



L'accompagnement de l'agence sur cet enjeu

En termes de réflexions sur l'évolution de l'agriculture, l'agence de l'eau Seine-Normandie contribue au financement du programme interdisciplinaire de recherche PIREN-Seine, qui mène des travaux de prospective envisageant les interactions agriculture-société-eau. Par ailleurs, le Conseil scientifique du comité de bassin s'est intéressé de près à cette question et a produit un avis en 2014 sur la transition agricole. Enfin l'agence de l'eau, à travers les divers soutiens qu'elle apporte aux démarches agroécologiques, promeut le développement d'une forme d'agriculture compatible avec la qualité de l'eau et autant que possible résiliente face au changement climatique en cours.

<https://programme-eau-climat.eau-seine-normandie.fr/accompagner-la-transition-agricole-pour-leau>

Depuis plusieurs décennies, de nombreuses actions publiques et privées ont été menées en France et ailleurs pour lutter contre les pollutions diffuses agricoles affectant la qualité de l'eau et en particulier celle des captages d'eau potable, avec des résultats globalement très mitigés, un petit nombre de succès accompagnant de nombreux échecs. En agriculture dite conventionnelle, de nombreux agriculteurs conscients des enjeux environnementaux

font de réels efforts en contractualisant des mesures agro-environnementales et climatiques (MAEC), en limitant leurs utilisations d'intrants, en mettant en place des CIPAN¹ ou en limitant le travail du sol. Cependant, à ce jour, ces efforts ne sont pas suffisamment importants pour reconquérir la qualité des eaux. De nombreux travaux de recherche et/ou d'évaluations ont été menés pour analyser l'efficacité des diverses actions mises en œuvre, dont un bilan bibliographique récent² montre notamment l'insuffisance des seules MAEC et met en avant l'intérêt des prairies extensives et de l'agriculture biologique par rapport aux enjeux de pollutions diffuses. Le conseil scientifique avait déjà par le passé, dans un avis sur la transition agricole, mis en avant la nécessité de changements profonds pour espérer reconquérir le bon état des eaux³. Si l'agriculture de conservation présente un réel intérêt du point de vue de la structure des sols et donc de l'infiltration de l'eau, l'observatoire OSOLEMI'EAU soutenu par l'agence de l'eau Seine-Normandie entre 2016 et 2020 a montré que son niveau de recours aux fertilisants et pesticides est similaire à celui de l'agriculture conventionnelle, ce qui ne répond pas aux principaux enjeux de qualité de l'eau sur le bassin. Concernant la certification Haute Valeur Environnementale (HVE), mise en avant au niveau national pour l'éco-régime de la future Politique agricole commune, une analyse montre que celle-ci ne contribue pas efficacement à la transition agro-écologique, notamment en termes de réduction des intrants⁴.

Pour aider les agriculteurs à aller plus loin, les agences de l'eau mobilisent d'autres outils, comme le soutien aux cultures à bas niveau d'intrants (bio, chanvre, sarrasin, prairies...⁵) et les paiements pour services environnementaux, en cours d'expérimentation. La mobilisation de collectivités chargées d'assurer la protection des captages d'eau potable peut également permettre d'aller plus loin : elles peuvent passer des contrats avec les agriculteurs afin d'offrir des débouchés

❗❗ Quels types d'agricultures contribuent à la transition écologique du point de vue de l'eau ? ❗❗

¹ Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrates

² Cf. [Principaux messages issus d'une synthèse bibliographique sur les actions de lutte contre les pollutions diffuses agricoles des captages d'eau potable](#)

³ Cf. [Avis du conseil scientifique du comité de bassin Seine-Normandie sur les transitions agricoles pour restaurer la qualité de l'eau](#).

⁴ IDDRI, 2021. La certification Haute Valeur Environnementale dans la PAC : enjeux pour une transition agroécologique réelle.

