêché la plupart des agriculteurs biologiques de cultiver du colza au Canada. La commercialisation de la luzerne GM présente également un risque actuel de contamination pour les systèmes d'agriculture biologique et d'autres exploitations sans OGM. Les conséquences économiques, sociales et environnementales de la propagation indésirable d'organismes et de caractères génétiquement modifiés ont durement frappé les agriculteurs canadiens. Ces effets négatifs comprennent la perte temporaire ou permanente de marchés d'exportation et de semences de ferme, ainsi qu'une baisse des prix des produits agricoles.



Le rapport de nombreux exemples d'OGM en phase de développement qui risquent de se propager à long terme aux populations naturelles. Comme pour le colza GM, prévenir la contamination passe par l'arrêt de leur dissémination s'il n'existe aucun moyen de revenir en arrière. Toute coexistence est impossible. L'expérience canadienne devrait être prise en compte à l'échelle mondiale afin d'adapter les procédures d'autorisation de dissémination d'OGM.

Lien vers le rapport : <https://cban.ca/wp-content/uploads/GM-contamination-in-canada-2019.pdf>

USA

L'IMPOSSIBLE BURGER EST-IL COMMERCIALISABLE EN SUISSE ?



Les produits d'origine animale sont responsables d'environ 60 % des émissions de gaz à effet de serre liées à l'alimentation. Les effets écologiques de notre consommation de viande incitent les producteurs alimentaires du monde entier à créer de nouveaux produits, par exemple, des hamburgers à base de plantes qui ont le même goût et le même aspect que la variante à base de viande. Aux États-Unis, le hamburger sans viande d'Impossible Foods gagne en popularité. Selon de nombreux testeurs, il se distingue à peine d'un hamburger de bœuf haché : s'il est rôti à point, il devrait même «saigner». Mais il contient un ingrédient essentiel produit par génie génétique, la léghémoglobine.

La léghémoglobine est une protéine présente dans les racines de soja, apparentée à la myoglobine animale qui donne à la viande sa couleur rouge typique. Selon Impossible Foods, l'ajout de léghémoglobine donnerait

non seulement la texture caractéristique de la viande, mais aussi son odeur, son goût et son apparence aux hamburgers sans viande, composés principalement de protéines de blé, de pomme de terre et de soja. Afin de produire de la léghémoglobine en masse, Impossible Foods a eu recours au génie génétique. Pour cela, le gène de la léghémoglobine est d'abord transféré du soja dans des levures. Ces levures génétiquement modifiées produisent la protéine dans des grands fermenteurs. La protéine est ensuite isolée et ajoutée aux hamburgers.

L'Impossible Burger pourrait-il être commercialisé en Suisse et comment devrait-il être étiqueté ? Selon l'OSAV, ces hamburgers seraient soumis à autorisation en Suisse, mais ne devraient pas être étiquetés OGM car ils ne contiennent plus de levures génétiquement modifiées dans le produit final, mais uniquement la protéine produite par cet OGM.

FOCUS

LES ANIMAUX DE RENTE DANS LE VISEUR DES GÉNÉTICIENS

Les animaux de rente génétiquement modifiés sont actuellement interdits en Suisse. Des autorisations ne devraient cependant pas tarder à être sollicitées dans le monde entier pour diverses espèces. Les stations de recherche regorgent de projets dans ce domaine. En décembre 2018, une lignée à croissance rapide obtenue par édition génomique du tilapia, un poisson d'élevage, a été autorisée en Argentine. La liste des nouvelles propriétés rendues possibles par cette nouvelle technique d'ingénierie génétique est longue et très variée. L'industrie agroalimentaire mène un travail de lobbying, à l'échelon planétaire, en faveur d'une réglementation faible permettant de mettre le plus rapidement possible ses produits sur le marché.

Texte : Zsafia Hock

Contrairement aux plantes cultivées, les animaux génétiquement modifiés (GM) étaient, il n'y a pas longtemps encore, sans grand intérêt. Mis à part un saumon, il n'existe pas à ce jour sur le marché d'animaux GM issus des méthodes classiques, principalement parce que ces techniques appliquées à des animaux posent des difficultés et sont sujettes à des erreurs, ce qui a limité leur utilisation.

