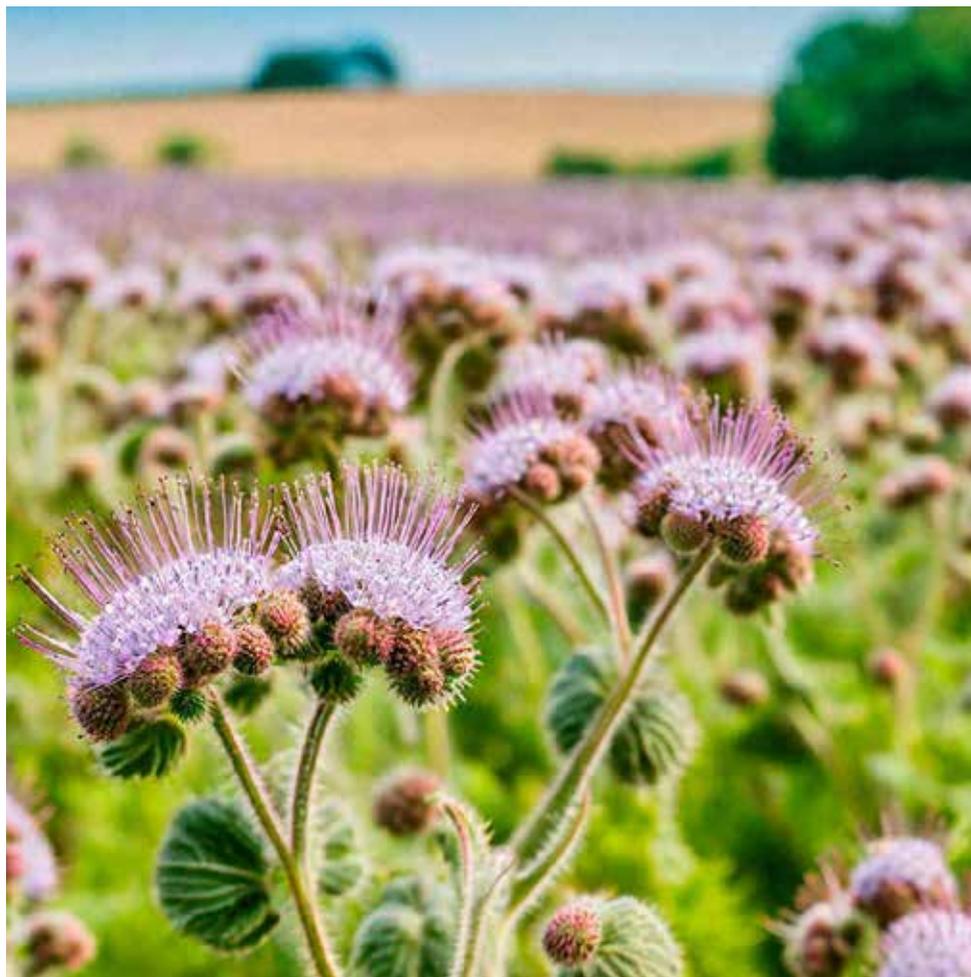




alliance suisse  
pour une agriculture  
**sans génie génétique**



Intelligence artificielle et génie génétique

**FOCUS**

**QUAND LES CHATBOTS  
AIDENT AU CRISPRING**



## alliance suisse pour une agriculture sans génie génétique

Chères et chers membres,

Les nouvelles techniques de génie génétique ne sont pas plus sûres et, contrairement aux dires de l'industrie, elles ne permettront pas de créer des variétés plus résistantes pour l'agriculture. Pourtant, après l'UE, la Suisse s'apprête à mettre en chantier une nouvelle loi pour autoriser leur dissémination, sans évaluation du risque, sans traçabilité et sans étiquetage, en reportant les coûts et la responsabilité sur les agricultrices et agriculteurs bio et conventionnels.

Pourtant, le moratoire est une réussite. Il a permis à l'agriculture suisse de miser sur la qualité. Les consommatrices et consommateurs peuvent faire confiance aux labels, qui excluent pour la plupart les OGM. La population l'a bien compris : un sondage, pourtant commandé par l'industrie, montre que plus de 75% des suisses et des suisses ne souhaitent pas d'OGM dans leur assiette. Et ce chiffre augmente depuis l'entrée en vigueur du moratoire, malgré la campagne massive déployée par l'industrie pour influencer l'opinion publique.

Vingt-deux ans après le lancement de l'initiative qui a inscrit le moratoire dans la constitution, il est temps de remettre la compresse. Le 3 septembre, nous lançons avec d'autres organisations une nouvelle initiative populaire Pour la protection des aliments. Elle demande que les plantes génétiquement modifiées soient considérées comme des OGM quelles que soient la technique utilisée, en reportant la responsabilité sur celles et ceux qui mettent en circulation des OGM ; elle ancre dans la constitution le libre choix des



### **Une nouvelle initiative est nécessaire !**

consommatrices et consommateurs, en assurant la traçabilité et l'étiquetage ; elle demande que la sélection traditionnelle ne soit pas impactée par les brevets.

Merci de signer et de faire signer cette initiative. Plus nous récoltons rapidement les 100'000 signatures nécessaires, plus nous mettons de pression sur le Conseil fédéral et le parlement pour qu'il n'abandonne pas un des piliers de l'agriculture suisse.

