

# LE BUSINESS DES ENGRAIS:

# DESTRUCTIONS EN TOUTE DISCRÉTION

SEPTEMBRE 2019

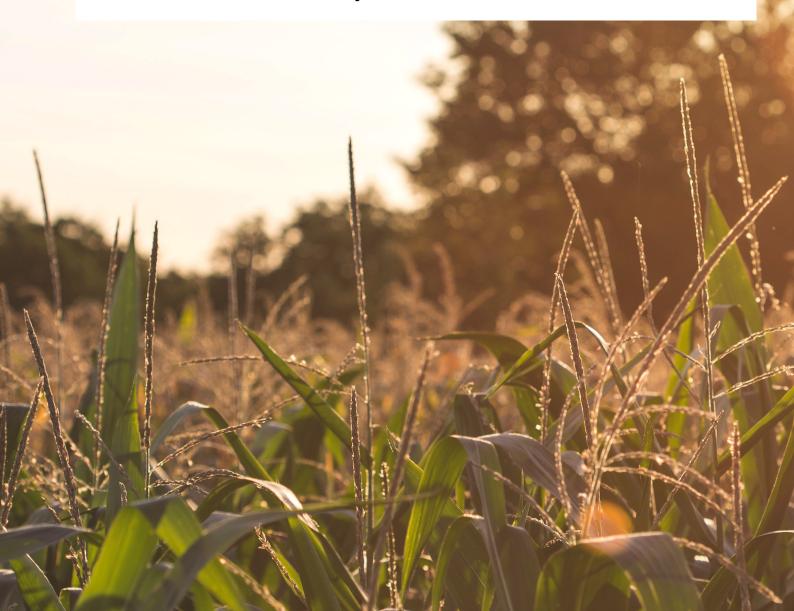


\_\_\_\_

La crise climatique et, plus largement, la crise environnementale que nous traversons est générée par des modes de production et de consommation insoutenables, particulièrement dans les pays les plus industrialisés. Le phénomène d'industrialisation à outrance s'est étendu aux systèmes agricoles et alimentaires, avec une concentration du secteur agricole industriel. Les conséquences environnementales et a fortiori climatiques) de cette industrialisation sont majeures. Le recours massif aux intrants de synthèse (pesticides et engrais) ainsi qu'à la biotechnologie (comme les OGM) sont des emblèmes de l'industrialisation de l'agriculture.

# HISTORIQUE & GRANDES TENDANCES

Marqueurs-clés de la Révolution Verte et de l'accroissement de la production agricole mondiale, les engrais de synthèse posent depuis de nombreuses années des questions de santé environnementale majeures.



# LA FERTILISATION **DANS L'AGRICULTURE**

Les engrais servent à fertiliser les végétaux pour leur croissance. Ces derniers ont en effet besoin de minéraux comme le potassium (K), le phosphore (P) mais aussi et surtout l'azote (N) pour grandir. L'azote constitue 79 % de notre atmosphère mais ne peut pas être directement assimilé par les plantes. Celles-ci doivent attendre que les bactéries du sol transforment cet azote atmosphérique en azote minéral.

#### LES LÉGUMINEUSES

Les végétaux n'ont pas la capacité d'assimiler l'azote de l'atmosphère. Tous ? Non. Un groupe de plantes irréductibles appelées légumineuses en sont capables grâce à une cohabitation particulièrement judicieuse avec certaines bactéries. La symbiose des légumineuses avec ces bactéries leur permet de s'approvisionner elles-mêmes en azote, sans apport extérieur. Il existe une grande variétés de légumineuses mais il est possible de distinguer deux grandes catégories. Tout d'abord les légumineuses à graines comme les pois, les lentilles ou encore le soja qui peuvent être consommées directement par les humains ou les animaux. Et ensuite les légumineuses fourragères que l'on retrouve en particulier dans les prairies pour l'alimentation animale : la luzerne, le trèfle, le sainfoin, etc. Ces dernières peuvent également servir entre les cultures, dans les rotations, pour faire office d'engrais verts et ainsi apporter l'azote nécessaire aux cultures suivantes ou associées. Les légumineuses peuvent donc être dédiées :

- totalement et directement à la fertilisation des végétaux qui ne peuvent pas assimiler l'azote de l'atmosphère (pas de vocation alimentaire) : l'ensemble de la légumineuse, parties aériennes et racinaires, sert à la fertilisation en étant enfouie dans le sol ;
- à l'alimentation animale mais avec un retour de l'azote ingéré par les animaux aux cultures grâce à l'utilisation des déjections pour les fertiliser (lisier, fumier);
- à l'alimentation humaine mais avec une partie de l'azote des légumineuses qui est conservée dans les sols via les racines ou les déchets verts laissés sur place au moment de la récolte.

