

Catherine REGNAULT-ROGER

OGM ET PRODUITS D'ÉDITION DU GÉNOME: ENJEUX RÉGLEMENTAIRES ET GÉOPOLITIQUES

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapol.org

Janvier 2020

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapol.org

fondapol.org

OGM ET PRODUITS D'ÉDITION
DU GÉNOME :
ENJEUX RÉGLEMENTAIRES
ET GÉOPOLITIQUES

Catherine REGNAULT-ROGER

La Fondation pour l'innovation politique
est un think tank libéral, progressiste et européen.

Président : Nicolas Bazire

Vice-Président : Grégoire Chertok

Directeur général : Dominique Reynié

Président du Conseil scientifique et d'évaluation : Christophe de Voogd

FONDATION POUR L'INNOVATION POLITIQUE

Un think tank libéral, progressiste et européen

Née en 2004, la Fondation pour l'innovation politique s'inscrit dans une perspective libérale, progressiste et européenne. Par ses travaux, elle vise deux objectifs : contribuer à un débat pluraliste et documenté, et inspirer la décision publique.

Reconnue d'utilité publique, la Fondation met gratuitement à la disposition de tous la totalité de ses travaux sur le site **fondapol.org**. De plus, sa plateforme **data.fondapol** permet à chacun de consulter l'ensemble des données collectées dans le cadre des enquêtes. Ses bases de données sont utilisables, dans le prolongement de la politique d'ouverture et de partage des données publiques voulue par le gouvernement. Enfin, lorsqu'il s'agit d'enquêtes internationales, les données sont proposées dans les différentes langues du questionnaire, soit par exemple 33 langues pour l'enquête *Démocraties sous tension*, menée dans 42 pays.

La Fondation peut dédier une partie de son activité à des enjeux qu'elle juge stratégiques. Ainsi, le groupe de travail « **Anthropotechnie** » examine et initie des travaux explorant les nouveaux territoires ouverts par l'amélioration humaine, le clonage reproductif, l'hybridation homme-machine, l'ingénierie génétique et les manipulations germinales. Il contribue à la réflexion et au débat sur le transhumanisme. « **Anthropotechnie** » propose des articles traitant des enjeux éthiques, philosophiques et politiques que pose l'expansion des innovations technologiques dans le domaine de l'amélioration du corps et des capacités humaines.

La Fondation pour l'innovation politique est indépendante et n'est subventionnée par aucun parti politique. Ses ressources sont publiques et privées.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	9
I. UNE SITUATION MONDIALE CONTRASTÉE	10
1. La forte progression des cultures biotech.....	10
2. Un grand clivage mondial.....	11
3. Les pays en développement en tête des cultures biotech.....	21
II. UNE COURSE À L'INNOVATION DANS UN MONDE RÉGLEMENTAIRE HÉTÉROGÈNE	22
1. Organismes génétiquement édités (OGE) : la course à l'innovation et au dépôt de brevets.....	22
2. Une réglementation européenne qui s'appuie sur le principe de précaution.....	24
3. Enjeux planétaires : puissance et développement d'un côté, batailles d'acceptabilité sociale de l'autre.....	32
CONCLUSION	34

RÉSUMÉ

Les méthodes de modification du génome sont intimement liées à l'histoire des hommes, depuis les premiers balbutiements de l'agriculture au néolithique jusqu'au développement des thérapies géniques au cours du XX^e siècle. À présent, les techniques employées sont issues des biotechnologies (transgénèse, mutagénèse, ainsi que les nouvelles techniques d'édition du génome regroupées sous le vocable de NBT, pour *new breeding techniques*) et suscitent un débat sociétal empreint d'inquiétude ou de rejet idéologique.

Ces craintes sont-elles fondées ? En tout cas, les avancées scientifiques que propose cette approche biotechnologique méritent d'être prises en considération, tout particulièrement en matière de santé. Aujourd'hui, la mondialisation fait que les santés, qu'elles soient humaine et animale, végétale ou environnementale, sont interdépendantes et peuvent être réunies dans le concept *One Health* : une seule santé, un seul monde.

Dans cette note, nous examinons les enjeux réglementaires, actuels et futurs, concernant les organismes génétiquement modifiés (OGM) et les produits d'édition du génome (OGE), ainsi que l'incidence géopolitique résultant de la défiance qui, dans certains pays, accompagne l'apparition de ces biotechnologies.

Cette étude s'insère dans la série de la Fondation pour l'innovation politique sur les agritechnologies et les biotechnologies, sous la direction scientifique de Madame Catherine Regnault-Roger, professeur des universités émérite à l'Université de Pau et des Pays de l'Adour, membre de l'Académie d'agriculture de France et membre correspondant de l'Académie nationale de Pharmacie.

OGM ET PRODUITS D'ÉDITION DU GÉNOME :

ENJEUX RÉGLEMENTAIRES ET GÉOPOLITIQUES

Catherine REGNAULT-ROGER*

Professeur des universités émérite de l'université de Pau et des Pays de l'Adour (Iprem UMR CNRS 5452 -e2S UPPA),
membre de l'Académie d'agriculture de France, membre correspondant de l'Académie nationale de pharmacie,
membre du comité scientifique du Haut Conseil des biotechnologies

INTRODUCTION

« Science sans conscience n'est que ruine de l'âme », écrivait déjà Rabelais au XVI^e siècle¹. Ce jugement de Gargantua destiné à l'éducation de son fils Pantagruel est sans doute ce qui représente le mieux l'état de la réflexion sur la controverse sociétale, qui a traversé tout le XX^e siècle et qui sévit plus que jamais aujourd'hui, à propos des avancées technologiques et des progrès qu'elles génèrent pour la société. C'est une défiance généralisée qui touche des domaines aussi différents que la physique avec le nucléaire, la chimie avec les pesticides organiques de synthèse ou les matières plastiques dérivées du pétrole, mais aussi la biologie à travers les techniques de modification du génome qui ont pris leur essor au cours du XX^e siècle sous la désignation de « biotechnologies ».

L'utilisation de ces biotechnologies pour améliorer la santé du végétal a depuis une quarantaine d'années été au centre d'une polémique sociétale qui cristallise aujourd'hui les débats, à tel point qu'en 2018, 75 % de nos concitoyens sont attentifs à ce que leur alimentation ne contienne pas d'organismes

* L'auteur déclare ne pas avoir de conflits d'intérêts avec le sujet traité. Les opinions exprimées n'engagent pas les instances auxquelles elle appartient. Sa déclaration publique d'intérêts (DPI) est affichée sur le site du Haut Conseil des biotechnologies (www.hautconseildesbiotechnologies.fr/sites/www.hautconseildesbiotechnologies.fr/files/file_fields/2019/07/31/formulaire-dpi-hcb-2019-regnault-roger-catherine-publi.pdf).

1. François Rabelais, *Pantagruel*, chap. VIII, in Œuvres complètes, Gallimard, « Bibliothèque de la Pléiade », 1994, p. 245.

génétiqnement modifiés (OGM)², attitude qui traduit au minimum une suspicion. Sans doute supposent-ils que les OGM sont néfastes pour leur santé, ce qui est loin d'être une réalité étayée sur des faits. Au contraire, les OGM et les organismes génétiquement édités (OGE), issus des nouvelles techniques d'édition génomique (New Breeding Techniques, NBT) se révèlent des outils utiles pour la santé humaine, animale et des plantes cultivées ainsi que pour préserver l'environnement et s'adapter aux changements climatiques³.

Cette défiance envers les OGM a conduit le monde à se diviser en deux parties : d'un côté, les pays qui ont adopté les biotechnologies ; de l'autre, ceux qui les ont rejetées, au moins dans le domaine agricole. Quelle carte du monde en résulte-t-il et quelles sont les perspectives ? Cet examen conduira à se demander quel rôle a joué la réglementation dans la situation actuelle des OGM et la méfiance qu'ils suscitent. Il est important en effet d'en cerner le contexte et les exigences. Depuis l'instauration des premières mesures réglementaires dans le cadre de l'Union européenne, les connaissances scientifiques ont accompli d'importants progrès. Par conséquent, il est aujourd'hui pertinent et légitime de se demander si la réglementation européenne est toujours bien proportionnée aux risques encourus et quels sont les enjeux géopolitiques de la future réglementation qui sera appliquée aux OGE. Autant de questions auxquelles nous allons tenter d'apporter des éléments d'information à partir des réalités scientifiques.

I. UNE SITUATION MONDIALE CONTRASTÉE

1. La forte progression des cultures biotech

Entre 1984 et 1995, de très nombreuses expérimentations (25 000) en champ ont précédé la mise en culture et la commercialisation de plantes génétiquement modifiées (PGM) issues de transgénèse⁴. Quarante-cinq pays ont hébergé ces essais de terrain, mais près des trois quarts ont été réalisés aux États-Unis et au Canada et les 7 000 autres essais se sont déroulés en Europe, en Amérique du Sud, en Asie et en Afrique du Sud⁵. À l'issue des procédures d'autorisation, ce

2. « Le regard des Français sur l'agriculture. Résultats », étude Ipsos pour Opinion Valley, octobre 2018, p. 9, [www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2018-11/ipsos_pour_opinion_valley_-_agriculture.pdf]. Les organismes génétiquement modifiés (OGM) et les plantes génétiquement modifiées (PGM) seront également appelées ici plantes biotechnologiques ou biotech.

3. Voir Catherine Regnault-Roger, *Des outils de modification du génome au service de la santé humaine et animale* et *Des plantes biotech au service de la santé du végétal et de l'environnement*, Fondation pour l'innovation politique, janvier 2020.

4. Voir Catherine Regnault-Roger, *Des plantes biotech...*, *op. cit.*

5. Voir « Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017: Biotech Crop Adoption Surges as Economic Benefits Accumulate in 22 Years », *ISAAA Briefs*, n° 53, 2017 [www.isaaa.org/resources/publications/briefs/53/download/isaaa-brief-53-2017.pdf].

sont cinq pays qui se sont lancés en 1996 dans l'aventure de la culture des PGM : les États-Unis, le Canada, l'Argentine, l'Australie et le Mexique, accompagnant ainsi un sixième pays, la Chine, pays pionnier qui, dès le début des années 1990, avait déjà commercialisé du tabac et des tomates transgéniques. En 1996, la superficie des plantes transgéniques couvrait 1,7 million d'hectares, dont 51 % se trouvaient aux États-Unis et 39 % en Chine. Le Canada et l'Argentine en cultivaient 4 % chacun, l'Australie et le Mexique moins de 1 %. En 1997, la superficie cultivée de plantes transgéniques était passée à 11 millions d'hectares, soit plus de six fois la superficie de l'année précédente. Dix ans plus tard, en 2007, la surface des cultures biotech s'établissait à 114,3 millions d'hectares, soit un bond de 105,1 millions d'hectares. La progression continue et, en 2018, les dernières données statistiques disponibles donnent le chiffre de 191,7 millions d'hectares⁶, ce qui représente une progression de plus de 77 millions d'hectares au cours de la dernière décennie.

Mais tous les pays ne cultivent pas des plantes biotech. En fait, le monde est séparé en deux sous-ensembles : les régions qui les cultivent et les autres. On trouve, d'un côté, le continent américain et le continent asiatique ainsi que l'Océanie ; de l'autre, le continent européen (à l'exception de quelques pays, comme l'Espagne et le Portugal), y compris la Fédération de Russie, le Moyen-Orient et de nombreux pays africains.

2. Un grand clivage mondial

Le continent américain à la pointe du progrès

Le continent américain dans son ensemble, nord et sud, représente 87 % des terres cultivées en PGM. Les États-Unis sont incontestablement le pays leader avec les plus grandes superficies depuis le début en 1996 jusqu'à aujourd'hui : 75 millions d'hectares cultivés. C'est également le pays qui possède la plus grande diversité de cultures transgéniques commercialisées et le plus grand nombre d'essais. Y sont cultivés du maïs (45 % des superficies qui lui sont consacrées en 2017 sont biotech), du soja (45 %), des cotonniers (6 %), de la luzerne (2 %) et du canola-colza (1 %), le reste étant plus marginal (betterave à sucre, papaye, courge, pommes Arctic® et pommes de terre Innate®). Depuis 1996, sur vingt ans, les États-Unis ont approuvé 197 événements de transformation dans 19 espèces cultivées dont 43 pour le maïs, 43 également pour la pomme de terre et 25 pour le soja. Ces cultures sont produites par 420 000 fermiers.

6. Voir « Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017: Biotech Crops Continue to Help Meet the Challenges of Increased Population and Climate Change », *ISAAA Briefs*, n° 54, 2018.

Principaux pays producteurs de plantes biotech (2007-2017)

Classement des pays en 2017		Surfaces cultivées (en millions d'hectares)				Cultures en 2017
		en 2007	en 2010	en 2014	en 2017	
1	États-Unis	57,7	66,8	73,1	75,0	Maïs, soja, coton, colza, betterave, luzerne, papaye, courge, pomme de terre
2	Brésil*	15,0	25,4	42,2	50,2	Soja, maïs, coton
3	Argentine*	19,1	22,9	24,3	23,6	Soja, maïs, coton
4	Canada	7,0	8,9	11,6	13,1	Colza, maïs, soja, betterave à sucre, luzerne, pomme de terre
5	Inde	6,2	9,4	11,6	11,4	Coton
6	Paraguay	2,6	2,6	3,9	3,0	Soja, coton, maïs
7	Pakistan	–	2,4	2,9	3,0	Coton
8	Chine	3,8	3,5	3,9	2,8	Coton, papaye
9	Afrique du Sud	1,8	2,2	2,7	2,7	Maïs, soja, coton
10	Bolivie**	–	0,9	1,0	1,3	Soja
	Uruguay**	–	1,1	1,6	1,1 (2017) 1,3 (2018)	Soja, maïs

Source : Fondation pour l'innovation politique ; données issues des différents rapports annuels de l'ISAAA.

* Inversion du classement entre le Brésil et l'Argentine en 2010.

** La Bolivie et l'Uruguay font jeu égal en 2018 avec 1,3 million d'hectares (en raison d'une diminution des cultures temporaire de 200 000 hectares en Uruguay pour la seule année 2017).

Le Canada a été le premier pays à autoriser la commercialisation du canola (colza GM⁷) en 1996. Ce pays arrive aujourd'hui en quatrième position des surfaces cultivées en PGM (12,75 millions d'hectares en 2018) et montre un grand dynamisme de développement. Les principales cultures sont le canola, cultivé sur 67 % des surfaces PGM, suivi par le soja (19 %) et par le maïs (13,5 %). Les cultures de betteraves à sucre (15 000 hectares), de luzerne (4 000 hectares) et de pommes de terre (65 hectares) transgéniques sont plus marginales. Depuis 1996, 177 événements de transformation ont été approuvés par les autorités canadiennes, y compris récemment des triples empilages⁸ pour le maïs et la pomme de terre. Des aliments provenant de cultures GM, les pommes Artico®, la canne à sucre et le riz doré, ont reçu un agrément pour la consommation.

7. Le canola est du colza génétiquement modifié produit au Canada. Voir Canola Council of Canada, « Le canola : les mythes démystifiés », canolacouncil.org, s.d. [<https://fr.canolacouncil.org/huile-et-tourteau/huile-de-canola/le-canola-les-mythes-d%C3%A9mystifi%C3%A9s/#myth1>].

8. Un empilage signifie qu'il y a plusieurs événements de transformation (ici trois) dans une même plante. Voir Catherine Regnault-Roger, *Des plantes biotech...*, op. cit.