Afin que nos assiettes et nos champs restent sans OGM, votre soutien est plus que jamais nécessaire. Un grand merci.

Cordialement,

Fabien Fivaz  
Conseiller national et Président de l'ASGG

## Sommaire

- 3 | **Éditorial**
- 4 | **Actuel**
- 5 | **Focus**
- 12 | **International**
- 14 | **En bref**
- 15 | **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.

### Soutien par versement sur notre

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 :  
Zsofia Hock, Claudia Vaderna  
Luigi D'Andrea.

Relecture focus et glossaire :  
Monique Muraglia et Margarita Voelkle

Image couverture : Shutterstock  
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

## UNE INTELLIGENCE ARTIFICIELLE AU SERVICE DE PLANTES ARTIFICIELLES, POUR DES CONSOMMATEURS... ARTIFICIELS

Imaginez un monde dans lequel tout n'est que prélassement et enchantement ! Pendant que vous flânez à la plage, en forêt ou en montagne, selon vos goûts, dans les champs poussent des céréales et des tomates rendues auto-immunes par la magie des nouvelles techniques de génie génétique (NTG). Des plantes qui sont développées par des ordinateurs commandés par l'intelligence artificielle (IA) qui travaille sans relâche, et qui sait manier les NTG mieux que n'importe quelle équipe de chercheurs ! Quant à vous, vous n'avez plus qu'à encaisser les bénéfices engendrés par la vente de vos plantes. En plus, vous aurez même la bonne conscience d'œuvrer pour l'environnement, vos plantes ne nécessitant plus de traitements phytosanitaires polluants et coûteux. Un vrai conte de fées !

Mais voilà, comme on le sait toutes et tous, les contes de fées appartiennent au monde imaginaire. Quant à la vraie vie, elle est nettement moins rose. Je ne reviendrai pas ici sur la problématique des brevets, qui

rendent les agricultrices et les agriculteurs dépendants des entreprises de semences. La problématique qui me préoccupe beaucoup plus, en tant que consommatrice, c'est ma liberté de choix par rapport à ce que je mets dans mon assiette.

Alors que la question de la responsabilité en cas de contamination d'un champ, par exemple bio, par des plantes issues des NTG, n'est même pas encore réglée, on passe déjà à l'étape suivante, qui consiste à déléguer une partie du travail de recherche à l'IA. Or non seulement l'IA n'a pas plus de recul que les chercheurs humains par rapport aux NTG, mais en plus elle pourra encore moins être tenue pour responsable en cas de dérapage. Alors soyons clair, il n'est pas question de vouloir freiner le progrès ou d'empêcher le développement agricole. En revanche, il est de notre responsabilité que le consommateur puisse garder le choix de ce qu'il souhaite (ou pas) manger, et de laisser à nos descendants une nature qui n'est pas irrémédiablement NTG-isée.

### Céline Weber

Conseillère nationale et  
Vice-présidente de l'ASGG

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



# ACTUEL

## SUISSE

### Régulation des nouvelles techniques génomique

## L'INITIATIVE POPULAIRE FÉDÉRALE « POUR LA PROTECTION DES ALIMENTS » A ÉTÉ LANCÉE LE 3 SEPTEMBRE

**Le moratoire sur la dissémination commerciales d'organismes génétiquement modifiés (OGM) en Suisse protège l'humain, l'animal et l'environnement. Il expire fin 2025. Les multinationales de l'agrochimie exercent une forte pression sur le Parlement et le Conseil fédéral: ils font du lobbying pour que les OGM puissent à l'avenir être cultivés et vendus sans régulation.**

La majorité de la population ne veut pas de denrées alimentaires qui contiennent des OGM. Les paysannes et les paysans veulent aussi des semences qui ne sont pas génétiquement modifiées. Une dérégulation auraient des conséquences irréversibles sur notre environnement et pourraient avoir des conséquences sanitaires dommageables.

Avec l'initiative pour la protection des aliments lancée le 3 septembre, nous ancrons la liberté de choix des consommateurs-trices et veillons, grâce à des règles strictes, à ce que l'agriculture sans OGM et l'environnement restent protégés des risques du génie génétique.



**Prolonger le moratoire  
sur les OGM – pour  
protéger l'humain,  
l'animal et  
l'environnement !**

**Le texte de l'initiative ainsi que du matériel pour la récolte des signatures sont disponibles sur le site internet de l'association:**

[www.protection-des-aliments.ch](http://www.protection-des-aliments.ch)

## UNION EUROPÉENNE

### Projet de déréglementation de l'UE

## LE DOSSIER SUR LES OGM ADOPTÉ PAR LE PARLEMENT EUROPÉEN MAIS PAS ENCORE PAR LE CONSEIL DE L'UE

Le 24 avril, le Parlement européen (PE) a approuvé la proposition de la Commission européenne sur la déréglementation des produits issus des nouvelles techniques génomiques (NGT). Celle-ci constitue désormais la base de la procédure de trilogue de la prochaine législature : la Commission européenne et le Conseil de l'UE décideront dans ce cadre de la nouvelle réglementation finale des OGM. Cependant les divisions sont marquées entre les États membres, surtout sur la question de la brevetabilité des NTG. Pour l'instant aucune majorité n'a pu être obtenue au Conseil de l'UE pour adopter une position commune sur les règles concernant les NTG.