Historiquement, lorsque l'azote dans les sols était de moins en moins disponible car utilisé par les plantes cultivées, les différentes options pour les paysan·ne·s étaient les suivantes :

- changer de terres agricoles en défrichant, par exemple, des terres forestières ;
- laisser les sols en jachère pour favoriser l'activité des micro-organismes capables de synthétiser l'azote :
- cultiver des légumineuses pour servir d'engrais verts pour les cultures suivantes;
- cultiver des légumineuses fourragères pour l'alimentation animale et des légumineuses à graines pour l'alimentation humaine et/ou animale;

- utiliser compost, fumier et/ou lisier qui contiennent de l'azote qui a été initialement fixé par les légumineuses et autres microorganismes du sol et ainsi rendre le cycle de l'azote vertueux.

A la fin du XIXème siècle, la disponibilité de l'azote est devenue trop faible pour nourrir une population grandissante, en Europe notamment. L'agriculture productiviste a alors eu recours à des gisements de nitrates (au Chili par exemple) pour accroître les rendements mais l'exploitation de ces gisements était onéreuse et la ressource limitée.

### IL ÉTAIT UNE FOIS L'INDUSTRIE DE L'AGROCHIMIE

En 1909, un chimiste (Fritz Haber) parvient à obtenir de l'ammoniac en transformant l'azote atmosphérique avec de l'hydrogène : la particularité de cette découverte est de rendre l'azote assimilable par les plantes, sans avoir recours aux légumineuses, lisier, fumier et compost pour boucler un cycle naturel de l'azote. Quatre ans plus tard, ce procédé est industrialisé (sous la responsabilité de Carl Bosch) et permet aux humains de produire à un rythme équivalent à celui de la biosphère de l'ammoniac utilisable par les plantes. Cette invention de l'agrochimie, appelée procédé Haber-Bosch, a conduit à une hausse des rendements agricoles et a fortement participé à l'industrialisation de l'agriculture. Les techniques jusqu'alors utilisées pour préserver la fertilité des sols étaient en effet incompatibles avec une telle intensification de l'agriculture.

La fabrication de ces engrais de synthèse à

base d'azote est très gourmande en énergie. Pour produire l'hydrogène nécessaire au procédé Haber-Bosch, l'agrochimie a recours aux énergies fossiles, principalement au gaz. Progressivement, les engrais azotés de synthèse ont été complétés avec d'autres minéraux comme le phosphore et le potassium extraits dans des mines, donnant lieu aux engrais dits « NPK » (N pour azote, P pour phosphore et K pour potassium). Les réserves actuelles de phosphore (Afrique du Nord, Chine, Etats-Unis principalement) devraient cependant être entre 2040 et 20701 et les réserves de potasse (Canada, Russie et Biélorussie principalement) sont elles aussi sur le déclin et sont concentrées dans des zones très limitées<sup>2</sup>. Ces activités minières génèrent par ailleurs des pollutions environnementales majeures<sup>3</sup>, raison supplémentaire repenser les sources d'apports de phosphore et de potassium en privilégiant, notamment, les apports organiques.

# ET NOUS, ON EST ACCROS À QUOI?

Depuis les années 1960 jusqu'à aujourd'hui, la consommation d'engrais de synthèse a augmenté de 800 % au niveau mondial<sup>4</sup>. Les 3/4 de la production industrielle d'azote en Europe sont destinés à la production d'engrais, le reste étant utilisé pour d'autres industries<sup>5</sup>. Les européens sont particulièrement friands de nitrate d'ammonium (poudre très soluble dans l'eau utilisée comme engrais azoté, aussi appelée ammonitrate qui est un dérivé de l'ammoniac).

