



REBOOT FOOD

FONDER NOTRE ALIMENTATION : LE RAPPORT COMPLET

Les fondements politiques et factuels du Manifeste Reboot Food



Sommaire

- **Introduction**
- **Partie 1 : En quoi le système alimentaire actuel est en train de détruire la planète**
 - Une histoire ancienne de dommages causés à la Terre
 - Du terrain et encore du terrain
 - Des animaux et encore des animaux
- **Partie 2 : Comment repenser le système alimentaire**
 - Une nouvelle histoire de régénération, grâce à une méthode ancestrale
 - Les innovations qui permettent de repenser l'alimentation
 - Produire l'ensemble des protéines mondiales
 - La spirale de la mort : pourquoi la révolution alimentaire exige d'agir maintenant
 - Ce que les gouvernements doivent faire pour relancer le système alimentaire

Auteurs et contributeurs

Joel Scott-Halkes Auteur principal

Mark Lynas Auteur

George Monbiot Contributeur

Iida Ruishalme Auteure

Tea Törmänen Contributeur

Rob de Schutter Auteur

Emma Smart Contributeur

Hidde Boersma Auteur

Avec des contributions supplémentaires de **Christian Kaiser, Martin Reich, Caroline Boudou, Dan Kidby, Marco Visscher, Simon Glynn, Joris van Dorp, Inari Fjärd.**

À propos de RePlanet Alliance*

RePlanet Alliance est une nouvelle ONG environnementale paneuropéenne, financée par des fonds caritatifs, qui mène des campagnes dans 13 pays européens différents. Réunie sous la philosophie émergente de l'écohumanisme, RePlanet est unique parmi les ONG environnementales pour promouvoir l'utilisation de technologies telles que l'énergie nucléaire avancée, l'agriculture cellulaire et l'édition de génome. Son objectif est de voir 50 à 75 % de l'Europe réensauvagée, l'élevage changé, le climat refroidi et l'abondance énergétique dans les pays du Sud. RePlanet bénéficie d'un financement philanthropique et n'accepte aucun financement de l'industrie ou des partis politiques. Son principal donateur en 2022/23 était la Quadrature Climate Foundation.

<http://www.replanet.ngo> // <http://www.rebootfood.org>

** NDT : Le réseau réunit des organisations indépendantes. Ces organisations peuvent participer à différentes campagnes et ont leur propre façon de rechercher et de promouvoir des solutions en faveur du climat, de l'environnement et de l'humanité.*

Sommaire

Nous sommes à l'aube de la plus grande révolution alimentaire depuis 10 000 ans. Si cette révolution se poursuit, la transformation de notre planète sera aussi conséquente que celle qu'ont connue nos ancêtres aux prémices de l'agriculture. Mais si cette révolution échoue, nous risquons de voir à la place l'effondrement de notre climat, de la biodiversité et même de nos civilisations.

L'agriculture telle que nous la connaissons actuellement, dominée par l'élevage, la pêche et l'abattage :

- Est la principale cause de la sixième extinction de masse¹²,
- Emet plus de gaz à effet de serre que l'ensemble du secteur mondial des transports³,
- Utilise 70% de tous les prélèvements d'eau douce⁴.
- Est à l'origine de 80% de la déforestation de ce siècle⁵
- Abat 75 milliards d'animaux par an⁶
- Utilise 28% de la surface de notre planète uniquement pour le pâturage du bétail⁷

Ceci n'est pas une fatalité. La révolution alimentaire qui se déroule aujourd'hui, menée par la technologie de la fermentation de précision, promet un avenir radicalement différent. Un avenir dans lequel les écosystèmes mondiaux se régénèrent pour atteindre un niveau de vitalité que l'homme n'a pas connu depuis des générations. Un avenir dans lequel des quantités si massives de carbone pourraient être absorbées que notre climat pourrait même être refroidi et revenir aux niveaux qui ont permis à nos civilisations de se développer⁸.

¹ Walter Willett et al., 2019. *Food in the Anthropocene: the EAT – Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*. The Lancet Commissions, volume 393, issue 10170, pp. 447–492.

² Brian Machovina et al., 2015. *Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption*. Science of The Total Environment, volume 536, pp. 419–431. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.022>

³ <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>

⁴ Zhongwei Huang et al., 2019. *Global agricultural green and blue water consumption under future climate and land use changes*. Journal of Hydrology, volume 574, pp. 242–256. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.04.046>

⁵ Bruce M. Campbell et al., 2017. *Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries*. Ecology and Society, volume 22, issue 4. <https://doi.org/10.2307/26798991>

⁶ FAOSTAT, 19 February 2021. *Livestock Primary*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>

⁷ <https://ourworldindata.org/land-use>

⁸ <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01241-2>

- Les protéines provenant de micro-organismes peuvent être jusqu'à 40 900 fois plus nutritives que celles provenant du bœuf.
- En utilisant la fermentation de précision, nous pourrions produire les besoins mondiaux en protéines sur seulement 420 km² – une surface plus petite que le Grand Londres -- et régénérer au moins les 3/4 des terres agricoles d'aujourd'hui.

Voir p. 19 pour nos calculs.

Cet avenir ne serait pas seulement un renouveau pour la nature, mais aussi pour les sociétés humaines. Gérée de manière équitable, cette révolution alimentaire promet de fournir une alimentation abondante à une population de 10 milliards de personnes pour une fraction seulement du coût des systèmes alimentaires actuels. Grâce à une production alimentaire résiliente au climat et géographiquement flexible, même les communautés les plus pauvres et les plus reculées du monde pourraient ainsi faire de la famine et de la malnutrition un souvenir du passé. Face à une telle opportunité, un plan pour refonder le système alimentaire devrait être à l'agenda de chaque décideur.

Quatre principes fondamentaux de Reboot Food

1. Privilégier les aliments d'origine végétale

Des aliments végétaux sains et variés devraient être au centre d'un nouveau système alimentaire.

2. Brasser, ne pas abattre

L'élevage d'animaux devrait être remplacé par des produits analogues, élaborés par fermentation de précision, partout où cela est possible.

3. Utiliser aussi peu de terres et de zones maritimes que possible, et (re)naturaliser tout le reste

Nous devons donner la priorité à une agriculture à haut rendement et à faible impact afin de laisser le plus d'espace possible à la nature. Les agriculteurs devraient être payés pour régénérer les terres épargnées.

4. Lever les brevets pour garantir une transition juste

Les bénéfices de la révolution alimentaire doivent être partagés avec tous, les nouvelles technologies rendues libres de droits et la concentration des entreprises activement atténuée.

Alors, comment refonder le système alimentaire ?

La réponse se trouve dans une technologie appelée fermentation de précision. Grâce aux récentes améliorations apportées à cette technique éprouvée (déjà utilisée pour produire 80% de la demande mondiale⁹ de présure et 99% de la demande mondiale d'insuline¹⁰), les innovateurs du secteur alimentaire ont découvert comment fabriquer des protéines et des graisses sans animaux, mais biologiquement identiques à celles que nous obtenons actuellement des vaches et autres animaux d'élevage.

La fermentation de précision permet de passer de l'élevage de macro-organismes (vaches, moutons, porcs) à l'élevage de micro-organismes (levures et bactéries). De même que nos ancêtres utilisaient des micro-organismes pour brasser la bière, faire du pain et fermenter des aliments tels que la choucroute ou la sauce soja, les innovateurs d'aujourd'hui ont découvert comment programmer des micro-organismes tels que les levures pour fermenter des ingrédients précis (par exemple le lactosérum du lait, le blanc d'œuf ou les graisses et protéines d'un steak).

Parallèlement, grâce aux percées de la biotechnologie végétale et de la robotique agricole, nous pouvons désormais transformer l'agriculture des céréales, des fruits et des légumes afin d'accroître drastiquement l'efficacité des terres et des intrants et libérer encore plus d'espace pour la régénération de la nature.

Pourtant, malgré les promesses de cette révolution alimentaire, les politiques gouvernementales restent fortement biaisées en faveur du statu quo. Chaque année, 540 milliards de dollars sont dépensés dans le monde en subventions agricoles, dont la majorité va à l'élevage d'animaux¹¹, alors que selon l'ONU, 87% de cet argent nuit activement à la planète¹². En parallèle, les investissements publics pour la fermentation de précision restent limités. Cela représente une énorme opportunité d'utiliser l'argent public pour transformer notre système alimentaire, avant qu'il ne soit trop tard.