Les pays d'Amérique latine ne sont pas en reste, et certains comme le Mexique, l'Argentine ou l'Uruguay ont fait partie des pays pionniers qui ont très tôt accueilli des essais entre 1984 et 1995, et les premières cultures en champs en 1996.

En Argentine, avec 18 millions d'hectares, les cultures de soja biotech représentent 75 % des 23,9 millions d'hectares GM cultivés, suivies par celles du maïs biotech (5,5 millions d'hectares) et du cotonnier GM, plus marginales (370 000 hectares, en augmentation de 60 % entre 2017 et 2018). Ces cultures couvrent plus de la moitié (60 %) des terres arables du pays. La totalité du soja cultivé est GM et le taux d'adoption de maïs biotech est de 97 %. La majorité des variétés cultivées sont tolérantes à un herbicide⁹ (83 % du soja est HT) ou polyvalentes IR-HT (83 % du maïs). On note une forte progression du soja HT-IR Intacta™ qui a été cultivé sur 70 000 hectares en 2015 et sur 3,08 millions d'hectares en 2017. De nouveaux événements de transformation ont été développés par l'Institut de biotechnologies agricoles de Rosario pour une adaptation à la sécheresse et à la salinité, approuvés en 2015, et pour une luzerne GM à faible teneur en lignine qui permet d'augmenter la digestibilité des aliments pour les animaux en 2018 (troisième autorisation mondiale accordée, après celles des États-Unis et du Canada).

Le Brésil a démarré les cultures GM en 2003, plus tardivement que l'Argentine, mais l'a supplantée depuis avec une superficie de 51,3 millions d'hectares consacrée aux cultures biotech (plus de la moitié des terres arables) ; en 2018, il se classe juste derrière les États-Unis. Le soja occupe les deux tiers des superficies cultivées biotech (34,86 millions d'hectares), le dernier tiers se partage entre le maïs (15,38 millions d'hectares) et le coton (1 million d'hectares). La part de plantes transgéniques est très élevée dans ces trois cultures : 97 % pour le soja, 89 % pour le maïs et 84 % pour le cotonnier. Elles sont majoritairement HT, mais les empilages de gènes se développent (75 % de maïs et 59 % de cotonnier cultivés en 2017 sont IR-HT). La canne à sucre GM a fait son apparition en 2018 sur 400 hectares. Parmi les 68 événements de transformation qui ont été approuvés dans ce pays figurent aujourd'hui plusieurs empilages qui confèrent au soja une double tolérance à deux herbicides différents (glufosinate et dicamba) ou encore, accompagnant deux gènes de résistance à des insectes, une triple tolérance à trois herbicides différents (glyphosate, glufosinate et 2-4D), ce qui permet de varier les traitements herbicides et, par conséquent, retarde l'apparition des résistances chez les adventices¹⁰. On observe que 80 % des exportations de soja brésilien vont en Chine.

Le Paraguay et l'Uruguay, deux autres pays du Mercosur, sont petits par la taille mais majeurs en termes de cultures agricoles biotechnologiques. Ils figurent tous les deux dans le top 10 des pays cultivant des plantes biotech.

9. Tolérante à un herbicide : HT ; résistante à des insectes : IR.

10. Voir Catherine Regnault-Roger, *Des plantes biotech...*, *op. cit.*

Au Paraguay, le soja HT tolérant au glyphosate (Roundup Ready®), autorisé dès 2004, est la culture GM dominante et occupe 91 % des surfaces biotech cultivées, loin devant le maïs (9 %) et le cotonnier (marginal). Ces cultures, qui concernent 10 000 exploitations agricoles, occupent 62 % des terres arables du pays. Le soja paraguayen est à 96 % transgénique, avec un développement au cours des dernières années d'empilages HT-IR qui sont passés de 17 % en 2016 à 35 % en 2017. Quant au maïs, en 2017, il était polyvalent IR-HT à 83 %.

En Uruguay, ce sont 3 000 exploitations agricoles qui développent du soja et du maïs biotech. Le soja représente la presque totalité des surfaces biotech cultivées (1,09 million d'hectares). On constate que les 50 000 hectares de maïs cultivés présentent un taux d'adoption de 100 %, c'est-à-dire que la totalité des cultures uruguayennes de maïs en 2017 étaient biotechnologiques (taux d'adoption de 85,7 % en 2016). En 2017, on a observé une diminution des cultures GM en Uruguay (- 13 %), comme dans d'autres pays du Mercosur (- 16 % au Paraguay, - 3 % en Argentine). Selon l'International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), cette réduction serait liée aux bas prix des récoltes et aux fluctuations du commerce international ainsi qu'à des aléas climatiques marqués, à des inondations mais surtout une sécheresse sévère qui ont affecté plusieurs pays d'Amérique latine cette année-là.

Au-delà des sojas, maïs et cotonniers biotech, les autres pays d'Amérique latine (Bolivie, Mexique, Colombie, Honduras, Chili et Costa Rica) développent, sur de petites surfaces, des cultures de lin, de riz, d'ananas et aussi d'œillet bleus pour l'exportation (Colombie). Entre 2016 et 2017¹¹, les cultures GM ont progressé significativement dans plusieurs pays : au Chili (+ 23 %), au Costa Rica (+ 22 %), au Mexique (+ 13 %) et en Colombie (+ 7 %).

On note que le continent américain, dans son ensemble, est celui qui a, et de loin, le plus adhéré à la culture des plantes biotech.

Le développement remarquable du continent asiatique et de la zone Pacifique

La Chine a été le premier pays à commercialiser des plantes transgéniques au début des années 1990, avec du tabac et des tomates résistants à des virus, puis, en 1997, des cotonniers Bt (IR) pour lutter contre des lépidoptères nuisibles, ainsi que des papayes GM, résistantes au *Papaya ringspot virus* (PRSV) et cultivées sur une petite surface pour l'alimentation humaine. En 2017, la culture des papayes GM occupait 7 130 hectares, avec un taux d'adoption de la culture transgénique de 86 %, et le cotonnier IR, 2,8 millions d'hectares, avec un taux d'adoption de cotonnier transgénique de 95 %, soit la presque totalité des surfaces cultivées en cotonnier. Ce sont 7 millions d'agriculteurs

11. Voir « Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops in 2017... », art. cit.

qui sont concernés par ces deux cultures. La Chine a également approuvé 64 événements transgéniques pour des importations ou des mises en cultures de cotonnier, colza (canola argentin), maïs, papaye, pétunia, peuplier, riz, soja, betterave à sucre, poivron et tomate. La politique volontariste des autorités chinoises pour promouvoir les biotechnologies s'est concrétisée par un financement de 3 milliards de dollars accordés aux instituts de recherche et sociétés chinoises pour développer des lignées biotechnologiques de blé et de maïs résistants à la sécheresse, de riz résistant aux maladies, de soja avec un profil d'huile amélioré et des rendements accrus.

L'Inde, elle, a développé des plantations de cotonniers génétiquement modifiés pour résister à des insectes dès 2002, mais c'est à partir de 2007 que ces cultures ont été majoritaires, avec un taux d'adoption de 60 %, qui atteint 93 % en 2017. Avec une superficie de 11,6 millions d'hectares en 2018, l'Inde est aujourd'hui le pays asiatique qui a les plus grandes surfaces de cultures biotech. Cependant, la situation des plantes transgéniques sur l'ensemble du territoire indien est complexe. En effet, ce pays est composé d'États qui n'ont pas tous adopté la même position envers les OGM et qui doivent faire face à un lobbying de mouvements anti-OGM puissants dont Vandana Shiva¹² est la figure de proue. Des essais expérimentaux pour diversifier les cultures ont cependant été réalisés avec plusieurs espèces : pois chiche, moutarde, riz, canne à sucre et aubergine. Dans le cadre de partenariats avec plusieurs pays de l'Asie du Sud et du Sud-Est (Bangladesh, Indonésie, Philippines) se développent plusieurs programmes de recherche et d'essais en champs de papayes à mûrissement retardé, de cotonniers résistants à des insectes ou de riz nutritionnellement amélioré. Le Pakistan, pays voisin, cultive 2,8 millions d'hectares de diverses variétés de cotonnier IR (34 ont été approuvées entre 2010 et 2016) et développe également des essais de maïs HT ou empilés IR-HT.

Six pays du Sud et du Sud-Est asiatique et de la zone Pacifique développent également de petites surfaces de cultures transgéniques sur moins de 1 million d'hectares : les Philippines cultivent 630 000 hectares de maïs ; le Myanmar, 310 000 hectares de cotonnier ; le Vietnam, 49 000 hectares de maïs ; l'Australie, 793 000 hectares de cotonnier et de canola ; et le Bangladesh, 2 975 hectares d'aubergine. En 2018, l'Indonésie a débuté la culture de la canne à sucre tolérante à la sécheresse sur 1 342 hectares.

Les tribulations de la culture de l'aubergine méritent qu'on s'y attarde. En effet, l'aubergine (appelée aussi brinjal) est originaire d'Inde, qui en produit plus de 13,5 millions de tonnes par an, soit 25 % de la production mondiale. Se rangeant juste derrière la Chine, l'Inde est le deuxième producteur d'aubergine du monde. Cette culture largement répandue est ravagée par un lépidoptère qui

12. Vandana Shiva, figure importante de l'activisme écologique et féministe indien et mondial, lutte contre les nouvelles techniques en matière génétique.

provoque des pertes de récolte allant de la moitié aux trois quarts. Pour limiter ces dégâts, des traitements insecticides répétés et rapprochés (20 à 40 traitements par saison en Inde) sont effectués, avec des moyens souvent rudimentaires qui ne sont pas sans conséquence pour la santé des agriculteurs et pour l'environnement. Ce légume apporte dans l'alimentation des populations peu favorisées du sous-continent indien des compléments importants (vitamines, minéraux, fibres et antioxydants). Pour trouver une solution aux ravages de l'insecte, la société Mahyco, premier producteur de semences en Inde (mais dont Monsanto détenait à l'époque 26 % du capital), a développé, en collaboration avec l'université de Tamil Nadu, des variétés locales d'aubergines Bt résistantes aux lépidoptères ravageurs. Malgré des essais concluants en champs réalisés entre 2002 et 2006, les autorités indiennes n'ont pas accordé l'autorisation de la commercialiser sous la pression des ONG anti-OGM. Le moratoire indien de 2010 s'est accompagné en 2011 d'un arrêt, pour les mêmes raisons, des essais réalisés aux Philippines où l'aubergine est pourtant le légume le plus cultivé. De fait, cette innovation pleine de promesses a été enterrée. Cependant, un rebondissement est survenu au Bangladesh, l'un des pays les plus pauvres au monde, dans lequel l'aubergine est la troisième culture agricole. En 2014, avec le soutien du ministère de l'Agriculture, des essais sur champs ont été réalisés avec les variétés d'aubergines Bt développées en Inde : 20 agriculteurs en ont débuté la culture sur 2 hectares, avec des rendements augmentés de 30 % et une réduction de 30 à 70 % des traitements insecticides. En dépit des intimidations appuyées d'ONG anti-biotechnologies envers les producteurs, les surfaces de culture commerciale de brinjal Bt ont continué à progresser pour couvrir, en 2017, 2 400 hectares exploités par 27 000 agriculteurs et, en 2018, près de 3 000 hectares. Une étude récente a comparé 505 exploitations cultivant l'aubergine transgénique à 350 exploitations produisant des variétés conventionnelles : à une économie de pesticides de 61 %¹³, s'ajoute pour les agriculteurs producteurs de brinjal Bt, une multiplication par six du revenu à l'hectare. Le Bangladesh mène actuellement une politique très volontaire d'adoption de cette culture alimentaire biotech.

Le continent africain : entre doutes et aspirations

Si de nombreux essais sont en cours en Afrique de l'Ouest – Burkina Faso, Cameroun, Ghana et Nigeria – et en Afrique de l'Est – Kenya, Mozambique, Malawi, Ouganda – avec, entre autres, des cultures de niébé, de maïs, de sorgho, de coton, de patate douce, de riz, de banane et de soja, seuls deux pays cultivent actuellement des plantes biotech : le Soudan, avec 243 000 hectares de cotonnier IR, et l'Afrique du Sud, sur 2,7 millions d'hectares (voir tableau

13. Voir Anthony M. Shelton et al., « Bt Eggplant Project in Bangladesh: History, Present Status, and Future Direction », *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, vol. 6, article n° 106, août 2018 (www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2018.00106/full).

page 12). Un troisième pays de ce continent vient tout juste de les rejoindre : l'Eswatini (ex-Swaziland), avec 250 hectares de cotonnier IR plantés en 2018.

Plusieurs essais de cultures transgéniques ont été conduits dans certains pays, comme au Burkina Faso (cotonnier IR) ou encore au Kenya (projet de cotonnier tolérant à un herbicide) puis abandonnées :

- au Burkina Faso, certaines variétés intégrant l'événement transgénique Bt afin de lutter contre le ver du cotonnier présentaient le défaut de produire des fibres de coton plus courtes que les variétés conventionnelles. Malgré la réduction des traitements de pesticides et l'augmentation des rendements, la commercialisation de la récolte de ce coton était moins lucrative et les paysans burkinabés ont abandonné ces variétés qui ne correspondaient pas à leurs espérances ;

- au Kenya, l'affaire Séralini¹⁴, avec la publication de photos de rats déformés par des tumeurs à la une des journaux, a marqué les esprits, même si depuis, l'article de recherche incriminé¹⁵ a été invalidé par la communauté scientifique et rétracté par la revue qui l'avait publié.

Pour expliquer les hésitations africaines, Claudine Franche, de l'Institut de recherche pour le développement (IRD), évoque « de multiples facteurs parmi lesquels on peut citer l'absence de volonté politique pour la mise en place de l'encadrement législatif et juridique nécessaire, le risque de voir le secteur agricole sous l'emprise de grandes multinationales, le manque d'expertise scientifique permettant une analyse bénéfices-risques approfondie de ces cultures, et enfin l'influence, sur ce continent, de l'Europe où le principe de précaution prévaut¹⁶ ».

Un projet international cependant attire l'attention : le projet Water Efficient Maize for Africa (WEMA) en vue d'adapter la culture du maïs à la sécheresse. Il résulte d'un partenariat public-privé entre le Centro internacional de mejoramiento de maíz y trigo (CIMMYT, « Centre international d'amélioration du maïs et du blé ») qui fournit des variétés de maïs à haut rendement adaptées aux conditions africaines, et des organismes nationaux de recherche agricole installés au Kenya, au Mozambique, en Ouganda, en Afrique du Sud et en Tanzanie qui fournissent les infrastructures de mise au point, et également la société Monsanto (aujourd'hui Bayer) qui apporte sa connaissance de l'événement transgénique MON 87460 intégré dans des variétés de maïs.

14. Voir Marcel Kuntz, *L'Affaire Séralini. Impasse d'une science militante*, Fondation pour l'innovation politique, juin 2019 (www.fondapol.org/etude/laffaire-seralini-limpasse-dune-science-militante/).

15. Gilles-Éric Séralini, Émile Clair, Robin Mesnage, Steeve Gress, Nicolas Defarge, Manuela Malatesta, Didier Hennequin et Joël Spiroux de Vendômois, « RETRACTED: Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize », *Food and Chemical Toxicology*, vol. 50, n° 11, novembre 2012, p. 4221-4231 (www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512005637).