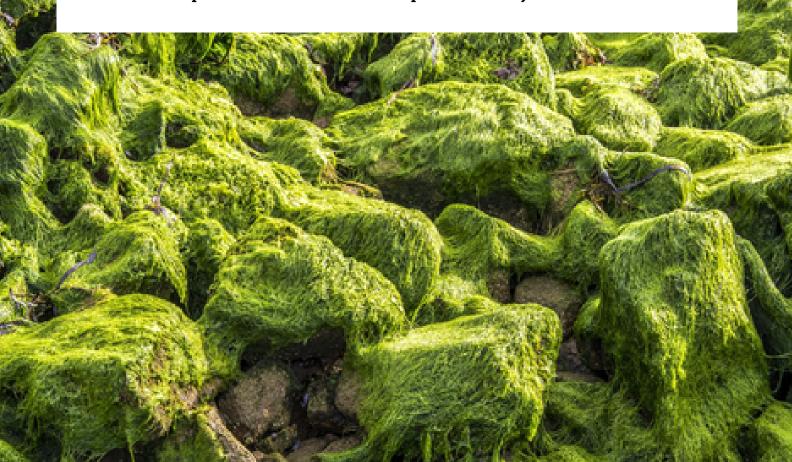
La France est quant à elle le premier consommateur d'engrais azotés de synthèse de l'Union Européenne<sup>6</sup> et le deuxième consommateur mondial après les États-Unis de « solution azotée », un mélange de nitrate d'ammonium et d'urée (synthèse d'ammoniac avec du CO2)<sup>7</sup>.

En 2014, la France assurait 40 % de la production des engrais de synthèse qu'elle consomme, importait 35 % de sa consommation depuis des États de l'Union Européenne et 25 % hors-Europe<sup>8</sup>. En revanche, elle importe la quasi-totalité de ses matières premières pour la production des engrais. Les principales entreprises industrielles sur le marché français sont : Yara (multinationale norvégienne), et GPN (filiale du groupe Borealis, ex-Total) pour le secteur des engrais azotés et le Groupe Roullier qui, lui, domine largement le secteur des engrais composés (NPK : azote, phosphore, potassium)<sup>9</sup>

# UNE RÉVOLUTION TOUT SAUF VERTE

Pollution de l'air, pollution des eaux et gaz à effet de serre : les engrais de synthèse sont un véritable cocktail nocif pour notre environnement. La fabrication des engrais de synthèse est un processus industriel lourd associé à de nombreux dommages environnementaux et sociaux<sup>10</sup>.

Au moment de l'utilisation d'engrais de synthèse sur les sols agricoles, une partie se volatilise dans les airs sous forme d'ammoniac (à l'origine de particules fines) et une autre partie se retrouve dans les eaux sous forme de nitrates. Si l'ammoniac et les nitrates sont censés retrouver leur état d'azote atmosphérique, il subsiste une part qui s'échappe sous la forme de protoxyde d'azote. Le protoxyde d'azote est un gaz à effet de serre au pouvoir réchauffant 265 fois supérieur au dioxyde de carbone.



### ENGRAIS SYNTHÉTIQUES ET ÉLEVAGE INDUSTRIEL :

#### UN CERCLE VICIEUX QUI NUIT AU CYCLE NATUREL DE L'AZOTE

Le développement du productivisme a été accompagné d'une intensification des élevages au détriment de l'élevage extensif en plein air par exemple.

Or, la hausse des rendements agricoles générée par le recours aux engrais de synthèse a permis aux fermes d'accéder plus facilement à des protéines pouvant nourrir les élevages. En complément se sont aussi développées les importations de protéines végétales pour l'alimentation animale, comme le soja transgénique en provenance d'Amérique latine.

Au début des années 2000, il a été établi que l'élevage consommait 80 % de l'azote contenu dans les cultures européennes et que 90 % des importations agricole destinées à l'Europe servaient à l'alimentation animale<sup>11</sup>. Or, si l'élevage ne conduit pas à une production supplémentaire d'azote (synthèse qui est accomplie par les bactéries et les végétaux), il génère en revanche des effluents qui contiennent de l'azote non utilisé au cours de la digestion des protéines végétales. Dans des systèmes intégrés, ces effluents peuvent être une source d'engrais organiques pour les cultures et contribuer au cycle naturel de l'azote. Mais dans le cas des élevages industriels, ce cycle est rompu : l'azote provient d'engrais synthétique ou d'importations de légumineuses comme le soja mais avec un retour à la marge sur les cultures puisque ces effluents ne jouent plus un rôle primordial dans la fertilisation.

Conséquence directe : l'accumulation de déjections animales constitue aujourd'hui bien plus une source de déchet plutôt que de fertilisation, avec des conséquences environnementales largement documentées. L'exemple du phénomène des algues vertes en Bretagne en est l'illustration la plus connue aujourd'hui en France.