⁹https://www.researchgate.net/publication/7240575_Major_Technological_Advances_and_Trends_in_Cheese

¹⁰ Lipska, K. J., Ross, J. S., Van Houten, H. K., Beran, D., Yudkin, J. S., FRCP, & Shah, N. D. (2015, June 11). Use and Out-of-Pocket Costs of Insulin for Type 2 Diabetes Mellitus from 2000 to 2010. *JAMA*, 311(22), 2331-2333. doi: 10.1001/jama.2014.6316

¹¹ <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb6562en>

¹² <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb6562en>

Les politiques pour refonder notre système alimentaire

Les gouvernements devraient :

1. Investir 2,5% du PIB sur 10 ans dans la refonte des systèmes alimentaires.
2. Mettre un terme aux subventions à destination de l'élevage et au lieu de cela verser aux agriculteurs une subvention à la terre pour réensauvager et séquestrer le carbone dans les sols.
3. Intégrer l'agriculture dans le système européen d'échange de quotas d'émission (ETS) afin que les émissions soient plafonnées et chiffrées.
4. Subventionner les aliments d'origine végétale sur leur lieu de vente afin d'encourager un marché de masse.
5. Mettre en œuvre une transition équitable pour les agriculteurs et les communautés de pêcheurs.
6. Fixer des objectifs de réduction de l'utilisation des terres et de réensauvagement, suspendre les objectifs en matière d'agriculture biologique jusqu'à ce que leurs rendements correspondent à ceux de l'agriculture conventionnelle.
7. Limiter à 10 ans les brevets sur les innovations alimentaires et décourager le contrôle des entreprises.
8. Légaliser l'édition de gènes, la modification génétique et d'autres techniques nouvelles d'hybridation.
9. Rendre obligatoire l'étiquetage de la durabilité.
10. Interdire la publicité pour les aliments d'origine animale à forte intensité GES et d'usage des terres.

Partie 1 : En quoi le système alimentaire actuel est en train de détruire la planète

Une histoire ancienne sur les dommages causés à la planète Terre

Il y a environ 10 000 ans, nos ancêtres ont fait un bond en avant. En passant des anciennes méthodes de chasse et de cueillette à la domestication des plantes et des animaux, ils ont jeté les bases de la civilisation telle que nous la connaissons aujourd'hui.

Mais cela a eu un coût terrible pour la planète.

Les chasseurs-cueilleurs n'étaient pas anodins : ils avaient déjà conduit à l'extinction de nombreuses espèces de la mégafaune. Mais l'arrivée de l'agriculture a engendré un tout autre nouveau niveau de dommages à la nature, en nécessitant d'énormes quantités de terre.

Au début, les terrains requis pour l'agriculture étaient peu étendus et les écosystèmes sauvages de notre planète ont continué à prospérer. Mais avec la montée en flèche de notre population, puis l'enrichissement de nos régimes alimentaires en viande et en produits laitiers gourmands en terres, l'agriculture a fini par dévorer la majeure partie de l'espace vivable de notre planète.

Aujourd'hui, alors que l'ensemble de l'empreinte urbaine de l'humanité ne couvre que 1% de la surface de la Terre, les surfaces dédiées à l'élevage représentent à elles seules 28% de la surface de la Terre¹³, soit plus que toutes les forêts réunies.

Le monde vivant non-humain est laissé en marge. En termes de masse, seuls 4% des mammifères de la planète sont sauvages, 36% sont des humains et 60% sont des animaux d'élevage¹⁴.

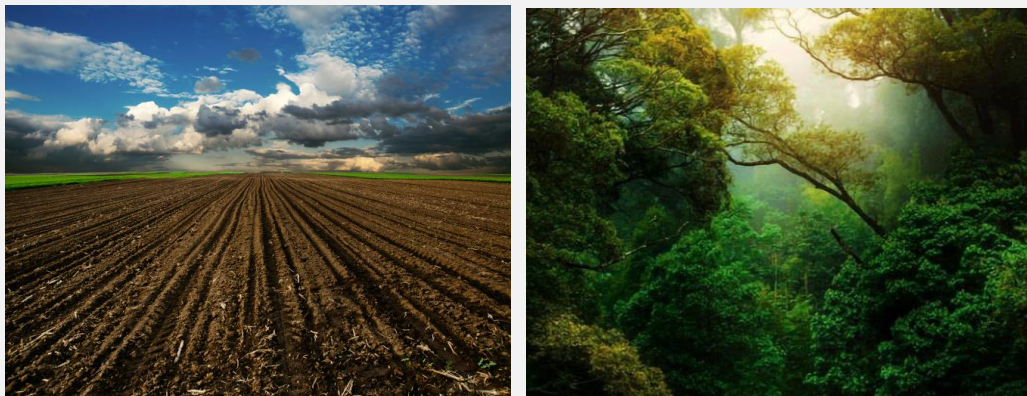
Alors pourquoi l'utilisation des terres par l'agriculture est-elle si cruciale ? Non seulement parce que ces terres pourraient servir à piéger des milliards de tonnes de carbone et contribuer à inverser la tendance de la crise climatique¹⁵, mais aussi parce que la grande majorité des espèces sauvages coexistent à peine avec une forme quelconque

¹³ <https://ourworldindata.org/land-use>

¹⁴ Yinon M. Bar-On, Rob Phillips and Ron Milo, 2018. *The biomass distribution on Earth*. Proceedings of the National Academy of Sciences, volume 115, issue 25, pp. 6506-6511

¹⁵ <https://www.nature.com/articles/d41586-021-01241-2#:~:text=Crucially%2C%2Onature-based%2Osolutions%20cool,see%20SI%2C%20Table%20S2>

d'agriculture^{16,17,18}. De nombreuses espèces ont besoin de vastes zones d'habitat sauvage totalement ininterrompues pour survivre¹⁹. Une comparaison entre un champ cultivé en agriculture biologique et un écosystème véritablement sauvage montre clairement ce dont la nature a le plus besoin.



Il n'est donc pas étonnant que la production alimentaire soit la principale cause de la sixième extinction de masse actuellement en cours^{20,21}. L'agriculture, lors des 10 000 dernières années, a amené notre planète à un point d'effondrement. Il est temps de refonder cette industrie démodée.

Fiche d'évaluation de la version 1 de l'agriculture

- Principale cause de la sixième extinction de masse^{22,23},
- Emet plus de gaz à effet de serre que l'ensemble du secteur mondial des transports²⁴,
- Utilise 70% de tous les prélèvements d'eau douce²⁵,

¹⁶ Andrew Balmford et al., 2018. *The environmental costs and benefits of high-yield farming*. Nature Sustainability, volume 1, pp. 477–485. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0138-5>

¹⁷ David P. Edwards et al., 2015. *Land-Sparing Agriculture Best Protects Avian Phylogenetic Diversity*. Current Biology, volume 25, issue 18, pp. 2384–2391. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.07.063>

¹⁸ Ben Phalan et al., 2011. *Reconciling Food Production and Biodiversity Conservation: Land Sharing and Land Sparing Compared*. Science, volume 333, issue 6047, pp. 1289–1291. <https://doi.org/10.1126/science.1208742>

¹⁹ M. Pfeifer et al., 2017. *Creation of forest edges has a global impact on forest vertebrates*. Nature, volume 551, pp. 187–191. <https://doi.org/10.1038/nature24457>

²⁰ Walter Willett et al., 2019. *Food in the Anthropocene: the EAT – Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*. The Lancet Commissions, volume 393, issue 10170, pp. 447–492.

²¹ Brian Machovina et al., 2015. *Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption*. Science of The Total Environment, volume 536, pp. 419–431. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.022>

²² Walter Willett et al., 2019. *Food in the Anthropocene: the EAT – Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems*. The Lancet Commissions, volume 393, issue 10170, pp. 447–492.

²³ Brian Machovina et al., 2015. *Biodiversity conservation: The key is reducing meat consumption*. Science of The Total Environment, volume 536, pp. 419–431. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.022>

²⁴ <https://ourworldindata.org/emissions-by-sector>

²⁵ Zhongwei Huang et al., 2019. *Global agricultural green and blue water consumption under future climate and land use changes*. Journal of Hydrology, volume 574, pp. 242–256. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.04.046>

- Est à l'origine de 80% de la déforestation de ce siècle²⁶,
- Abat 75 milliards d'animaux par an²⁷,
- Utilise 28% de la surface de notre planète uniquement pour le pâturage du bétail²⁸.

Du terrain, encore du terrain

Le plus gros problème de l'agriculture actuelle est l'utilisation des terres. Nous utilisons beaucoup trop de terres pour produire notre nourriture. Etant donné que la grande majorité des espèces ne peut pas coexister avec une forme quelconque d'agriculture intensive^{29 30 31}, la nature sauvage manque d'espace pour exister. Et les politiques environnementales, pourtant bien intentionnées, ne font qu'aggraver le problème.

Tout au long de la seconde moitié du vingtième siècle, les chercheurs ont constaté que la faune présente sur et autour des terres agricoles était en déclin en raison de l'industrialisation de l'agriculture. Pour lutter contre ce phénomène, de nombreux gouvernements et ONG se sont orientés vers des méthodes agricoles moins intensives afin de rendre l'agriculture plus respectueuse de la nature. Cette approche a gagné du terrain et est désormais inscrite dans les politiques de la stratégie "de la ferme à la table" de l'UE dans le cadre d'un plan visant à atteindre 25% de production agricole biologique d'ici à 2030³².

Cependant, il y a un problème. D'une manière générale, plus nous essayons de rendre l'agriculture respectueuse de la nature, plus les rendements sont faibles. Or, plus les rendements sont faibles, plus il faut de terres pour produire la même quantité de nourriture. Et plus il faut de terres, moins il reste d'espace pour la nature sauvage, dont la biodiversité est pourtant bien plus grande que celle de n'importe quel paysage cultivé.