⁵ Cf. liste des cultures bas niveaux d'intrants p.76 du programme Eau & climat <https://programme-eau-climat.eau-seine-normandie.fr/sites/default/files/2021-02/AESN-Programme-Eau-Climat-complet.pdf>

à une partie de leur production, notamment dans le cadre de projets alimentaires territoriaux, par exemple pour alimenter des circuits de restauration collective, acquérir du foncier sur des zones stratégiques et le louer via des baux ruraux environnementaux, ou encore expérimenter des paiements pour services environnementaux. ■

Comment concilier la transition écologique avec l'enjeu économique du secteur agroalimentaire ?

L'agriculture est le troisième poste français d'excédent commercial, derrière l'aéronautique/spatial et la chimie/parfum/cosmétique. Elle a représenté en 2019 13 % des exportations françaises, pour plus de trois quarts sous forme de produits transformés et pour moins d'un quart restant sous forme de matières premières agricoles. Près de la moitié de ces exportations est assurée par trois productions : d'abord les vins et

alcools (25%), ensuite les produits d'épicerie (15%) et enfin les céréales (12%). L'agroalimentaire est aussi le premier secteur privé pourvoyeur d'emplois en France, avec 433 579 équivalents temps plein en 2018⁶, pour leur immense majorité employés dans de petites ou moyennes entreprises installées sur l'ensemble du territoire.

Cette importance de l'agriculture et de l'agro-alimentaire dans l'économie française, essentiellement basée sur les vins et spiritueux, doit cependant être rapportée au modèle économique sous-jacent, fondé sur la libéralisation des échanges et la spécialisation des territoires à l'échelle de la planète. De l'ordre de 20 millions d'hectares de terres (soit la surface agricole de l'Italie) dans les pays du sud, notamment en Argentine et au Brésil, sont aujourd'hui cultivés uniquement pour produire le soja nécessaire à l'alimentation animale de l'Union européenne. On peut se demander si ce découplage territorial entre culture et élevage, impliquant des émissions massives de gaz à effet de serre via les transports, le mode de production intensif et la déforestation amazonienne au profit des cultures de soja⁷, est pertinent, vue l'urgence de lutter contre le réchauffement climatique. L'agriculture est aujourd'hui, à l'échelle mondiale, responsable de 24 % des émissions de gaz à effet de serre, chiffre qui ne prend pas en compte les émissions à l'occasion du transport des denrées produites. Comme le concluait le rapporteur spécial des Nations-Unies pour le droit à l'alimentation, Olivier de Schutter, « il faut aider chaque pays à se nourrir lui-même. La question de l'alimentation ne pourra pas être résolue par la concentration de la production dans les régions les plus efficaces ».

Un des secteurs les plus en croissance dans l'agro-alimentaire français est actuellement celui de la filière bio, ce marché augmentant de 10 à 20% par an ces dernières années⁸, 82% des produits consommés étant aujourd'hui fabriqués en France, si on met à l'écart les produits exotiques consommés⁹. Il s'agit de répondre aussi localement que possible à cette demande croissante tant des particuliers que des collectivités. Le président d'un des principaux réseaux spécialisés estime qu'il faudrait 60 000 producteurs de proximité supplémentaires dans les cinq prochaines années pour répondre à l'appétit croissant des consommateurs.

La politique de soutien aux « filières à bas niveau d'intrants » mise en place par l'Agence peut accompagner le secteur agroalimentaire et favoriser la transformation des productions issues de l'agriculture biologique ; un enjeu de premier plan au regard du développement des surfaces converties en bio. ■

Les exploitations en agriculture biologique sont-elles rentables ?

Deux facteurs désavantagent les exploitations bio d'un point de vue économique. Le premier est que leur rendement à l'hectare est inférieur d'environ 20 % à celui des exploitations conventionnelles, avec une grande variabilité d'une production à l'autre. Ce fait est bien établi sous les climats tempérés, tel celui de la France. ooo

En revanche, sous les climats tropicaux, les exploitations en agriculture biologique obtiennent des rendements comparables à ceux des

exploitations conventionnelles¹⁰. Le second est que les exploitations en agriculture biologique ont, le plus souvent, des coûts de main d'œuvre plus importants, notamment pour la lutte contre les adventices. ooo

Un récent rapport de l'INSEE¹¹ indique qu'avec des surfaces et/ou des cheptels plus petits qu'en conventionnel, les exploitations bio spécialisées en viticulture, en maraîchage ou dans la production de lait de vache ont enregistré en

⁶ <https://agriculture.gouv.fr/iaa-chiffres-et-indicateurs-cles>

⁷ D'après une étude de la commission européenne de 2013, les consommateurs européens sont à l'origine de 39% de la « déforestation importée », les produits en cause étant, pour les trois quarts, du soja, de l'huile de palme et du cacao.