16. Claudine Franche, « Biotechnologies végétales et pays en développement », in Catherine Regnault-Roger, Louis-Marie Houdebine et Agnès Riccroch (dir.), *Au-delà des OGM. Science-Innovation-Société*, Presses des Mines, 2018, p. 115-134.

Cultivées pour la première fois aux États-Unis en 2013 et en Afrique du Sud en 2014, les variétés de ce maïs transgénique ont des rendements supérieurs de 7 à 15 % en conditions de stress hydrique. Les tests pour mettre au point des empilages de gènes (IR, meilleure utilisation de l'azote) se poursuivent dans les pays africains partenaires de ce projet. Financé par la Fondation Bill et Melinda Gates et la Fondation Howard G. Buffett ainsi que par l'United States Agency for International Development (USAID), le projet WEMA devrait mettre des semences libres de droit à la disposition des agriculteurs africains.

Le continent européen se distingue par son hostilité aux biotechs

Le continent européen est dans sa grande majorité très hostile à la culture des plantes transgéniques. Seuls deux pays de l'Union européenne, l'Espagne et le Portugal, résistent encore, dans un environnement communautaire peu encourageant. Mais on rappellera que si l'Union européenne ne cultive que très marginalement les plantes biotech, elle en importe massivement : c'est, derrière la Chine, le deuxième importateur mondial de soja, dont la culture est à 80 % transgénique.

En Europe, en 2018, la péninsule Ibérique a hébergé des champs de maïs MON 810, à savoir la seule plante transgénique cultivée dans l'Union européenne, sur une superficie de 120 990 hectares. On note cependant une diminution de la culture qui atteignait 131 535 hectares (124 227 hectares en Espagne, 7 308 hectares au Portugal) en 2017. Il existe une pression psychologique très forte dans l'Union européenne à l'encontre des cultures GM, et les importations de maïs en Espagne en provenance d'Amérique du Sud et des États-Unis (majoritairement GM) exercent une concurrence très vive.

Le maïs MON 810 est un maïs Bt (IR) cultivé depuis plus de quinze ans en Espagne sans incident et au grand bénéfice des agriculteurs qui le plantent. Ils économisent des traitements d'insecticides et leurs récoltes contiennent moins de mycotoxines. En effet, ce sont dans les régions où la pyrale du maïs et la sésamie, deux insectes ravageurs majeurs de la culture, sont endémiques et exercent une forte pression parasitaire, telles qu'en Aragon, en Catalogne et, dans une moindre mesure, en Estrémadure, que se concentrent les surfaces cultivées en MON 810 (82 % de la superficie totale). D'une année sur l'autre, l'agriculteur choisit de cultiver du maïs transgénique ou de revenir aux variétés conventionnelles si la pression parasitaire a temporairement diminué, comme cela a été le cas en Catalogne dans les années 2010. Au Portugal, le MON 810 est cultivé dans l'Alentejo et dans la région de Lisbonne où la taille des exploitations agricoles, suffisamment importantes, n'est pas un obstacle à la réglementation européenne sur la coexistence des agricultures¹⁷.

17. Voir Catherine Regnault-Roger, *Des outils de modification...*, op. cit.

Auparavant, le MON 810 était cultivé aussi en République tchèque et en Slovaquie pour alimenter le bétail ou la filière de biocarburant, mais des campagnes anti-OGM ont entravé ce développement. Il a existé aussi des cultures pommes de terre transgéniques *Amflora*, dont l'amidon présentait des propriétés intéressantes pour la biodégradabilité de composés industriels (emballage, adhésifs, textile, etc.) et les produits de la féculerie, réalisées en Allemagne, en Suède et en République tchèque. Autorisées en 2010 par la Commission européenne, ces cultures furent abandonnées deux ans plus tard à la suite de saccages de parcelles par des activistes. La société BASF, qui commercialisait cette pomme de terre, a alors décidé de délocaliser cette activité aux États-Unis en 2012. Depuis, plusieurs sociétés françaises et étrangères ont suivi cet exemple et ont déplacé leurs activités de recherche et développement sur les biotechnologies vers le continent américain (nord et sud).

Aujourd'hui, après l'avoir acceptée un temps, la plupart des pays de l'Union européenne rejettent la culture des plantes biotech. Ce rejet est dû à diverses raisons liées aux différents contextes nationaux mais surtout à l'action sans relâche d'ONG anti-OGM comme Greenpeace.

En France, s'agissant des biotechnologies, cela a été une longue suite de renoncements dont Bernard Le Buanec, membre de l'Académie d'agriculture de France et de l'Académie des Technologies, s'est fait l'écho¹⁸. Il y détaille une convergence d'attitudes qui cimentent ce rejet : celle de la grande distribution, qui met en avant des stratégies de marketing fondées sur l'étiquetage sans OGM (groupe Carrefour) ; celle de la recherche publique des années 1980 (l'Inra et son directeur général Guy Paillotin), qui pratique l'ambiguïté ; celle des syndicats agricoles, qui se montrent plutôt réservés, quand ils ne manifestent pas un rejet franc (Confédération paysanne) ; sans oublier l'attitude de certains médias qui se livrent à une désinformation récurrente. À cela s'ajoutent des destructions régulières d'essais expérimentaux de coopératives, d'organismes officiels d'évaluation des variétés ou d'instituts de recherche, ainsi que des saccages de parcelles cultivées d'exploitants agricoles (quand la culture de maïs GM était autorisée en France, avant 2014) par des activistes environnementalistes et anti-biotechnologies, parmi lesquelles s'illustrent particulièrement Les Faucheurs volontaires, la Confédération paysanne et Greenpeace. La destruction de ces biens privés bénéficie le plus souvent d'une grande mansuétude judiciaire, bien qu'il y ait atteinte au droit de propriété ainsi qu'au bien commun que représente l'expérimentation scientifique.

À partir de 2008, on a également pu noter un changement d'attitude des différents gouvernements français qui sont devenus hostiles à la culture des plantes biotech sur le territoire national. Ce revirement est lié à une sorte de « deal » passé entre le président Nicolas Sarkozy et les Verts, lors du Grenelle de l'environnement de 2007, ainsi que le relate, par exemple, François Fillon, alors

18. Voir Bernard Le Buanec, *Les OGM. Pourquoi la France n'en cultive plus ?*, Presses des Mines, 2016.

Premier ministre : « Il [Nicolas Sarkozy] a arbitré pour l'interdiction totale des OGM et des expérimentations en plein champ [...], leur abandon permettait d'obtenir un deal avec les écologistes qui, si on leur accordait cela, ne feraient pas d'obstruction sur la question du nucléaire¹⁹. » Les majorités présidentielles qui suivirent furent également à l'écoute de l'écologie politique et s'appuyèrent sur ce « deal » contre les OGM, devenu un pacte appelé à perdurer.

S'ensuivit pendant les six années suivantes un imbroglio politico-réglementaire et ce que j'ai appelé des « pantalonades scientifiques » car, jusqu'en 2015, la réglementation européenne ne permettait pas d'interdire sur un territoire national la culture de plantes transgéniques autorisées communautairement sauf à évoquer une clause de sauvegarde pour des motifs de mise en péril de la santé ou de l'environnement, ce que les différents gouvernements des présidences Sarkozy et Hollande n'ont pas hésité à faire en produisant des argumentaires scientifiques tendancieux et farfelus, devenant la risée des comités d'experts européens et discréditant chaque fois un peu plus les paroles des scientifiques et des politiques – le Haut Conseil des biotechnologies (HCB) a ainsi été tenu soigneusement à l'écart de ces manœuvres car son comité scientifique était jugé peu malléable pour pratiquer ces dévoiements scientifiques²⁰. L'Autorité européenne de sécurité des aliments (European Food Safety Authority, EFSA), en charge de l'examen du bien-fondé des demandes françaises, les a rejetées par quatre fois, en 2009, 2011, 2012 et 2014. En conséquence, la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE), suivant des avis de l'EFSA, a annulé les moratoires imposés par les gouvernements français successifs, ce qu'a ensuite entériné le Conseil d'État français.

Le point d'orgue de cette farce politico-scientifique fut la publication, le 2 juin 2014, d'une « petite loi » qui interdisait la mise en culture des variétés de maïs génétiquement modifié sur le territoire français²¹ (à partir d'un argumentaire scientifique infondé, comme cela fut démontré par le HCB²²), puis l'adoption d'une directive modifiant la réglementation européenne et autorisant un État membre de l'Union européenne à interdire la culture des OGM pour « des motifs sérieux tels que ceux liés à des objectifs de politique environnementale ; à l'aménagement du territoire ; à l'affectation des sols ; aux incidences socio-économiques ; à la volonté d'éviter la présence d'OGM dans d'autres produits [...] ; à des objectifs de politique agricole ; à l'ordre public, ce dernier point

19. François Fillon, *Faire*, Albin Michel, 2015, p. 137.

20. Voir Catherine Regnault-Roger, « La réglementation au cœur des débats », in Catherine Regnault-Roger, Louis-Marie Houdebine et Agnès Ricroch (dir.), *op. cit.*, p. 135-164.

21. « Loi n° 2014-567 du 2 juin 2014 relative à l'interdiction de la mise en culture des variétés de maïs génétiquement modifié », *Journal officiel*, 3 juin 2014, p. 9208 [www.legifrance.gouv.fr/jo/pdf.do?id=JORFTEXT000029035842].

22. Voir Haut Conseil des biotechnologies [HCB], « Avis en réponse à la saisine du 24 avril 2014 de Messieurs Bernard Accoyer et Jean Bizet suite à la proposition de loi relative à l'interdiction de la mise en culture des variétés de maïs génétiquement modifié sur le territoire français » [www.hautconseildesbiotechnologies.fr/sites/www.hautconseildesbiotechnologies.fr/files/file_fields/2015/07/09/150709saisineaccoyerbizetavischbcb.pdf].

devant être évoqué conjointement avec un autre motif²³». Les gouvernements français de l'époque ont ainsi pu s'opposer, en toute légalité européenne, à toute culture de plantes génétiquement modifiées sur le territoire national. Ce qu'ils ne manquèrent pas de faire, mettant fin au feuilleton de la culture du maïs Bt MON 810, tour à tour autorisée puis interdite en France. Comme j'ai eu l'occasion de le souligner, on retiendra de cet épisode « que la culture des plantes génétiquement modifiées est interdite en France pour des considérations d'alliances politiques, et que la Commission européenne a accepté qu'une réglementation ne repose plus sur les seuls critères scientifiques mais sur les positions politiques et idéologiques des gouvernants de chaque État membre, laissant ainsi le champ ouvert à la subjectivité et à l'arbitraire²⁴».

3. Les pays en développement en tête des cultures biotech

En 2018, 28 pays cultivaient des PGM. Tout en refusant leur culture, 42 autres pays, dont la France et d'autres pays de l'Union européenne, importaient cependant les produits biotech. Au total, 70 pays acceptent les produits transgéniques et les commercialisent.

Ce constat permet d'affirmer qu'au cours des trente dernières années cette technologie a été l'une des plus rapidement adoptées dans le monde. C'est d'autant plus remarquable qu'elle l'est non seulement par des pays développés mais aussi par des pays en développement qui les ont d'abord égalés puis dépassés. C'est en 2010 que les courbes de progression de ces pays se sont rejointes. Huit ans plus tard, les pays en développement cultivaient plus de 100 millions d'hectares de cultures biotech, soit 54 % des surfaces (46 % pour les pays industrialisés). Chaque année, les terres biotech cultivées dans les pays en développement progressent sensiblement.

Contrairement à ce qui a été avancé ici ou là, les grandes exploitations de l'Amérique du Nord ou les *haciendas* et *fazendas* de l'Amérique latine n'ont pas l'apanage de la culture des plantes transgéniques. Ce sont en réalité des millions de petits fermiers, en Chine et en Inde notamment, qui les cultivent : leur nombre est passé de 12 à 17 millions entre 2007 et 2018, avec une proportion de 90 % de fermiers ayant de très faibles revenus. Parmi les arguments avancés par ces petits agriculteurs, ceux qui reviennent le plus souvent sont les suivants : une moindre pénibilité du travail, une meilleure protection de leur santé en diminuant les épandages pénibles et fréquents de produits phytosanitaires sur les cultures, et de meilleurs revenus liés à l'augmentation des rendements.

23. « Directive (UE) 2015/412 du Parlement et du Conseil du 11 mars 2015 modifiant la directive 2001/18/CE en ce qui concerne la possibilité pour les États membres de restreindre ou d'interdire la culture d'organismes génétiquement modifiés (OGM) sur leur territoire », *Journal officiel de l'Union européenne*, 13 mars 2015, p. L 68/1-68/8 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0412&from=FR>).

24. Catherine Regnault-Roger, « La Réglementation au cœur des débats », art. cit., p. 156.

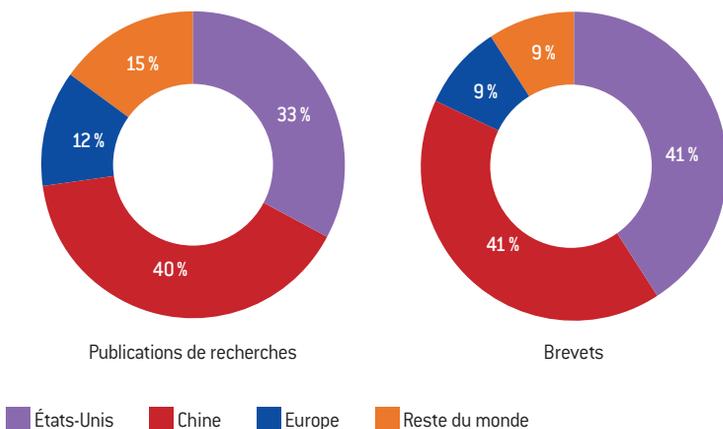
II. UNE COURSE À L'INNOVATION DANS UN MONDE RÉGLEMENTAIRE HÉTÉROGÈNE

1. Organismes génétiquement édités (OGE) : la course à l'innovation et au dépôt de brevets

C'est dans le contexte d'un monde divisé sur l'utilité des biotechnologies, entre pays qui les favorisent et ceux qui les interdisent ou en empêchent le développement, qu'intervient aujourd'hui une nouvelle course à l'innovation et au dépôt de brevets pour les produits issus des nouvelles techniques d'édition du génome, les OGE.

Les chiffres sont déjà éloquentes. Grâce à deux publications récentes, il est possible de comparer le dynamisme des publications de recherche portant sur les NPBT par pays²⁵ et de regarder en miroir les brevets sur la technologie Clustered Regulatory Interspaced Short Palindromic Repeats (CRISPR)²⁶ qui ont été déposés au cours des six dernières années²⁷.