Ces problématiques renvoient au débat entre "land sparing" (épargner des terres) et "land sharing" (partager les terres). Afin de déterminer l'approche la plus pertinente, une équipe dirigée par le professeur Andrew Balmford de l'Université de Cambridge a réalisé une étude d'une ampleur inédite en comparant 2 500 ensembles de données provenant de cinq continents. Les résultats obtenus sont les mêmes quel que soit le lieu où les calculs

²⁶ Bruce M. Campbell et al., 2017. *Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries*. Ecology and Society, volume 22, issue 4. <https://doi.org/10.2307/26798991>

²⁷ FAOSTAT, 19 February 2021. *Livestock Primary*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QL>

²⁸ <https://ourworldindata.org/land-use>

²⁹ Andrew Balmford et al., 2018. *The environmental costs and benefits of high-yield farming*. Nature Sustainability, volume 1, pp. 477–485. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0138-5>

³⁰ David P. Edwards et al., 2015. *Land-Sparing Agriculture Best Protects Avian Phylogenetic Diversity*. Current Biology, volume 25, issue 18, pp. 2384–2391. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2015.07.063>

³¹ Ben Phalan et al., 2011. *Reconciling Food Production and Biodiversity Conservation: Land Sharing and Land Sparing Compared*. Science, volume 333, issue 6047, pp. 1289–1291. <https://doi.org/10.1126/science.1208742>

³² <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/from-farm-to-fork/>

sont réalisés : les espèces non humaines se portent toujours mieux là où l'agriculture est concentrée sur la plus petite surface possible, par opposition aux zones où l'agriculture s'étend et tente de partager l'espace avec la nature³³.

Cette approche n'est pas seulement bonne pour la biodiversité, elle l'est aussi pour le climat. Un article a révélé qu'en abandonnant rapidement l'élevage animale et en réaménageant les terres utilisées actuellement, le monde pourrait compenser 68% de ses émissions de CO2 au cours du siècle³⁴.

Avec une telle conclusion sans équivoque, utiliser moins de terres pour l'agriculture et en laisser davantage à la nature apparaît comme un impératif moral pour l'humanité. D'autant plus que nous disposons désormais des technologies et des méthodes pour y parvenir sans sacrifier notre propre sécurité alimentaire.

Mais l'agriculture biologique, c'est bien non ?

Malheureusement, ce n'est pas aussi simple. L'agriculture biologique, du moins telle qu'elle est largement pratiquée aujourd'hui, utilise beaucoup plus de terres que l'agriculture conventionnelle³⁵.

En moyenne, un champ biologique produit 35% de nourriture en moins par hectare qu'une ferme conventionnelle. Cela signifie-t-il que vous avez besoin de 35% de terres en plus ? Non, en fait, il faut 54% de terres en plus³⁶ !

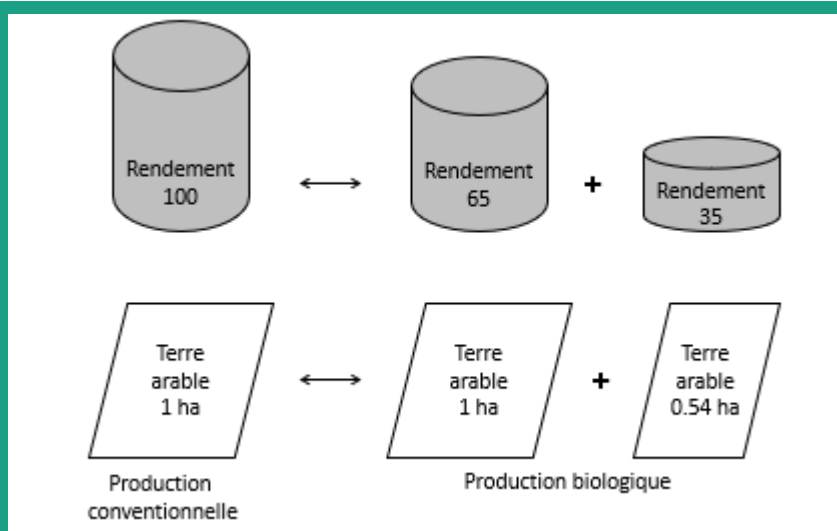
Pourquoi ? Parce que les terres supplémentaires que vous mettez en production pour combler ces écarts de rendement auront elles aussi (si elles sont biologiques) des rendements inférieurs, de sorte que vous aurez besoin d'une plus grande partie de ces terres pour combler la différence. Le graphique ci-dessous l'explique assez bien :

³³ Andrew Balmford, 2021. *Concentrating vs. spreading our footprint: how to meet humanity's needs at least cost to nature*, ZSL Journal of Zoology. <https://zslpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jzo.12920>

³⁴ <https://journals.plos.org/climate/article?id=10.1371%2Fjournal.pclm.0000010>

³⁵ <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0030727019831702>

³⁶ <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0030727019831702>



De plus, l'agriculture biologique exclut l'utilisation de nouvelles techniques d'hybridation (pour en savoir plus, voir la seconde partie), non pas sur la base de preuves scientifiques de leur nocivité, mais comme un héritage de l'opposition à l'introduction du génie génétique il y a 20 ans.

Pourtant, comme nous l'expliquons en détail dans la deuxième partie, les cultivars obtenus via des techniques avancées peuvent contribuer à la réalisation de nombreux objectifs de l'agriculture biologique, tels que la réduction de l'utilisation d'engrais et de pesticides synthétiques, tout en permettant l'obtention de rendements élevés et une meilleure adaptation aux climats.

Il ne s'agit pas non plus de faire une croix sur l'agriculture biologique. Certaines méthodes innovantes de production biologique à haut rendement sont actuellement testées et pourraient permettre d'atteindre des rendements suffisants pour préserver les terres pour la nature. De même, comme nous l'expliquons dans la deuxième partie, une méthode "biologique basée sur la biotechnologie" pourrait être la meilleure option.

Des animaux, encore des animaux

L'utilisation des terres étant notre principale priorité environnementale, la réorganisation de l'élevage apparaît comme l'urgence numéro un. L'agriculture animale est, selon presque tous les critères, le secteur le plus nuisible et le moins efficace du système alimentaire actuel.

Alors que l'habitat humain ne couvre qu'1% de la planète et que 12% sont consacrés aux cultures, 28% des surfaces de la planète sont dédiées aux pâturages et nourriture pour bétail³⁷. Et pourtant, les animaux nourris au pâturage ne produisent à eux seuls que 1% des protéines nécessaires à l'échelle de la planète³⁸. C'est une utilisation incroyablement inefficace de notre ressource naturelle la plus importante.

³⁷ <https://ourworldindata.org/land-use>

³⁸ <https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2007GB002952>

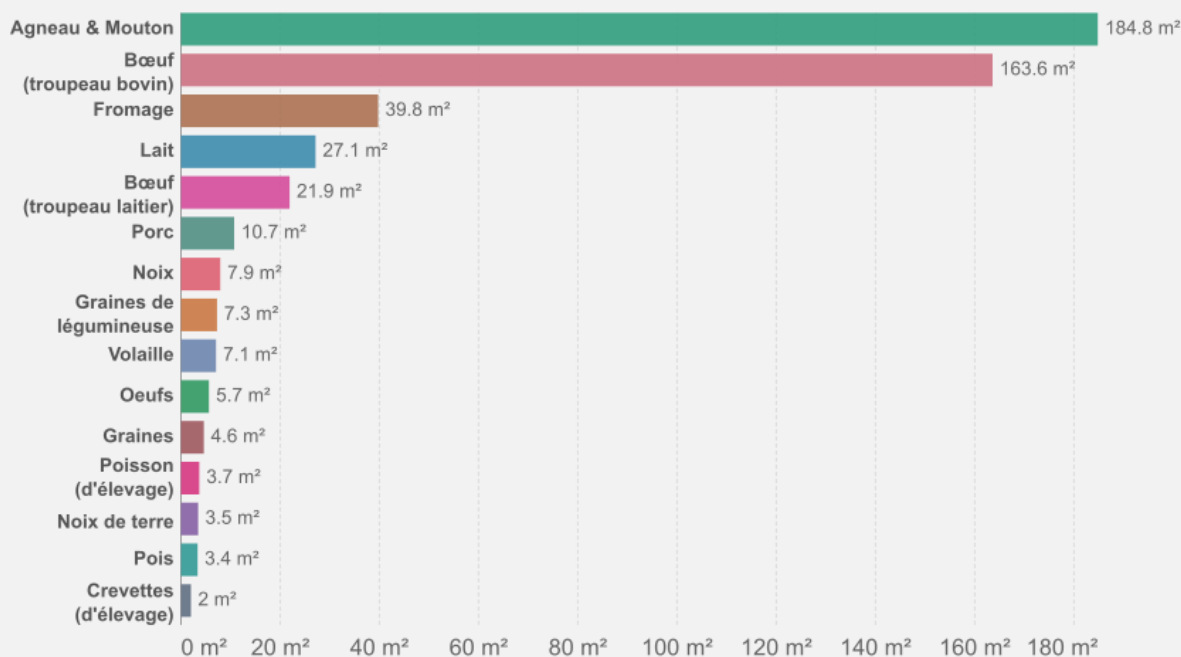
En effet, les animaux eux-mêmes ne créent pas de protéines. Ils recyclent les acides aminés (les éléments constitutifs des protéines) provenant des plantes, via des processus digestifs basés sur les micro-organismes présents dans leurs intestins. Mais ce processus de recyclage est loin d'être efficace et de grandes quantités d'énergie métabolique sont dépensées au cours de sa vie, avant même qu'ils ne soient consommés par l'homme.