### LE PROTOXYDE D'AZOTE, UN PUISSANT GAZ À EFFET DE SERRE

#### L'HYDROGENE ET LES ÉNERGIES FOSSILES

L'industrie des engrais est intrinsèquement liée à l'industrie des énergies fossiles. En effet, l'agrochimie utilise d'énormes quantités d'hydrogène dans le processus de fabrication des engrais azotés. Aujourd'hui, 95 % de l'hydrogène est encore produit à partir d'énergies fossiles (principalement à partir de gaz mais aussi de charbon). Sur une production annuelle mondiale de 75 millions de tonnes d'hydrogène, près de 45 % est destinée à la production d'ammoniac et d'engrais azotés<sup>12</sup>. Alors qu'il est impératif de mettre fin à l'exploitation des énergies fossiles pour faire face à la crise climatique, l'agrobusiness des engrais continue pourtant de développer des projets industriels reposant sur l'exploitation du gaz. C'est le cas de l'entreprise Yara au Mozambique qui devrait bénéficier d'une partie des réserves de gaz découvertes dans le bassin de Rovuma<sup>13</sup>, au mépris du respect de l'environnement et des populations locales<sup>14</sup>.

Souvent relégués en second plan, les autres principaux gaz à effet de serre que sont le méthane et le protoxyde d'azote ont pourtant un rôle important dans la crise climatique. Le protoxyde d'azote a la particularité de rester très longtemps dans l'atmosphère (environ 120 ans)<sup>15</sup> avec un pouvoir réchauffant 265 fois supérieur au dioxyde de carbone sur une période moyenne de cent ans. Entre 1960 et 2018, les émissions de protoxyde d'azote ont été multipliées par deux tandis que, sur la même période, le recours aux engrais de synthèse a lui été multiplié par neuf<sup>16</sup>. Les émissions de protoxyde d'azote liées à ces engrais se retrouvent principalement au moment de leur fabrication puis de l'épandage par les agricultrices et agriculteurs. En France,

43 % des émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture sont des émissions de protoxyde d'azote (ne comprend pas les émissions liées à leur fabrication)<sup>17</sup>. La plus grande partie de ces émissions est liée aux engrais de synthèse (aussi appelés engrais minéraux). Il a par ailleurs été établi par le GIEC en 2019 que les engrais de synthèse avaient un facteur d'émissions de protoxyde d'azote plus important que les engrais organiques<sup>18</sup>. ce qui signifie qu'à niveau constant, la part des engrais de synthèse devrait augmenter dans les inventaires futurs. A l'inverse, il est estimé que les plantes légumineuses ont, elles, un cycle neutre et ne produisent pas de protoxyde d'azote supplémentaire dans l'atmosphère<sup>19</sup>.

### L'AMMONIAC ET LES NITRATES.

# SUBSTANCES MAJEURES DE LA POLLUTION DE L'AIR ET DE L'EAU

## La pollution de l'air aux particules fines

En 2016, l'agriculture et la sylviculture étaient responsables de 55 des suspension dans particules en ľair (particules primaires)<sup>20</sup> . La réaction des particules primaires avec des composés gazeux comme l'ammoniac entraîne la formation de particules secondaires, plus fines mais surtout plus nocives pour la santé et les milieux naturels. Asthme. maladies respiratoires, allergies, accidents cardiovasculaires mais aussi cancers sont des effets identifiés par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

L'agriculture représente 94 % des émissions d'ammoniac françaises en 2017<sup>21</sup>. La première source de ces émissions revient aux engrais de synthèse (29%), puis au stockage des déjections bovines et aux bâtiments d'élevage (25%) et enfin aux engrais organiques (21%)<sup>22</sup>. Les engrais de synthèse (+8,5 % entre 2005 et 2017)<sup>23</sup> et l'évolution du cheptel bovin sont donc les deux grands leviers agissant sur la pollution causée par l'ammoniac.

### La détérioration des ressources en eau

Le recours croissant aux engrais de synthèse a conduit à un autre problème majeur, dénoncé depuis des dizaines d'années : la dégradation de la qualité de l'eau et la modification de l'équilibre biologique des milieux aquatiques (rivières, lacs, sources mais aussi mers et océans). L'augmentation de la production agricole du fait des

engrais de synthèse s'est accompagnée d'une spécialisation des productions en France : d'un côté les cultures fertilisées aux engrais de synthèse (dont une partie a permis d'approvisionner à bas coût l'élevage industriel pour l'alimentation animale) et de l'autre le développement de l'élevage intensif dont les déjections sont soient stockées, soit transférées sur des cultures.

