



Cette étude a été conduite en partenariat avec le bureau d'étude ASCA. Elle a bénéficié du soutien de la Fondation Charles Léopold Mayer pour le Progrès de l'Homme ainsi que d'une aide de l'État gérée par l'Agence nationale de la recherche au titre du programme « Investissements d'avenir » portant la référence ANR-10-LABX-01.

L'élaboration de ce document a bénéficié des conseils et retours critiques d'un conseil scientifique composé de : Marc P. Benoît (INRA, COMETE) ; Marc Benoît (INRA, ASTER) ; Tamara Ben Ari (INRA, UMR Agronomie) ; Gilles Billen (CNRS, UMR METIS) ; Laurence Guichard (INRA, UMR Agronomie) ; Philippe Lescoat (AgroParisTech) ; Marc Moraine (INRA, UMR Innovations) ; Natacha Sautereau (ITAB) ; Olivier Théron (INRA, UMR LAE).

Institut du développement durable
et des relations internationales
27, rue Saint-Guillaume
75337 Paris cedex 07 France

Une Europe agroécologique : une option souhaitable et crédible face aux enjeux alimentaires et environnementaux

Xavier Poux (AScA, Iddri), Pierre-Marie Aubert (Iddri)

Les attentes sociales en matière d'alimentation saine, de préservation des ressources naturelles et de biodiversité s'affirment de plus en plus nettement au niveau européen. Leur prise en charge efficace suppose de généraliser une agriculture agroécologique, c'est-à-dire sans recours aux pesticides et maximisant les processus écologiques. En Europe, une telle agriculture est en moyenne moins productive et est de ce fait considérée comme incompatible avec la poursuite d'un double enjeu : produire suffisamment pour l'Europe et le monde tout en développant les filières de la bioéconomie pour lutter contre le changement climatique.

Le projet TYFA (Ten Years For Agroecology in Europe) aborde ce dilemme apparent en interrogeant les besoins de production agricole compatibles avec une prise en charge, au même niveau de priorité, des enjeux de climat, de santé, de conservation de la biodiversité et des ressources naturelles et d'alimentation européenne et mondiale. Avec l'appui d'experts scientifiques de haut niveau, un modèle quantitatif simulant le fonctionnement agronomique du système alimentaire a été élaboré afin d'examiner la situation actuelle et de développer un scénario agroécologique pour l'Europe à 2050. Il s'agit du premier volet d'un travail de prospective qui abordera successivement les enjeux socio-économiques et les leviers politiques d'une transition agroécologique.

MESSAGES CLÉS

- Les régimes alimentaires actuels, trop riches et déséquilibrés (trois fois trop de sucres, deux fois trop de protéines, déficit en fruits et légumes et en fibres) :
 - contribuent à l'accroissement de nombreuses affections (obésité, diabète, maladies cardio-vasculaires) ;
 - conduisent l'Europe à dépendre du reste du monde pour se nourrir, à travers l'importation de 40 millions de tonnes de protéines végétales, représentant plus de 20 % de sa surface agricole utile et dépassant de loin le niveau de ses exportations.
- Le scénario TYFA repose sur l'abandon des pesticides et des fertilisants de synthèse, le redéploiement des prairies naturelles et l'extension des infrastructures agroécologiques (haies, arbres, mares, habitats pierreux), et sur l'adoption de régimes alimentaires plus sains (moins de produits animaux, davantage de fruits et légumes).
- Malgré une baisse induite de la production de 35 % par rapport à 2010 (en Kcal), ce scénario :
 - satisfait aux besoins alimentaires des Européens tout en conservant une capacité d'exportation sur les céréales, les produits laitiers et le vin ;
 - conduit à une réduction des émissions de GES du secteur agricole de 40 % par rapport à 2010 ;
 - permet de reconquérir la biodiversité et de conserver les ressources naturelles.
- L'extensification de l'élevage herbivore joue un rôle clé dans le scénario. Elle permet le maintien et le redéploiement des prairies naturelles, maximisant la production de légumineuses spontanées et donc la gestion de la fertilité des sols, et contribue à la reconquête de la biodiversité, à la lutte contre le changement climatique et à une production animale de qualité.