Le résultat de ce recyclage inefficace est que l'élevage d'animaux nécessite beaucoup plus de terres que la culture de plantes pour produire la même quantité de calories, protéines incluses. Il faut, par exemple, 75 fois moins de terres pour produire 100 calories de tofu que 100 calories de bœuf, alors que les deux sont des formes de protéines nutritionnellement complètes³⁹.

Usage des sols pour 100 grammes de protéines



L'usage des sols est mesuré en mètres carrés (m²) pour 100 grammes de protéines dans divers produits alimentaires.



Source: Poore, J., & Nemecek, T. (2018). Additional calculations by Our World in Data. OurWorldInData.org/environmental-impacts-of-food • CC BY

³⁹ <https://ourworldindata.org/grapher/land-use-kcal-poore>

Mais qu'en est-il du bœuf nourri au pâturage ? N'est-il pas censé entraîner le captage de carbone d'une manière ou d'une autre ?

En un mot : non. De nombreux mythes – et une désinformation délibérée – circulent sur le fait que le bœuf nourri à l'herbe serait en quelque sorte bon pour la planète en enrichissant les sols en carbone. Nombreux sont ceux qui, dans l'industrie de l'élevage, ont plaidé en faveur d'un accroissement de l'élevage en affirmant que cela contribuerait à inverser le changement climatique. Mais la grande majorité de la littérature scientifique évaluée par les pairs n'est pas de cet avis.

L'une des principales études dans ce domaine a conclu que même les meilleurs exemples de bœuf nourri au pâturage ne peuvent absorber que 60% des émissions de gaz à effet de serre rejetées par l'exploitation⁴⁰. En bref, le bœuf de pâturage ne peut même pas absorber ses propres émissions, et encore moins extraire le carbone de l'atmosphère.

Mais même s'il n'y avait pas le problème de l'utilisation des sols, l'élimination progressive de l'agriculture animale devrait être une priorité, ne serait-ce que pour le bien-être des animaux et la santé humaine.

Bien-être

L'élevage des animaux, quelle que soit la publicité qui en est faite, est horrible pour les animaux. La majorité des animaux d'élevage vivent dans des fermes industrielles⁴¹, mais même les autres subissent de grandes privations et voient leur vie abrégée par l'abattage. Les animaux d'élevage sont régulièrement mutilés (on leur coupe les dents, la queue ou les cornes par exemple), privés de stimulations sensorielles, femelles inséminées de force, séparées de leurs propres petits et exploitées jusqu'à la mort⁴².

Une vache moyenne devrait naturellement vivre jusqu'à 20 ans environ et, lorsqu'elle allaite ses petits, ne produire que 4 litres de lait par jour⁴³. Cependant, dans une exploitation commerciale standard, cette vache est inséminée de force année après année, ses petits sont séparés d'elle quelques jours seulement après leur naissance et elle est traite pour 30 litres de lait par jour (la moyenne américaine) voire jusqu'à 60 litres en cas de lactation maximale⁴⁴. La majorité de ces vaches souffre de mastite, une infection bactérienne douloureuse du pis causée par un équipement insalubre, et beaucoup deviennent émaciées ou boiteuses à cause de la surtraite. Après cette existence

⁴⁰ https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/fcrn_gnc_report.pdf

⁴¹ <https://www.sentienceinstitute.org/us-factory-farming-estimates>

⁴² <https://www.ciwf.org.uk/factory-farming/animal-cruelty/>

⁴³ Mohd Nor, N., Steeneveld, W., & Hogeveen, H. (2013). The average culling rate of Dutch dairy herds over the years 2007 to 2010 and its association with herd reproduction performance and health. *Journal of Dairy Research*, 1-8

⁴⁴ <https://www.ciwf.org.uk/farm-animals/cows/dairy-cows/>

douloureuse et épuisante, la vache laitière moyenne est abattue à l'âge de 6 ans seulement⁴⁵.

De telles pratiques se retrouvent dans presque tous les élevages et pourtant, aujourd'hui, la population mondiale, de plus en plus prospère, mange plus –et non moins– de viande, de produits laitiers et de fruits de mer⁴⁶. La réalité de cette situation exige du pragmatisme, et non de l'idéalisme. Les tendances au végétarisme ou au véganisme dans les pays riches du Nord sont loin d'être assez rapides pour compenser l'augmentation considérable de la consommation de viande prévue dans les pays du Sud. Si nous voulons mettre fin à ces atrocités à temps pour sauver notre planète, nous devons trouver un moyen d'élaborer des produits animaux identiques, mais sans les animaux. Heureusement, ces technologies existent déjà.

L'arrivée à grande échelle de produits analogues, issus de la fermentation de précision, modifie fondamentalement notre relation morale aux animaux. Quelle que soit la qualité des dispositions en matière de bien-être animal, la plupart des gens conviendront certainement qu'il est préférable de ne pas tuer ni exploiter les animaux si nous pouvons produire des produits identiques par une autre voie.

⁴⁵ <https://www.ciwf.org.uk/media/5235185/the-life-of-dairy-cows.pdf>

⁴⁶ <https://ourworldindata.org/meat-production>

Partie 2 : Comment repenser l'alimentation

Une histoire de régénération, grâce à une méthode ancienne

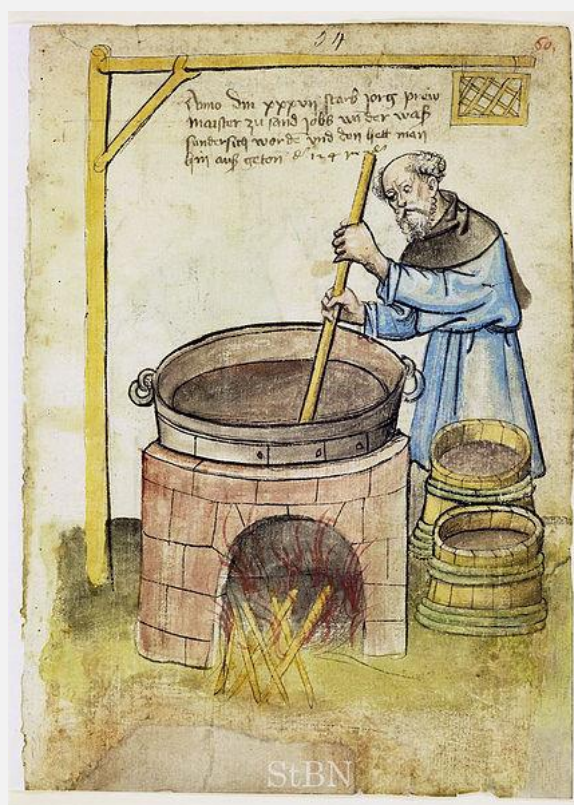
Si les 10 000 dernières années ont été marquées par une forte dégradation de l'environnement, les 10 000 prochaines années pourraient être celles d'une régénération naturelle sans précédent. Nous n'en avons peut-être pas l'impression, mais nous vivons aujourd'hui un moment qui pourrait être aussi révolutionnaire que le début de l'agriculture sédentaire.

Alors que l'émergence de l'agriculture a radicalement endommagé les écosystèmes sauvages mondiaux à une échelle inimaginable pour les premiers agronomes, la révolution alimentaire d'aujourd'hui a le potentiel de faire l'inverse : restaurer des espaces naturels à une échelle bien supérieure à celle que pourraient atteindre les actions de tout individu, gouvernement ou entreprise.

Cette fois, la différence se situe au niveau des micro-organismes, ces formes de vie incroyablement diverses qui existent dans le sol, l'air, l'eau et même notre propre corps. En bref, alors que nos ancêtres ont découvert comment cultiver des macro-organismes (comme le blé, l'orge, les aurochs et les chèvres), les innovations d'aujourd'hui

permettent de cultiver des micro-organismes et travailler avec la nature au niveau cellulaire. Comme nous l'expliquons dans cette section, ce simple changement a des conséquences profondes sur presque tous les aspects de la société.

Si les décideurs se penchent sur cette révolution et adoptent des politiques adéquates, nos enfants et petits-enfants pourraient bientôt vivre dans un monde où la pauvreté alimentaire ne serait plus qu'un objet de fascination historique et où des écosystèmes sauvages florissants feraient partie du quotidien. Pour ceux d'entre nous vivant aujourd'hui, les prochaines décennies pourraient être une période de créativité écologique étonnante, car nous mobiliserions nos communautés pour faire renaître, restaurer et régénérer la nature sur les vastes étendues de terre libérées de l'agriculture animale.



Comment refonder le système alimentaire

Voici quatre principes qui sous-tendent la refonte du système alimentaire.