La présidence hongroise a déjà annoncé qu'elle souhaitait rediscuter l'ensemble du projet et non uniquement la question des brevets.

Le projet comporte quelques aspects positifs. Par exemple, l'obligation prévue d'étiqueter toutes les plantes issues des NTG, de la semence au produit. Les NTG resteront interdites dans l'agriculture biologique. Il doit également être possible d'interdire les plantes issues des NTG en cas de doute. En outre, le PE a voté pour l'interdiction de breveter les NTG. À première vue, il s'agit d'un progrès, mais si l'on y regarde de plus près, ce n'est malheureusement que de la poudre

aux yeux, car le PE n'est pas en mesure d'imposer une telle interdiction.

La catégorisation des plantes NTG, telle qu'elle figure dans la proposition de la Commission, est toutefois dépourvue de tout fondement scientifique. Plus de 90 % des variétés actuellement dans les pipelines de développement pourraient ainsi être mises en circulation sans évaluation des risques ni surveillance obligatoire. Les amendements concernant l'élaboration de mesures de coexistence et le droit des États membres d'interdire ou de restreindre la culture (opt-out) n'ont pas obtenu la majorité.

Un projet de loi visant à réglementer les NTG sera également mis en consultation dans notre pays en fin d'année. Étant donné qu'il n'existe pas d'accord bilatéral dans le domaine du génie génétique avec l'UE, la Suisse doit faire preuve de prudence et protéger une agriculture de qualité.

# FOCUS

## QUAND LES CHATBOTS AIDENT AU CRISPRING

**De plus en plus souvent, les start-up et les géants de la technologie introduisent des outils d'intelligence artificielle générative dans les laboratoires de génie génétique. Des organismes dont la production était auparavant impossible pourraient bientôt y voir le jour. Le débat sur les risques potentiels ne fait que commencer.**

Texte : Benno Vogel

« Bonjour, je suis ton assistant IA qui sait gérer les séquences biologiques. Comment puis-je t'aider ? » Celui qui salue ses visiteurs et visiteuses avec ces mots est ChatNT – un bot qui, grâce à l'intelligence artificielle (IA), aide les chercheurs à résoudre des problèmes d'ADN. « Cette séquence génétique fait-elle briller ma plante en vert ? » ou « Quel est le degré d'activité de ce gène dans les cellules de maïs ? » sont des questions auxquelles il répond en quelques secondes.

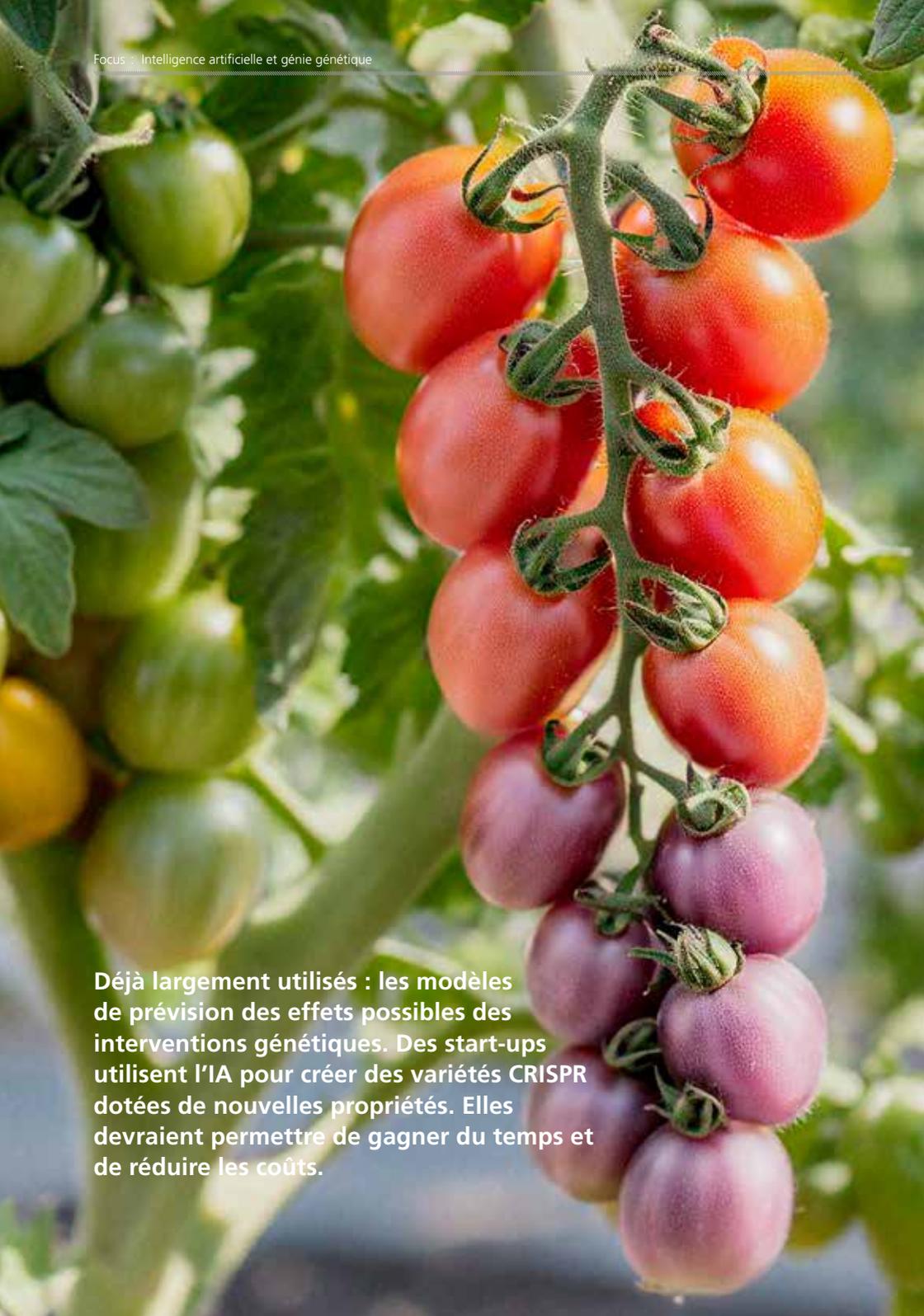
Le lancement de ChatNT, issu des laboratoires d'IA d'Instadeep, une filiale du pionnier de l'ARNm BioNTech, a eu lieu début mai 2024. Deux semaines auparavant, c'était le tour de CRISPR-GPT, un chatbot codéveloppé par Google. Comme ChatNT, il assiste les chercheurs dans leur travail avec l'ADN. Mais son soutien ne consiste pas tant à analyser les gènes qu'à les modifier : il aide à planifier et à réaliser des expériences avec les ciseaux