En facilitant la manipulation du génome, les ciseaux génétiques sont devenus un outil courant qui s'est propagé à une vitesse inégalée dans presque tous les laboratoires depuis leur découverte. Les autorités devraient bientôt être confrontées à des demandes d'autorisation de plus en plus fréquentes pour des animaux de rente génétiquement édités (GE). Selon une étude de l'Institut de génétique des animaux d'élevage de l'Institut Friedrich Loeffler (organisme allemand de recherche sur la santé animale), la recherche étudie actuellement 70 propriétés concernant une dizaine d'espèces. Certains prétendent haut et fort que l'édition génomique rendra l'agriculture plus rentable, plus écologique et plus saine. Elle permettrait d'éviter des pratiques critiquées telles que l'élimination des poussins mâles dont l'élevage n'est pas rentable.

Ce n'est là que poudre aux yeux. L'incitation à créer des animaux de rente GE relève de considérations purement économiques plutôt que du souci du bien-être de l'animal. « Plus, plus vite et meilleur marché », voilà comment pourrait se définir l'élevage intensif moderne. Il s'agit de rendre les animaux plus performants, au-delà de leurs limites biologiques : plus de viande en moins de temps, fibres de laine plus longues ou plus faible consommation alimentaire. Les nouvelles techniques sont



censées atténuer les effets de l'élevage de masse et permettre de détenir un maximum d'animaux sur une surface minimale.

Toutes ces interventions vont dans le sens de l'instrumentalisation, poussée à l'extrême quand, par exemple, des animaux transformés servent de fabrique d'organes pour les greffes ou sont utilisés pour la recherche sur des maladies humaines. Le nombre d'expériences pratiquées sur des animaux est en augmentation et de plus en plus d'espèces sont utilisées pour les essais. Finie l'époque des rats et des souris de laboratoire – les primates sont de plus en plus concernés par l'édition génomique. En Chine, des singes clonés porteurs d'une modification créée par des généticiens pour l'étude des troubles du rythme du sommeil ont dernièrement fait la une des médias.

Des gènes d'animaux sauvages pour rendre les troupeaux plus résistants

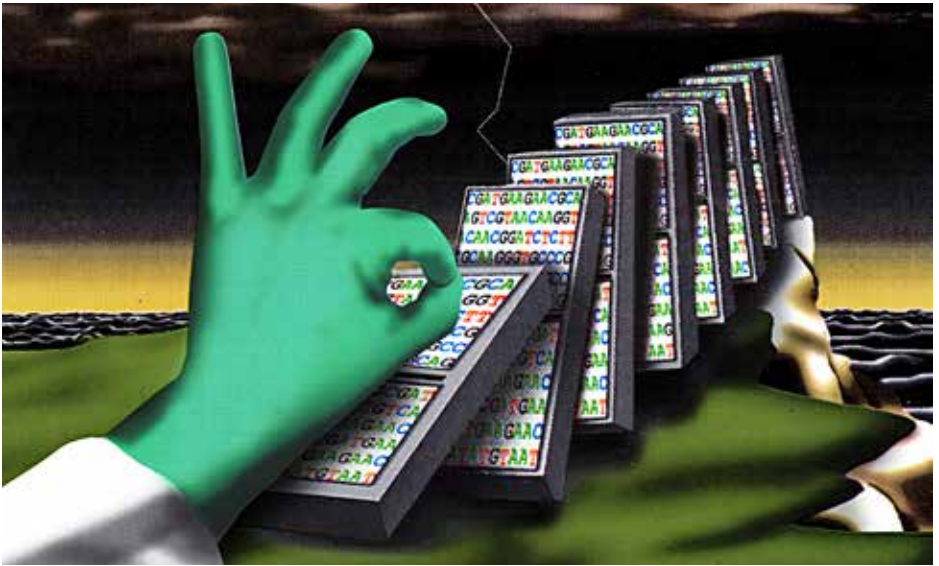
Dans l'agriculture, les maladies contagieuses sont très répandues. Une peste porcine fait actuellement des ravages dans toute l'Europe. La médecine vétérinaire n'arrive pas à endiguer l'épizootie, raison pour laquelle des scientifiques se tournent vers le génie génétique pour développer des races résistantes. Les phacochères africains vivant à l'état sauvage sont résistants au virus grâce à un gène qui a été utilisé comme modèle pour modifier le gène correspondant chez le cochon domestique. Il est prévu de vérifier en été 2019 si les porcs ainsi obtenus sont bel et bien protégés du virus. De nombreux autres animaux d'élevage rendus résistants par l'édition génomique devraient suivre. La recherche travaille notamment sur les résistances au virus SDRP (ou PRRS)¹,

responsable de la pathologie porcine la plus importante sur le plan économique, ainsi que sur la grippe aviaire et sur la tuberculose bovine.

