

Compte rendu



Novembre 2018



Journée FRB 2018 Biodiversité, transition alimentaire et santé

Avertissement : les citations de sociétés ou de marques commerciales dans ce compte-rendu ou les commentaires faits à leurs propos n'engagent pas la FRB

La journée FRB « Biodiversité, transition alimentaire et santé » s'est tenue le 27 septembre 2018. Elle avait pour ambition de faire un point sur l'état des connaissances scientifiques sur ces enjeux mais aussi d'animer des discussions avec les parties prenantes sur les voies d'une transition alimentaire effective et partagée par le plus grand nombre. Car si les solutions existent, des questions majeures doivent encore trouver leurs réponses.

Comment faire en sorte que ces solutions pensées au niveau mondial puissent s'appliquer localement ? Et à quel prix politique, et social ?

Sommaire



Introduction

Jean-François Silvain, président de la FRB	3
---	---

Conférences introductives

Serge Bahuchet (MNHN) Adaptation des populations humaines au fil des millénaires, histoire de l'Homme et de son alimentation	4
---	---

Denis Couvet (MNHN) Appropriation de la biomasse par les sociétés humaines, historique et tendances	5
--	---

Nicole Darmon (Inra) La durabilité des régimes alimentaires des français et des européens	9
--	---

Table ronde : observatoire des mutations alimentaires	10
--	----

Quels systèmes de production alimentaire pour diminuer les impacts sur la biodiversité ?

Philippe Cury (IRD) Les systèmes de pêche et d'aquaculture et leur impact sur la biodiversité. Manger la mer	13
---	----

Benoit Daviron (Cirad) Échanges mondiaux de biomasse et biodiversité, deux siècles d'histoire	14
--	----

François Léger (AgroParisTech) Comment réaliser l'agro-écologie ?	15
--	----

Table ronde : vers des systèmes de production durables	17
---	----

Agriculture, alimentation et santé humaine

Louis-Georges Soler (Inra) Coût et bénéfice d'une alimentation plus durable	20
--	----

Jean-Baptiste Fini (MNHN) Perturbateurs endocriniens issus de l'alimentation et impact sur la santé ..	21
---	----

Eric Verger (IRD) Diversité agricole, diversité alimentaire et malnutrition aux Suds	22
---	----

Table ronde : les solutions pour une alimentation saine, en qualité et en quantité	23
---	----

Conclusion



© FRB

Introduction

Jean-François Silvain, président de la FRB

Cette année, le thème de notre journée est « Biodiversité, transition alimentaire et santé ».

Les derniers rapports de l'IPBES ont souligné combien les modifications d'origine humaine, au premier rang desquelles les changements d'usage des terres et certains modes d'intensification agricole, impactaient la biodiversité terrestre et mettaient en péril les sols. Dans le même temps, on constate des changements rapides dans les comportements et les attentes alimentaires d'une fraction non négligeable des citoyens de nos pays ; comme le soulignent le succès des produits bio et une préoccupation croissante vis-à-vis des liens entre alimentation et santé. Enfin, en réponse aux questionnements relatifs à l'avenir de la planète dans un contexte de surexploitation des ressources naturelles, d'importants travaux de synthèse suggèrent des options plus ou moins radicales de transformation des systèmes agricoles et d'élevage. Au risque de paraître très ambitieux, il nous a donc semblé pertinent de rassembler experts scientifiques et acteurs de la société impliqués autour de cette trilogie interactive associant devenir de la biodiversité, changement ou transition alimentaire et santé humaine.

Après deux conférences introductives qui visent à restituer ces questionnements dans le temps long, la journée va s'articuler en trois séquences associant à chaque fois exposés scientifiques et table-ronde rassemblant chercheurs et porteurs d'enjeux de notre Conseil d'orientation stratégique (Cos) :

- **Impact des régimes alimentaires sur la biodiversité**
- **Quels systèmes de production alimentaire pour diminuer les impacts sur la biodiversité ?**
- **Agriculture, alimentation et santé humaine**

Des questions de recherche majeures existent aux interfaces de ces trois thèmes.