génétiques CRISPR et doit ainsi faciliter l'édition du génome.

Peu avant CRISPR-GPT, EVO, un produit commun des entreprises d'IA TogetherAI et Arc Institute, a été lancé. Entraîné avec des séquences de gènes provenant de 2,7 millions de génomes de bactéries et de virus, EVO est un modèle de langage génomique. C'est ainsi que l'on appelle les systèmes d'IA qui se basent sur d'énormes jeux de données ADN. EVO est en outre une IA générative : les chercheurs peuvent l'utiliser pour concevoir des gènes, des protéines ou même des génomes entiers qui n'existaient pas auparavant dans la nature.

### Gènes et protéines « new-to-nature »

Des outils comme EVO, ChatNT et CRISPR-GPT apparaissent actuellement presque chaque semaine. Ils sont le résultat d'une tendance à introduire les technologies d'IA dans les laboratoires de génie génétique, technologies qui se trouvent derrière des bots comme ChatGPT ou des générateurs d'images comme DALL-E et qui font fureur dans le monde entier depuis environ deux ans. Comme d'autres secteurs, la nouvelle IA devrait également modifier de manière décisive le génie génétique, que ce soit grâce à de puissants modèles descriptifs permettant de prédire les effets des interventions génétiques ou grâce à des modèles génératifs permettant de concevoir des gènes et des protéines qui sont – selon



Déjà largement utilisés : les modèles de prévision des effets possibles des interventions génétiques. Des start-ups utilisent l'IA pour créer des variétés CRISPR dotées de nouvelles propriétés. Elles devraient permettre de gagner du temps et de réduire les coûts.



**De nouveaux systèmes d'intelligence artificielle générative accélèrent les interventions génétiques sur les microbes. En utilisant des millions de séquences génétiques de bactéries et de virus, les chercheurs peuvent non seulement analyser les génomes et simuler des modifications génétiques, mais aussi concevoir des génomes à partir de zéro.**

le jargon technique – *new-to-nature*.

CRISPR plus rapide grâce à l'IA  
Un domaine dans lequel les modèles prédictifs sont déjà largement utilisés est celui de la sélection végétale basée sur CRISPR. Il suffit pour s'en convaincre de jeter un coup d'œil aux nombreuses start-up qui ont commencé ces dernières années à cultiver de nouvelles variétés à l'aide du ciseau génétique CRISPR et qui utilisent toutes, sans exception, l'IA. En voici trois exemples : Phytoform, une entreprise basée à Londres, utilise sa plateforme d'édition pilotée par l'IA, CRE.AI.TIVE., pour rendre les tomates et les pommes de terre plus productives. Aux États-Unis, Benson Hill utilise son outil CropOS pour la production par génie génétique de pois et de soja

riches en protéines. De son côté, la start-up néerlandaise Hudson River Biotechnology a récemment présenté AccelATrait, un outil développé en collaboration avec l'entreprise allemande d'IA Computomics et destiné à être utilisé pour des espèces végétales jusqu'ici difficiles à éditer.

Ce qui rend la combinaison de CRISPR et de l'IA si intéressante pour les entreprises, ce sont les économies de temps et d'argent rendues possibles par les modèles de prédiction. Alors que les entreprises devaient auparavant déterminer les effets d'une édition de gènes au moyen d'expériences longues et coûteuses, elles peuvent aujourd'hui simuler sur ordinateur les caractéristiques d'une plante après une intervention sur le patrimoine génétique.