Ces résistances acquises par génie génétique créent toutefois des problèmes. Les animaux GE résistants à la peste porcine, porteurs asymptomatiques de la maladie, pourraient en effet transmettre des virus à des congénères non modifiés, aggravant l'épizootie au lieu de l'enrayer. Cela pourrait à la limite aboutir à la disparition de races traditionnelles. Il faut également se demander combien de temps les gènes de résistance introduits artificiellement protègent de la maladie. En effet, avec l'augmentation de la pression de la sélection sur le virus, celui-ci est obligé de s'adapter à la modification génétique et de contourner ainsi la résistance. Un cercle vicieux s'installe, qui ne présente des avantages que pour les développeurs des animaux GM.

Des usines à lait GM sans cornes – le forçage génétique pour le bien-être des animaux ?

Dans une production laitière orientée sur le profit, les cornes sont indésirables. En effet, il est économiquement plus intéressant d'enfermer le plus grand nombre possible d'animaux dans une stabulation libre. Les bêtes développent des comportements agressifs lorsqu'elles sont à l'étroit. Pour éviter les blessures, il faut leur donner plus d'espace, ce qui est moins rentable. Il semble en l'occurrence intéressant d'adapter les animaux au système de détention, aux dépens de leur bien-être s'il le faut. De nos jours, près de 90 % de toutes les vaches suisses sont écornées mécaniquement. L'intervention engendre



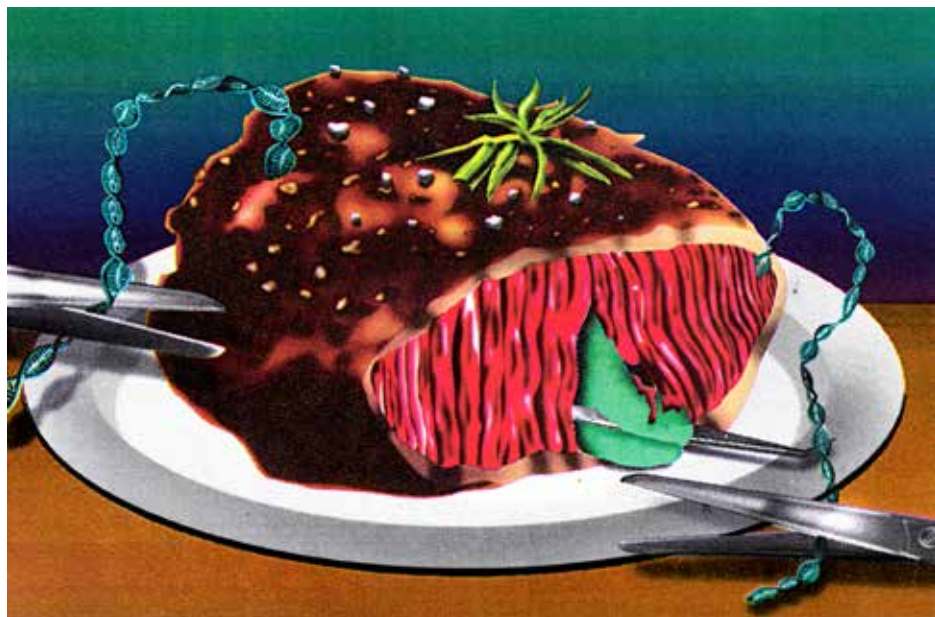
CRISPR/Cas permet des interventions d'une portée jusqu'alors inimaginable. Grâce aux ciseaux génétiques, le génome peut être modifié simultanément à de nombreux endroits différents. Cependant, comme seule une fraction des interactions entre les gènes sont connues, ces interventions multiples peuvent avoir des effets indésirables qui interagissent entre eux, avec un effet domino incontrôlable. Une fois qu'elles sont disséminées dans l'environnement, les modifications sont pratiquement irréversibles.

des lésions durables, une hypersensibilité et une restriction des interactions avec leurs congénères. Les organisations de protection des animaux critiquent à juste titre ces méthodes.