LE SYSTÈME ALIMENTAIRE EUROPÉEN ACTUEL N'EST PAS DURABLE

Le système alimentaire européen est souvent perçu comme très performant. À son actif, on peut considérer les volumes produits, la structuration d'un appareil agro-alimentaire capable à la fois de nourrir plus de 500 millions d'Européens et de contribuer positivement à la balance commerciale, fournissant en outre 4,2 millions d'emplois en Europe. En outre, depuis 25 ans, l'efficacité de l'agriculture européenne s'améliore en termes de gaz à effet de serre (- 20 % entre 1990 et 2015), du fait notamment d'une concentration de l'élevage et d'une meilleure efficacité dans l'usage de l'azote.

Mais depuis plusieurs décennies, ces succès ont des conséquences sociales et environnementales de plus en plus nettes. Sur le plan de la santé, les maladies liées à l'alimentation explosent (diabète, obésité, maladies cardio-vasculaires). Si l'on produit beaucoup en Europe, on mange en effet également trop et de manière déséquilibrée par rapport aux recommandations nutritionnelles de l'Autorité européenne de sécurité alimentaire (EFSA) et de l'Organisation mondiale de la santé (OMS)¹. C'est particulièrement vrai des produits animaux (+ 60 % de protéines animales par rapport aux recommandations), eux-mêmes nourris par une part croissante des productions végétales disponibles en Europe (58 % des céréales et 67 % des oléoprotéagineux sont destinés à l'alimentation animale), la majorité de ces derniers étant importé d'Amérique latine sous forme de tourteaux de soja.

Les hauts niveaux de productivité de la terre que connaît l'Europe résultent aussi d'un usage massif d'intrants chimiques – pesticides et fertilisants de synthèse. Les premiers sont responsables d'un accroissement de la prévalence de nombreuses maladies chez les agriculteurs², tandis qu'une forte suspicion pèse sur leurs impacts dans notre alimentation, y compris l'eau potable. L'agriculture européenne menace également une biodiversité dont l'érosion est alarmante. En l'espace d'une génération, 20% des oiseaux communs ont disparu³, et certaines régions déplorent la disparition de 3/4 des insectes volants⁴. Il faut ajouter à ce bilan la destruction de la forêt tropicale que l'on « importe » indirectement *via* le soja produit en Amérique du Sud. Les ressources naturelles s'altèrent incontestablement.

Ces dynamiques renvoient à des processus de spécialisation, de concentration et d'intensification des exploitations agricoles. Les agriculteurs sont engagés dans une compétition à l'agrandissement, au suréquipement et dans une logique où chaque progrès agronomique

consomme davantage d'énergie et de nutriments importés, dans une course continue entre pesticides et ravageurs. Le maintien du potentiel agronomique a un coût financier et environnemental élevé qui semble sans fin.

Face à ces enjeux, la réponse dominante est la *sustainable intensification*, qui cherche à faire « mieux avec moins », en améliorant l'efficacité dans l'usage des ressources et des intrants. Elle s'appuie cependant sur des solutions techniques partielles, conduisant à poursuivre les dynamiques d'agrandissement, de concentration et de spécialisation des exploitations, dont on constate qu'elles sont une cause majeure de la dégradation de la biodiversité et des paysages agricoles. Elle laisse par ailleurs d'autres questions ouvertes : « mettre moins d'intrants », est-ce suffisant pour la biodiversité et les ressources naturelles ? Pour la qualité de notre alimentation ?

UN CAHIER DES CHARGES AMBITIEUX ET SYSTÉMIQUE POUR L'AGROÉCOLOGIE

Dans TYFA, l'agroécologie est abordée comme une trajectoire d'innovations des systèmes agricoles visant à maximiser l'usage des processus écologiques dans le fonctionnement des agroécosystèmes, en vue d'atteindre une alimentation durable. Sur cette base, nous proposons des hypothèses concernant chaque dimension du système agricole et alimentaire : la gestion de la fertilité, la production végétale, l'usage des terres, la production animale, les usages non alimentaires, le régime alimentaire des Européens. Ces hypothèses doivent être comprises à la lumière de l'équilibre recherché dans la prise en compte des enjeux de santé, de sécurité alimentaire, de conservation des ressources naturelles et de la biodiversité et de lutte contre le changement climatique.