⁸ <http://www.agencebio.org/le-marche-de-la-bio-en-france>

⁹ En 2019, tous produits confondus, le taux d'importation des produits biologiques se situe à 33,1%, en baisse par rapport à 2018.

¹⁰ J. Coaplat, *L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité*, Actes Sud, 2012.

moyenne en 2013 une meilleure rentabilité par unité physique de production et par capitaux engagés que les exploitations conventionnelles. Ce différentiel de performance peut avoir plusieurs sources : une meilleure valorisation des productions biologiques du fait de prix plus élevés qui compensent une productivité plus faible, une meilleure maîtrise des consommations intermédiaires, parfois des subventions dédiées qui viennent soutenir les résultats, ou encore un recours plus systématique à la commercialisation des produits en circuit court. Cette étude de l'Insee¹² a quantifié, toutes choses égales par ailleurs (notamment en tenant compte de la taille en général plus réduite des exploitations en agriculture biologique), la rentabilité des exploitations en agriculture biologique dans trois domaines où elles sont surreprésentées par rapport à l'agriculture conventionnelle : la viticulture, le maraîchage, et la production laitière. Dans ces trois cas, l'excédent brut d'exploitation (c'est-à-dire les revenus une fois payés les salaires, mais sans déduction des investissements) par hectare ou par vache laitière est supérieur d'environ 20 % dans les fermes en agriculture biologique. Notons cependant que cette étude n'a pas abordé la question des grandes cultures, très présentes dans le bassin Seine-Normandie, dont certaines, comme le colza, sont quasiment impossibles à conduire en agriculture biologique, dans l'état actuel des techniques agronomiques et du fait des variétés utilisées à haut rendement mais exigeantes en intrants.

D'un autre côté, les prix de vente des produits bio sont plus élevés que ceux de l'agriculture conventionnelle, s'appuyant sur un « consentement à payer » des consommateurs pour des produits considérés comme meilleurs pour la santé et pour l'environnement. De plus, commercialisant souvent leur production en circuit court (pour la moitié des exploitations françaises), les exploitations en agriculture biologique sont à même de capter une plus grande part de la valeur ajoutée générée par leur production. Enfin, elles ont des coûts réduits d'achats d'intrants ou de frais vétérinaires pour l'élevage.

Une autre manière d'évaluer la rentabilité de l'agriculture biologique est de se placer non plus au niveau de l'exploitation, mais au niveau de la société dans son ensemble. Ce type de raisonnement intègre ce que les économistes appellent « les externalités », à savoir des coûts qui ne sont pas intégrés par l'entreprise, mais pris en charge par la société dans son ensemble tels, dans le cas de l'agriculture, que les coûts de dénitrification des eaux polluées par l'excès d'engrais azotés, ou encore les coûts d'adaptation au changement climatique. La prise en compte de ces externalités positives, c'est-à-dire de ces bénéfices pour l'ensemble de la société, de l'agriculture biologique, donne un bilan très favorable. Elle offrirait, par exemple, une meilleure résilience face à des événements de sécheresse et une moindre pollution des eaux par les produits phytosanitaires et les nitrates car la fuite d'azote par lixiviation est de 40 % inférieure en moyenne en agriculture biologique¹³. Les travaux menés dans des villes étrangères, notamment Munich, ayant opté pour une politique de soutien à l'agriculture biologique plutôt que dans l'installation de stations de dénitrification montre que la facture totale, rapportée au m³ d'eau potable, est divisée par 2,5 à 7¹⁴. Ne pas polluer les ressources en eau procure ainsi une nette économie à tous les consommateurs d'eau. Enfin, au chapitre des externalités positives, ajoutons que l'agriculture biologique est nettement créatrice d'emplois¹⁵, ne serait-ce que par son recours accru au travail humain plutôt qu'aux produits phytosanitaires pour la lutte contre les adventices. ■

Est-ce que l'agriculture biologique n'est pas un retour en arrière ?