Un exemple à ce sujet : l'entreprise américaine TreeCo travaille à la production de peupliers qui produisent moins de lignine, ce qui devrait faciliter la fabrication du papier. Pour ce faire, elle a été la première à simuler sur ordinateur plus de 69'000 stratégies d'édition possibles pour les 21 gènes impliqués dans la synthèse de la lignine. Elle n'a ensuite créé que les sept combinaisons de modifications génétiques les plus prometteuses dans le génome du peuplier à l'aide de CRISPR. En serre, certains des peupliers ainsi créés présentaient jusqu'à 49 % de lignine en moins.

### **10 millions de mutations simulées**

Dans la plupart des cas, le fait que les start-up utilisent déjà les nouvelles technologies d'IA générative reste un secret commercial. Inari, une entreprise fondée il y a huit ans aux États-Unis, qui s'appelle également The SEEDesign Company, fait exception à la règle. Elle a présenté en 2022 FloraBERT – un outil de prédiction basé sur la toute dernière IA et spécialisé dans les commutateurs génétiques, appelés promoteurs. Entraîné avec des séquences de promoteurs provenant du patrimoine génétique de 93 espèces de plantes et de 25 variétés de maïs différentes, FloraBERT permet désormais de prédire pour plusieurs tissus de maïs comment les modifications des promoteurs se répercuteront sur l'activité des gènes. Depuis la présentation de FloraBERT, la valeur de marché d'Inari a atteint 1,65 milliard de dollars US. Récemment, Google s'est également lancé dans la sélection végétale. Le géant de la technologie a développé AgroNT en collaboration avec Instadeep – un modèle de langage génomique basé sur

10 millions de séquences génétiques de 48 espèces végétales. Les deux entreprises ont montré ce qu'il est possible de faire avec ce modèle, qui sera présenté fin 2023, en prenant l'exemple suivant : elles ont simulé avec AgroNT plus de 10 millions (!) de mutations dans le patrimoine génétique du manioc et ont évalué pour chacune d'entre elles l'effet qu'elle a sur l'activité des gènes dans la plante.

### **Des quantités énormes de données biologiques**

FloraBERT et AgroNT sont les deux premiers modèles génomiques de base publics pour les plantes. Ils devraient donner une nouvelle impulsion à la productivité de l'édition du génome et accélérer encore la production de variétés éditées. Deux de ces nouveaux systèmes d'IA générative sont également déjà disponibles pour le génie génétique des micro-organismes. Outre l'EVO susmentionné, il y a aussi GenSLM. Ce système, développé par plusieurs universités américaines et le fabricant de puces NVIDIA, se base sur plus de 110 millions de séquences génétiques de bactéries et de virus. Comme avec EVO, les chercheurs peuvent utiliser GenSLM non seulement pour analyser des génomes et simuler les effets de modifications génétiques. Ils peuvent également utiliser l'IA générative pour concevoir des gènes et des génomes à partir de zéro.

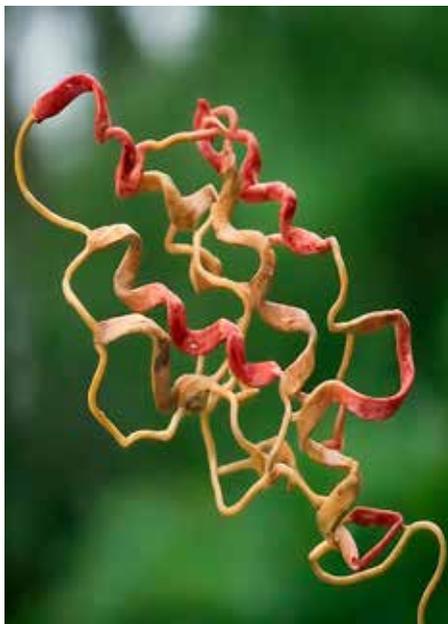
Un troisième modèle génomique de base pour les micro-organismes devrait bientôt voir le jour. En 2023, Gingko Bioworks, un leader mondial dans le domaine de la biologie synthétique, a lancé une coopération avec Google.

L'objectif : faciliter la construction de

microbes génétiquement modifiés. Google apporte son savoir-faire en matière d'IA, Ginkgo son immense quantité de données biologiques : deux milliards de séquences génétiques plus les données issues des plus de 100 millions d'éditions du génome créées chaque année. Le modèle de base prévu est certes envisagé dans un premier temps pour le développement de médicaments, mais il devrait également être utilisé dans le département agricole de Ginkgo. L'entreprise y travaille entre autres avec Bayer sur des bactéries transgéniques utilisables pour la fertilisation azotée des céréales.