Une partie conclusive nous permettra de bénéficier des éclairages prospectifs de la présidence de l'Alliance nationale de recherche pour l'environnement, l'AllEnvi, acteur majeur de la recherche, de la FAO dont la présence aujourd'hui nous semblait indispensable et du ministère de l'agriculture sans lequel l'orchestration des évolutions souhaitables sera difficile.

Nous ne prétendons pas épuiser un tel sujet en une journée mais pouvoir mettre en exergue des besoins de recherche, des pistes d'action et souligner là où des efforts majeurs d'explication et de pédagogie seront nécessaires pour que les humains préservent mieux la biodiversité tout en consommant des produits alimentaires plus sains.

Conférences introductives

Serge Bahuchet (MNHN) - Adaptation des populations humaines au fil des millénaires, histoire de l'Homme et de son alimentation

Nos ancêtres pendant 6 millénaires se développent en Afrique avec une diversité d'espèces d'hominidés et dans des écosystèmes relativement contrastés.

Des études démontrent que l'Homme préhistorique consommait une aussi grande diversité de végétaux que l'Homme moderne (analyse des pollens trouvés dans les tartres dentaires) : légumineuses, dates, tubercules, nymphéacées, etc.

Il y a 2,8 millions d'années, certaines espèces sortent du continent africain et se répandent sur la terre entière (Proche-Orient, Géorgie, Asie orientale, Chine). Elles s'installent dans des écosystèmes différents et les outils se diversifient (développement d'outils remarquables en parallèle de l'invention du biface retrouvé sur toute la zone de répartition des *Homo erectus* pendant 800 000 ans).

À partir de 400 000 ans, l'Homme de Néandertal s'installe sur toute l'Europe et l'Eurasie. C'est le premier à migrer vers le nord dans des climats froids. C'est un grand chasseur avec des structures d'habitats bien constituées et des rituels d'enterrement des morts.

L'Homme de Cro-Magnon (*Homo Sapiens*), quant à lui, originaire de l'Afrique de l'Est ou du Proche-Orient (débat en cours), s'installe dans tous les écosystèmes et les datations deviennent de plus en plus précises : Europe de l'ouest (30 000 ans), Amérique (30 000 ans), Australie (65 000 ans), îles du pacifique (4 000 ans).

L'alimentation du genre *Homo* pendant les premiers 5 millions d'années est similaire aux régimes des grands singes, essentiellement **basée sur les végétaux** (graines, racines, tiges) auxquels s'ajoutent **des insectes et de petits animaux**.

À partir de 3 millions d'années, l'**Homme devient charognard** en lien avec l'apparition des outils qui lui permettent de dépecer les cadavres.

Au second millénaire, les outils sont complètement intégrés et efficaces et les fouilles révèlent des restes animaux en suffisamment grande quantité pour attester qu'il y avait alors des activités de chasse.

L'hypothèse classique indique que la **domestication du feu** apparaît autour de 500 000 ans. Les fouilles mettent au jour des traces très concrètes avec l'aménagement de foyers (pierres disposées autour de cendres au Proche-Orient, Moyen-Orient, Chine par exemple). Le feu permet d'augmenter la digestibilité des végétaux et la gamme des aliments potentiels qui peuvent être digérés. Il transforme aussi le goût et permet la cohésion du groupe social.

Cependant, la « Théorie de la cuisine », développée par l'anthropologue Richard Wrangham, pose comme hypothèse que le feu est en fait apparu avant 500 000 ans, car lui seul est capable d'augmenter assez la digestibilité des aliments bruts pour que l'apport en calories soit suffisant pour expliquer la céphalisation des hominidés.

L'exploitation des ressources marines (coquillages ou poissons) est également présente sur toutes les côtes aux alentours de la Méditerranée et de la côte atlantique (Espagne, Portugal).