L'obtention indolore de vaches sans cornes par ingénierie génétique serait une méthode commode pour maintenir la détention de masse. Le modèle utilisé pour la correction du génome est une mutation naturelle qui fait que certaines races bovines de boucherie ne portent pas de cornes. Ces races n'affichent cependant que de modestes performances laitières. Pour créer la vache laitière idéale, il faudrait combiner les deux propriétés. Avec la sélection classique, cela prendrait

beaucoup de temps, raison pour laquelle des simulations sont effectuées, jusqu'ici seulement sur des modèles, pour essayer d'atteindre cet objectif par réaction en chaîne mutagène (forçage génétique). Cet outil de génie génétique inactive en effet les lois naturelles de l'hérédité et permet d'étendre une propriété nouvellement introduite à toute la descendance.

Recette: on prélève des cellules d'une vache à forte production laitière et on y neutralise par forçage le gène responsable de la formation des cornes. À partir de ces cellules, on fabrique par clonage des descendants sans cornes. Ces derniers sont ensuite croisés avec les meilleurs sujets des races laitières très performantes. Le forçage



Les techniques du génie génétique permettent d'obtenir des animaux de boucherie à musculature extrêmement développée. Les producteurs comptent ainsi sur une augmentation de leurs profits. Ces objectifs d'élevage vont totalement à l'encontre du bien-être animal. En Suisse, les races sélectionnées à outrance comme le blanc bleu belge, aux caractères de boucherie poussés à l'extrême, sont déjà interdites.

génétique fait que les descendants seront tous sans cornes. Cela permet d'obtenir la parfaite vache laitière. Seulement voilà: le système ne tient pas compte du bien-être et de la dignité de l'animal. La corne n'est pas pour les vaches qu'un appendice superflu, elles sont très sociables et en ont besoin pour renégocier à tout moment la hiérarchie stricte qui règne dans le troupeau. Les cornes ne sont dangereuses qu'en cas de manque de place en conditions de stabulation libre.

Sains et non allergènes

CRISPR/Cas9 devrait aussi rendre les aliments d'origine animale plus sains. Les porcs fournissant davantage d'acides

gras bons pour la santé encourageront la consommation de viande. Les animaux pourront servir de bioréacteurs pour la production de médicaments et de produits à usage médical, les brebis GE donneront du lait contenant de la mélatonine pour favoriser le sommeil, et les porcs de l'albumine sérique pour le traitement des maladies du foie.

Comme les aliments d'origine animale provoquent souvent des allergies, plusieurs groupes de chercheurs travaillent à l'élimination des protéines allergènes dans ces aliments, comme dans l'œuf, auquel 2 % des enfants en bas âge sont allergiques. Ce qui pose avant tout problème, c'est

que de nombreux vaccins standardisés sont produits dans des œufs. Par ailleurs, ces protéines sont présentes non seulement dans les aliments, mais aussi dans beaucoup de produits cosmétiques. Sur la quarantaine de protéines du blanc d'œuf, quatre sont responsables de la plupart des allergies. Les généticiens de la CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australie) ont ciblé la plus dangereuse de ces protéines et, avec CRISPR/Cas9 et l'édition génomique, ont réussi à modifier le gène responsable de sa production dans des systèmes bactériens, de telle manière qu'elle ne provoque plus de réaction allergique. Les chercheurs rêvent déjà de poules GE pondant des œufs non allergènes. Selon le même principe, on envisage de créer des vaches et des moutons donnant du lait exempt de la bêta-lactoglobuline, protéine allergène.