L'agriculture biologique repose certes sur la prohibition du recours aux produits phytosanitaires de synthèse (pour les cultures) ou aux vaccins et médicaments (pour l'élevage), mais repose sur des techniques agronomiques élaborées. La plantation de haies et le choix, dans la plupart des exploitations biologiques, de garder des parcelles de taille limitée permettent ainsi de limiter les populations d'insectes ravageurs, de favoriser les insectes auxiliaires des cultures, sans avoir recours à des pesticides. ooo

La rotation systématique des cultures permet d'éviter l'épuisement des sols. Le choix de cultures régulières de légumineuses qui, en fixant naturellement l'azote atmosphérique, fertilisent les sols, permet d'éviter les engrais azotés de synthèse. En matière d'élevage, la conduite biologique des exploitations permet d'entretenir et de développer les prairies, dont le rôle positif sur le cycle de l'azote est bien connu, et de réduire le nombre d'animaux par élevage. Il

11 M.-S. Dedieu, A. Lorge, O. Louveau, V. Marcus, 2017. Dossier : l'agriculture biologique en France : quelles performances économiques. Service de la Statistique et de la Prospective, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation

12 M.-S. Dedieu, A. Lorge, O. Louveau, V. Marcus, « Les exploitations en Agriculture biologique. Quelles performances ? » <https://www.insee.fr/fr/statistiques/3280932?sommaire=3280952>

13 M. Benoit, Les fuites d'azote en grandes cultures céréalières : Lixiviation et émissions atmosphériques dans des systèmes biologiques et conventionnels du bassin de la Seine (France), Thèse de l'université Paris VI, 2014, <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01165033/document>

14 N. Sautereau et M. Benoit, « Quantifier et chiffrer économiquement les externalités de l'agriculture biologique », Rapport d'étude Inra/ITAB, 2016 <http://itab.asso.fr/downloads/amenites/amenites-ab-synthese-nov2016.pdf>

15 D. Massis et F. Hild, « La pratique de l'agriculture biologique créatrice d'emplois ? Une évolution de l'impact du bio sur la quantité de travail agricole », https://www.epsilon.insee.fr/jspui/bitstream/1/45786/1/dossier35_a.pdf

permet aussi d'améliorer l'absorption d'eau par les sols¹⁶, ce qui est un avantage dans la perspective d'un changement climatique qui multipliera tant les pluies intenses que les épisodes de sécheresse.

Ces exemples montrent que, loin d'être une régression, les techniques de l'agriculture biologique représentent, au contraire, une nouvelle frontière pour la recherche agronomique, qui a du reste commencé à s'en saisir, travaillant notamment sur une sélection participative des semences¹⁷ pour des variétés plus adaptées aux conditions pédo-climatiques locales ou encore sur les synergies entre plusieurs cultures associées sur une même parcelle. ■

Le cahier des charges européen en matière d'agriculture biologique autorise, ou a autorisé, le recours à quelques produits aujourd'hui considérés comme problématiques dans des situations bien particulières, pour lesquelles n'existait aucune autre alternative agronomique. Ces traitements ont pu être ou sont parfois jugés comme nécessaires dans le domaine des cultures pérennes, comme la vigne et l'arboriculture où le recours à la rotation des cultures qui permet d'éviter l'installation de pathogènes est, par définition, impossible. Une alternative serait cependant le recours à des variétés résistantes.

Certains de ces produits ont été autorisés par le passé, mais sont à présent interdits dans le cahier des charges de l'agriculture biologique. C'est le cas de l'insecticide d'origine naturelle roténone, interdit depuis 2011, ou du synergisant (produit dépourvu lui-même d'action pesticide, mais qui stimule l'action des pesticides auxquels il est mêlé) Piperonyl Butoxide, interdit depuis 2017.