En termes agronomiques, ces hypothèses se traduisent par la nécessité de généraliser la valorisation des ressources locales – conduisant à un gestion fine des flux de nutriments à l'échelle des territoires – et un principe de précaution conduisant à s'affranchir de l'usage des pesticides. Il s'agit de retrouver une fonctionnalité des agroécosystèmes valorisant aux mieux la vie biologique des sols et les capacités de fixation symbiotique de l'azote par les légumineuses (que les apports d'engrais azotés minéraux inhibent). Les transferts de fertilité entre surfaces qui apportent de l'azote grâce aux légumineuses et celle qui en exportent (les cultures non légumineuses) sont assurés par l'élevage *via* le fumier. Les prairies naturelles non fertilisées et les animaux qui les valorisent jouent un rôle essentiel dans cette fourniture d'azote. L'agroécologie telle qu'envisagée dans TYFA repose enfin sur un développement significatif d'infrastructures agroécologiques – haies, arbres, mares, habitats pierreux favorables aux insectes – à hauteur de 10 % de la sole cultivée, qui s'ajoutent aux prairies extensives qui constituent la principale composante de ces infrastructures.

Le passage à une agriculture à bas niveau d'intrants chimiques et comportant une fraction importante de prairies permanentes extensives et autres infrastructures agroécologiques permet ainsi d'envisager de front

1. EFSA (2017b). *EFSA Comprehensive European Food Consumption Database*. European Food Safety Authority – <https://www.efsa.europa.eu/en/food-consumption/comprehensive-database>.

2. Inserm, (2013). *Pesticides – Effets sur la santé – Synthèse et recommandations*. Paris, Expertise collective, 146 p.

3. Inger, R. et al. (2015). Common European birds are declining rapidly while less abundant species' numbers are rising. *Ecology letters*, 18 (1), 28-36

4. Hallmann, C.A. et al. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLOS ONE*, 12 (10)

la reconquête de la biodiversité, celle de la qualité des ressources naturelles et une baisse des émissions de gaz à effet de serre.

Cette performance écologique multifonctionnelle de l'agroécologie n'est cependant crédible que parce qu'elle s'accompagne d'une baisse de production par rapport à la situation actuelle. Les hypothèses de rendements retenus dans TYFA (basées sur les références de l'agriculture biologique pour l'Europe⁵) sont en effet inférieure de 10 à 50 % aux rendements moyens actuels selon les cultures, même si des innovations futures sont à considérer dans ce domaine, qui permettraient notamment de s'adapter aux conséquences du changement climatique.

5. Ponisio, L.C. et al. (2015). Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. *Proc. R. Soc. B*, 282 (1799)

UNE ALIMENTATION DURABLE POUR 530 MILLIONS D'EUROPÉENS À L'HORIZON 2050

Dès lors, peut-on envisager la baisse de production qu'entraînerait la généralisation des rendements constatés aujourd'hui en agriculture biologique et répondre aux besoins d'une population qui atteindra près de 530 millions d'habitants en 2050 ?

La réponse est positive, et c'est une des conclusions centrales du travail de modélisation et de quantification engagé dans TYFA. En partant d'un régime alimentaire sain, basé sur les recommandations nutritionnelles en vigueur (EFSA, OMS et PNNS), tout en conservant des attributs culturels importants comme la consommation de produits animaux et de vin, la baisse de production modélisés dans le scénario (-30 % sur les produits végétaux et -46 % sur les produits animaux) permet de nourrir les Européens, y compris en consacrant une fraction élevée des surfaces à des infrastructures agroécologiques

Figure 1. Évolution de la production de la « ferme Europe » entre 2010 et 2050 en kcal