Des monstres pour augmenter la taille du bifteck

Une nouvelle race de porc avec beaucoup de morceaux très recherchés est le rêve de tout éleveur, et il pourrait bientôt être exaucé grâce à l'édition génomique. Les scientifiques s'inspirent ici de la nature. En effet, certaines races animales naissent avec une masse musculaire très abondante. Le secret de ces « culards » est une anomalie génétique qui provoque une réduction de la production de myostatine – une protéine qui freine la croissance musculaire – ce qui donne à l'animal une carrure d'athlète. Cette anomalie peut aussi être obtenue par modification intentionnelle, au moyen de la technique CRISPR/Cas, du gène responsable de la production de la myostatine, de manière à diminuer la sécrétion de celle-ci. La modification d'une seule paire de bases

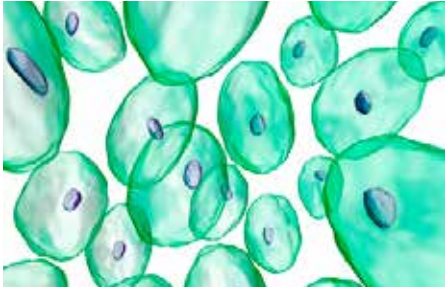
du gène en question suffit. Cependant, comme les ciseaux génétiques ne coupent souvent pas uniquement à l'endroit souhaité, on peut assister à des effets secondaires indésirables portant atteinte à la santé de l'animal : côtes surnuméraires, langue énorme, veaux trop grands pour un vêlage normal, pour n'en citer que quelques-uns. Ces transformations prouvent que le mode d'action des gènes et les nombreuses interactions entre ceux-ci sont encore très mal connus.

Se-Jin Lee, l'un des découvreurs du gène de la myostatine, met lui-même en garde contre ces dérives. Une croissance incontrôlée de la musculature va à l'encontre de toute éthique, parce qu'elle cause à l'animal des souffrances dès sa naissance, son squelette et ses organes internes étant sursollicités par l'excès de masse musculaire. Même si cette viande est comestible en soi, peut-on encore prendre plaisir du bifteck qui en est issu ? Si la recherche de performances élevées affecte déjà maintenant la santé des animaux, la sélection ne doit pas se fixer des objectifs encore plus ambitieux en termes de productivité. Les animaux sont des êtres sensibles, et non des produits que l'humain peut transformer comme il le voudrait. La productivité à outrance est lucrative, mais ses désavantages – animaux moins résistants, pourcentage de pertes élevé – montrent que, même sur le plan économique, l'efficacité de cette approche ne peut être que de courte durée.

1. SDRP: syndrome dysgénésique et respiratoire du porc, en anglais PRRS, porcine reproductive and respiratory syndrome, Maladie qui entraîne chez le porc des problèmes respiratoires et du système reproducteur.

INTERNATIONAL

ALLEMAGNE



Modification de l'épigénome en médecine

L'épigénome est un ensemble de modifications qui s'impriment sur le génome et changent l'expression des gènes sans modifier la séquence d'ADN. Ces modifications sont dépendantes des influences de l'environnement et laissent des traces potentiellement héréditaires. Alors que la recherche en sciences de la vie s'est principalement concentrée sur la fonction du génome et sa modification, l'étude des influences épigénétiques fait maintenant l'objet de toutes les convoitises pour des applications médicales.

La Fondation allemande pour la recherche soutient un projet dont l'objectif est d'évaluer les implications éthiques, juridiques et sociales d'une modification de l'épigénome afin de savoir dans quels contextes il serait plus judicieux de le modifier plutôt que le génome. En effet, la modification de l'épigénome est maintenant rendue possible par les nouvelles techniques de génie génétique basées sur la technique CRISPR/Cas9. Néanmoins, il est actuellement impossible de prévoir les conséquences à long terme d'une manipulation de l'épigénome, en particulier chez l'homme. En effet, le stockage de l'information dans l'ADN est complexe et seule une fraction des interactions entre les gènes ou entre les gènes et l'environnement a été clarifiée. C'est pourquoi même de petites modifications du génome humain s'avèrent risquées. Et notre compréhension de l'épigénome est encore plus que lacunaire!