Le principal problème reste aujourd'hui celui du cuivre, utilisé en agriculture biologique comme en agriculture conventionnelle sous la forme de la « bouillie bordelaise » pour lutter contre le mildiou affectant des cultures telles que les pommes de terre ou la vigne. Il est avéré que le cuivre est nocif pour la microflore et la faune du sol d'autant qu'il s'accumule dans les sols. Une expertise collective de l'INRAE en 2018 montre que de nombreuses méthodes, quand elles sont combinées, pourraient permettre une forte réduction ou un abandon du cuivre¹⁸. Une synthèse des connaissances scientifiques a montré que la toxicité du cuivre sur la biodiversité des sols concerne des doses 50 fois supérieures à celles autorisées, concernant la vigne¹⁹. Bien que l'utilisation du cuivre se limite à certaines cultures et reste inférieure, dans les cultures biologiques qui y recourent le plus comme la viticulture, aux doses utilisées en agriculture conventionnelle²⁰, ce danger doit être mis en rapport avec celui, bien plus prégnant pour la santé et l'environnement, des pesticides de synthèse²¹. Les techniques réduisant les apports de cuivre et privilégiant des solutions alternatives progressent cependant, tout comme les expérimentations de phytoremédiation (utilisation de plantes dépolluantes pour les sols contenant entre autres du cuivre, ou de l'arsenic). ■

❗❗ Les exploitations en agriculture biologique utilisent-elles des produits nocifs pour l'environnement ? ❗❗

❗❗ Les produits agricoles, bio ou conventionnels, sont-ils dangereux pour la santé ? ❗❗

Les fruits et légumes issus de l'agriculture conventionnelle sont soumis à différents traitements qui visent notamment à empêcher la prolifération de champignons sécrétant des mycotoxines dangereuses pour la santé humaine. La présence de mycotoxines dans des céréales issues de l'agriculture biologique a parfois été relevée. ooo

Cependant, comme le montre un rapport de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments²², les produits issus de l'agriculture biologique ne sont pas plus contaminés par les mycotoxines que ne le sont les produits de l'agriculture conventionnelle.

¹⁶ N. Fueki N et al. « Difference in infiltration and macropore between organic and conventional soil management », Soil Science and Plant Nutrition, vol. 58, Issue 1, 2012.

¹⁷ <https://www7.inra.fr/dpenv/pdf/ChableD30.pdf>

¹⁸ <https://www.inrae.fr/sites/default/files/pdf/expertise-cuivre-en-ab-synthese-francais-1.pdf>

¹⁹ 2021, Karimi et al. La biodiversité des sols est-elle impactée par l'apport de cuivre ou son accumulation dans les sols vigne ? Étude et Gestion des Sols, Volume 28, 2021 - pages 71 à 92

²⁰ Les doses utilisées sont en constante diminution (division par deux depuis 2000). Voir p 8 de <http://www.biopaysdelaloire.fr/wp-content/uploads/2017/02/Dossier-technique-sur-le-cuivre-en-viticulture-bio.pdf>

²¹ Institut Technique de l'Agriculture Biologique, « Argumentaire pour le maintien d'une dose efficace de cuivre en agriculture », <http://www.itab.asso.fr/downloads/com-intrants/dossier-cuivre-en-ab-dec2013.pdf>

²² Afssa, *Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l'agriculture biologique*, 2003 <https://www.anses.fr/fr/system/files/NUT-Ra-AgriBio.pdf>

Le débat, largement médiatisé, sur les mycotoxines, ne doit pas faire oublier que nombre d'études montrent que les produits issus de l'agriculture biologique sont, au contraire, meilleurs pour la santé que ceux issus de l'agriculture conventionnelle. On sait, par exemple, qu'ils contiennent moins de résidus de produits phytosanitaires, aux effets de perturbateur endocrinien avérés²³, moins de résidus d'antibiotiques contribuant au développement des antibiorésistances et moins de cadmium, métal lourd toxique²⁴. A noter que l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail, dans un avis publié en avril 2021,²⁵ a classé des nombreux pesticides comme perturbateur endocrinien avéré, suspecté ou ayant une activité endocrine sans preuves in vivo.