Répartition géographique des publications de recherches sur les NPBT et des brevets sur la technique CRISPR entre 1996 et 2018



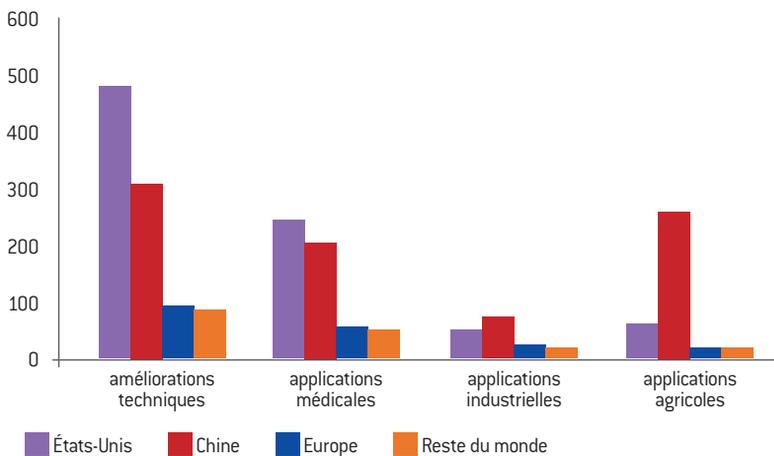
25. Voir Dominik Modrzejewski *et al.*, « What is the available evidence for the range of applications of genome editing as a new tool for plant trait modification and the potential occurrence of associated off target effects: a systematic map », *Environmental Evidence*, vol. 8, article n° 27, juillet 2019 [<https://environmentalevidencejournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13750-018-0130-6>].

26. Voir Catherine Regnault-Roger, *Des outils de modification...*, *op. cit.*

27. Voir Jacqueline Martin-Laffon, Marcel Kuntz et Agnès E. Ricroch, « Worldwide CRISPR patent landscape shows strong geographical biases », *Nature Biotechnology*, vol. 37, n° 6, juin 2019, p. 613-621.

Les travaux de recherche recensés de 1996 à mai 2018 démontrent le dynamisme des laboratoires chinois et américains dans ce nouveau secteur et l'examen des dépôts de brevets sur la période 2012-2018 conforte cette conclusion. Les deux pays les plus inventifs sont sans conteste la Chine et les États-Unis, tant en termes d'amélioration des techniques qu'en termes d'applications. Mais si les laboratoires américains restent des chefs de file en matière d'améliorations techniques et dans le secteur des applications médicales, la Chine a déposé le plus de brevets dans les secteurs des applications industrielles et agricoles (végétales et animales). Les applications dans le secteur des plantes représentent 13 % du total des brevets répertoriés.

Répartition géographique et secteurs des applications des brevets CRISPR déposés entre 2012 et 2018



Source : d'après Jacqueline Martin-Laffon, Marcel Kuntz et Agnès E. Ricoch, « Worldwide CRISPR patent landscape shows strong geographical biases », *Nature Biotechnology*, vol. 37, n° 6, juin 2019, p. 613-621.

On peut constater que l'Europe ne suit pas le mouvement. Avec 9 % des brevets déposés et 13 % des publications de recherche, elle se situe au même niveau que tous les autres pays du monde réunis (Australie, Japon et pays de l'Amérique latine, l'Afrique étant pour sa part très marginale), très loin derrière les deux chefs de file. Elle prend un retard technologique important, ce qui aura forcément dans le futur une incidence économique et géopolitique.

Pourtant, entre 1989 et 1994, le continent européen dominait l'innovation en matière de biotechnologies et les sociétés européennes avaient déposé plus de brevets sur les biotechnologies que les sociétés américaines (203 contre 178), comme le soulignaient alors deux hauts fonctionnaires de la Commission européenne²⁸.

28. Voir Arnd Hoeveler et Étienne Magnien, « Quand les instances européennes mènent le bal », *Biofutur*, n° 172, novembre 1997, p. 12-15.

Ce retard européen dans la production scientifique qu'accompagne une véritable déroute en matière de propriété intellectuelle va probablement s'accroître au cours des prochaines années si les attitudes réglementaires des pays restent identiques à ce que l'on connaît aujourd'hui, avec certains favorables au développement des biotechnologies et d'autres qui y sont défavorables, ce qui aura des conséquences graves pour leur agriculture. Jean-Claude Pernellet, membre de l'Académie d'agriculture, souligne ainsi que « le blocage pérenne du débat sur les PGM est particulièrement néfaste à l'avenir agricole des pays qui en refusent la culture²⁹ ». La réglementation, non seulement pour les OGM mais aussi celle qui sera appliquée aux OGE, s'inscrit aujourd'hui dans un véritable enjeu géopolitique.

2. Une réglementation européenne qui s'appuie sur le principe de précaution

Éléments du contexte réglementaire

À travers le monde, les réglementations auxquelles sont soumises les plantes transgéniques ne sont pas homogènes. Deux logiques s'affrontent : d'un côté, le Bangladesh, la Colombie, le Costa Rica, le Honduras, l'Inde, le Mexique, les Philippines, le Soudan et l'Uruguay fondent leur réglementation, comme le Canada et les États-Unis, sur la nature des produits obtenus ; de l'autre, l'Afrique du Sud, l'Australie, la Bolivie, le Burkina Faso, la Chine, l'Inde et le Pakistan se déterminent, comme l'Union européenne et la Nouvelle-Zélande, à partir des techniques utilisées pour produire les plantes biotech³⁰. Cette différence d'attitude réglementaire n'est pas sans incidence sur l'appréciation des risques liés aux OGM et sur la gestion des autorisations de commercialisation accordées par les pays.

Classiquement, la réglementation dans le domaine de la santé publique et environnementale est destinée à protéger les personnes ou leur environnement d'effets nocifs sur leur santé. Elle prévoit et prend des dispositions en s'appuyant sur des évaluations tangibles et fiables pour gérer les risques, c'est-à-dire limiter l'exposition à ce danger s'il existe, ce qui nécessite de définir ce que serait le danger pris en considération et son occurrence (directement liée à l'exposition des personnes à protéger) afin d'en apprécier pleinement le risque réel.

À la fin du XX^e siècle, la transgénèse, alors la plus récente technique de modification du génome, a ouvert l'exploration de nouveaux champs de la connaissance et d'immenses possibilités d'applications. Aussi, devant ces

29. Voir Jean Claude Pernellet, « Plantes génétiquement modifiées », in Catherine Regnault-Roger (dir.), *Idées reçues et agriculture. Parole à la science*, Presses des Mines, 2018, p. 188-204.

30. Voir Claudine Franche, « Biotechnologies végétales et pays en développement », art. cit.

perspectives encore mal cernées, c'est très tôt que la communauté scientifique s'est posé la question d'évaluer quels risques pouvaient être associés à cette nouvelle technologie. Organisé par Paul Berg, biochimiste à l'université de Stanford et futur prix Nobel de chimie en 1980, un débat scientifique fut organisé en 1975, lors d'une conférence réunissant 150 spécialistes à Asilomar en Californie, à la suite duquel furent mises en place des réglementations sur les OGM dans divers pays. Aux États-Unis fut publié en 1986 le *Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology*. En France, la même année, était créée la Commission de génie biomoléculaire (CGB), chargée d'analyser d'éventuels risques potentiels pour la santé et l'environnement liés à l'expérimentation d'OGM en milieu ouvert. Suivit après cela la mise en place d'une réglementation européenne sur les OGM qui intervint en plusieurs étapes : tout d'abord, un jeu de deux directives articulées ensemble et publiées en 1989 et 1990, relatives à l'utilisation d'OGM en milieu confiné ou en milieu ouvert³¹, puis, dix ans plus tard, en 2001, une directive « relative à la dissémination volontaire d'OGM dans l'environnement³² », toujours en vigueur mais amendée en 2015³³, et enfin, en 2018 une directive réactualisant le cadre réglementaire des dispositions en matière de surveillance de l'évaluation des risques pour l'environnement³⁴. En 2015, un nouveau règlement sur les nouveaux aliments a également été publié pour accompagner ces directives³⁵.

S'appuyant sur le principe de précaution, ce corpus réglementaire de l'Union européenne est de plus en plus exigeant et restrictif pour l'utilisation des OGM (cultures ou importations) dans l'espace européen et il n'est pas étranger à la situation actuelle européenne où une majorité d'États membres se défient de cette technologie et de nombreux refus d'autorisation s'appuient aujourd'hui sur la mention « une opinion négative du public ».

31. Directive 89/219/CEE, 7 mars 1989 [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:31989L0219>], et Directive 90/220/CEE, du 23 avril 1990 [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:31990L0220&from=fr>].

32. Directive 2001/18/CE, 12 mars 2001 [<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2001L0018:20080321:FR:PDF>].

33. Directive 2015/412, 11 mars 2015 [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015L0412&from=FR>].

34. Directive 2018/350, 8 mars 2018 [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32018L0350&from=FR>].

35. Règlement 2015/2283, 25 novembre 2015 [<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32015R2283&from=EN>].

Principe de précaution et réglementation *

L'article 5 de la Charte de l'environnement adossée à la Constitution française définit ainsi le principe de précaution : « Principe selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque dans les domaines de l'environnement, de la santé ou de l'alimentation ** . » La réglementation prend des dispositions pour gérer les risques en matière de santé publique et environnementale en minimisant le danger (des effets néfastes) s'il est présent, et en limitant l'exposition à ce danger. L'évaluation du risque doit s'appuyer sur des critères objectifs et mesurables. Or, avec le principe de précaution énonçant qu'il n'est pas nécessaire, pour prendre des mesures préventives, de démontrer qu'un danger puisse intervenir avec certitude, et ce faisant qu'une exposition à ce danger puisse se produire et engendrer un risque réel, on privilégie le *statu quo* sur la base de suppositions et de présomptions. L'immobilisme devient la règle au détriment de l'innovation.

* Voir Nicolas de Sadeleer, *Le Principe de précaution dans le monde*, Fondation pour l'innovation politique-Fondation Jean-Jaurès, mars 2011 [www.fondapol.org/wp-content/uploads/2011/03/Le-principe-de-precaution-dans-le-monde.pdf].

** « L'administration est-elle soumise au principe de précaution ? », vie-publique.fr, 30 juin 2018 [www.vie-publique.fr/fiches/20275-administration-et-principe-de-precaution].

À ce tableau général s'ajoute une dernière péripétie juridique liée à l'arrêt du 25 juillet 2018 de la Cour de justice européenne (CJUE) statuant que les produits obtenus par des techniques de mutagenèse postérieures à la directive 2001/18/CE (mutagenèse ciblée) doivent être soumis à la réglementation des OGM, alors que ceux issus des techniques de mutagenèse « traditionnelles » (entendre « utilisées avant 2001 ») peuvent continuer à en être exemptés, une latitude étant cependant accordée aux États membres pour les y soumettre également. Cette décision de justice ne suit pas les conclusions de l'avocat général Bobek, publiées le 18 janvier de la même année, qui avait privilégié dans son analyse le critère de l'emploi d'ADN recombinant³⁶. Elle élargit en revanche le champ d'application de la directive 2001/18/CE et y inclut les produits obtenus par édition du génome (OGE) car ils sont le résultat de techniques postérieures à l'année 2001 et mises en œuvre par l'homme, c'est-à-dire de manière « non naturelle ». Ce qui signifie que les variétés OGE devraient être soumises aux procédures européennes d'évaluation et d'étiquetage relatives aux OGM.

En rendant cette interprétation, la CJUE a fait « un choix radical, juridiquement absolument convaincant, en droite ligne avec l'impératif de précaution qui s'impose à l'Union » estiment les juristes Christine Noiville et Estelle Brosset³⁷.

36. Molécule d'acide désoxyribonucléique créée en laboratoire par génie génétique.

37. Christine Noiville et Estelle Brosset, « Les nouvelles techniques d'édition du génome donnent-elles naissance à des OGM couverts par la directive 2001/18 : la Cour de justice de l'Union dit deux fois oui ! », *Cahiers Droit, Sciences & Technologies*, n° 8, 2018, §17 [<https://journals.openedition.org/cdstv/866>].

Elles précisent néanmoins que « dans le cadre d'une question préjudicielle, il ne lui [la CJUE] appartient pas de juger les faits, mais d'interpréter le droit de l'Union³⁸ » et que c'est aux autorités politiques de décider quelles sont les conditions pour qu'une « sécurité avérée » liée à l'utilisation d'OGM soit remplie..., ce qui renvoie inmanquablement à l'interprétation du principe de précaution et au verrou qu'il constitue.

En France, le Conseil d'État ne s'est pas toujours prononcé sur l'application de cet arrêt, mais sa marge de manœuvre est étroite car, comme le constate Louis Boré, président de l'Ordre des avocats au Conseil d'État : « La relation entre le Conseil d'État et la Cour de Luxembourg ne relève pas d'un dialogue entre un maître et son élève, mais, en cas de bras de fer, ce sont toujours Luxembourg ou Strasbourg qui l'emporteront³⁹. »

Une réglementation européenne sur les OGM lourde et coûteuse

La directive 2001/18/CE définit dans son annexe 1 ce qu'est un OGM et indique les techniques d'obtention qui seront soumises à la réglementation, c'est-à-dire celles qui seront considérées comme produisant des OGM réglementés et celles qui seront exclues du champ d'application bien que provoquant des modifications génétiques (mutagenèse, fusion cellulaire de cellules végétales « qui peuvent échanger du matériel génétique par des méthodes de sélection traditionnelles⁴⁰»). Les critères déterminants pour être soumis à la réglementation sont l'utilisation de techniques qui provoquent l'incorporation de façon non naturelle de matériel génétique produit ou préparé hors de l'organisme dont le génome va être modifié, ou de méthodes non naturelles qui organisent une fusion cellulaire présentant de nouvelles combinaisons de matériel génétique⁴¹. Les techniques de transgénèse⁴² sont ainsi soumises à la directive 2001/18/CE.

Les dossiers de demande d'autorisation de commercialisation d'OGM à constituer sont volumineux. Les rubriques à renseigner doivent l'être de manière détaillée et nécessitent un investissement notable en termes d'expérimentations de laboratoire ou de terrain pour apporter les réponses demandées. De plus, quand est déposée une demande d'autorisation pour l'Europe (importation ou culture), il n'est pas toujours aisé pour le pétitionnaire de disposer de données pertinentes adaptées à la flore et à la faune européennes en raison des

38. *Ibid.*, §19. La question préjudicielle est une question posée par un juge national lorsque la résolution d'un litige qui lui est soumis est conditionnée par l'interprétation d'une norme du droit de l'Union européenne.

39. Cité in Jean-Baptiste Jacquin, « Tensions entre le Conseil d'État et la Cour de justice de Luxembourg », *Le Monde*, 17 mai 2019.

40. Directive 2001/18/CE, *op. cit.*

41. Pour plus d'information sur ce faux débat entre l'artificiel et le naturel, voir Catherine Regnault-Roger, *Des outils de modification...*, *op. cit.*

42. Pour plus d'information sur la transgénèse, voir *ibid.*

destructions d'expérimentations en champ par des opposants aux OGM, celles des pays où sont cultivées majoritairement les plantes transgéniques (continent américain) étant très différentes des pays européens.

Le dossier technique comprend un descriptif complet de la plante et de sa transformation incluant un dossier toxicologique complet (alimentarité, allergénicité, etc.). Il s'accompagne d'un plan d'évaluation des risques pour l'environnement précisant l'exposition et l'existence ou non de flux de gènes, de phénomènes de persistance et d'envahissement, d'éventuels effets immédiats, différés ou cumulés à long terme sur les organismes cibles et non cibles (faune, flore de l'environnement, les opérateurs), sur les cycles biogéochimiques et quelles sont les mesures prises pour les gérer.

Il doit enfin se conclure par un plan de surveillance postcommercialisation, qui comprend deux volets :

- une surveillance générale, qui vise à mettre en évidence des changements non prévisibles et des effets non intentionnels non connus sur des populations non cibles et non identifiées comme cibles potentielles : c'est ce que l'on appelle une surveillance *non hypothesis-driven*, non fondée sur des hypothèses. Cette démarche illustre parfaitement l'application pusillanime du principe de précaution ;
- une surveillance spécifique, destinée à mettre en évidence la survenue de changements attendus et à tester d'éventuelles hypothèses sur des effets négatifs de la plante transgénique liés à son utilisation dans l'environnement.