- 1. Privilégier les plantes : des aliments sains et variés à base de plantes devraient être au centre d'un nouveau système alimentaire.**
- 2. Brasser, ne pas abattre : l'élevage d'animaux devrait être remplacé par des produits analogues, élaborés par fermentation de précision, partout où cela est possible.**
- 3. Utiliser aussi peu de terres et de zones maritimes que possible, et (re)naturaliser tout le reste : nous devons donner la priorité à une agriculture à haut rendement et à faible impact afin de laisser le plus d'espace possible à la nature. La plupart de nos océans devraient devenir des zones interdites à la pêche afin de permettre le rétablissement de l'écologie marine.**
- 4. Lever les brevets : les nouvelles technologies alimentaires devraient être libres de droits et bénéficier d'un soutien public afin que les bénéfices de la révolution alimentaire soient partagés équitablement par tous.**

Les innovations qui permettent de repenser l'alimentation

L'innovation n'est pas quelque chose à rejeter *a priori*. Depuis des générations, la technologie et l'éthique se sont entremêlées pour créer des "mutations technico-éthiques". Un exemple récent est la pilule contraceptive et les nombreux changements sociétaux, moraux et culturels qui ont accompagné son introduction.

Si la persuasion peut convaincre certaines personnes de changer leur régime alimentaire, l'accès généralisé à des analogues de viande et produits laitiers sans animaux, à des tarifs abordables, reste la pièce manquante pour déclencher une transformation massive de nos systèmes alimentaires. Les avancées technologiques peuvent être rapides, non linéaires et irréversibles – il suffit de penser à la transition du début du XX^{ème} siècle du cheval à l'automobile.

Cependant, les ruptures technologiques s'accompagnent d'un risque de concentration des entreprises (par exemple Facebook ou Uber). Alors que les technologies que nous soutenons promettent d'énormes avantages pour l'humanité et la planète, elles font planer un avenir dangereusement insécurisant et inégalitaire si notre approvisionnement alimentaire est contrôlé par un petit nombre de grandes entreprises utilisant des chaînes d'approvisionnement mondiales intégrées. Cette situation ne doit pas advenir et les gouvernements doivent en être garant, notamment par le biais du financement et d'une notion de biens communs (voir plus loin nos prescriptions politiques).

Voici une liste des technologies clés pour changer les systèmes alimentaires.

La fermentation de précision

La fermentation de précision est une forme raffinée de la fermentation qui utilise des micro-organismes spécifiques pour fabriquer des produits obtenus actuellement via des animaux. Alors que nos ancêtres fabriquaient du pain, du fromage et de la bière en utilisant les micro-organismes présents au hasard dans leur environnement, la fermentation de précision d'aujourd'hui permet de reprogrammer génétiquement les micro-organismes pour qu'ils produisent des nutriments précis. Voici comment procéder :

- 1. Choisissez un micro-organisme spécifique tel qu'une levure ou une bactérie.**
- 2. Adaptez le micro-organisme en utilisant des séquences d'ADN codant pour les acides aminés qui forment la protéine que vous voulez créer – par exemple les protéines trouvées dans le lait de vache : la caséine et le lactosérum.**
- 3. Placez les micro-organismes dans une cuve de fermentation avec des nutriments simples et des sucres.**
- 4. Faites fermenter ! (comme pour la bière)**
- 5. Récoltez des ingrédients (de qualité alimentaire), identiques à ceux que vous obtiendriez d'un animal, et les mélanger pour obtenir des produits familiers consommables (comme le lait, la crème ou le fromage par exemple).**

La fermentation de précision a déjà remplacé des produits animaux à l'échelle mondiale.

Dans la première moitié du XX^{ème} siècle, l'insuline – une protéine utilisée pour traiter le diabète – était récoltée dans le pancréas des vaches et des porcs. Ce processus nécessitait l'abattage de 50 000 animaux pour produire un seul kilo de cette hormone.

Mais à la fin des années 1970, une société appelée Genentech a trouvé un moyen de créer de l'insuline humaine en utilisant le processus de fermentation de précision (FP) via une levure contenant une séquence spécifique d'ADN humain. Moins chère et de meilleure qualité, elle a rapidement conquis le marché. Aujourd'hui, l'insuline issue de FP représente 99 % de la demande d'insuline dans le monde, sauvant des millions de vies – tant d'humains diabétiques que de vaches et de porcs qui, autrement, seraient tués. Une histoire similaire s'est produite avec la présure, un ingrédient indispensable à la confection de fromage, autrefois récoltée dans les muqueuses de l'estomac des veaux.

Au cours de la dernière décennie, les innovations en matière de fermentation de précision ont permis de franchir un pas décisif, via la commercialisation de divers ingrédients familiers de la cuisine dans leur version issue de micro-organismes.



INSULINE

99 % de la demande mondiale est désormais satisfaite par FP⁴⁷



PRESURE

80 % de la demande mondiale est désormais satisfaite par FP⁴⁸

Produire l'ensemble des protéines mondiales

En rédigeant ce rapport, nous avons fait deux découvertes étonnantes.

- 1. Les protéines issues de micro-organismes, alimentées par l'énergie éolienne, peuvent être jusqu'à 40 900 fois plus efficaces en termes d'utilisation des terres que la viande de bœuf.**

Voici comment nous avons calculé cela : l'utilisation des terres pour les protéines d'origine bactérienne dépend de la source d'énergie utilisée pour alimenter l'usine de production dans laquelle elles sont brassées. Si l'énergie solaire est utilisée, la protéine bactérienne utilise 0,18-0,26 m²/kg de protéine/an. Si l'on utilise l'énergie éolienne, l'utilisation des sols diminue à environ 0,04 m²/kg de protéines/an. Si l'énergie nucléaire était utilisée, il est probable que ce chiffre serait encore plus faible. En comparaison, l'utilisation des terres pour la production de viande bovine est nettement plus élevée (1636 m²/kg de protéines) . Si l'on divise l'utilisation des terres pour la viande de bœuf (1636m²/kg-1) par celle des protéines bactériennes éoliennes, la plus faible utilisation des terres pour laquelle nous disposons de données fiables (0,04m²/kg-1), on obtient un multiplicateur de 40 900.

- 2. Grâce à la fermentation de précision, nous pourrions produire la totalité des besoins en protéines de la planète sur seulement 420 km² – une superficie inférieure à celle du Grand Londres – et réensauvager au moins les trois quarts des terres agricoles actuelles.**

⁴⁷ Kasia J. Lipska, Joseph S. Ross and Holly K. Van Houten, 2014. *Use and Out-of-Pocket Costs of Insulin for Type 2 Diabetes Mellitus From 2000 Through 2010*. Journal of the American Medical Association (JAMA), volume 311, issue 22, pp. 2331-2333. <https://doi.org/10.1001/jama.2014.6316>

⁴⁸ Jeanne Yacoubou, 21 August 2012. *Microbial Rennets and Fermentation Produced Chymosin (FPC): How Vegetarian Are They?* The Vegetarian Resource Group (VRG).

Comment nous l'avons calculé : la teneur en protéines du soja en poids humide est d'environ 17%. Les chiffres de l'USDA indiquent que 120 millions de tonnes de soja sont récoltées aux États-Unis par an, soit = 20,4 millions de tonnes de protéines par an. Les besoins mondiaux en protéines sont de 146 millions de tonnes par an. Le soja américain fournit donc 14% des protéines mondiales. Tomas Linder rapporte que la quantité équivalente de biomasse bactérienne sèche pourrait être produite sur une surface de 210 km².

La teneur en protéines de cette biomasse est d'environ 60%, de sorte que la superficie nécessaire pour obtenir des protéines équivalentes à celles du soja américain est de 28% de celle de la biomasse de soja équivalente, soit 58,8 km². Si cela fournit 14% des besoins mondiaux totaux, les besoins mondiaux totaux en protéines pourraient être satisfaits sur 420 km². Comme évoqué ci-dessus, nous devons également tenir compte de l'utilisation des terres pour les installations de transformation et la production d'électricité propre qui varie considérablement.

Il reste donc plus de 1 000 km² pour les usines de transformation et la production d'énergie. Pour donner un exemple indicatif du peu de terrain nécessaire à la production d'énergie, nos calculs suggèrent que la totalité de la demande d'électricité du Royaume-Uni en 2050 pourrait être satisfaite par l'énergie nucléaire sur une superficie de 48 km² seulement. La superficie du Grand Londres étant de 1 569 km², l'espace est donc plus que suffisant pour couvrir l'ensemble de la production, de la transformation et de la demande d'énergie pour l'ensemble des besoins en protéines de la planète.

Cette incroyable efficacité foncière pourrait transformer notre planète et offrir un espace abondant à la nature sauvage. Our World In Data calcule qu'avec un régime alimentaire entièrement végétalien, l'utilisation des terres agricoles pourrait être réduite de 4 à 1 milliard d'hectares. Mais la fermentation de précision pourrait nous permettre d'aller encore plus loin. La fermentation de précision peut être utilisée pour produire de nombreux aliments d'origine végétale tels que l'huile de palme, l'acide citrique et l'essence de vanille, ce qui signifie que l'on pourrait vraisemblablement réduire l'utilisation des terres à un niveau encore plus bas que dans le cas d'un régime purement végétal.

Produits de fermentation de précision déjà sur le marché et disponibles à l'achat aujourd'hui :

LAIT PERFECT DAY DAIRY



Perfect Day est une entreprise californienne qui produit des versions sans animaux des deux protéines essentielles du lait : la caséine et le lactosérum. Vous pouvez acheter le lait ainsi produit aux États-Unis sous la marque Bored Cow.

BOEUF HACHE IMPOSSIBLE FOODS



Impossible Foods fabrique des "hamburgers qui saignent" en utilisant un produit de fermentation de précision appelé hème. L'hème, une variante de l'hémoglobine, est une molécule à base de fer qui, dans le sang, donne à la viande son goût de viande. Largement disponible aux États-Unis, il a récemment été autorisé à être vendu au Royaume-Uni.