L'excès de fertilisants apportés sur les cultures ne permet pas aux plantes de tout consommer et crée un phénomène de dissolution des nutriments (nitrates) qui sont entraînés dans les eaux (lixiviation). A cela s'ajoute l'ammoniac qui, après s'être volatilisé dans l'air retombe sous forme de dépôt sec ou via les précipitations. Un rapport du Commissariat Général au Développement Durable (CGDD) de 2015 constate un ratio de 80 % de perte en volatilisation dans l'air et pénétration dans les eaux pour les engrais de synthèse!24 Cet excès de nutriments conduit à une prolifération des végétaux comme les algues ou autres plantes aquatiques et appauvrit le milieu en oxygène dont dépend la vie aquatique (eutrophisation). Les nitrates sont aujourd'hui le contaminant le plus répandu au monde dans les aquifères<sup>25</sup>.

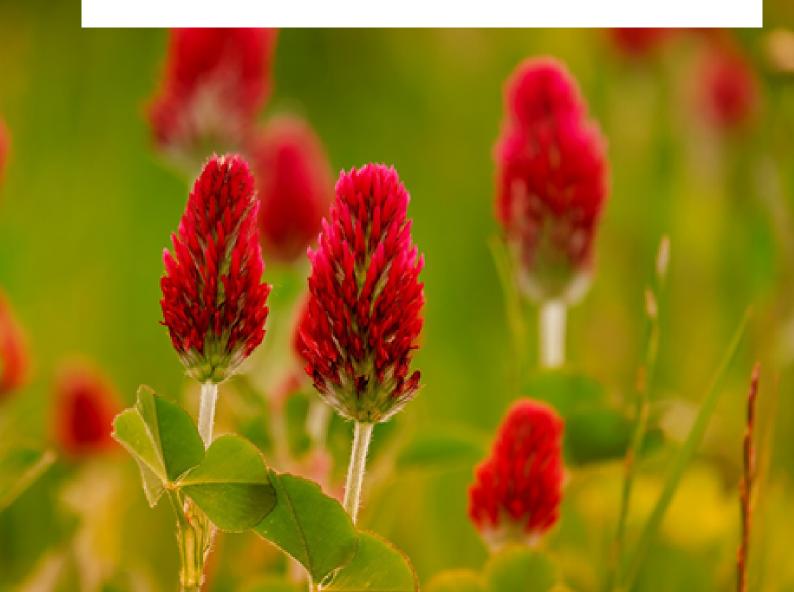
En France, la pollution des eaux aux nitrates et à l'ammoniac causée par les fertilisants (déjections animales et engrais azotés) a également des effets sanitaires avec un coût estimé entre 280 et 610 millions d'euros pour traiter l'eau et la rendre potable<sup>26</sup>. En 2014, la Cour de Justice de l'Union Européenne a condamné l'Hexagone pour non-respect de la Directive Eau qui date de 1991<sup>27</sup>.

#### LES ZONES MORTES DANS LES ESPACES MARINS

Autre phénomène dramatique mis en lumière dans le dernier rapport des experts internationaux sur la biodiversité (IPBES : équivalent du GIEC sur la biodiversité et les services écosystémiques) : la création de « zones mortes » dans les mers et océans. Le ruissellement des engrais causé notamment lors de pluies torrentielles joue un rôle majeur dans la formation d'étendues d'eau pauvres en oxygène (du fait de la croissance exponentielle des végétaux) qui appauvrissent la biodiversité marine. D'après l'IPBES, le rejet des engrais dans les écosystèmes côtiers a mené à la création de plus de 400 zones mortes dont la surface totale dépasse celle du Royaume-Uni<sup>28</sup>.

# TRANSFORMER LE SYSTÈME AGRICOLE

S'intéresser à la question des engrais de synthèse, c'est en réalité dérouler le fil d'une agriculture en proie à l'industrialisation qui a perdu les vertus d'un cycle naturel de l'azote pour produire toujours plus, au détriment de la santé, de l'environnement mais aussi des paysan.ne.s. En vingt ans, les charges annuelles pour les intrants et services ont ainsi été multipliées par deux pour atteindre 60 000 euros par exploitation en 2009<sup>29</sup>. Près de 30 % de ces charges sont liées aux engrais<sup>30</sup>.