### **Des millions d'années de travail économisées**

Alors qu'il n'existe que peu de modèles génomiques de base, plus de 50 outils d'IA permettant aux chercheurs d'analyser et de générer des protéines ont déjà vu le jour au cours des cinq dernières années. Outre une série de laboratoires académiques et de start-up, des groupes de la tech s'en mêlent également. Les deux géants du logiciel Microsoft et Salesforce, le groupe Internet Meta, qui possède Facebook et Instagram, et ByteDance, le groupe derrière TikTok – tous proposent des outils d'IA capables de comprendre ou de générer des séquences de protéines. L'outil le plus célèbre est AlphaFold de Google. En un an, il a décodé les structures 3D de plus de 200 millions de protéines – une tâche qui aurait demandé des millions d'années de travail aux chercheurs sans une IA performante. Selon Demis Hassabi, chef du département IA de Google, AlphaFold a été utilisé par plus d'un million de chercheurs de 190 pays depuis l'open-sourcing en 2021. Tout comme les modèles de langage génomique, les outils de conception de protéines donnent une nouvelle impulsion



**Également basé sur l'IA : Les outils de conception de protéines apportent de nouvelles dimensions au génie génétique. Il s'agit de créer de nouvelles protéines, par exemple des enzymes qui rendent la photosynthèse plus efficace.**

au génie génétique. En effet, les gènes qui codent pour les protéines new-to-nature permettent en fin de compte de produire par génie génétique des plantes et des microbes d'un genre nouveau. L'entreprise Arzeda, par exemple, veut utiliser l'IA pour concevoir une nouvelle version de Rubisco – la protéine avec laquelle les plantes fixent le CO<sub>2</sub> de l'air et introduisent ainsi du carbone dans la chaîne alimentaire. Les plantes transgéniques dotées d'un Rubisco nouvellement conçu devraient un jour donner un meilleur rendement.

## Convergence disruptive

L'IA générative et CRISPR sont toutes deux considérées comme des technologies de rupture. Si elles convergent aujourd'hui dans les laboratoires de recherche, elles ne changeront pas seulement fondamentalement la manière dont le génie génétique est pratiqué, elles donneront également naissance à des organismes qu'il n'était pas possible de créer auparavant. Les attentes et les promesses des start-up et des géants de la technologie qui font avancer la convergence sont donc élevées. Mais alors que les outils d'IA entrent dans les laboratoires, les inquiétudes grandissent parmi les acteurs. « Il y a des inquiétudes quant aux abus potentiels, à l'injustice sociale et sanitaire et à la destruction de l'environnement », écrivent les entreprises derrière EVO lorsqu'elles présentent leur modèle génomique de base en février 2024. Elles recommandent de développer des lignes directrices qui décrivent les pratiques éthiques et constituent le cadre d'une utilisation responsable des outils d'IA. Même son de cloche lors d'un congrès sur la conception de protéines assistée par l'IA, qui s'est tenu en mars 2024. Un groupe de plus de 100 chercheurs y a mis en garde contre les nouvelles armes biologiques rendues possibles par les outils d'IA et s'est engagé à faire de la recherche exclusivement pour le bien de la société et à éviter les pratiques dangereuses. L'appel à l'autorégulation et à l'engagement est à saluer. Mais est-il suffisant pour une gestion de la convergence IA-CRISPR orientée vers l'intérêt général ? Si une petite élite développe, avec l'argent de géants de la technologie pesant des milliards, des outils comportant des risques dont la réalisation ferait souffrir la population ou

l'environnement, la politique et la société devraient avoir leur mot à dire et veiller à une régulation étatique appropriée. Les discussions à ce sujet devraient bientôt commencer. Car la vitesse à laquelle l'IA générative se développe est époustouflante.

Dans une interview accordée à ChatGPT sur la convergence CRISPR-IA, le bot déclare notamment (voir page 15) : « L'utilisation combinée de l'IA générative et du génie génétique peut présenter des risques potentiels pour l'homme et l'environnement, en particulier si elle n'est pas contrôlée ou réglementée de manière adéquate. »

---

### Auteur

Benno Vogel est biologiste indépendant à Winterthur et à Berlin. Depuis 25 ans, il propose des conseils sur le génie génétique et la biotechnologie aux ONG et aux autorités.

# INTERNATIONAL

## UE



### Les brevets bloquent les efforts de sélection de nouvelles variétés

Les demandes de brevets déposées par les grands groupes semenciers peuvent avoir des répercussions négatives sur le travail des entreprises de sélection conventionnelle. C'est ce que montre No Patents on Seeds ! en prenant l'exemple de tomates résistantes à un virus apparu en 2015 et qui se propage depuis lors à une vitesse fulgurante. En peu de temps, un maquis de brevets s'est formé autour de ce virus. Fin 2023, il y avait plus de 20 demandes de brevets internationaux déposées par des entreprises comme BASF, Bayer et Syngenta.

Presque toutes ces demandes de brevet ont pour point de départ des variantes génétiques naturelles qui entraînent une résistance chez certaines plantes. Ces gènes de résistance ont été reproduits en laboratoire avec CRISPR/Cas et une invention technique brevetable a été revendiquée. Mais l'utilisation du génie génétique ne serait pas du tout nécessaire, conclut No Patents on Seeds ! Il semble que le nouveau génie génétique ne soit utilisé que pour contourner l'interdiction de breveter les plantes cultivées de manière conventionnelle. Le privilège de l'obteneur devient ainsi inefficace. Les demandes de brevet et le pouvoir de marché des entreprises concernées créent des obstacles que les PME d'obtention ne peuvent pas surmonter. Si les brevets étaient accordés, les obtenteurs conventionnels devraient s'attendre à des plaintes ou à des redevances massives. Pour une seule variété, plusieurs licences coûteuses seraient nécessaires avant de pouvoir commencer à commercialiser une nouvelle variété.