BLANCS D'OEUF THE EVERY COMPANY



La société The Every Company (anciennement Clara Foods) utilise la fermentation de rescision pour fabriquer des blancs d'œufs, sans utiliser de poules. En mars 2023, elle a lancé ses premiers macarons avec la cheffe pâtissière française Chantal Guillon.

CREME BRAVE ROBOT



Brave Robot fabrique une gamme de crèmes glacées à partir de protéines de lait sans animaux créées par Perfect Day. Déjà disponible aux États-Unis, l'entreprise prévoit de se développer à l'international.

Aujourd'hui, la fermentation de précision (FP) est l'un des domaines dans l'innovation alimentaire qui progresse le plus rapidement. Le fromage, le steak, le poisson et presque

tous les produits d'origine animale que nous utilisons aujourd'hui sont désormais technologiquement réalisables avec la FP.

Des produits de fermentation de précision très proche du marché

VIANDE MEATI



Meati aux Etats-Unis utilise la fermentation de précision pour obtenir des viandes à partir de mycélium

FROMAGE FORMO



Formo est une start-up berlinoise qui utilise des protéines de lait issues de fermentation de précision, pour fabriquer une gamme de fromages qui fondent, s'étirent et cuisent comme du "vrai" fromage.

POUDRES DE PROTEINES SOLEIN



Solein de Solar Foods, en Finlande, est une poudre protéique complète issue d'un micro-organisme qui utilise d'une part de l'hydrogène produit par électrolyse de l'eau grâce à l'énergie solaire photovoltaïque et fermenté avec des nutriments et du CO2 d'autre part. Les premières évaluations du cycle de vie suggèrent qu'il pourrait s'agir de la protéine à l'empreinte écologique la plus faible jamais produite.

Et encore ...

Les entreprises du monde entier ont désormais réussi à fabriquer par fermentation de précision la grande majorité des protéines animales, ce qui signifie que tout, du beurre à la chair à saucisse en passant par les bâtonnets de poisson et les nuggets de poulet, est désormais techniquement réalisable. Tout comme l'insuline issue de la FP a rapidement remplacé l'insuline d'origine animale, avec le soutien adéquat des gouvernements, la FP pourrait maintenant transformer le système alimentaire mondial.

Impacts environnementaux de la fermentation de précision

Pour chaque mesure de l'impact environnemental, la fermentation de précision présente un meilleur score avec au moins un facteur dix par rapport aux produits d'origine animale. Avec certains produits utilisant jusqu'à 90 % moins de terres⁴⁹, 91 % moins d'émissions de gaz à effet de serre⁵⁰, 96 % moins de consommation d'eau⁵¹.

Sélections biotechnologiques

Les macro-organismes comme les plantes peuvent être modifiés au niveau cellulaire. Les nouvelles technologies telles que CRISPR et d'autres formes d'édition des gènes offrent la possibilité de rendre les cultures plus résistantes au climat, tout en utilisant moins de terres et de pesticides⁵² ⁵³. De nombreux objectifs de l'agriculture biologique (comme l'absence de pesticides et d'engrais de synthèse) pourraient être atteints plus efficacement avec des cultures génétiquement modifiées⁵⁴ ⁵⁵. Bien qu'il existe un consensus scientifique solide sur le fait que les techniques de sélection conventionnelles et biotechnologiques sont tout aussi sûres les unes que les autres⁵⁶, les réglementations relatives aux cultivars issus des biotechnologies sont beaucoup plus restrictives. Les techniques de sélection biotechnologiques sont capables d'adresser des problèmes que la sélection conventionnelle ne peut pas résoudre en accédant à un réservoir beaucoup plus large de traits génétiques, par exemple en transformant potentiellement des plantes non fixatrices d'azote de l'air en plantes fixatrices d'azote, ce qui réduit considérablement les besoins en engrais.

⁴⁹ <https://www.nature.com/articles/s43016-021-00418-2>

⁵⁰ https://m4f6w9b2.rocketcdn.me/app/uploads/2022/01/Comparative-Perfect-Day-Whey-LCA-report-prepared-by-WSP_20AUG2021_Non-Confidential-1.pdf

⁵¹ https://m4f6w9b2.rocketcdn.me/app/uploads/2022/01/Comparative-Perfect-Day-Whey-LCA-report-prepared-by-WSP_20AUG2021_Non-Confidential-1.pdf

⁵² <https://www.nature.com/articles/s41467-020-20122-2>

⁵³ <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fbioe.2018.00106/full?&utm>

⁵⁴ <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0111629>

⁵⁵ <https://www.nature.com/articles/s41598-020-65684-9>

⁵⁶ <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590262819300024>

Robotique, cartographie et agriculture indoor

Dans le monde de l'agriculture conventionnelle pour les produits végétaux, les rendements pourraient être fortement augmentés tout en réduisant le ruissellement des engrais et des pesticides si nous comprenions mieux nos sols, si nous pouvions mieux les protéger et si nous choissions précisément les sols à cultiver et ceux à épargner pour la biodiversité sauvage. Les nouvelles techniques de cartographie produisent des données en haute résolution des sols de la planète, ce qui permettrait d'y introduire avec précision les quantités requises de nutriments. Parallèlement, l'expansion des robots désherbeurs pourrait ouvrir la voie à des techniques d'agriculture sans labour qui laissent le sol intact sans recourir à l'utilisation généralisée d'herbicides. L'agriculture en intérieur avec des serres peut également augmenter massivement les rendements et épargner davantage de terres⁵⁷.

Mais qu'en est-il de la viande cultivée ?

La viande cultivée (également appelée viande "cellulaire", "propre" ou "cultivée en laboratoire") est une technologie différente de la fermentation de précision.

Alors que la fermentation de précision utilise des micro-organismes pour produire des protéines et des graisses spécifiques, la viande cultivée utilise des cellules animales réelles prélevées sur un animal vivant et les multiplie dans un bioréacteur pour créer de la chair animale. Ce type d'aliment est proche de la mise sur le marché à Singapour par exemple, mais de sérieuses inquiétudes subsistent quant à son coût et, donc à sa viabilité économique⁵⁸.

Ces coûts s'expliquent par la nécessité de conditions aseptiques de grade pharmaceutique pour produire de manière sûre, d'un point de vue sanitaire, de grandes quantités de tissus animaux et par la viabilité du bio-échafaudage pour imiter la fibre musculaire⁵⁹.

Pour savoir si ces obstacles peuvent être surmontés, il faudra approfondir la recherche et poursuivre le financement, idéalement sous l'égide du secteur public. Mais, en attendant, la fermentation de précision étant déjà une technologie évolutive et éprouvée, capable de produire toutes les graisses et protéines actuellement obtenues à partir d'animaux, RePlanet estime que la viande cultivée n'est tout simplement pas nécessaire comme condition préalable au redémarrage de nos systèmes alimentaires.

⁵⁷ <https://www.freshplaza.com/article/9385995/the-netherlands-tomato-yield-per-acreage-is-13-times-higher-than-the-spanish-yield/>

⁵⁸ Lieven Thorrez and Herman Vandenburg, 2019. Challenges in the quest for 'clean meat'. *Nature Biotechnology*, volume 37, pp. 215-216. <https://doi.org/10.1038/s41587-019-0043-0>

⁵⁹ Neil Stephens, 2018. Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in Food Science & Technology*, volume 78, pp. 155-166. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.04.010>

Une transition juste pour les agriculteurs et les communautés de pêcheurs

Il est évident que les agriculteurs et les personnes employées dans les industries connexes ne sont pas, en général, aptes à se reconvertir en ingénieurs de fermentation de précision.

Il est également vraisemblable que la production alimentaire moderne sera plus économique dans des bioréacteurs de taille significative installés les uns à côté des autres, et non répartis dans des endroits dispersés et reculés. En bref, il est essentiel que les décideurs ne se fassent pas d'illusions sur le fait que la révolution alimentaire ne sera rien d'autre qu'une transformation et un bouleversement historiques pour les éleveurs et leurs communautés.

Cependant, un moment de changement aussi important est aussi un moment d'immense opportunité. Les communautés d'éleveurs et de pêcheurs d'aujourd'hui sont déjà secouées par une partie ou la totalité des éléments suivants : conditions climatiques extrêmes, augmentation du coût des intrants, faibles prix à la production, pénurie de main-d'œuvre, déclin de la santé mentale, impact des accords commerciaux internationaux, vieillissement des populations agricoles et augmentation des conglomérats agricoles. Face à un tel contexte défavorable, de nombreux agriculteurs ne mâchent pas leurs mots et réclament un changement de paradigme dans la manière dont leur secteur est soutenu et réglementé.

Il incombe donc aux décideurs d'aujourd'hui de protéger les moyens de subsistance, les familles et les communautés de ceux qui seront les plus exposés aux changements dus à la révolution de la production alimentaire. Laisser des agriculteurs face à l'effondrement de leur modèle économique est impensable et aurait des conséquences sociales dévastatrices.