L'association UFC Que choisir ? a émis des doutes sur la qualité des aliments bio en révélant la présence de traces de pesticides ou autres contaminants dans certains aliments bio analysés²⁶. Cependant des travaux récents publiés notamment aux Etats-Unis montrent que la présence des pesticides dans les urines est significativement moins élevée chez les consommateurs d'aliments bio²⁷. Par ailleurs, une étude récente de l'Equipe de Recherche en Epidémiologie Nutritionnelle (Inserm, Inra, CNAM, Université Paris 13) suggère qu'une consommation régulière d'aliments bio diminue le risque de cancer : une diminution de 25% du risque de cancer (toutes localisations) a en effet été observée chez les consommateurs réguliers d'aliments bio comparés aux consommateurs moins réguliers²⁸. Les récents travaux de cette équipe²⁹ montrent également un lien entre la consommation d'aliments conventionnels et les cancers du sein, certains cocktails de pesticides favoriseraient ainsi le risque de cancer du sein chez les femmes ménopausées.

Par ailleurs, il existe une forte « présomption » d'association entre une exposition professionnelle aux pesticides et la survenue de certaines leucémies, de myélomes multiples et de la maladie de Parkinson³⁰.

Les récents résultats de la cohorte Agrican³¹ montre que certains cancers sont plus fréquents dans la population des travailleurs agricoles (cancers de la prostate, des lèvres, lymphomes et lymphome plasmocytaire/maladie de Waldenström). Concernant la question liée aux troubles de la reproduction, les chercheurs montrent également une augmentation du délai nécessaire à concevoir observée chez les femmes ayant travaillé sur une exploitation agricole. ■

C'est l'usage du fumier qui est pointé ici, car souvent considéré comme source de contamination microbiologique. Puisque cet engrais naturel est employé dans l'agriculture tant traditionnelle que biologique, le risque s'applique donc aux deux systèmes.

👉 L'agriculture biologique sur les périmètres de protection rapprochés des captages induit-elle un risque de contamination microbiologique ? 👉

Le fumier, on le sait, est porteur d'agents pathogènes chez l'homme, mais correctement traité (c'est-à-dire composté), il constitue un engrais biologique sûr et une source de nutrition riche pour les cultures. Par ailleurs, les producteurs biologiques agréés ont l'interdiction d'utiliser du fumier non composté moins de 60 jours avant la récolte, et sont soumis à des inspections pour vérifier le respect des normes et des limites imposées en la matière³². ■

👉 Quelle agriculture peut permettre de nourrir une planète dont la population ne cesse de croître ? 👉

La production agricole mondiale devra pouvoir nourrir une population croissante, estimée à 9 milliards d'habitants à l'horizon 2050 contre un peu plus de 7 milliards aujourd'hui. La diminution des pertes alimentaires, estimées aujourd'hui à un tiers de la production mondiale³³, et de la consommation de viande, très gourmande en

23 <https://ehjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12940-017-0315-4>

24 N. Sautereau et M. Benoit, « Quantifier et chiffrer économiquement les externalités de l'agriculture biologique », Rapport d'étude Inra/ITAB, 2016

25 <https://www.anses.fr/fr/system/files/REACH2019SA0179Ra-1.pdf>

26 <https://www.quechoisir.org/dossier-alimentation-bio-t2180/>

27 Hyland et al, 2019. Organic diet intervention significantly reduces urinary pesticide levels in U.S. children and adults <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0013935119300246>

28 <https://presse.inserm.fr/moins-de-cancers-chez-les-consommateurs-daliments-bio/32820/>

29 <https://academic.oup.com/ije/advance-article/doi/10.1093/ije/dyab015/6169299>

30 http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/06/13/pesticides-les-preuves-du-danger-s-accumulent_3429549_3244.html