CHINE



Des scientifiques clonent des singes modifiés par édition génomique

Des chercheurs chinois ont d'abord modifié génétiquement un macaque grâce à Crispr/Cas9 pour ensuite le cloner cinq fois. Le gène désactivé par édition génomique contrôle le cycle circadien, l'horloge biologique interne du macaque. Ainsi, les cinq singes clonés ne sont pas seulement génétiquement identiques mais souffrent de phases de sommeil modifiées et sont exceptionnellement actifs, surtout la nuit. Cette hyperactivité est accompagnée de crises d'anxiété et de changements hormonaux. Le but des chercheurs est d'acquérir de nouvelles connaissances sur le cycle circadien. Ces résultats pourraient un jour contribuer à soigner des perturbations du rythme du sommeil liées à la dépression mais aussi à la maladie d'Alzheimer chez l'homme.

Ces expériences ont soulevé de nombreuses questions éthiques au sein même de la communauté scientifique. De plus, comme l'édition génomique et le clonage ne fonctionnent pas dans la pratique aussi précisément qu'on le prétend souvent, il n'est pas exclu que certains problèmes observés chez ces animaux ne soient dus à des malformations générées par la longue procédure de manipulation génétique.

UE



Du colza contaminé par du colza GM entraîne des pertes pour les agriculteurs

En France et en Allemagne, les agriculteurs ont dû détruire 11 000 hectares de colza à cause d'une contamination de lots de semences du groupe Bayer par du colza génétiquement modifié (GM). En septembre, les autorités françaises avaient déjà détecté une contamination des semences par du colza GM à un pourcentage inférieur à 0,1 %. En conséquence, la règle de tolérance zéro de l'UE aurait dû s'appliquer et les semences contaminées n'auraient pas dû être semées. Pour une raison encore inconnue, les résultats d'analyse n'ont été communiqués que trop tard, après le semis des semences contaminées. Par conséquent, les agriculteurs concernés, qui avaient semé ces graines sans le savoir, ont dû détruire le colza dans les zones touchées. Environ 3 000 hectares de colza ont été détruits en Allemagne et 8 000 hectares en France. En compensation, Bayer offre aux agriculteurs 2000 euros par hectare. La production de graines de colza en Argentine, d'où proviennent les semences, sera arrêtée. En plus, les agriculteurs n'auront légalement plus le droit de cultiver du colza dans les zones touchées pendant deux ans. Mais le groupe de travail pour une agriculture paysanne a averti que les graines de colza pouvaient survivre dans le sol jusqu'à 20 ans. L'affaire remet en question la rapidité et l'efficacité du fonctionnement de la chaîne d'alerte européenne dans des cas de contamination aux OGM.

ARGENTINE



Le poisson génétiquement modifié fait l'objet d'une dérogation

La lignée de tilapias génétiquement modifiés de la société de biotechnologie Aquabounty a reçu une approbation spéciale en Argentine, comme l'a annoncé la Commission consultative nationale sur la biotechnologie agricole (CONABIA).

Depuis des années, Aquabounty se concentre sur l'utilisation du génie génétique pour accroître la productivité de l'aquaculture. La compagnie a déjà commercialisé le saumon GM «AquAdvantage» sur le marché canadien. Grâce à l'appui d'Intrexon, un géant de l'édition génomique devenu principal actionnaire d'Aquabounty, un tilapia a été manipulé par édition génomique pour atteindre son poids commercial en moins de temps et consommer moins d'aliments que les lignées traditionnelles. Le tilapia est le deuxième poisson le plus consommé au monde et un des poissons d'aquaculture industrielle par excellence. La demande est particulièrement forte aux Etats-Unis.

Aquabounty et Intrexon ont profité de la faiblesse du système réglementaire en Argentine. Comme aucun ADN d'une espèce étrangère n'a été inséré dans le génome du poisson, il n'est pas considéré comme un OGM. L'approbation pourrait avoir des conséquences globales. Ainsi, des OGM à risque, mal testés, menacent d'entrer dans la chaîne alimentaire mondiale.

EN BREF

AUTRICHE

L'industrie porcine est ouverte à l'alimentation sans OGM



L'association des éleveurs autrichiens s'est prononcée en faveur de la conversion de la production porcine à l'alimentation sans OGM à l'avenir. Greenpeace s'en réjouit car, d'après son enquête, 84 pour cent de la population autrichienne souhaite que la viande soit produite sans aliments génétiquement modifiés. Actuellement, près de 90 pour cent des porcs autrichiens sont encore nourris au soja génétiquement modifié. Greenpeace réclame maintenant des mesures concrètes pour s'assurer que le génie génétique n'ait plus sa place dans l'élevage porcin.