La chose la plus importante à faire maintenant est d'anticiper et de préparer un soutien public à grande échelle pour aider les agriculteurs à faire la transition. Payer les agriculteurs pour qu'ils soient les gardiens de la restauration de la nature (comme cela a été fait avec un certain succès au Costa Rica⁶⁰) devrait être une priorité majeure. Si ces paiements sont liés à la séquestration du carbone, ils doivent être soutenus par un prix du carbone substantiel. Les indemnités de départ à la retraite pour les agriculteurs souhaitant quitter le secteur, les rachats d'exploitations par l'État, les fonds de développement rural pour les agriculteurs cherchant à créer de nouvelles entreprises et les programmes de reconversion professionnelle adaptés pourraient tous faire partie de l'ensemble des mesures visant à assurer une transition équitable.

Dans le cadre de l'élaboration de toutes les politiques, une maxime utile a été proposée par le groupe de réflexion RethinkX : "Protéger les personnes, pas les entreprises ou les industries héritées".

Il est important de noter que l'élevage et ses produits sont si profondément liés à la culture et à l'histoire de l'Europe que les décideurs doivent également réfléchir à la meilleure façon de raconter la révolution alimentaire dans le discours public. Nous

⁶⁰ <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fenvs.2020.580724/full>

devons promouvoir activement de nouvelles histoires positives d'une société *post-transformation* tout en étant patients et respectueux de la vitesse à laquelle des idéologies culturelles aussi profondément ancrées peuvent changer et des tensions qui en découlent.

La spirale de la mort : pourquoi la révolution alimentaire exige d'agir maintenant

Les bouleversements technologiques sont l'une des forces les plus importantes et les plus inévitables de l'histoire. À l'aube de l'automobile, au début du XXe siècle, l'élevage de chevaux plus rapides et de meilleure qualité était manifestement une entreprise futile. En l'espace de quelques décennies, la partie était terminée pour ce qui avait été le principal moyen de transport de l'humanité pendant des millénaires.

Nombreux sont ceux qui prédisent un effondrement tout aussi rapide de l'élevage aujourd'hui. Dans son rapport intitulé "Repenser l'alimentation et l'agriculture", le groupe de réflexion RethinkX décrit comment les perturbations causées par les nouvelles protéines entraîneront le bétail dans un cercle vicieux de baisse de la demande et de hausse des prix :

"Au fur et à mesure que la demande de produits animaux est réduite au bénéfice des alternatives modernes, nous verrons le système industriel de production de viande subir une pression de plus en plus forte.

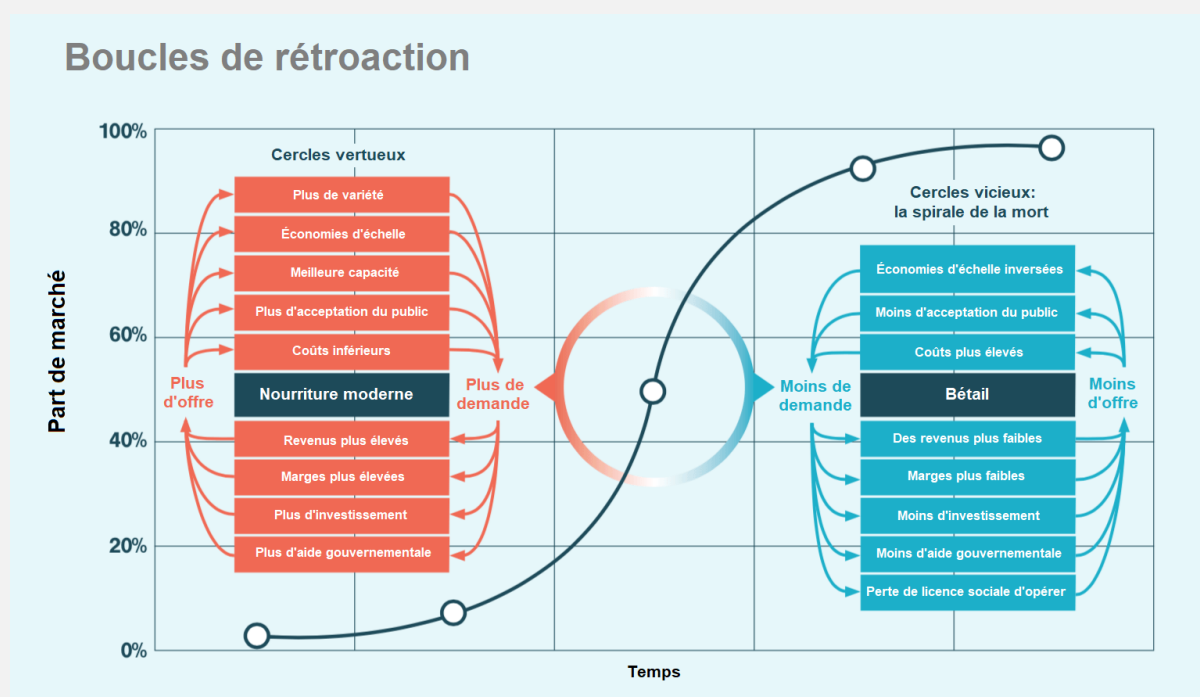
Le lait, les peaux (pour le cuir), le collagène, la gélatine, la viande hachée et les tissus seront remplacés par des substituts modernes moins coûteux et de meilleure qualité. À un certain point de basculement – que nous estimons à 10 %-15 % du marché – l'industrie en place entrera dans un cercle vicieux. À mesure que les différents marchés des produits issus de bovins commenceront à être perturbés, les prix des produits restants grimperont en flèche, car les coûts totaux de production et de transformation devront être supportés par un nombre toujours plus restreint de produits qui disposent encore de marchés.

Cette spirale des prix et la réduction continue de la demande finiront par provoquer l'effondrement de la chaîne de valeur, car les abattoirs, les équarrisseurs, les transformateurs et les conditionneurs verront leur utilisation diminuer et les économies d'échelle s'inverser. Ils finiront par être contraints de fermer leurs portes, car leur situation économique continuera de se détériorer. L'industrie bovine, et surtout laitière, fonctionne avec des marges extrêmement faibles, avec des leviers opérationnels et financiers élevés, et sont soutenues par des subventions gouvernementales. Ces deux secteurs sont déjà dans une situation précaire et la moindre baisse de la demande les entraînera dans une

spirale de faillite. Le maintien des aides publiques est certes possible, mais la facture continuera de s'alourdir et n'est pas viable à long terme. [...]

Cela signifie que le bouleversement de l'industrie autour du bovin sera irréversible bien avant que les nouvelles technologies soient capables de produire le steak parfait à un coût compétitif." ⁶¹

Un tel potentiel de changement massif pour l'industrie de l'élevage laisse deux choix aux gouvernements : soit continuer à verser l'argent des contribuables pour soutenir une industrie défaillante, soit prendre des mesures immédiates et progressistes pour exploiter les promesses économiques, environnementales et sociales de la révolution alimentaire qui peuvent protéger les travailleurs d'aujourd'hui.



Ce que les gouvernements doivent faire pour relancer le système alimentaire

Malgré l'incroyable promesse de cette nouvelle révolution, de puissants intérêts s'y opposent. Des milliards de dollars investis dans le secteur de l'agriculture animale industrielle, et une version romancée profondément ancrée culturellement des pratiques agricoles les plus destructrices, mettent en péril l'avenir de la révolution alimentaire à venir.

Aujourd'hui, le marché de l'alimentation est fortement biaisé contre la transformation dont notre planète a si désespérément besoin. Chaque année, 540 milliards de dollars sont dépensés dans le monde en subventions agricoles, dont la majorité sert à soutenir

⁶¹ <https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture-executive-summary>

l'élevage d'animaux, par ailleurs peu rentable⁶². Selon l'ONU, 87 % de cette somme nuit activement à la planète⁶³. Pourtant, la réallocation de cet argent représente également une énorme opportunité de transformer nos systèmes alimentaires au profit de nos systèmes vivants et de la prochaine génération.

Cependant, au-delà de la protection de notre environnement et des générations futures, ne pas embrasser la révolution alimentaire comporte d'énormes risques économiques pour les gouvernements. Les pays qui engagent des investissements publics importants dans la fermentation de précision ont l'occasion de prendre la tête du peloton et de développer de solides marchés d'exportation. Dans le même temps, les pays qui continuent à soutenir l'industrie de l'élevage, en déclin et lourdement subventionnée, laisseront les agriculteurs et leurs fournisseurs exposés à l'effondrement des bénéfices, à l'abandon des actifs et à une éventuelle faillite.

Ainsi, que ce soit pour la planète, les individus ou pour l'économie, les gouvernements ont la responsabilité d'agir. Voici les politiques qu'ils devraient mettre en place :

1. Investir 2,5 % du PIB sur 10 ans dans le redémarrage de nos systèmes alimentaires

- Faire preuve de la même ambition que le programme Moonshot de Kennedy et investir 2,5 % du PIB sur 10 ans dans une transformation rapide de nos systèmes alimentaires.

2. Mettre fin aux subventions à l'agriculture animale et verser aux agriculteurs une subvention foncière pour qu'ils s'occupent de la restauration ou réensauvagement.