### RÉ-INTÉGRER DES LÉGUMINEUSES DIVERSIFIÉES

### **DANS LES CULTURES**

Il est essentiel de recréer un cercle vertueux de l'azote pour boucler les cycles de fertilité des plantes. Pour cela, le redéploiement des cultures de plantes légumineuses est indispensable. En France, les surfaces en légumineuses ont connu un regain d'intérêt dans les années 90 (720 000 hectares en 1993) mais ont depuis chuté très fortement (203 000 hectares en 2009)31. En Europe. seules 2 % des surfaces de grandes cultures sont dédiées aux légumineuses à graines et 1 % aux légumineuses fourragères en culture pure<sup>32</sup>. Au total, l'Union Européenne produit moins de 2 % de la production de légumineuses à graines, dont 50 % sont dédiées à l'alimentation animale<sup>33</sup>. Elle importe 95 % du soja qui est destiné à nourrir le bétail. Au niveau mondial, le soja représente 78 % de la production mondiale de légumineuses<sup>34</sup>, ce qui révèle une faible diversité de ce type de cultures.

Accroître les légumineuses dans les systèmes de culture à l'aide de rotations est un atout majeur dans la lutte contre les crises environnementales. Les légumineuses permettent tout d'abord de réduire les émissions de protoxyde d'azote dans l'atmosphère mais aussi les émissions de dioxyde de carbone via une consommation réduite d'énergies fossiles (nécessaires à

la production d'engrais de synthèse). Elles contribuent également à réduire la pollution aux nitrates et à l'ammoniac grâce à une volatilisation dans l'air et une pénétration dans les eaux moindres. De par la diversification de cultures et grâce à leurs caractéristiques pollinifères, les légumineuses sont aussi un atout considérable pour la biodiversité<sup>35</sup>.

Cette réintroduction des légumineuses peut être associée à d'autres cultures (les céréales par exemple) pour lutter contre les mauvaises herbes et réduire voire supprimer le recours aux pesticides, comme dans le cas de l'agriculture biologique<sup>36</sup>.

Attention toutefois à ne pas tomber dans une approche industrialisée des légumineuses qui consisterait à augmenter massivement la production de soja, en particulier pour l'alimentation animale. En effet, entre 2007 et 2015, la production de soja en Europe a fait un bond de 183 % mais est principalement développée par des exploitations à très grande échelle, elles-mêmes soutenues par des géants de l'agrobusiness déjà présents depuis des décennies dans des zones dévastées d'Amérique latine<sup>37</sup>. Cette évolution se fait au détriment de l'autonomie paysan.ne.s et d'une production diversifiée de légumineuses destinées avant tout à l'alimentation humaine.

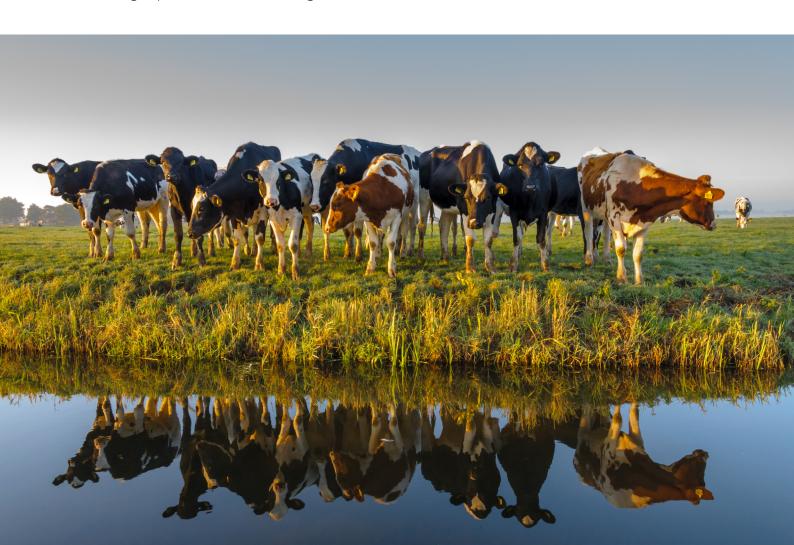
### REPENSER L'ÉLEVAGE

complément des cultures légumineuses, il est aussi important de penser les transferts d'engrais à l'échelle des territoires en lien avec l'élevage. Cela implique de repenser le phénomène de spécialisation des régions (élevage en Bretagne, grandes cultures dans la Beauce par exemple). conséquence directe de l'industrialisation de l'agriculture française. Pour compléter l'azote apporté par les légumineuses, une gestion optimisée des déjections sous forme de fumier est nécessaire à la fertilisation des cultures. Associer sur un même territoire l'élevage herbager et les cultures permet de récréer un cycle naturel de l'azote tout en préservant les prairies qi sont sources de biodiversité. Cette approche de l'élevage, basée sur les pratiques de l'agroécologie paysanne, implique une réduction drastique du cheptel industriel afin de :