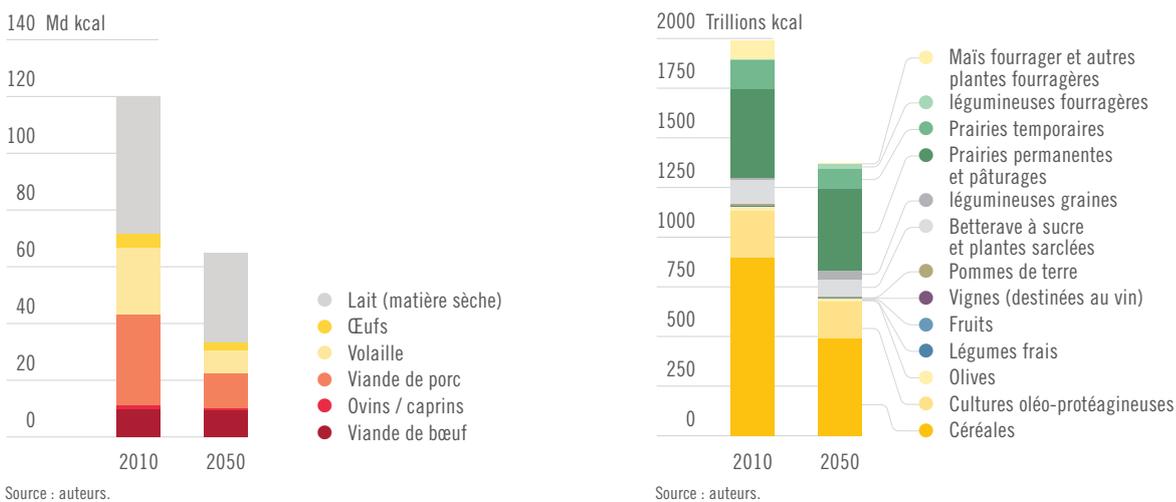
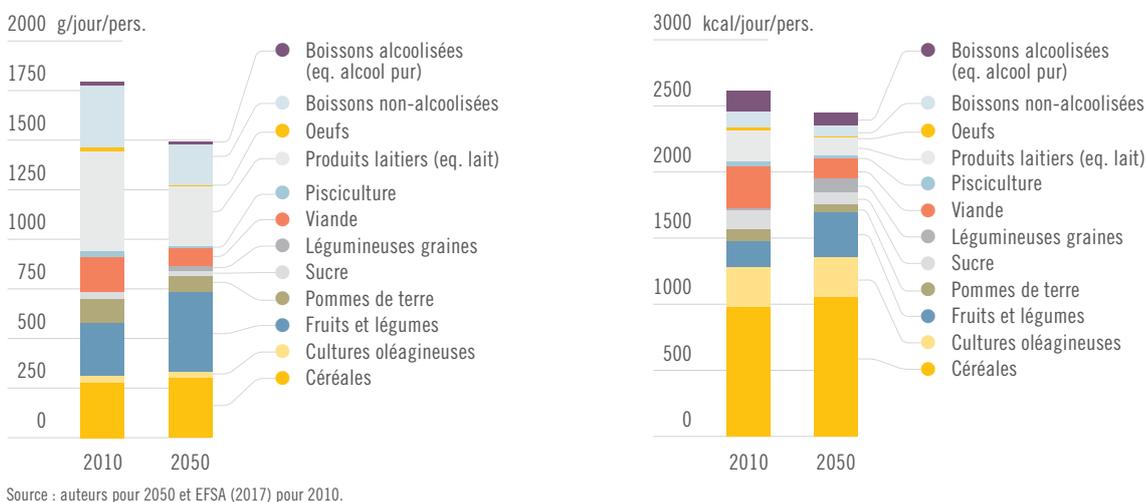


Figure 2. Les hypothèses de régime alimentaire dans TYFA et comparaison avec le régime alimentaire 2010



qui ne produisent pas directement mais contribuent au bon fonctionnement des agroécosystèmes.

Ce régime alimentaire est notablement moins riche en produits animaux – mais ceux que l'on consomme sont de meilleure qualité – et en sucres ; il l'est en revanche davantage en fruits et légumes – de saison – et en fibres. Il est au total plus sain sur le plan nutritionnel et d'une qualité environnementale totale si l'on considère le remplacement des pesticides par des auxiliaires naturels. Il marque une rupture par rapport à ce que nous mangeons aujourd'hui, mais cette transformation n'est pas nécessairement d'un ordre de grandeur si différent que les évolutions dans ce domaine entre l'après-guerre et aujourd'hui.