- Rendre l'élevage et la pêche inéligibles aux subventions et mettre fin aux paiements basés sur l'utilisation hectare par hectare qui encourage le mitage agricole à grande échelle. Payer les agriculteurs et les gestionnaires des terres pour les biens publics et les services écosystémiques. Seules certaines formes de pâturage à très faible rendement devraient continuer à être éligibles aux subventions pour le reboisement et la restauration de la nature, lorsque l'objectif principal est la restauration de l'habitat et que la production alimentaire est un sous-produit.

3. Intégrer l'agriculture dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission (SEQE-UE ou EU-ETS en anglais) afin que les émissions soient plafonnées et chiffrées.

- Bien qu'il soit l'un des principaux émetteurs de gaz à effet de serre, le secteur agricole bénéficie d'un laissez-passer pour polluer. En intégrant pleinement l'agriculture dans le système d'échange de quotas d'émission,

⁶² <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb6562en>

⁶³ <https://news.un.org/fr/story/2021/09/1103642> (en français)

les agriculteurs seraient contraints de se battre pour obtenir des crédits carbone de plus en plus rares afin de polluer, tout en étant rémunérés pour des programmes tels que le réensauvagement qui séquestre le carbone. Les détails sont traités dans un rapport parallèle de RePlanet.

4. Subventionner les aliments d'origine végétale sur le lieu de vente afin d'encourager leur diffusion.

- Réduire à zéro toutes les taxes sur les aliments d'origine végétale, puis subventionner leur coût sur le lieu de vente afin de les rendre largement abordables lorsqu'ils atteignent le marché de masse. Le subventionnement au point de vente garantit un bon prix aux producteurs et aidera directement les ménages les plus pauvres.

5. Mettre en œuvre une transition juste pour les agriculteurs et les communautés de pêcheurs.

- Une série de politiques doivent être envisagées de toute urgence, notamment : des indemnités de départ à la retraite pour les agriculteurs souhaitant quitter le secteur, le rachat d'exploitations par l'État, des fonds de développement rural pour les agriculteurs souhaitant créer de nouvelles entreprises et des programmes de reconversion adaptés pour les travailleurs ruraux.

6. Abroger les objectifs de l'agriculture biologique et fixer à la place des objectifs de réduction de l'utilisation des terres et de réensauvagement.

- Cesser de promouvoir une agriculture tentaculaire à faible rendement, comme l'agriculture biologique, qui utilise plus de terres que l'agriculture conventionnelle, et se concentrer sur une intensification durable qui utilise moins de terres avec des rendements plus élevés. Fixer des objectifs environnementaux contraignants pour réduire notre empreinte agricole et veiller à ce que les terres épargnées soient reboisées.

7. Limiter à 10 ans les brevets sur l'innovation alimentaire

- Il faut trouver un équilibre entre l'incitation à l'innovation du secteur privé dans la sélection des cultures et des micro-organismes, et la nécessité de partager largement les innovations. Limiter les brevets sur les innovations alimentaires à 10 ans (contre 20 ans habituellement) permettra au monde entier de bénéficier des avancées, et pas seulement aux grandes entreprises agroalimentaires et aux investisseurs milliardaires. En outre, les innovations développées dans le secteur public (par exemple dans les universités) devraient continuer à être la propriété de l'État, et non être cédées à des entreprises privées.

8. Légaliser l'édition de gènes, la modification génétique et les autres techniques de sélection biotechnologiques

- Les nouvelles technologies de sélection – telles que l'édition génétique des levures et des plantes à l'aide de Crispr – sont essentielles à la nouvelle révolution alimentaire. Cependant, dans l'UE, elles sont interdites en raison de l'héritage politique de la campagne anti-OGM des années 1990. Toutes les réglementations prohibitives, qui n'ont pas de fondement scientifique, sur les nouvelles technologies alimentaires devraient être supprimées car elles nuisent à la fois à l'environnement et aux droits des animaux.

9. Rendre obligatoire l'étiquetage de soutenabilité

- Rendre obligatoire l'étiquetage de la soutenabilité – y compris l'utilisation des sols et les émissions de gaz à effet de serre – afin que les gens puissent prendre des décisions en connaissance de cause sur les dommages réels causés par leurs achats alimentaires.

10. Interdire la publicité pour les aliments d'origine animale à forte intensité d'usage des terres et d'émissions de gaz à effet de serre

- De nombreux pays ont réussi à réduire le taux de tabagisme en interdisant la publicité pour le tabac. Une interdiction progressive de la publicité pour les produits d'origine animale est une intervention simple qui contribuerait à soutenir un changement culturel en faveur d'un système alimentaire redynamisé.

Ce que les ONG et les organisations caritatives doivent faire pour refonder les systèmes alimentaires

Aujourd'hui, la grande majorité des organisations caritatives environnementales entravent la révolution alimentaire au lieu de l'aider. L'exemple le plus absurde et le plus déroutant est la tentative de "Friends of the Earth USA" d'empêcher l' "Impossible Burger" d'arriver sur le marché⁶⁴, sur la base non scientifique mais émotive qu'il contient un composant génétiquement modifié.

Mais les problèmes causés par la communauté des ONG classiques sont plus insidieux que de simples tentatives de blocage de solutions environnementales révolutionnaires. La plupart des campagnes environnementales soutiennent aujourd'hui une approche "moins et mieux" de la viande et des produits laitiers, qui implique une réduction de la consommation tout en améliorant la "qualité" de la production animale restante. Cette approche est illustrée par [l'Alliance pour une meilleure alimentation](#) (Eating Better

⁶⁴ <https://www.bloomberg.com/news/articles/2019-08-28/impossible-s-grocery-rollout-gets-environmental-group-objection#xj4y7vzkg>

Alliance), composée de 60 grandes ONG, qui appelle à une réduction de 50 % de la consommation de viande et de produits laitiers et fait une série de suggestions sur la manière d'améliorer le rendement de la viande et des produits laitiers que nous consommons.

Une telle approche est problématique à plusieurs niveaux. Tout d'abord, en cherchant à faire des protéines un produit de niche luxueux et plus cher, elle ne tient pas compte des questions de justice sociale et d'égalité. Deuxièmement, elle promeut des formes d'agriculture à faible rendement qui, du fait qu'elles nécessitent davantage de terres, laissent moins d'espace à la nature et aggravent notre crise de la biodiversité et l'urgence climatique. Troisièmement, elle établit une dichotomie entre l'agriculture industrielle intensive et économe en intrants et le pâturage extensif du bétail, alors que cette dernière – bien que manifestement moins épouvantable pour les animaux – reste la pratique agricole la plus destructrice en termes d'utilisation des terres et d'émissions de gaz à effet de serre. Une telle approche est de toute façon moralement incohérente : soit l'élevage est quelque chose que nous voulons éliminer progressivement, soit il ne l'est pas. Toute exploitation ou mise à mort massive d'animaux est moralement problématique lorsqu'elle n'est pas strictement nécessaire.

Ce que nous demandons aux ONG environnementales de faire :

1. Faire campagne sans ambiguïté pour un avenir basé sur les plantes

- Il est grand temps d'arrêter de donner du crédit à l'industrie la plus destructrice de l'histoire en romançant les formes d'agriculture animale à faible rendement (par exemple, le bœuf biologique nourri à l'herbe). L'approche "moins et mieux" est trop peu ambitieuse pour la crise dans laquelle nous nous trouvons et contribue à faire oublier les immenses dégâts causés par les systèmes d'élevage en pâturage extensif...

2. Soutenez la fermentation de précision et y sensibilisez vos membres

- La fermentation de précision est la technologie environnementale la plus prometteuse dont nous disposons et pourtant la plupart des ONG sont silencieuses sur le sujet ou s'y opposent activement.

3. Cessez de faire campagne contre les biotechnologies

- Les campagnes contre le génie et les modifications génétiques sont un héritage des années 1990 et doivent être reléguées aux oubliettes. Aujourd'hui, le consensus scientifique est clair : les techniques de sélection biotechnologiques peuvent présenter d'énormes avantages en termes de résilience climatique, de réduction de l'utilisation des produits chimiques et d'efficacité de l'utilisation des terres, et ne comportent pas plus de risques que les techniques de sélection conventionnelles.

- Plastiques, pollution atmosphérique, émissions de carbone... Les ONG “vertes” ont fait un excellent travail ces dernières années en sensibilisant l'opinion publique à ces questions cruciales, mais elles ont négligé le paramètre le plus important de la santé environnementale : l'utilisation des sols. Sans une réduction radicale de l'utilisation des sols pour les besoins de l'humanité, nous n'avons aucun espoir de nous attaquer aux crises de la biodiversité et du climat.

Conclusion

Il n'y a jamais eu de meilleur moment pour refonder l'alimentation. Si, dans le passé, mettre fin à l'agriculture animale industrielle impliquait de demander aux gens de renoncer aux produits d'origine animale, souvent sans qu'ils puissent les remplacer de manière acceptable, à l'avenir la fermentation et la génétique de précision permettront de remplacer par des micro-organismes des aliments délicieux et denses sur le plan nutritionnel, actuellement obtenus par l'exploitation des animaux.

Cette transition ne se fera toutefois pas par hasard et n'est pas encore advenue. Pour que la révolution se propage, il faudra que les gouvernements modifient considérablement leurs priorités en matière de financement et de politique. Le présent rapport expose ce que nous pensons qu'elles doivent être, et comment les militants, les ONG, les électeurs et les consommateurs peuvent contribuer à faire de cet avenir meilleur une réalité.