TANZANIE

Excédents de maïs pour forcer le maïs GM

En prétendant augmenter les rendements, les partisans du génie génétique essaient d'étendre la culture du maïs GM en Tanzanie alors qu'il y a déjà un surplus de production dans le pays. La Tanzanie a plus de quatre millions de tonnes de maïs en stock et devrait produire 16 millions de tonnes supplémentaires d'ici fin 2019. Cependant, la demande locale n'est que de 13 millions de tonnes.

ARGENTINE

Désaccord sur l'homologation du blé transgénique



Une variété de blé transgénique provoque des divergences en Argentine. Alors que certains plaident en faveur de son homologation, la majorité du secteur agricole déconseille la culture de cette nouvelle variété en Argentine. Les agriculteurs et les négociants ont peur d'être désavantagés à l'exportation et à juste titre. Le Brésil - plus gros acheteur de blé de l'Argentine - a déjà annoncé qu'il n'importerait pas ce blé GM.

UE

Le Parlement européen s'oppose à l'importation de PGM

Le Parlement européen a adopté plusieurs résolutions contre l'autorisation d'importer du maïs, du colza et du coton génétiquement modifiés dans l'UE. Les parlementaires sont donc favorables à des normes plus élevées en matière d'homologation de nouveaux OGM et au renforcement des règles démocratiques lors de ce processus. Ces résolutions concernent tous les États membres de l'UE. En raison de la forte résistance des consommateurs, aucune plante génétiquement modifiée n'est importée en Suisse pour l'alimentation humaine ou animale.

JAPON

Les ingénieurs font pousser des reins de souris dans des rats

Les chercheurs japonais espèrent être en mesure de produire des organes de remplacement dans des animaux édités génétiquement. Après avoir injecté des cellules souches de souris dans des embryons de rats génétiquement modifiés, sans rein, les cellules de souris se sont développées en reins dans les rats. Les perspectives lointaines, et probablement irréalistes, de cette expérience sont, à terme, de produire des organes dérivés de cellules souches humaines dans des animaux d'élevage.

GRANDE-BRETAGNE

Les plantes alimentaires GM influencent l'expression des gènes

Un groupe de toxicologues a passé en revue ce qui arrive à l'ADN des aliments génétiquement modifiés dans l'estomac. L'étude a trouvé des preuves que l'ADN des aliments peut résister à la dégradation par le système digestif et se retrouver dans le sang et les tissus humains. Néanmoins, l'ADN provenant des aliments a une capacité limitée à s'intégrer dans le génome des consommateurs ou de leurs bactéries intestinales. Par contre, les auteurs constatent que des micro-ARN résistent également à la digestion et peuvent influencer l'expression des gènes après ingestion.

CONNAISSANCES

Une source renouvelable d'organes pour la transplantation

Les organes venant de donneurs ne sont disponibles qu'en quantité limitée, ce qui peut signifier la mort pour des malades. Les organes d'animaux offrent ici une alternative. Comme le porc est anatomiquement et physiologiquement proche de l'être humain, il a toujours été considéré comme une source potentielle idéale et inépuisable d'organes pour les transplantations. Avec la technique CRISPR, ces fantasmes ont repris toute leur actualité : plus de 20 essais de correction du génome avec des nucléases modifiées (édition génomique) menés dans ce but ont déjà été publiés.

Le transfert d'organes du porc à l'homme implique de multiples interventions

Pour réussir à greffer des organes animaux sur l'être humain, il faut surmonter de nombreux obstacles. La technique CRISPR/Cas semble ouvrir ici aussi de nouvelles pistes, en ce sens qu'elle a permis d'éliminer du génome porcin des rétrovirus dormants qui peuvent provoquer le cancer chez l'être humain.

Cette nouvelle technique d'ingénierie génétique offre également des solutions contre les phénomènes de rejet des organes provenant d'animaux. Un groupe de chercheurs munichois a modifié le génome porcin de manière à ce que les organes de cet animal soient mieux tolérés par le receveur. En 2018, ils réussissaient à greffer un cœur de porc à des babouins et pensent que cette intervention sera bientôt réalisable sur l'être humain.