- disposer de terres suffisantes pour rendre l'élevage plus extensif et augmenter le cheptel « tout herbe »;

- -dédier plus de terres agricoles à la production de protéines destinées directement à l'alimentation humaine :
- mettre fin aux importations de protéines végétales pour l'alimentation animale à l'origine de la déforestation;
- réduire le volume total de déjections à l'origine d'importantes pollutions.

Les scénarios élaborés par l'IDDRI<sup>38</sup> et Solagro<sup>39</sup> pour transformer en profondeur notre système agricole et alimentaire d'ici à 2050 (à l'échelle européenne pour le premier et à l'échelle française pour le deuxième) prévoient, par rapport à 2010, une réduction de 40 % de la production animale au niveau européen<sup>40</sup> et une réduction au niveau français de 55 % du cheptel bovin et 27% des cheptels de porcs, volailles et poules pondeuses<sup>41</sup>.



# **NOS DEMANDES**

Avec plus de 821 millions de personnes qui souffrent de la faim à travers le monde et deux milliards de personnes qui sont en surpoids ou obèses, il est urgent de repenser et transformer en profondeur notre système agricole et alimentaire qui ne répond ni aux enjeux sociaux, ni aux enjeux environnementaux. Comment?

- Une refonte de la Politique Agricole Commune (PAC) permettant une réelle transformation de notre système agricole et alimentaire vers une agroécologie paysanne. Nous soutenons des mesures fortes de soutien en faveur du redéploiement des cultures de légumineuses pour retrouver un cycle naturel de l'azote.
- Une meilleure prise en compte, dans notre fiscalité, des externalités négatives engendrées par le recours aux engrais chimiques de synthèse : pollution de l'air, pollution de l'eau et contribution considérable aux dérèglements climatiques.