La surveillance postcommercialisation d'une plante transgénique est conduite sur la durée de l'autorisation de dix ans et donne lieu à des rapports annuels adressés à la Commission européenne *via* l'EFSA qui les fait expertiser par les États membres avant de rendre ses conclusions. Depuis 2011, l'EFSA demande que soit inclus dans le plan de surveillance postcommercialisation un volet d'études sur des situations critiques virtuelles et les risques encourus au moyen de scénarios⁴³. En cas d'importation, une surveillance générale est aussi conduite pour détecter des anomalies entre les lieux de transbordement et de livraison des cargaisons.

Cette mobilisation considérable est très onéreuse (plus de 100 millions d'euros par dossier d'après les sociétés qui déposent des demandes d'homologation) pour détecter une anomalie incertaine et inconnue qui serait liée à la culture d'une plante transgénique. Seuls les grands conglomérats internationaux du secteur qui, par le biais de fusions-acquisitions, se sont formés depuis une vingtaine d'années (Corteva AgriScience, ChemChina et sa filiale Syngenta, Bayer qui a absorbé Monsanto⁴⁴) ont l'assise financière suffisante pour assumer de telles exigences réglementaires spécifiques.

43. Voir EFSA, « Guidance on the Post-Market Environmental Monitoring (PMEM) of genetically modified plants », *EFSA Journal*, vol. 9, n° 8, août 2011, p. 2316-2247 [<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2011.2316>].

44. Voir Catherine Regnault-Roger, *Des plantes biotech...*, op. cit.

À ce dossier spécifique pour les OGM se surajoute la procédure normale de demande d'autorisation de mise sur le marché (AMM) d'une nouvelle variété végétale. En effet, quand on obtient une nouvelle variété sélectionnée par exemple pour une meilleure résistance à un bioagresseur (insecte ravageur ou agent pathogène) que ce soit par croisement classique, par mutagenèse ou par la transgénèse, elle devra être inscrite au « Catalogue officiel des espèces et variétés de plantes cultivées en France⁴⁵ » pour être commercialisée. Ces catalogues ont été établis afin de protéger l'acheteur (agriculteur, maraîcher, horticulteur, jardinier, etc.) en garantissant la conformité variétale et la qualité des semences qui sont vendues.

Pour être commercialisée, une nouvelle espèce ou variété de plantes doit satisfaire aux tests d'évaluation réalisés par le Groupe d'étude des variétés et des semences (Geves) qui consistent à vérifier la distinction, l'homogénéité et la stabilité (épreuves DHS) de la nouvelle variété mais aussi sa valeur agronomique, technologique et environnementale (épreuves VATE). C'est une procédure exigeante : sur un millier de variétés candidates examinées chaque année par le Geves, seules 30 à 40 % satisfont aux épreuves DHS-VATE. Elle se déroule sous l'autorité du Comité technique permanent de la sélection (CTPS) qui propose au ministère de l'Agriculture l'inscription de la nouvelle variété au catalogue. C'est le ministère qui décide *in fine* de l'autorisation de mise sur le marché.

À l'été 2019, il existait plus de 9 000 variétés pour 190 espèces inscrites au catalogue français, et plus de 18 200 variétés d'espèces agricoles et 16 200 variétés d'espèces potagères inscrites au catalogue européen, qui regroupe tous les catalogues des États membres de l'Union européenne et de certains pays de l'Association européenne de libre-échange (AELE). Ainsi, au 24 juin 2019, si on se réfère à l'exemple du maïs, il existe 5 479 variétés inscrites au catalogue officiel européen des variétés de plantes, parmi lesquelles 150 portaient l'événement de transformation MON 810⁴⁶, actuellement le seul maïs transgénique cultivé dans l'Union européenne.

Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que peu de sociétés soient capables de supporter les coûts de la commercialisation des OGM. Était-il légitime d'imposer cette lourde réglementation, très coûteuse, alors même qu'on avait très peu de recul sur cette technologie ? L'essayiste américain Jeremy Rifkin apporte la réponse cynique que la réglementation sur les OGM a d'abord été établie pour servir de garde-fou à d'éventuels procès en dommages et intérêts aux États-Unis⁴⁷. Quoi qu'il en soit, des voix se font entendre aujourd'hui pour

45. Groupe d'étude des variétés et des semences (Geves), « Le Catalogue officiel des espèces et variétés de plantes cultivées en France » (www.geves.fr/catalogue/).

46. Voir Commission européenne, « Plant variety catalogues, databases & information systems », [ec.europa.eu \[http://ec.europa.eu/food/plant/plant_propagation_material/plant_variety_catalogues_databases/\]](http://ec.europa.eu/food/plant/plant_propagation_material/plant_variety_catalogues_databases/).

47. Voir Jeremy Rifkin, *Le siècle biotech*, édition en français, La Découverte, 1998.

que cette réglementation soit allégée alors qu'aucun effet adverse majeur n'a été constaté dans les pays du monde cultivant les plantes biotech au cours de ces vingt dernières années.

Cette remise en cause est d'autant plus pertinente que, le 16 mai 2016, The National Academies of Sciences-Engineering-Medicine, qui regroupe les académies nationales des sciences, de l'ingénierie et de la médecine, a publié un rapport de plus de 600 pages intitulé *Genetically Engineered Crops. Experiences and Prospects*. Sous la direction du professeur Fred Gould, vingt auteurs issus du monde académique ont réalisé un travail considérable, analysant plus de 1 000 publications scientifiques portant sur les plantes cultivées produites par génie génétique au cours des vingt dernières années, auditionnant 80 acteurs et recueillant 700 commentaires. Le comité a examiné longuement les effets agronomiques et environnementaux des mises en culture de plantes génétiquement modifiées, puis, dans un second volet, il s'est penché sur leurs effets sur la santé publique et a examiné les conséquences sociales et économiques de ces cultures. De ces travaux, il ressort que les plantes biotech mises en culture dans le respect des bonnes pratiques agricoles ne présentent pas plus de toxicité et d'écotoxicité, c'est-à-dire de risques sanitaires et environnementaux, que les plantes conventionnelles. Au contraire, elles peuvent améliorer la sécurité sanitaire et environnementale ainsi que les rendements. Ce rapport conclut en indiquant qu'au vu du débat sociétal, la question des plantes GM ne peut pas être examinée au seul prisme de la science mais doit prendre en compte les attentes des citoyens.

Quelle réglementation pour les OGE ?

La question d'une révision de la réglementation européenne appliquée aux OGM se pose d'autant plus aujourd'hui qu'elle devrait s'appliquer, selon l'arrêt de la CJUE du 25 juillet 2018, aux nouvelles techniques d'édition du génome. En conséquence, cet arrêt a été commenté par le groupe des conseillers scientifiques principaux qui compose le Scientific Advice Mechanism (SAM). Le 9 juin 2015, la Commission européenne a en effet créé un comité d'experts de haut niveau, de « sages » chargé de l'informer en toute indépendance et dans la transparence sur des sujets scientifiques afin d'élaborer en connaissance de cause les politiques de l'Union européenne. Les avis scientifiques donnés à la Commission doivent regrouper « les preuves et les idées provenant de différentes disciplines, être indépendant des intérêts institutionnels ou politiques, et doivent prendre en considération l'ensemble des politiques de l'Union⁴⁸ ».

48. Commission européenne, « Group of Chief Scientific Advisors », [ec.europa.eu \[https://ec.europa.eu/research/sam/index.cfm?pg=hlg#\]](https://ec.europa.eu/research/sam/index.cfm?pg=hlg#).

Dans une déclaration⁴⁹, le comité souligne que « la directive OGM [2001/18/CE] stipule que «le cadre réglementaire créé pour les biotechnologies devrait être revu de façon à déterminer s'il est possible d'améliorer encore sa cohérence et son efficacité» ». Il considère par ailleurs que le contenu de l'arrêt de la Cour montre clairement qu'en raison des « nouvelles connaissances scientifiques et des récents progrès techniques, la directive OGM est désormais inadaptée ». Il remarque que « l'impossibilité des mutations apparaissant spontanément de celles qui résultent de différents types d'interventions humaines est une question importante du point de vue réglementaire » et insiste sur le fait que « ce sont les caractéristiques du produit final lui-même qui doivent être examinées indépendamment de la technique sous-jacente utilisée pour générer ce produit ». Ce conseil scientifique de haut niveau demande ainsi une révision de la réglementation européenne appliquée aux OGM, la considérant comme inadaptée aux NBT, notamment pour des raisons de contrôle et de traçabilité. Il insiste également sur la nécessité d'évaluer les caractéristiques du produit final et non de légiférer à partir de la méthode d'obtention. Il indique clairement que cette modification de la réglementation européenne existante doit tenir compte « des connaissances actuelles et les preuves scientifiques, en particulier sur l'édition génomique et les techniques établies de modification génétique » et que « cela devrait être fait en référence à d'autres réglementations relatives à la sécurité alimentaire et à la protection de l'environnement ». Afin de créer un environnement réglementaire favorable à l'innovation et que « la société puisse bénéficier des nouvelles sciences et technologies », il appelle au dialogue sociétal entre toutes les parties concernées et le grand public.

Actuellement, plusieurs pays sont en train de réviser la réglementation des plantes biotechnologiques :

- aux États-Unis, l'USDA a organisé une consultation publique (en cours) en indiquant que sa proposition « sustainable, ecological, consistent, uniform, responsible and efficient » (SECURE), c'est-à-dire « durabilité, écologie, de cohérence, uniformité, responsabilité et efficacité », doit moderniser la réglementation en matière de biotechnologie « avec une approche équilibrée qui continue de protéger la santé des végétaux tout en permettant aux innovations agricoles de prospérer⁵⁰ » ;

- au Japon, deux cas sont distingués : soit le produit final contient de l'ADN recombinant et il sera soumis à la réglementation des OGM, soit il n'en contient pas et ne sera pas considéré comme un OGM ;

49. « Une perspective scientifique sur le statut réglementaire des produits dérivés de l'édition génomique et ses implications pour la directive OGM », déclaration du groupe des Conseillers scientifiques en chef de la Commission européenne, 13 novembre 2018 (www.biotechnologies-vegetales.com/ckfinder/userfiles/files/2018/actualisation2018/traduction_de_la_declaration_du_sam_du_13_novembre_2018.pdf).

50. United States Department of Agriculture (USDA), « USDA Proposes New SECURE Biotechnology Regulations to Protect Plant Health and Promote Agricultural Innovation », usda.gov, 6 juin 2019 (www.aphis.usda.gov/aphis/newsroom/news/sa_by_date/sa-2019/biotech-secure-regulations).

– l’Australie ne réglementera pas les produits issus d’une modification du génome résultant de certaines techniques pour lesquelles le produit final se caractérise par une absence de séquence d’ADN exogène⁵¹ ;

Parmi les pays en développement, l’Argentine et le Brésil sont les plus avancés dans la réflexion :

– l’Argentine a opté pour une analyse au cas par cas ; un produit final sans transgène ne devrait pas être soumis à la réglementation des PGM mais un suivi spécifique pourrait être réalisé si des caractéristiques de la plante peuvent engendrer des risques pour la santé ou l’environnement ;

– le Brésil, effectuera des évaluations au cas par cas qui examineront les caractéristiques et la sécurité du produit final : dans ce cadre, la Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) pourra dispenser de nouveaux produits OGE de l’évaluation réglementaire des OGM⁵².

3. Enjeux planétaires : puissance et développement d’un côté, batailles d’acceptabilité sociale de l’autre

Les OGM et les OGE se révèlent des outils importants pour préserver la santé des hommes, des animaux, du végétal et de l’environnement, éléments du concept *One Health*. Comme toute nouveauté, les OGE vont connaître des phases de perfectionnements technologiques qui accompagnent inévitablement les balbutiements des innovations. Ils constituent néanmoins une des clés, mais ce n’est pas la seule, pour que l’humanité puisse améliorer les démarches de santé et s’adapter, sur le plan de l’agriculture, aux changements climatiques observés au cours des dernières années.

L’acceptabilité sociale des biotechnologies dans le domaine de la santé publique ne suscite pas les polémiques qui font rage pour les applications agricoles. L’évolution de ces cultures biotech dans les différents pays du monde et les réglementations qui leur sont appliquées sont au cœur d’importants enjeux géopolitiques de développement.

Le refus de cultures biotech sur leurs territoires nationaux de la France et de nombreux pays de l’Union européenne affecte déjà les agricultures européennes dans leur compétitivité. Cette politique ne doit pas se reporter sur les nouvelles biotechnologies, faute de quoi l’Europe, qui a déjà pris beaucoup de retard vis-à-vis des États-Unis et de la Chine, sera définitivement hors course, avec les conséquences socio-économiques et de dépendance que cette situation générera, y compris sur le plan scientifique et politique.

51. Voir « L’Australie et le Japon définissent les règles pour les nouvelles techniques génétiques (NBT) », seppi.over-blog.com, 19 mai 2019 [<http://seppi.over-blog.com/2019/05/l-australie-et-le-japon-definissent-les-regles-pour-les-nouvelles-techniques-genetiques-nbt.html>].

52. Voir Claudine Franche, « Biotechnologies végétales et pays en développement », art. cit.

Le refus des OGM et des techniques d'édition du génome que professent certaines ONG et autres lobbyistes environnementalistes ne reposent pas sur des arguments scientifiques. Leur demander d'examiner le bilan des vingt dernières années afin de les convaincre que les bénéfices sont supérieurs aux risques est une démarche parfaitement illusoire. Les ONG qui sont de farouches opposants au développement des biotechnologies affichent clairement une opposition idéologique et politique à la société actuelle, et cette orientation est intervenue très tôt⁵³.

Ainsi, dès 1986, après que les finances de l'ONG Greenpeace ont été mises à mal par l'arrêt des essais nucléaires français à Mururoa et par ses positions sur la guerre du Golfe⁵⁴ (plus de 1 million de donateurs avaient cessé leurs contributions au mouvement), un groupe informel réuni en Europe autour d'Isabelle Meister et Arnaud Apotecker décide « que la lutte contre les OGM serait un thème porteur⁵⁵ ». Ce groupe décida d'engager une campagne contre l'importation de soja transgénique américain en Europe. « Alerte au soja fou », titra ainsi le quotidien *Libération* du 1^{er} novembre 1996. Ce titre faisait référence à la crise de la vache folle que connaissait l'Europe à cette époque et qui fut, d'après Marcel Kuntz, « la crise déterminante sur le destin des PGM en Europe⁵⁶ ». Si, dans les années 1980-1990, les scandales qui se sont succédé (l'affaire du sang contaminé et la vache folle, entre autres) qui ont miné la confiance que le public avait dans les autorités publiques chargées de veiller à la sécurité sanitaire, la direction française de Greenpeace n'est pas pour autant convaincue que les OGM soient un danger pour la santé. La méfiance est ailleurs. Ainsi, Bernard Le Buanec rapporte les propos de Bruno Rebelle, directeur de Greenpeace France, en 2002 : « Nous n'avons pas peur des OGM. Nous sommes seulement convaincus qu'il s'agit d'une mauvaise solution. Les OGM sont peut-être une merveilleuse solution pour un certain type de société. Mais justement, c'est le projet de société dont nous ne voulons pas⁵⁷. »

53. À ce sujet, voir Eddy Fougier, *Contester les technosciences : leurs raisons*, Fondation pour l'innovation politique, juillet 2011 [www.fondapol.org/etude/eddy-fougier-contester-les-technosciences-leurs-raisons/] et Sylvain Boulouque, *Contester les technosciences : leurs réseaux*, Fondation pour l'innovation politique, juillet 2011 [www.fondapol.org/etude/sylvain-boulouque-contester-les-technosciences-leurs-reseaux/].