Pour un transfert d'organes réussi, il faut donc pas mal « bricoler » le génome porcin. Les conséquences

de ces interventions multiples sont difficiles à évaluer tant pour l'animal que pour l'être humain. Un gène peut en effet coder pour différents caractères (ou fonctions), et un même caractère peut être codé par plusieurs gènes. La modification d'une seule paire de bases peut à elle seule avoir des effets secondaires imprévus. Toute modification supplémentaire est susceptible d'engendrer des phénomènes qui peuvent interagir, se ramifier et provoquer une sorte d'effet domino.

Élevage, dans des animaux, d'organes issus de cellules souches humaines

Des scientifiques étasuniens travaillent sur une autre approche. Ils veulent implanter des cellules souches humaines dans des animaux pour y « élever » des organes. Pour produire ces créatures chimères¹ homme-animal, on désactive d'abord dans l'embryon de l'animal hôte le gène qui lance le développement d'un organe donné. On obtient ainsi un animal auquel il manque l'organe en question et auquel on va injecter des cellules souches humaines. Les cellules souches sont capables de se transformer dans n'importe quel type de cellules corporelles, mais elles formeront d'abord les cellules de l'organe manquant, qui coloniseront l'espace libre. La xénotransplantation entre souris et rat semble en partie déjà réussir. L'élevage d'organes humains dans des porcs se révèle par contre nettement plus difficile, car le développement des deux espèces est trop différent et elles semblent trop éloignées sur le plan évolutif. C'est pourquoi les scientifiques ont déjà des visées sur une solution encore plus problématique, mais qui semble évidente : prendre des primates comme animaux hôtes.

Il ne faut pas oublier que les cellules souches humaines peuvent migrer dans tout le corps de l'animal hôte. On en trouve partout, même dans le cerveau des chimères. Des porcs capables de réfléchir comme des humains sont peut-être une idée saugrenue. Et pourtant, un essai mené à l'Université de Rochester a montré que des cellules nerveuses humaines implantées artificiellement dans des souris augmentent les capacités de mémorisation de celles-ci.

Il est impossible de prévoir les conséquences de cette migration cellulaire. Les généticiens travaillent en l'occurrence à l'élaboration d'un commutateur génétique censé empêcher les cellules souches humaines de pénétrer dans le cerveau animal.

Les animaux donneurs d'organes : considérations éthiques

Réduire une créature à l'état de donneur d'organes pour l'homme est une forme extrême d'instrumentalisation. Les fabricques d'organes animaux violent la loi sur la protection des animaux et la dignité de la créature. Les animaux servent en quelque sorte de réserve de pièces de rechange, au mépris des effets secondaires provoqués par leurs transformations. Par ailleurs, le gommage artificiel des barrières entre les espèces cause très souvent un malaise, même parmi les chercheurs. En Suisse, la Loi fédérale relative à la recherche sur les cellules souches embryonnaires interdit la construction de telles chimères, mais il n'y a pas de loi réglant l'utilisation des cellules souches humaines à cette fin.

1. Chimère : dans la mythologie grecque, monstre imaginaire constitué de parties de plusieurs animaux ; en biologie, organisme possédant deux ou plusieurs génotypes distincts.

À PROPOS

L'alliance suisse pour une agriculture sans génie génétique est une plateforme de discussion, d'information et d'action pour les organisations et les membres individuels qui portent un regard critique sur le développement et l'utilisation du génie génétique dans l'agriculture et l'alimentation.

Les organisations membres défendent au choix ou tout à la fois les intérêts des consommateurs, des producteurs, des pays en voie de développement, des animaux et de l'environnement. L'association s'inscrit dans un réseau national et international d'organisations et réalise un travail critique et indépendant sur le développement et les impacts du génie génétique sur l'agriculture, l'élevage, l'environnement et la santé. Ce travail est entièrement financé par les cotisations des membres et les dons.

Votre don est le garant de notre indépendance.
Merci pour votre soutien !

Recommandations

LIVRE

L'art de la fausse générosité

La Fondation Bill et Melinda Gates

Lionel Astruc

avec Postface de Vandana Shiva

Acte sud, 2019