### **SOURCES**

- InnovationNetwork, Courage and Kiemkracht, The phosphate balance, Current developments and future outlook, february 2011, p.3
- 2. https://www.rcinet.ca/fr/2015/01/07/une-double-penurie-de-potasse-et-de-phosphore-declencherait-une-famine-mondiale/
- 3. https://www.bastamag.net/la-malediction-des-phosphates-grand-format
- 4. IPCC, Climate Change and Land, Summary for Policymakers, august 2019, p.4
- 5. European Nitrogen Assessment, Summary for policymakers, p. XXV
- 6. https://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/submitViewTableAction.do
- 7. MAAP, État, perspectives et enjeux du marché des engrais, janvier 2010, p.10
- 8. http://www.action-agricole-picarde.com/actualites/engrais-la-france-de-plus-en-plus-dependante-des-importations:4T79KCT8.html
- 9. MAAP, État, perspectives et enjeux du marché des engrais, janvier 2010, p.22
- 10. https://www.bastamag.net/la-malediction-des-phosphates-grand-format
- 11. https://fertiladour-le-livre.net/
- 12. INRA, Les flux d'azote liés aux élevages, réduire les pertes, rétablir les équilibres, Expertises collectives, mars 2012 https://www.connaissancedesenergies.org/fiche-pedagogique/production-de-lhydrogene
- 13. https://www.tresor.economie.gouv.fr/Articles/2017/12/27/le-gaz-au-mozambique
- 14. https://www.amisdelaterre.org/IMG/pdf/note-mozambique-lng-at.pdf
- 15. https://planet-terre.ens-lyon.fr/article/data-g-e-s.xml
- 16. IPCC, Climate Change and Land, Chapter 1, Executive summary, august 2019
- 17. https://www.hautconseilclimat.fr/wp-content/uploads/2019/06/hcc rapport annuel 2019.pdf
- 18. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/06/19R\_VO\_01\_Overview\_advance.pdf
- 19. Recous S. et al., Réduire le recours aux engrais azotés de synthèse : quel potentiel et quels impacts sur les émissions de N2O à l'échelle France ?, Innovations Agronomiques 37, 2014
- 20. https://www.monde-diplomatique.fr/2018/12/AUBERT/59315
- 21. https://www.citepa.org/images/III-1\_Rapports\_Inventaires/SECTEN/rapport/Citepa\_Secten-2019\_Rapport\_Completv3.pdf
- 22. https://www.citepa.org/images/III-1\_Rapports\_Inventaires/SECTEN/rapport/Citepa\_Secten-2019\_Rapport\_Completv3.pdf
- 23. https://www.citepa.org/images/III-1\_Rapports\_Inventaires/SECTEN/rapport/Citepa\_Secten-2019\_Rapport\_Completv3.pdf
- 24. CGDD, Les pollutions par les engrais azotés et les produits phytosanitaires : coûts et solutions, Études et documents n° 136, 2015, p.8
- 25. FAO, More people, more food, worse water ?, 2018, p.65
- 26. CGDD, Les pollutions par les engrais azotés et les produits phytosanitaires : coûts et solutions, Études et documents
- $27. \quad n^\circ 136, 2015, p.14 \ https://www.lemonde.fr/planete/article/2014/09/04/pollution-aux-nitrates-la-france-de-nouveau-condamnee-par-la-justice-europeenne\_4481614\_3244.html$
- 28. https://www.ipbes.net/news/Media-Release-Global-Assessment
- 29. ADEME, Analyse économique de la dépendance de l'agriculture à l'énergie, Évaluation, analyse rétrospective depuis 1990, Scénarios d'évolution à 2020, Novembre 2012
- 30. ADEME, Analyse économique de la dépendance de l'agriculture à l'énergie, Évaluation, analyse rétrospective depuis 1990, Scénarios d'évolution à 2020, Novembre 2012
- 31. Recous S. et al., Réduire le recours aux engrais azotés de synthèse : quel potentiel et quels impacts sur les émissions de N2O à l'échelle France ?, Innovations Agronomiques 37, 2014
- 32. Schneider A., Huygues C., Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables, 2015, p.6
- 33. Schneider A., Huygues C., Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables, 2015, p.42
- 34. Schneider A., Huygues C., Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables, 2015, p.41
- 35. Recous S. et al., Réduire le recours aux engrais azotés de synthèse : quel potentiel et quels impacts sur les émissions de N2O à l'échelle France ?, Innovations Agronomiques 37, 2014
- 36. Schneider A., Huygues C., Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables, 2015, p.45
- 37. Friends of the Earth Europe, Soy alert, 2018
- 38. Poux X., Aubert P.-M., Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine. Enseignements d'une modélisation du système alimentaire européen, Iddri-AScA, Study N°09/18, 2018
- 39. Solagro, Afterres 2050, janvier 2014
- 40. Poux X., Aubert P.-M., Une Europe agroécologique en 2050 : une agriculture multifonctionnelle pour une alimentation saine. Enseignements d'une modélisation du système alimentaire européen, Iddri-AScA, Study N°09/18, 2018, p.49
- 41. Solagro, Afterres 2050, janvier 2014, p.41 et 52



Document publié par les Amis de la Terre France Date : septembre 2019 Rédaction : Anne-Laure Sablé, chargée de campagne Agriculture Relecture : Catherine Mollière, Juliette Renaud

> Maquettage : Sandra Imbault Photos libres de droit issues des banques d'images pixaybay.com et istock.com

La fédération des **AMIS DE LA TERRE FRANCE** est une association de protection de l'Homme et de l'environnement, à but non lucratif, indépendante de tout pouvoir politique ou religieux. Créée en 1970, elle a contribué à la fondation du mouvement écologiste français et à la formation du premier réseau écologiste mondial - Les Amis de la Terre International - présent dans 75 pays et réunissant 2 millions de membres sur les cinq continents. En France, les Amis de la Terre forment un réseau d'une trentaine de groupes locaux autonomes, qui agissent selon leurs priorités locales et relaient les campagnes nationales et internationales sur la base d'un engagement commun en faveur de la justice sociale et environnementale.

#### Contact:

Les Amis de la Terre France Mundo M, 47 avenue Pasteur 93100 Montreuil

Tél.: 01 48 51 32 22 Mail: france@amisdelaterre.org Site web: www.amisdelaterre.org



Ce document a été réalisé avec le soutien financier de l'Union européenne. Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité des Amis de la Terre France et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position de l'Union européenne.