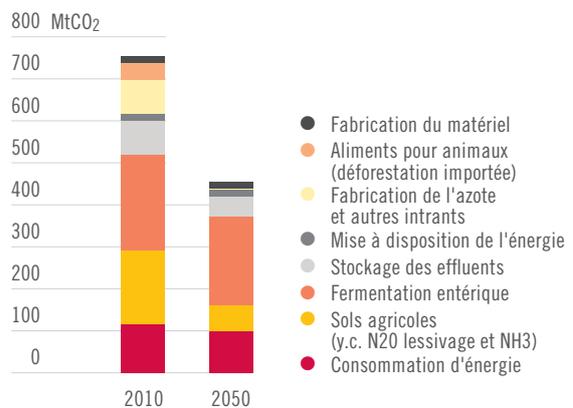
Les usages non alimentaires de la biomasse sont par ailleurs sensiblement réduits dans TYFA. Le scénario se situe ainsi en décalage par rapport à d'autres approches misant sur une bioéconomie très productive pour réduire l'usage des carburants fossiles. Ainsi, la production d'agrocultures et de gaz naturel (par méthanisation) est réduite à 0 à 2050 contre, respectivement, 8,7 millions et 10,7 millions de tep en 2010, soit seulement 2% de la consommation énergétique européenne. Malgré cela, le scénario TYFA offre un potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre liés à l'agriculture de 36 % par rapport à 2010. Ce total est porté à 40 % si l'on intègre dans le calcul des émissions 2010 celles associées à la « déforestation importée », qui disparaissent totalement dans TYFA avec l'abandon des importations de protéines végétales.

Par ailleurs, la diversification des productions et des paysages agricoles constitue un atout de ce scénario en matière d'adaptation au changement climatique.

UNE EUROPE AGROÉCOLOGIQUE QUI CONTRIBUE À LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE MONDIALE

Si les bénéfices de TYFA sont centrés sur l'Europe – la santé des Européens (au premier rang desquels les producteurs agricoles) et des écosystèmes et des paysages fonctionnels –, les enjeux globaux ne sont pas pour autant sacrifiés dans le passage à une Europe agroécologique – qui n'en devient pas par ailleurs autarcique. En matière de sécurité alimentaire, la réduction de la consommation et de la production de produits animaux, notamment granivores, se traduit par une moindre mobilisation des céréales pour ce secteur, libérant un surplus de céréales comparable, en volume, à la balance net export-import de la dernière décennie (6 % de la production européenne). Cette quantité n'a pas vocation à « nourrir le monde » – ce sont en première instance les pays qui doivent se nourrir eux-mêmes –, mais à fournir un stock mobilisable en cas de crise alimentaire, en particulier dans la zone

Figure 3. Potentiel de réduction des émissions de GES sous le scénario TYFA comparé à 2010



Source : auteurs.

méditerranéenne. Le passage à une agriculture européenne plus autonome, qui cesse d'importer plus de 40 millions de tonnes de soja, est également une contribution importante à la sécurité alimentaire mondiale. Pour les pays exportateurs de soja, c'est une pression moindre sur la déforestation.

L'Europe agroécologique dessinée dans TYFA dégage également un volant de production non directement consommé par les Européens, qui peut être valorisé à l'exportation notamment grâce à sa qualité, sur les produits laitiers (20 % de la production, un peu moins de la moitié qu'en 2010) et sur le vin.

ENVISAGER UNE TRANSITION VERS L'AGROÉCOLOGIE

Les enseignements du scénario TYFA, résumés ci-dessus, reposent sur la construction d'une image agronomique et alimentaire à l'horizon 2050. La « ferme Europe » agroécologique y est productive et très efficace dans l'usage des ressources rares. Cette image est perfectible et des variantes peuvent être envisagées. Sa fonction n'est pas d'imposer un régime alimentaire et une organisation d'ensemble de la production agricole ; elle est d'enrichir le débat en montrant la faisabilité et la pertinence d'une autre approche pour intégrer les enjeux environnementaux et sociaux dans la production agricole. Les suites de la réflexion devront aborder d'autres thèmes dans les registres économiques et politiques. L'enjeu en est posé dans le titre même de TYFA : les dix ans (« Ten Years ») sont le pas de temps nécessaire non pas pour atteindre une Europe entièrement agroécologique à cet horizon, mais pour engager un mouvement qui rende cette perspective envisageable en 2050. L'objectif de l'analyse présentée ici est de montrer que le cap de cette transition est non seulement souhaitable, mais aussi crédible. Un débat et un chantier s'ouvrent ; ils seront politiques. ■