## ALLEMAGNE



### Premier brevet européen sur les porcs CRISPR

En avril 2024, l'Office européen des brevets (OEB) a accordé pour la première fois un brevet sur des porcs dont le patrimoine génétique a été modifié par CRISPR/Cas. Les porcs sont censés être résistants à un virus qui cause d'importants problèmes dans leur engraissement. Le titulaire du brevet est l'université américaine du Missouri. La recherche a été financée par la société Genus, l'un des plus grands groupes internationaux dans le domaine de l'élevage d'animaux de ferme.

Les porcs GM et leur descendance sont donc considérés comme une invention technique. D'un point de vue juridique, les éleveurs de porcs peuvent engraisser les porcs brevetés, mais pas les reproduire. Pour l'élevage, ils ont besoin d'une licence de Genus. Le coût de la licence se répercutera également sur le prix de vente des porcelets à l'engrais. Il reste à voir si le virus peut effectivement être déjoué par les porcs GM. Alors que la déréglementation des plantes NGT fait l'objet d'un vif débat au sein de l'UE, on s'attend à ce que la future réglementation des animaux GM soit également bientôt débattue. Le Parlement européen s'était prononcé en faveur de l'interdiction de tels brevets. Toutefois, cela ne devrait pas avoir d'effet sur la pratique de l'OEB. Celui-ci n'est pas une institution de l'UE et délivre des brevets également pour des pays qui ne sont pas membres de l'UE.

## UE



### L'AESA a négligé les applications à risque des plantes NGT

Lors de l'évaluation des plantes issues des nouvelles technologies génomiques (NGT), l'Autorité européenne de sécurité des aliments (AESA) a négligé des applications extrêmement efficaces et risquées. Les ciseaux génétiques CRISPR/Cas sont extrêmement efficaces pour désactiver des gènes codant pour ce que l'on appelle des microARN (miARN). Les molécules de miARN régulent des fonctions variées et complexes, comme la croissance et le développement ou encore les réactions au stress. Il suffit de quelques modifications des gènes responsables de la production des miARN pour déclencher des changements profonds dans le métabolisme des plantes. Malgré cela, l'AESA n'a pas pris en compte ces applications NGT dans ses avis sur les plantes NGT.

Des chercheurs chinois et américains ont montré l'ampleur des conséquences de telles interventions sur des plantes de riz. Ils ont désactivé deux gènes d'une famille de gènes codant pour des miARN qui sont impliqués aussi bien dans la croissance et le développement que dans les interactions avec les agents pathogènes des plantes. Ils ont observé des changements dans l'expression de 119 gènes miARN et de 763 autres gènes au total.

Les plantes NTG dans lesquelles les fonctions des gènes miARN sont supprimées doivent faire l'objet d'une évaluation des risques avant de pouvoir être disséminées. Or, ce ne serait pas le cas si les plans de dérégulation proposés par la Commission et le Parlement étaient mis en œuvre.

## BELGIQUE



### Des gènes de résistance aux antibiotiques issus d'OGM découverts dans des enzymes alimentaires

Les alpha-amylases sont souvent utilisées comme auxiliaires technologiques dans l'industrie alimentaire, par exemple dans la production de bière, de vin, de spiritueux, de jus de fruits ou de produits de boulangerie, car elles permettent de décomposer l'amidon. Dans l'UE, 38 alpha-amylases différentes, dérivées de micro-organismes, sont actuellement autorisées. Il en va de même en Suisse. Des micro-organismes génétiquement modifiés (MGM) sont souvent utilisés pour leur production.

Selon les dispositions de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA), les entreprises qui produisent des enzymes alimentaires contenant des MGM doivent prouver, lors de la procédure d'autorisation, que leurs produits sont purifiés et exempts de MGM et de leur ADN. Malgré cela, l'autorité sanitaire belge Sciensano a trouvé des gènes de résistance aux antibiotiques intacts dans 48 % des préparations enzymatiques qu'elle a analysées. Comme ces gènes pourraient être transférés à des agents pathogènes ou à des micro-organismes du microbiome intestinal, Sciensano met en garde contre les risques pour la santé. Un tel transfert de gènes pourrait avoir pour conséquence que les traitements antibiotiques perdent leur efficacité ou que le fonctionnement normal des microbiomes intestinaux soit perturbé.

# EN BREF

## ETATS-UNIS

### Attention: microbes du sol pour l'agriculture

Les entreprises de biotechnologie et de chimie agricole font pression pour commercialiser des microbes du sol génétiquement modifiés pour l'agriculture. Au moins deux microbes génétiquement modifiés sont déjà utilisés actuellement sur des millions d'hectares de terres agricoles américaines. Selon eux, la dissémination de tels microbes est une expérience génétique en plein air qui peut avoir des conséquences irréversibles. Une fois libérés, ils ne peuvent pas être rappelés et présentent des risques potentiels pour la santé et l'environnement, écrit Friends of the Earth dans un nouveau rapport. En effet, les microbes peuvent échanger du matériel génétique entre eux beaucoup plus facilement que les plantes utiles et parcourir de grandes distances avec le vent. Une fois dans la nature, ils seraient également irrécupérables.