54. Voir Hervé Kempf, *La Guerre secrète des OGM*, Seuil, 2003.

55. Voir Bernard Le Buanec, *op. cit.*

56. Marcel Kuntz, *OGM, la question politique*, PUG, 2014, p. 17.

57. Cité in Bernard Le Buanec, *op. cit.*

Quinze ans plus tard, les ONG anti-biotechnologies défendent toujours ce point de vue. L'association Les Amis de la terre déclare en 2016, à propos des NBT⁵⁸ : « Le choix qui va être fait sur les nouvelles techniques va trancher pour ou contre un modèle sociétal qui cherche dans une fuite en avant technologique la solution pour les maux de la société de consommation débridée et le changement climatique. » Elle ajoute qu'il s'agit d'un refus de l'innovation et invoque le principe de précaution : « La décision qui doit être prise autour des nouvelles techniques est un choix politique et non technique. Est-ce que nous maintenons le principe de précaution ou est-ce que nous nous lançons dans une course effrénée et aveugle qui cherche le salut dans la nouveauté et dans une croyance inconditionnelle au progrès ? » Ce qui est en cause, ce n'est pas telle ou telle technique mais bien la société qui les développe.

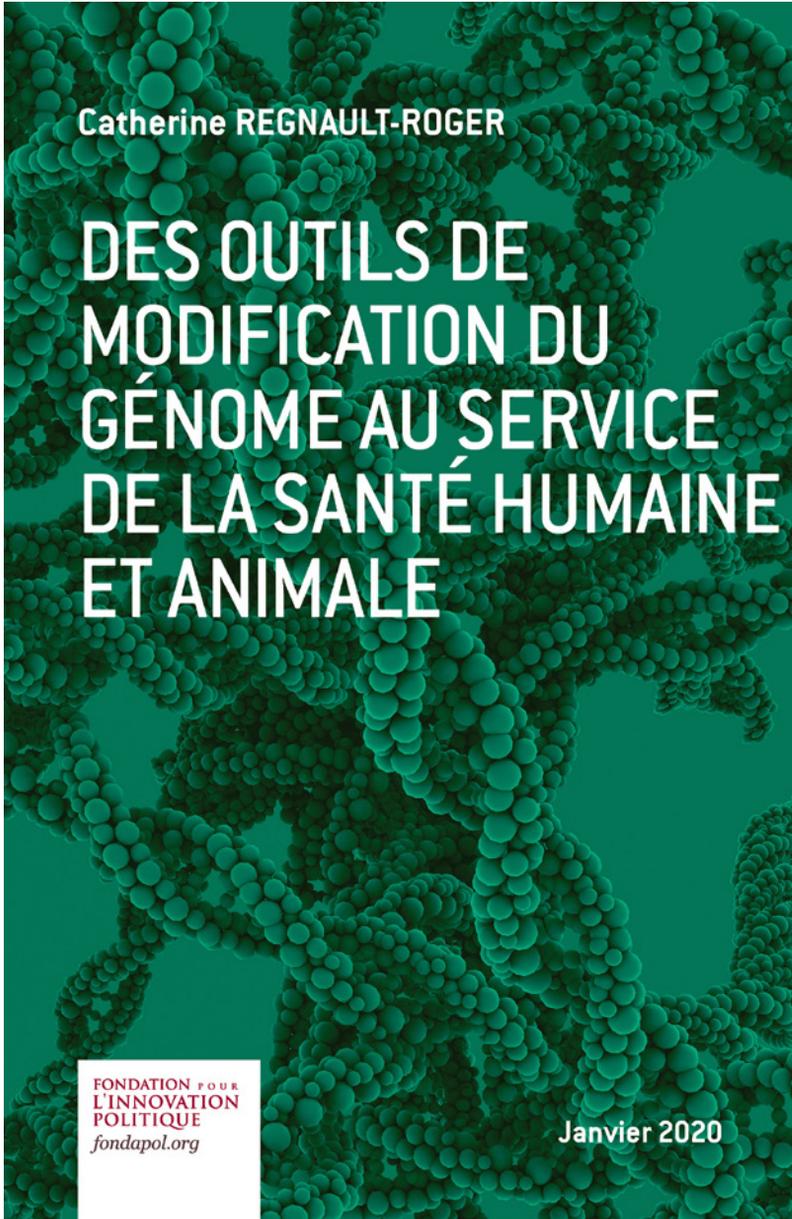
Le débat est désormais clair. Les OGM et OGE, plus généralement les avancées biotechnologiques et les progrès qu'elles autorisent pour nourrir une population humaine en expansion démographique soutenue (2 milliards d'êtres humains de plus entre aujourd'hui et 2050, soit une estimation d'une population mondiale de 9,7 milliards d'habitants), pour améliorer le niveau et les conditions de vie des pays en développement et de leurs populations pauvres encore fortement agricoles, mais aussi pour s'adapter aux changements climatiques en favorisant l'innovation, ne sont pas en cause. Les groupements de pression anti-biotechnologies n'agissent pas sur des critères scientifiques et techniques mais refusent les biotechnologies par idéologie politique.

CONCLUSION

Quel avenir voulons-nous pour l'humanité ? Faut-il s'inscrire dans la collapsologie ambiante, « cette science du désastre qui fait recette et démobilise au lieu de nous galvaniser pour rechercher des solutions durables » comme la décrit Sylvie Brunel⁵⁹ ? En écho à la citation de Rabelais qui ouvrait cette note, il faut, plus que jamais, se poser la question de savoir s'il est possible de croire en toute conscience à un avenir sans science.

58. Les Amis de la Terre, « HCB, les Amis de la Terre prennent leurs responsabilités ! », 2016 (www.amisdelaterre.org/IMG/pdf/retour_sur_l_activite_du_hcb_par_les_at.pdf).

59. Sylvie Brunel, *Toutes ces idées qui nous gâchent la vie. Alimentation, climat, santé, progrès, écologie...*, JC Lattès, 2019.



Des outils de modification du génome au service de la santé humaine et animale
Catherine Regnault-Roger, janvier 2020, 56 pages

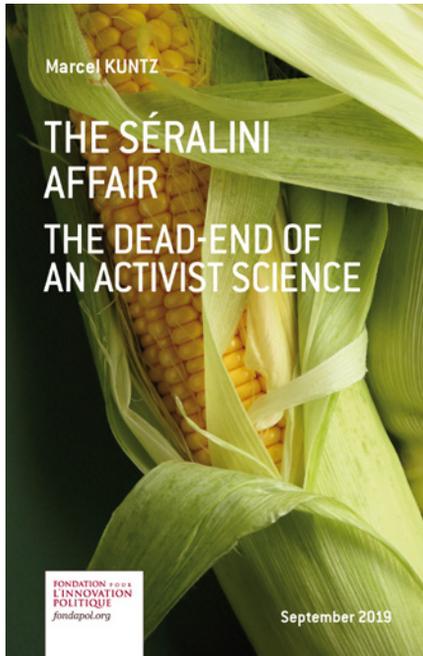
Catherine REGNAULT-ROGER

DES PLANTES BIOTECH AU SERVICE DE LA SANTÉ DU VÉGÉTAL ET DE L'ENVIRONNEMENT

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapo.org

Janvier 2020

Des plantes biotech au service de la santé du végétal et de l'environnement
Catherine Regnault-Roger, janvier 2020, 56 pages



L'affaire Séralini. L'impasse d'une science militante
Marcel Kuntz, juin 2019, 68 pages

The Séralini affair. The dead-end of an activist science
Marcel Kuntz, September 2019, 68 pages

Juillet 2011

CONTESTER LES TECHNOSCIENCES : LEURS RAISONS

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapoli.org

Eddy FOUGIER

Juillet 2011

CONTESTER LES TECHNOSCIENCES : LEURS RÉSEAUX

FONDATION POUR
L'INNOVATION
POLITIQUE
fondapoli.org

Sylvain BOULOUQUE

Contester les technosciences : leurs raisons
Eddy Fougier, juillet 2011, 40 pages

Contester les technosciences : leurs réseaux
Sylvain Boulouque, juillet 2011, 36 pages

NOS PUBLICATIONS

Des outils de modification du génome au service de la santé humaine et animale
Catherine Regnault-Roger, janvier 2020, 56 pages

Des plantes biotech au service de la santé du végétal et de l'environnement
Catherine Regnault-Roger, janvier 2020, 56 pages

*L'Europe face aux nationalismes économiques américain et chinois (3)
Défendre l'économie européenne par la politique commerciale*
Emmanuel Combe, Paul-Adrien Hyppolite et Antoine Michon,
novembre 2019, 76 pages

*L'Europe face aux nationalismes économiques américain et chinois (2)
Les pratiques anticoncurrentielles étrangères*
Emmanuel Combe, Paul-Adrien Hyppolite et Antoine Michon,
novembre 2019, 64 pages

*L'Europe face aux nationalismes économiques américain et chinois (1)
Politique de concurrence et industrie européenne*
Emmanuel Combe, Paul-Adrien Hyppolite et Antoine Michon,
novembre 2019, 60 pages

Les attentats islamistes dans le monde, 1979-2019
Fondation pour l'innovation politique, novembre 2019, 80 pages

Vers des prix personnalisés à l'heure du numérique ?
Emmanuel Combe, octobre 2019, 68 pages

2022 le risque populiste en France
Un indicateur de la protestation électorale
Dominique Reynié, octobre 2019, 44 pages

La cour européenne des droits de l'homme, protectrice critiquée des « libertés invisibles »
Jean-Luc Sauron, octobre 2019, 72 pages

1939, l'alliance soviéto-nazie : aux origines de la fracture européenne
Stéphane Courtois, septembre 2019, 76 pages

Saxe et Brandebourg. Percée de l'AfD aux élections régionales du 1^{er} septembre 2019
Patrick Moreau, septembre 2019, 46 pages

*Campements de migrants sans-abri :
comparaisons européennes et recommandations*
Julien Damon, septembre 2019, 68 pages

Vox, la fin de l'exception espagnole
Astrid Barrio, août 2019, 56 pages

*Élections européennes 2019. Le poids des électors
comparé au poids électoral des groupes parlementaires*
Raphaël Grelon et Guillemette Lano. Avec le concours de Victor Delage
et Dominique Reynié, juillet 2019, 22 pages

Allô maman bobo (2). L'électorat urbain, de la gentrification au désenchantement
Nelly Garnier, juillet 2019, 64 pages

Allô maman bobo (1). L'électorat urbain, de la gentrification au désenchantement
Nelly Garnier, juillet 2019, 68 pages

L'affaire Séralini. L'impasse d'une science militante

Marcel Kuntz, juin 2019, 60 pages

Démocraties sous tension

Sous la direction de Dominique Reynié, mai 2019,
volume I, Les enjeux, 156 pages ; volume II, Les pays, 120 pages
Enquête réalisée en partenariat avec l'International Republican Institute

La longue gouvernance de Poutine

Vladislav Sourkov, mai 2019, 52 pages

Politique du handicap : pour une société inclusive

Sophie Cluzel, avril 2019, 44 pages

Ferroviaire : ouverture à la concurrence, une chance pour la SNCF

David Valence et François Bouchard, mars 2019, 64 pages

Un an de populisme italien

Alberto Toscano, mars 2019, 56 pages

Une mosquée mixte pour un islam spirituel et progressiste

Eva Janadin et Anne-Sophie Monsinay, février 2019, 72 pages

Une civilisation électrique [2]. Vers le réenchancement

Alain Beltran et Patrice Carré, février 2019, 56 pages

Une civilisation électrique [1]. Un siècle de transformations

Alain Beltran et Patrice Carré, février 2019, 56 pages

Prix de l'électricité : entre marché, régulation et subvention

Jacques Percebois, février 2019, 64 pages

Vers une société post-carbone

Patrice Geoffron, février 2019, 60 pages

Énergie-climat en Europe : pour une excellence écologique

Emmanuel Tuchscherer, février 2019, 48 pages

Innovation politique 2018 (tome 2)

Fondation pour l'innovation politique, janvier 2019, 544 pages

Innovation politique 2018 (tome 1)

Fondation pour l'innovation politique, janvier 2019, 472 pages

L'opinion européenne en 2018

Dominique Reynié (dir.), éditions Marie B/collection Lignes de Repères,
janvier 2019, 176 pages

La contestation animaliste radicale

Eddy Fougier, janvier 2019, 56 pages

Le numérique au secours de la santé

Serge Soudoplatoff, janvier 2019, 60 pages

Le nouveau pouvoir français et la coopération franco-japonaise

Fondation pour l'innovation politique, décembre 2018, 204 pages

Les apports du christianisme à l'unité de l'Europe

Jean-Dominique Durand, décembre 2018, 52 pages

La crise orthodoxe [2]. Les convulsions, du XIX^e siècle à nos jours

Jean-François Colosimo, décembre 2018, 52 pages

La crise orthodoxe [1]. Les fondations, des origines au XIX^e siècle

Jean-François Colosimo, décembre 2018, 52 pages

La France et les chrétiens d'Orient, dernière chance

Jean-François Colosimo, décembre 2018, 56 pages

Le christianisme et la modernité européenne (2).

Comprendre le retour de l'institution religieuse

Philippe Portier et Jean-Paul Willaime, décembre 2018, 52 pages

Le christianisme et la modernité européenne (1).

Récuser le déni

Philippe Portier et Jean-Paul Willaime, décembre 2018, 52 pages

Commerce illicite de cigarettes : les cas de Barbès-La Chapelle,

Saint-Denis et Aubervilliers-Quatre-Chemins

Mathieu Zagrodzki, Romain Maneveau et Arthur Persais, novembre 2018, 84 pages

L'avenir de l'hydroélectricité

Jean-Pierre Corniou, novembre 2018, 64 pages

Retraites : Leçons des réformes italiennes

Michel Martone, novembre 2018, 48 pages

Les géants du numérique (2) : un frein à l'innovation ?

Paul-Adrien Hyppolite et Antoine Michon, novembre 2018, 84 pages

Les géants du numérique (1) : magnats de la finance

Paul-Adrien Hyppolite et Antoine Michon, novembre 2018, 80 pages

L'intelligence artificielle en Chine : un état des lieux

Aifang Ma, novembre 2018, 60 pages

Alternative für Deutschland : établissement électoral

Patrick Moreau, octobre 2018, 72 pages

Les Français jugent leur système de retraite

Fondation pour l'innovation politique, octobre 2018, 28 pages

Migrations : la France singulière

Didier Leschi, octobre 2018, 56 pages

La révision constitutionnelle de 2008 : un premier bilan

Hugues Hourdin, octobre 2018, 52 pages

Préface d'Édouard Balladur et de Jack Lang

Les Français face à la crise démocratique : Immigration, populisme, Trump, Europe...

AJC Europe et la Fondation pour l'innovation politique, septembre 2018, 72 pages

Les « Démocrates de Suède » : un vote anti-immigration

Johan Martinsson, septembre 2018, 64 pages

Les Suédois et l'immigration (2) : fin du consensus ?