31 https://anticipe.eu/pdf/thematiques/preventions/environnement/agrican/resultats/Bulletin_2020.pdf

32 <http://www.fao.org/organicag/oa-faq/oa-faq4/fr/>

33 FAO, *Pertes et gaspillages alimentaires dans le monde, Ampleur, causes et prévention*. 2011. <http://www.fao.org/docrep/016/i2697f/i2697f.pdf>

surfaces, en ressources agricoles primaires³⁴ et en eau peuvent également contribuer à relever ce défi. De plus, diminuer la consommation de viande et de produits animaux permet non seulement de retrouver des surfaces utiles, mais surtout d'améliorer l'état de santé des consommateurs.

L'étude « Agrimonde »³⁵ a simulé l'alimentation mondiale (en calories) à l'horizon 2050 avec d'une part un scénario tendanciel fondé sur la poursuite des modèles agricoles et des modes de consommation dominants actuels, d'autre part un scénario « agriculture durable » reposant sur des modes de production plus écologiques, une baisse du gaspillage et une réduction de la consommation de viande. Ces deux scénarios, qui tiennent compte des conditions régionales de production, permettent de « nourrir le monde » mais n'ont pas les mêmes impacts environnementaux, le second permettant beaucoup plus de préserver les ressources, notamment l'eau.

La population mondiale a déjà triplé depuis le début des années 1950. L'augmentation de la production agricole qui a permis de nourrir ce surcroît de population tout en diminuant la part de ceux qui souffrent de la faim (12,9 % de sous-alimentés en 2015 contre 23,3 % au début des années 1990³⁶ a été largement permise par ce que l'on appelle « la révolution verte » reposant sur la culture de variétés sélectionnées, l'utilisation de produits phytosanitaires et d'engrais, la mécanisation, et des politiques publiques d'accompagnement.

La crise écologique mondiale, conjuguée à l'augmentation de la population, oblige à repenser ce modèle. Le recours à des variétés sélectionnées a entraîné une réduction de la biodiversité des plantes cultivées comme des animaux d'élevage, qui les rend plus vulnérables aux attaques de pathogènes, aux aléas climatiques et augmente le recours aux médicaments vétérinaires³⁷ dont l'accumulation dans l'environnement commence à poser problème, notamment d'antibio-résistance.

L'utilisation d'engrais azotés et de produits phytosanitaires durant les 70 dernières années est à l'origine d'une pollution diffuse mais généralisée des eaux, de l'air et des sols. C'est un facteur important de la diminution drastique des populations d'insectes³⁸, ce qui menace la pollinisation, donc la sécurité alimentaire en plus de la biodiversité. Ajoutons que le modèle d'agriculture porté par la révolution verte est émetteur de gaz à effet de serre, responsables du réchauffement climatique, pour différentes raisons : forte consommation énergétique pour la production des engrais azotés, rejet de protoxyde d'azote, gaz à effet de serre, par volatilisation des engrais, moindre stockage du carbone dans des sols trop travaillés, consommation de carburant liée à la mécanisation. Il est par ailleurs dépendant de ressources qui se raréfient (phosphates notamment).

Ces considérations ont conduit Olivier de Schutter, rapporteur spécial de l'ONU pour le droit à l'alimentation de 2008 à 2014, à affirmer que « *notre modèle agricole, fondé sur des intrants intensifs et dépendant de l'industrialisation toujours plus poussée de l'agriculture, est aujourd'hui à bout de souffle* ». L'alternative est, selon lui, l'agro-écologie, entendue comme un ensemble de techniques agronomiques incluant l'agroforesterie, les exploitations polyvalentes mêlant culture et élevage, la lutte biologique contre les ravageurs et l'agriculture biologique.