## GRANDE BRETAGNE

### Les poulets transgéniques résistants à la grippe aviaire - un danger ?



Des chercheurs britanniques ont utilisé le génie génétique pour créer des poulets censés être largement résistants à une souche de grippe aviaire. La transformation d'un gène dans les cellules germinales des animaux a donné naissance à des oiseaux qui ne réagissent pas à une concentration normale de l'agent pathogène. En présence de fortes quantités de virus, les agents pathogènes ont pu s'adapter et des infections de rupture se sont produites. Problème : certaines des mutations se sont avérées identiques à celles qui peuvent également transmettre une adaptation aux mammifères et aux humains. Quels risques pour la santé humaine ?

## CHINE

### Les chenilles GM produisent de la soie d'araignée



Des chercheurs chinois ont modifié génétiquement des vers à soie afin de produire de la soie d'araignée de grande valeur. Les fils d'araignée sont extrêmement résistants et indéchirables, et sont en outre biodégradables. Mais alors que l'on peut facilement élever des vers à soie, l'élevage d'araignées est difficile et leur capacité de production limitée. Grâce à CRISPR/Cas, le gène responsable de la construction du fil de soie a été remplacé dans le patrimoine génétique des chenilles par un gène issu de l'espèce d'araignée *Araneus ventricosus*. Avec les vers à soie GM, les inventeurs espèrent produire de la soie d'araignée à grande échelle. Mais on ne sait pas encore si les modifications génétiques dureront plusieurs générations.

# CONNAISSANCES

## GLOSSAIRE

**Nous avons interrogé ChatGPT sur les risques liés à l'utilisation combinée de l'intelligence artificielle (IA) et du génie génétique. Les réponses sont en grande partie raisonnables – mais cela tient aussi beaucoup à la question posée.**

**ASGG : L'utilisation combinée de l'IA générative et du génie génétique comporte-t-elle des risques pour l'homme et l'environnement ? Lesquels ?**

ChatGPT : L'utilisation combinée de l'IA générative et du génie génétique peut présenter des risques potentiels pour l'homme et l'environnement, en particulier si elle n'est pas contrôlée ou réglementée de manière adéquate.

1. Les algorithmes d'IA peuvent faire des erreurs ou donner des résultats inattendus, en particulier lorsqu'ils traitent des données génétiques complexes. Cela pourrait avoir pour conséquence que les processus d'édition du génome ne se déroulent pas comme prévu.
2. La combinaison de l'IA et du génie génétique pourrait permettre la création d'organismes potentiellement nocifs pour l'environnement ou la santé humaine. Cela pourrait par exemple entraîner la contamination d'écosystèmes ou la propagation de maladies.
3. Si le génie génétique et l'IA sont utilisés pour modifier certaines caractéristiques dans les organismes, il existe un risque que cela entraîne

une perte de diversité génétique. Cela pourrait réduire la résistance des écosystèmes aux maladies et aux changements environnementaux.

4. L'utilisation de l'IA en combinaison avec le génie génétique soulève des questions éthiques, notamment en ce qui concerne le contrôle des caractéristiques génétiques des êtres vivants. Des questions d'équité, de protection des données et d'abus potentiels pourraient se poser. Afin de minimiser ces risques potentiels, une réglementation, un contrôle et une évaluation éthique stricts de l'utilisation de l'IA et du génie génétique sont essentiels. Il est important que la recherche et le développement dans ce domaine soient menés de manière responsable et transparente afin d'identifier et d'aborder les risques potentiels.

**ASGG : L'IA générative permettra-t-elle un jour de concevoir le patrimoine génétique d'une plante à partir de zéro ?**

ChatGPT : En utilisant des algorithmes d'IA générative, les chercheurs peuvent analyser de grandes quantités de données génétiques, identifier des modèles et faire des prédictions sur la manière dont certaines modifications génétiques pourraient influencer le comportement d'une plante. Cela pourrait permettre d'intégrer de manière ciblée des caractéristiques souhaitées dans le patrimoine génétique d'une plante ou d'éliminer des caractéristiques indésirables. Cependant, il reste encore de nombreux défis techniques et des questions éthiques à résoudre avant

que nous ne soyons en mesure de concevoir des plantes de A à Z.

**ASGG : Comment évalues-tu le risque que les modèles d'IA génératifs en biologie synthétique puissent conduire à de nouvelles armes biologiques ?**

ChatGPT : Cette possibilité est une préoccupation sérieuse, car les modèles d'IA pourraient faciliter le développement de nouveaux organismes, y compris des armes biologiques potentielles. Les connaissances et les outils pourraient également être utilisés par des acteurs disposant de moins de compétences ou de ressources. Des difficultés en matière de surveillance et de réglementation pourraient faciliter le développement d'armes biologiques par des individus ou des non-spécialistes. Pour réduire ce risque, il est nécessaire d'intensifier les efforts de contrôle et de réglementation de la recherche biologique. Cela pourrait inclure l'élaboration et la mise en œuvre d'accords internationaux sur le contrôle des armes biologiques, ainsi que la promotion de la transparence et de la coopération au sein de la communauté scientifique. En outre, il est important de sensibiliser aux risques potentiels de la biologie synthétique.



**alliance suisse  
pour une agriculture  
sans génie génétique**

## 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 !

**Alliance suisse  
pour une agriculture  
sans génie génétique**

CH - 2017 Boudry  
+41 (0)77 400 70 43

info@stopogm.ch

**stopogm.ch**