Tino Sanandaji, septembre 2018, 56 pages

Les Suédois et l'immigration (1) : fin de l'homogénéité ?

Tino Sanandaji, septembre 2018, 56 pages

Éthiques de l'immigration

Jean-Philippe Vincent, juin 2018, 56 pages

Les addictions chez les jeunes (14-24 ans)

Fondation pour l'innovation politique, juin 2018, 56 pages

Enquête réalisée en partenariat avec la Fondation Gabriel Péri et le Fonds Actions Addictions

Villes et voitures : pour une réconciliation

Jean Coldefy, juin 2018, 60 pages

France : combattre la pauvreté des enfants

Julien Damon, mai 2018, 48 pages

Que pèsent les syndicats ?

Dominique Andolfatto, avril 2018, 56 pages

L'élan de la francophonie : pour une ambition française [2]

Benjamin Boutin, mars 2018, 48 pages

L'élan de la francophonie : une communauté de langue et de destin [1]

Benjamin Boutin, mars 2018, 48 pages

L'Italie aux urnes

Sofia Ventura, février 2018, 44 pages

L'intelligence artificielle : l'expertise partout accessible à tous

Serge Soudoplatoff, février 2018, 60 pages

L'innovation à l'ère du bien commun

Benjamin Boscher, Xavier Pavie, février 2018, 64 pages

Libérer l'islam de l'islamisme

Mohamed Louizi, janvier 2018, 84 pages

Gouverner le religieux dans un état laïc

Thierry Rambaud, janvier 2018, 56 pages

Innovation politique 2017 [tome 2]

Fondation pour l'innovation politique, janvier 2018, 492 pages

Innovation politique 2017 [tome 1]

Fondation pour l'innovation politique, janvier 2018, 468 pages

Une « norme intelligente » au service de la réforme

Victor Fabre, Mathieu Kohmann, Mathieu Luinaud, décembre 2017, 44 pages

Autriche : virage à droite

Patrick Moreau, novembre 2017, 52 pages

Pour repenser le bac, réformons le lycée et l'apprentissage

Faÿçal Hafied, novembre 2017, 76 pages

Où va la démocratie ?

Sous la direction de Dominique Reynié, Plon, octobre 2017, 320 pages

Violence antisémite en Europe 2005-2015

Johannes Due Enstad, septembre 2017, 48 pages

Pour l'emploi : la subrogation du crédit d'impôt des services à la personne

Bruno Despujol, Olivier Peraldi et Dominique Reynié, septembre 2017, 52 pages

Marché du travail : pour la réforme !

Faÿçal Hafied, juillet 2017, 64 pages

Le fact-checking : une réponse à la crise de l'information et de la démocratie

Farid Gueham, juillet 2017, 68 pages

Notre-Dame-des-Landes : l'État, le droit et la démocratie empêchés

Bruno Hug de Larauze, mai 2017, 56 pages

France : les juifs vus par les musulmans. Entre stéréotypes et méconnaissances

Mehdi Ghouirgate, Iannis Roder et Dominique Schnapper, mai 2017, 44 pages

Dette publique : la mesurer, la réduire

Jean-Marc Daniel, avril 2017, 52 pages

Parfaire le paritarisme par l'indépendance financière

Julien Damon, avril 2017, 52 pages

Former, de plus en plus, de mieux en mieux. L'enjeu de la formation professionnelle

Olivier Faron, avril 2017, 48 pages

Les troubles du monde, l'islamisme et sa récupération populiste :***l'Europe démocratique menacée***

Pierre-Adrien Hanania, AJC, Fondapol, mars 2017, 44 pages

Porno addiction : nouvel enjeu de société
David Reynié, mars 2017, 48 pages

Calais : miroir français de la crise migratoire européenne (2)
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2017, 72 pages

Calais : miroir français de la crise migratoire européenne (1)
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2017, 56 pages

L'actif épargne logement
Pierre-François Gouiffès, février 2017, 48 pages

Réformer : quel discours pour convaincre ?
Christophe de Voogd, février 2017, 52 pages

De l'assurance maladie à l'assurance santé
Patrick Negaret, février 2017, 48 pages

Hôpital : libérer l'innovation
Christophe Marques et Nicolas Bouzou, février 2017, 44 pages

Le Front national face à l'obstacle du second tour
Jérôme Jaffré, février 2017, 48 pages

La République des entrepreneurs
Vincent Lorphelin, janvier 2017, 52 pages

Des startups d'État à l'État plateforme
Pierre Pezziardi et Henri Verdier, janvier 2017, 52 pages

Vers la souveraineté numérique
Farid Gueham, janvier 2017, 44 pages

Repenser notre politique commerciale
Laurence Daziano, janvier 2017, 48 pages

Mesures de la pauvreté, mesures contre la pauvreté
Julien Damon, décembre 2016, 40 pages

L'Autriche des populistes
Patrick Moreau, novembre 2016, 72 pages

L'Europe face aux défis du pétro-solaire
Albert Bressand, novembre 2016, 52 pages

Le Front national en campagnes. Les agriculteurs et le vote FN
Eddy Fougier et Jérôme Fourquet, octobre 2016, 52 pages

Innovation politique 2016
Fondation pour l'innovation politique, PUF, octobre 2016, 758 pages

Le nouveau monde de l'automobile (2) : les promesses de la mobilité électrique
Jean-Pierre Corniou, octobre 2016, 68 pages

Le nouveau monde de l'automobile (1) : l'impasse du moteur à explosion
Jean-Pierre Corniou, octobre 2016, 48 pages

L'opinion européenne en 2016
Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, septembre 2016, 224 pages

L'individu contre l'étatisme. Actualité de la pensée libérale française (xx^e siècle)
Jérôme Perrier, septembre 2016, 52 pages

L'individu contre l'étatisme. Actualité de la pensée libérale française (xix^e siècle)
Jérôme Perrier, septembre 2016, 52 pages

Refonder l'audiovisuel public.
Olivier Babeau, septembre 2016, 48 pages

La concurrence au défi du numérique

Charles-Antoine Schwerer, juillet 2016, 48 pages

Portrait des musulmans d'Europe : unité dans la diversité

Vincent Tournier, juin 2016, 68 pages

Portrait des musulmans de France : une communauté plurielle

Nadia Henni-Moulai, juin 2016, 48 pages

La blockchain, ou la confiance distribuée

Yves Caseau et Serge Soudoplatoff, juin 2016, 48 pages

La gauche radicale : liens, lieux et luttes (2012-2017)

Sylvain Boulouque, mai 2016, 56 pages

Gouverner pour réformer : éléments de méthode

Erwan Le Noan et Matthieu Montjotin, mai 2016, 64 pages

Les zadistes (2) : la tentation de la violence

Eddy Fougier, avril 2016, 44 pages

Les zadistes (1) : un nouvel anticapitalisme

Eddy Fougier, avril 2016, 44 pages

Régionales (2) : les partis, contestés mais pas concurrencés

Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2016, 52 pages

Régionales (1) : vote FN et attentats

Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, mars 2016, 60 pages

Un droit pour l'innovation et la croissance

Sophie Vermeille, Mathieu Kohmann et Mathieu Luinaud, février 2016, 52 pages

Le lobbying : outil démocratique

Anthony Escurat, février 2016, 44 pages

Valeurs d'islam

Dominique Reynié (dir.), préface par le cheikh Khaled Bentounès, PUF, janvier 2016, 432 pages

Chiïtes et sunnites : paix impossible ?

Mathieu Terrier, janvier 2016, 44 pages

Projet d'entreprise : renouveler le capitalisme

Daniel Hurstel, décembre 2015, 44 pages

Le mutualisme : répondre aux défis assurantiels

Arnaud Chneiweiss et Stéphane Tisserand, novembre 2015, 44 pages

L'opinion européenne en 2015

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, novembre 2015, 140 pages

La noopolitique : le pouvoir de la connaissance

Idriss J. Aberkane, novembre 2015, 52 pages

Innovation politique 2015

Fondation pour l'innovation politique, PUF, octobre 2015, 576 pages

Good COP21, Bad COP21 (2) : une réflexion à contre-courant

Albert Bressand, octobre 2015, 48 pages

Good COP21, Bad COP21 (1) : le Kant européen et le Machiavel chinois

Albert Bressand, octobre 2015, 48 pages

PME : nouveaux modes de financement

Mohamed Abdesslam et Benjamin Le Pendeven, octobre 2015, 44 pages

Vive l'automobilisme ! (2). Pourquoi il faut défendre la route

Mathieu Flonneau et Jean-Pierre Orfeuil, octobre 2015, 44 pages

Vive l'automobilisme ! (1). Les conditions d'une mobilité conviviale
Mathieu Flonneau et Jean-Pierre Orfeuill, octobre 2015, 40 pages

Crise de la conscience arabo-musulmane
Malik Bezouh, septembre 2015, 40 pages

Départementales de mars 2015 (3) : le second tour
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, août 2015, 56 pages

Départementales de mars 2015 (2) : le premier tour
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, août 2015, 56 pages

Départementales de mars 2015 (1) : le contexte
Jérôme Fourquet et Sylvain Manternach, août 2015, 44 pages

Enseignement supérieur : les limites de la « mastérisation »
Julien Gonzalez, juillet 2015, 44 pages

Politique économique : l'enjeu franco-allemand
Wolfgang Glomb et Henry d'Arcole, juin 2015, 36 pages

Les lois de la primaire. Celles d'hier, celles de demain.
François Bazin, juin 2015, 48 pages

Économie de la connaissance
Idriss J. Aberkane, mai 2015, 48 pages

Lutter contre les vols et cambriolages : une approche économique
Emmanuel Combe et Sébastien Daziano, mai 2015, 56 pages

Unir pour agir : un programme pour la croissance
Alain Madelin, mai 2015, 52 pages

Nouvelle entreprise et valeur humaine
Francis Mer, avril 2015, 32 pages

Les transports et le financement de la mobilité
Yves Crozet, avril 2015, 32 pages

Numérique et mobilité : impacts et synergies
Jean Coldefy, avril 2015, 36 pages

Islam et démocratie : face à la modernité
Mohamed Beddy Ebnou, mars 2015, 40 pages

Islam et démocratie : les fondements
Ahmad Al-Raysuni, mars 2015, 40 pages

Les femmes et l'islam : une vision réformatrice
Asma Lamrabet, mars 2015, 48 pages

Éducation et islam
Mustapha Cherif, mars 2015, 44 pages

Que nous disent les élections législatives partielles depuis 2012 ?
Dominique Reynié, février 2015, 4 pages

L'islam et les valeurs de la République
Saad Khiari, février 2015, 44 pages

Islam et contrat social
Philippe Moulinet, février 2015, 44 pages

Le soufisme : spiritualité et citoyenneté
Bariza Khiari, février 2015, 56 pages

L'humanisme et l'humanité en islam
Ahmed Bouyerdene, février 2015, 56 pages

Éradiquer l'hépatite C en France : quelles stratégies publiques ?

Nicolas Bouzou et Christophe Marques, janvier 2015, 40 pages

Coran, clés de lecture

Tareq Oubrou, janvier 2015, 44 pages

Le pluralisme religieux en islam, ou la conscience de l'altérité

Éric Geoffroy, janvier 2015, 40 pages

Mémoires à venir

Dominique Reynié, janvier 2015, enquête réalisée en partenariat avec la Fondation pour la Mémoire de la Shoah, 156 pages

La classe moyenne américaine en voie d'effritement

Julien Damon, décembre 2014, 40 pages

Pour une complémentaire éducation : l'école des classes moyennes

Erwan Le Noan et Dominique Reynié, novembre 2014, 56 pages

L'antisémitisme dans l'opinion publique française. Nouveaux éclairages

Dominique Reynié, novembre 2014, 48 pages

La politique de concurrence : un atout pour notre industrie

Emmanuel Combe, novembre 2014, 48 pages

Européennes 2014 (2) : poussée du FN, recul de l'UMP et vote breton

Jérôme Fourquet, octobre 2014, 52 pages

Européennes 2014 (1) : la gauche en miettes

Jérôme Fourquet, octobre 2014, 40 pages

Innovation politique 2014

Fondation pour l'innovation politique, PUF, octobre 2014, 554 pages

Énergie-climat : pour une politique efficace

Albert Bressand, septembre 2014, 56 pages

L'urbanisation du monde. Une chance pour la France

Laurence Daziano, juillet 2014, 44 pages

Que peut-on demander à la politique monétaire ?

Pascal Salin, mai 2014, 48 pages

Le changement, c'est tout le temps ! 1514 - 2014

Suzanne Baverez et Jean Sinié, mai 2014, 48 pages

Trop d'émigrés ? Regards sur ceux qui partent de France

Julien Gonzalez, mai 2014, 48 pages

L'opinion européenne en 2014

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, avril 2014, 284 pages

Taxer mieux, gagner plus

Robin Rivaton, avril 2014, 52 pages

L'État innovant (2) : diversifier la haute administration

Kevin Brookes et Benjamin Le Pendeven, mars 2014, 44 pages

L'État innovant (1) : renforcer les think tanks

Kevin Brookes et Benjamin Le Pendeven, mars 2014, 52 pages

Pour un new deal fiscal

Gianmarco Monsellato, mars 2014, 8 pages

Faire cesser la mendicité avec enfants

Julien Damon, mars 2014, 44 pages

Le low cost, une révolution économique et démocratique

Emmanuel Combe, février 2014, 52 pages

Un accès équitable aux thérapies contre le cancer

Nicolas Bouzou, février 2014, 52 pages

Réformer le statut des enseignants

Luc Chatel, janvier 2014, 8 pages

Un outil de finance sociale : les social impact bonds

Yan de Kerouguen, décembre 2013, 36 pages

Pour la croissance, la débureaucratiation par la confiance

Pierre Pezziardi, Serge Soudoplatoff et Xavier Quérat-Hément, novembre 2013, 48 pages

Les valeurs des Franciliens

Guénaëlle Gault, octobre 2013, 36 pages

Sortir d'une grève étudiante : le cas du Québec

Jean-Patrick Brady et Stéphane Paquin, octobre 2013, 40 pages

Un contrat de travail unique avec indemnités de départ intégrées

Charles Beigbeder, juillet 2013, 8 pages

L'opinion européenne en 2013

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, juillet 2013, 268 pages

La nouvelle vague des émergents : Bangladesh, Éthiopie, Nigeria, Indonésie, Vietnam, Mexique

Laurence Daziano, juillet 2013, 40 pages

Transition énergétique européenne : bonnes intentions et mauvais calculs

Albert Bressand, juillet 2013, 44 pages

La démobilité : travailler, vivre autrement

Julien Damon, juin 2013, 44 pages

Le Kapital. Pour rebâtir l'industrie

Christian Saint-Étienne et Robin Rivaton, avril 2013, 40 pages

Code éthique de la vie politique et des responsables publics en France

Les Arvernes, Fondation pour l'innovation politique, avril 2013, 12 pages

Les classes moyennes dans les pays émergents

Julien Damon, avril 2013, 38 pages

Innovation politique 2013

Fondation pour l'innovation politique, PUF, janvier 2013, 652 pages

Relancer notre industrie par les robots (2) : les stratégies

Robin Rivaton, décembre 2012, 40 pages

Relancer notre industrie par les robots (1) : les enjeux

Robin Rivaton, décembre 2012, 52 pages

La compétitivité passe aussi par la fiscalité

Aldo Cardoso, Michel Didier, Bertrand Jacquillat, Dominique Reynié et Grégoire Sentilhes, décembre 2012, 20 pages

Une autre politique monétaire pour résoudre la crise

Nicolas Goetzmann, décembre 2012, 40 pages

La nouvelle politique fiscale rend-elle l'ISF inconstitutionnel ?