L'agriculture biologique ne représente aujourd'hui qu'un peu plus de 1,5 % de la surface agricole utile mondiale, près de 8,5% en France³⁹ et un peu moins de 5% sur le bassin Seine-Normandie. Cette proportion est en progression continue, mais reste éloignée de l'objectif européen de la « stratégie de la ferme à la table » adoptée en 2020 de 25 % des terres agricoles en agriculture biologique d'ici 2030, contre 7,5% aujourd'hui. Ses techniques agronomiques sont particulièrement adaptées aux milieux tropicaux (sols minces et fragiles, érosion importante, pluies violentes mais irrégulières) ou de montagne (culture en terrasse), ce qui explique leur succès croissant dans nombre de pays du Sud. Contrairement à une idée reçue, l'agriculture biologique n'est pas un luxe de pays riches. L'Afrique compte par exemple deux fois plus d'exploitations biologiques que l'Europe, même si la surface cultivée est moindre. Dans les pays européens et notamment dans le bassin Seine-Normandie, l'agriculture biologique est particulièrement compatible avec la préservation des ressources en eau⁴⁰ et plus globalement avec des enjeux environnementaux forts tels que la préservation de la biodiversité et des sols ou la résilience face au changement climatique⁴¹. La prospective « Afterres2050 » décrit de manière chiffrée une ferme France essentiellement basée sur l'agriculture biologique répondant aux besoins alimentaires nationaux et à l'export vers l'Afrique du Nord, émettant moins de gaz à effet de serre et préservant eau, sols et biodiversité, tout en détruisant moins d'emplois agricoles et en augmentant le revenu de la

34 FAO, *Comment nourrir le monde en 2050*. http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_FR/Comment_nourrir_le_monde_en_2050.pdf

35 <https://www.cirad.fr/espace-presse/communiqués-de-presse/2020/repenser-nos-modeles-agricoles>

36 FAO, *L'État de l'insécurité alimentaire dans le monde*, rapport 2015 ; <https://reliefweb.int/report/world/l-tat-de-l-ins-curit-alimentaire-dans-le-monde-2015>

37 http://www.who.int/foodsafety/areas_work/antimicrobial-resistance/fr/

38 <https://www.fondationbiodiversite.fr/actualite/ipbes-4-pollinisation-pollinisateurs-et-production-alimentaire-un-etat-des-connaissances-pour-l'action-publique-et-privee/>

39 <https://www.agencebio.org/vos-outils/les-chiffres-cles/>

40 https://www.piren-seine.fr/sites/default/files/PIREN_documents/phase_7/colloque/20-Billen.pdf

41 <http://agriculture.gouv.fr/quantifier-et-chiffrer-economiquement-les-externalites-de-lagriculture-biologique>

ferme France par rapport au scénario tendanciel⁴². A l'échelle européenne, la prospective TYFA (Ten Years For Agroecology en Europe)⁴³ montre que moyennant une adaptation du régime alimentaire, une agriculture sans phytosanitaires ni azote de synthèse permet de nourrir l'Europe, de poursuivre l'exportation de certains produits (blé, vin, produits laitiers), tout en cessant l'importation de plus de 40 millions de tonnes de soja, ce qui contribue à la sécurité alimentaire mondiale. Plus récemment, les chercheurs du laboratoire Milieux environnementaux, transferts et interactions dans les hydrosystèmes et les sols du CNRS ont également modélisé un système agro-alimentaire « biologique et durable, respectueux de la biodiversité » à l'échelle de l'Europe, impliquant une moindre consommation de viande notamment issue d'élevages hors sols, mais également des rotations de cultures longues et diversifiées, avec l'introduction de légumineuses fixatrices d'azote, pour pouvoir se passer d'engrais azotés⁴⁴. ■

AGENCE DE L'EAU SEINE-NORMANDIE
www.eau-seine-normandie

sur la base d'un travail bibliographique de Nicolas Chevassus-au-Louis

Septembre 2018, révision après relecture par le conseil scientifique en mai 2021

Référence : AESN/DCP/SPEP

42 <http://afterres2050.solagro.org/a-propos/le-projet-afterres-2050/>

43 Issue bief de l'IDDRI, n°10/18 septembre 2018 www.iddri.org

44 Billen et al., 2021. Reshaping the European agro-food system and closing its nitrogen cycle: The potential of combining dietary change, agroecology, and circularity. One earth.