Aldo Cardoso, novembre 2012, 12 pages

Fiscalité : pourquoi et comment un pays sans riches est un pays pauvre ...

Bertrand Jacquillat, octobre 2012, 40 pages

Youth and Sustainable Development

Fondapol/Nomadéis/United Nations, juin 2012, 80 pages

La philanthropie. Des entrepreneurs de solidarité

Francis Charhon, mai / juin 2012, 44 pages

Les chiffres de la pauvreté : le sens de la mesure

Julien Damon, mai 2012, 40 pages

Libérer le financement de l'économie

Robin Rivaton, avril 2012, 40 pages

L'épargne au service du logement social

Julie Merle, avril 2012, 40 pages

L'opinion européenne en 2012

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, mars 2012, 210 pages

Valeurs partagées

Dominique Reynié (dir.), PUF, mars 2012, 362 pages

Les droites en Europe

Dominique Reynié (dir.), PUF, février 2012, 552 pages

Innovation politique 2012

Fondation pour l'innovation politique, PUF, janvier 2012, 648 pages

L'école de la liberté : initiative, autonomie et responsabilité

Charles Feuillerade, janvier 2012, 36 pages

Politique énergétique française (2) : les stratégies

Rémy Prud'homme, janvier 2012, 40 pages

Politique énergétique française (1) : les enjeux

Rémy Prud'homme, janvier 2012, 48 pages

Révolution des valeurs et mondialisation

Luc Ferry, janvier 2012, 36 pages

Quel avenir pour la social-démocratie en Europe ?

Sir Stuart Bell, décembre 2011, 36 pages

La régulation professionnelle : des règles non étatiques pour mieux responsabiliser

Jean-Pierre Teyssier, décembre 2011, 36 pages

L'hospitalité : une éthique du soin

Emmanuel Hirsch, décembre 2011, 32 pages

12 idées pour 2012

Fondation pour l'innovation politique, décembre 2011, 110 pages

Les classes moyennes et le logement

Julien Damon, décembre 2011, 40 pages

Réformer la santé : trois propositions

Nicolas Bouzou, novembre 2011, 32 pages

Le nouveau Parlement : la révision du 23 juillet 2008

Jean-Félix de Bujadoux, novembre 2011, 40 pages

La responsabilité

Alain-Gérard Slama, novembre 2011, 32 pages

Le vote des classes moyennes

Élisabeth Dupoirier, novembre 2011, 40 pages

La compétitivité par la qualité

Emmanuel Combe et Jean-Louis Mucchielli, octobre 2011, 32 pages

Les classes moyennes et le crédit

Nicolas Pécourt, octobre 2011, 32 pages

Portrait des classes moyennes

Laure Bonneval, Jérôme Fourquet et Fabienne Gomant, octobre 2011, 36 pages

Morale, éthique, déontologie

Michel Maffesoli, octobre 2011, 40 pages

Sortir du communisme, changer d'époque

Stéphane Courtois (dir.), PUF, octobre 2011, 672 pages

L'énergie nucléaire après Fukushima : incident mineur ou nouvelle donne ?

Malcolm Grimston, septembre 2011, 16 pages

La jeunesse du monde

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, septembre 2011, 132 pages

Pouvoir d'achat : une politique

Emmanuel Combe, septembre 2011, 52 pages

La liberté religieuse

Henri Madelin, septembre 2011, 36 pages

Réduire notre dette publique

Jean-Marc Daniel, septembre 2011, 40 pages

Écologie et libéralisme

Corine Pelluchon, août 2011, 40 pages

Valoriser les monuments historiques : de nouvelles stratégies

Wladimir Mitrofanoff et Christiane Schmuckle-Mollard, juillet 2011, 28 pages

Contester les technosciences : leurs raisons

Eddy Fougier, juillet 2011, 40 pages

Contester les technosciences : leurs réseaux

Sylvain Boulouque, juillet 2011, 36 pages

La fraternité

Paul Thibaud, juin 2011, 36 pages

La transformation numérique au service de la croissance

Jean-Pierre Corniou, juin 2011, 52 pages

L'engagement

Dominique Schnapper, juin 2011, 32 pages

Liberté, Égalité, Fraternité

André Glucksmann, mai 2011, 36 pages

Quelle industrie pour la défense française ?

Guillaume Lagane, mai 2011, 26 pages

La religion dans les affaires : la responsabilité sociale de l'entreprise

Aurélien Acquier, Jean-Pascal Gond et Jacques Igalens, mai 2011, 44 pages

La religion dans les affaires : la finance islamique

Lila Guermas-Sayegh, mai 2011, 36 pages

Où en est la droite ? L'Allemagne

Patrick Moreau, avril 2011, 56 pages

Où en est la droite ? La Slovaquie

Étienne Boisserie, avril 2011, 40 pages

Qui détient la dette publique ?

Guillaume Leroy, avril 2011, 36 pages

Le principe de précaution dans le monde

Nicolas de Sadeleer, mars 2011, 36 pages

Comprendre le Tea Party

Henri Hude, mars 2011, 40 pages

Où en est la droite ? Les Pays-Bas

Niek Pas, mars 2011, 36 pages

Productivité agricole et qualité des eaux

Gérard Morice, mars 2011, 44 pages

L'Eau : du volume à la valeur

Jean-Louis Chaussade, mars 2011, 32 pages

Eau : comment traiter les micropolluants ?

Philippe Hartemann, mars 2011, 38 pages

Eau : défis mondiaux, perspectives françaises

Gérard Payen, mars 2011, 62 pages

L'irrigation pour une agriculture durable

Jean-Paul Renoux, mars 2011, 42 pages

Gestion de l'eau : vers de nouveaux modèles

Antoine Frérot, mars 2011, 32 pages

Où en est la droite ? L'Autriche

Patrick Moreau, février 2011, 42 pages

La participation au service de l'emploi et du pouvoir d'achat

Jacques Perche et Antoine Pertinax, février 2011, 32 pages

Le tandem franco-allemand face à la crise de l'euro

Wolfgang Glomb, février 2011, 38 pages

2011, la jeunesse du monde

Dominique Reynié (dir.), janvier 2011, 88 pages

L'opinion européenne en 2011

Dominique Reynié (dir.), Édition Lignes de Repères, janvier 2011, 254 pages

Administration 2.0

Thierry Weibel, janvier 2011, 48 pages

Où en est la droite ? La Bulgarie

Antony Todorov, décembre 2010, 32 pages

Le retour du tirage au sort en politique

Gil Delannoi, décembre 2010, 38 pages

La compétence morale du peuple

Raymond Boudon, novembre 2010, 30 pages

L'Académie au pays du capital

Bernard Belloc et Pierre-François Mourier, PUF, novembre 2010, 222 pages

Pour une nouvelle politique agricole commune

Bernard Bachelier, novembre 2010, 30 pages

Sécurité alimentaire : un enjeu global

Bernard Bachelier, novembre 2010, 30 pages

Les vertus cachées du low cost aérien

Emmanuel Combe, novembre 2010, 40 pages

Innovation politique 2011

Fondation pour l'innovation politique, PUF, novembre 2010, 676 pages

Défense : surmonter l'impasse budgétaire

Guillaume Lagane, octobre 2010, 34 pages

Où en est la droite ? L'Espagne

Joan Marcet, octobre 2010, 34 pages

Les vertus de la concurrence

David Sraer, septembre 2010, 44 pages

Internet, politique et coproduction citoyenne

Robin Berjon, septembre 2010, 32 pages

Où en est la droite ? La Pologne

Dominika Tomaszewska-Mortimer, août 2010, 42 pages

Où en est la droite ? La Suède et le Danemark

Jacob Christensen, juillet 2010, 44 pages

Quel policier dans notre société ?

Mathieu Zagrodzki, juillet 2010, 28 pages

Où en est la droite ? L'Italie

Sofia Ventura, juillet 2010, 36 pages

Crise bancaire, dette publique : une vue allemande

Wolfgang Glomb, juillet 2010, 28 pages

Dette publique, inquiétude publique

Jérôme Fourquet, juin 2010, 32 pages

Une régulation bancaire pour une croissance durable

Nathalie Janson, juin 2010, 36 pages

Quatre propositions pour rénover notre modèle agricole

Pascal Perri, mai 2010, 32 pages

Régionales 2010 : que sont les électeurs devenus ?

Pascal Perrineau, mai 2010, 56 pages

L'opinion européenne en 2010

Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, mai 2010, 245 pages

Pays-Bas : la tentation populiste

Christophe de Voogd, mai 2010, 43 pages

Quatre idées pour renforcer le pouvoir d'achat

Pascal Perri, avril 2010, 30 pages

Où en est la droite ? La Grande-Bretagne

David Hanley, avril 2010, 34 pages

Renforcer le rôle économique des régions

Nicolas Bouzou, mars 2010, 30 pages

Réduire la dette grâce à la Constitution

Jacques Delpla, février 2010, 54 pages

Stratégie pour une réduction de la dette publique française

Nicolas Bouzou, février 2010, 30 pages

Iran : une révolution civile ?

Nader Vahabi, novembre 2009, 19 pages

Où va la politique de l'église catholique ? D'une querelle du libéralisme à l'autre

Émile Perreau-Saussine, octobre 2009, 26 pages

Agir pour la croissance verte

Valéry Morron et Déborah Sanchez, octobre 2009, 11 pages

L'économie allemande à la veille des législatives de 2009

Nicolas Bouzou et Jérôme Duval-Hamel, septembre 2009, 10 pages

Élections européennes 2009 : analyse des résultats en Europe et en France
Corinne Deloy, Dominique Reynié et Pascal Perrineau, septembre 2009, 32 pages

Retour sur l'alliance soviéto-nazie, 70 ans après
Stéphane Courtois, juillet 2009, 16 pages

L'État administratif et le libéralisme. Une histoire française
Lucien Jaume, juin 2009, 12 pages

**La politique européenne de développement :
une réponse à la crise de la mondialisation ?**
Jean-Michel Debrat, juin 2009, 12 pages

**La protestation contre la réforme du statut des enseignants-chercheurs :
défense du statut, illustration du statu quo.**
Suivi d'une discussion entre l'auteur et Bruno Bensasson
David Bonneau, mai 2009, 20 pages

La lutte contre les discriminations liées à l'âge en matière d'emploi
Élise Muir (dir.), mai 2009, 64 pages

Quatre propositions pour que l'Europe ne tombe pas dans le protectionnisme
Nicolas Bouzou, mars 2009, 12 pages

**Après le 29 janvier : la fonction publique contre la société civile ?
Une question de justice sociale et un problème démocratique**
Dominique Reynié, mars 2009, 22 pages

La réforme de l'enseignement supérieur en Australie
Zoe McKenzie, mars 2009, 74 pages

Les réformes face au conflit social
Dominique Reynié, janvier 2009, 14 pages

L'opinion européenne en 2009
Dominique Reynié (dir.), Éditions Lignes de Repères, mars 2009, 237 pages

Travailler le dimanche : qu'en pensent ceux qui travaillent le dimanche ?
Sondage, analyse, éléments pour le débat
Dominique Reynié, janvier 2009, 18 pages

Stratégie européenne pour la croissance verte
Elvire Fabry et Damien Tresallet (dir.), novembre 2008, 124 pages

**Défense, immigration, énergie : regards croisés franco-allemands
sur trois priorités de la présidence française de l'UE**
Elvire Fabry, octobre 2008, 35 pages

Retrouvez notre actualité et nos publications sur fondapol.org

SOUTENEZ LA FONDATION POUR L'INNOVATION POLITIQUE !

Pour renforcer son indépendance et conduire sa mission d'utilité publique, la Fondation pour l'innovation politique, institution de la société civile, a besoin du soutien des entreprises et des particuliers. Ils sont invités à participer chaque année à la convention générale qui définit ses orientations. La Fondation pour l'innovation politique les convie régulièrement à rencontrer ses équipes et ses conseillers, à discuter en avant-première de ses travaux, à participer à ses manifestations.

Reconnue d'utilité publique par décret en date du 14 avril 2004, la Fondation pour l'innovation politique peut recevoir des dons et des legs des particuliers et des entreprises.

Vous êtes une entreprise, un organisme, une association

Avantage fiscal : **votre entreprise bénéficie d'une réduction d'impôt de 60 % à imputer directement sur l'IS** (ou le cas échéant sur l'IR), dans la limite de 5% du chiffre d'affaires HT (report possible durant 5 ans) (art. 238 bis du CGI).

Dans le cas d'un don de 20 000 €, vous pourrez déduire 12 000 € d'impôt, votre contribution aura réellement coûté 8 000 € à votre entreprise.

Vous êtes un particulier

Avantages fiscaux : **au titre de l'IR, vous bénéficiez d'une réduction d'impôt de 66 % de vos versements, dans la limite de 20 % du revenu imposable** (report possible durant 5 ans); **au titre de l'IFI, vous bénéficiez d'une réduction d'impôt de 75 % de vos dons versés, dans la limite de 50 000 €.**

Dans le cas d'un don de 1 000 €, vous pourrez déduire 660 € de votre IR ou 750 € de votre IFI. Pour un don de 5 000 €, vous pourrez déduire 3 300 € de votre IR ou 3 750 € de votre IFI.

contact : Anne Flambert +33 (0)1 47 53 67 09 anne.flambert@fondapol.org

OGM ET PRODUITS D'ÉDITION DU GÉNOME : ENJEUX RÉGLEMENTAIRES ET GÉOPOLITIQUES

Par Catherine REGNAULT-ROGER

Les méthodes de modification du génome sont intimement liées à l'histoire des hommes, depuis les premiers balbutiements de l'agriculture au néolithique jusqu'au développement des thérapies géniques au cours du XX^e siècle. À présent, les techniques employées sont issues des biotechnologies (transgénèse, mutagenèse, ainsi que les nouvelles techniques d'édition du génome regroupées sous le vocable de NBT, pour *new breeding techniques*) et suscitent un débat sociétal empreint d'inquiétude ou de rejet idéologique.

Ces craintes sont-elles fondées ? En tout cas, les avancées scientifiques que propose cette approche biotechnologique méritent d'être prises en considération, tout particulièrement en matière de santé. Aujourd'hui, la mondialisation fait que les santés, qu'elles soient humaine et animale, végétale ou environnementale, sont interdépendantes et peuvent être réunies dans le concept *One Health* : une seule santé, un seul monde.

Dans cette note, nous examinons les enjeux réglementaires, actuels et futurs, concernant les organismes génétiquement modifiés (OGM) et les produits d'édition du génome (OGE), ainsi que l'incidence géopolitique résultant de la défiance qui, dans certains pays, accompagne l'apparition de ces biotechnologies.

Les médias

fondapol.tv

ГРОП ЛІБРАЄ
une voix libérale, progressiste et européenne

**ANTHROPO
TECHNIE**
LES ENJEUX DE L'HUMAIN AUGMENTÉ

Les données en open data

data.fondapol.org



Le site internet

fondapol.org



978 2 36408 225 0

ISBN : 978-2-36408-225-0

5€

11, rue de Grenelle • 75007 Paris – France • Tél. : 33 (0)1 47 53 67 00 • contact@fondapol.org