À partir de 10 000 ans, ***Homo sapiens* domestique les espèces sauvages et développe l'agriculture**.

Les plantes ont été domestiquées dans une dizaine de sites du monde et diffusées à partir des zones d'origine selon deux hypothèses : le transport de graines pendant les expansions démographiques et la transmission avec d'autres populations de chasseurs cueilleurs par échanges de pratiques.

Les animaux représentés dans les grottes ornées ne sont pas des animaux consommés, les ossements retrouvés dans ces mêmes sites, qui représentent les animaux mangés (cervidés) sont différents des animaux dessinés (carnivores, ours, etc.).

Aucune spécialisation d'une activité par rapport à un écosystème n'a été démontrée. Dans toutes les régions, les hommes pouvaient être chasseurs, cueilleurs, éleveurs ou agriculteurs.

Agro-bio-diversité

Tous les paysans du monde, non contraints par des forces politiques ou industrielles, utilisent une très grande diversité de produits. C'est un caractère fondamental de l'histoire de l'agriculture. Par ailleurs, les ressources de la biodiversité sauvage continuent à être utilisées même avec un fort développement de l'agriculture et cela dans toutes les régions du monde. Actuellement, nous assistons à un retour à la cueillette des plantes sauvages dans l'alimentation.

L'alimentation ne dépend pas seulement des ressources disponibles, c'est un choix et un phénomène culturel (certaines ressources sont utilisées, d'autres pas, en fonction des civilisations).

Évolution moderne de l'alimentation

Aujourd'hui, trois tendances lourdes sont observées :

→ **Augmentation mondiale de la consommation de viande depuis 50 ans**

Elle a multiplié par trois les calories quotidiennes absorbées et nécessite 40% de la production de grains pour l'alimentation du bétail.

→ **Déconnexion de l'origine de l'alimentation et des consommateurs** : les aliments sont produits partout sans que l'on sache réellement leur origine ou qu'il y ait une transparence sur leur mode production.

→ **Contestation naissante des systèmes agro-industriels**, notamment dans les pays du nord.

Denis Couvet (MNH) – Appropriation de la biomasse par les sociétés humaines, historique et tendances

Consommation de la biomasse par l'Homme

La biomasse est indispensable aux sociétés humaines. Elle est utilisée sous forme vivante, fossilisée, aquatique, terrestre, pour l'habitat, l'énergie, l'alimentation, les matériaux, etc. Elle est depuis toujours considérée comme une ressource renouvelable, mais les scientifiques démontrent qu'elle est à présent souvent surexploitée.

Par ailleurs, en terme de biomasse totale, les écosystèmes agricoles sont moins productifs que les écosystèmes naturels. Cette transformation des écosystèmes va de l'anthropisation pour des fins agricoles à la dégradation, responsable de la perte de 5% de la biomasse (salinisation, perte de matière organique, pollution, imperméabilisation, etc.). On note de grandes disparités régionales dans la perte de biomasse (Sutton *et al.*, 2016) : USA, 8% ; France, 5,2% ; Tunisie, 50% ; Haïti, 48% ; Lybie, 43,7%.

En moyenne, 28% de la production annuelle de biomasse est consommée par les humains, mais cela cache des disparités très importantes à l'échelle de la planète, en fonction des écosystèmes et des régions.

Les zones les plus impactées sont l'Asie du Sud (plus de 60% de la production annuelle est consommée), l'Europe du Nord et l'Afrique du Nord (plus de 45% de la biomasse produite est consommée). En Amérique du Nord, seule 20% de la biomasse est consommée. *[Ndlr : Attention, ces chiffres ne prennent pas en compte l'effet des importations de produits issus de la biomasse : certains pays arrivent ainsi à protéger les écosystèmes de leur territoire, mais au détriment d'écosystèmes lointains. Il faut noter dans certains cas, rares, une augmentation de la biomasse et une amélioration de la productivité des écosystèmes, par exemple par irrigation en zones arides.]*

Variation de la consommation de biomasse de 1910 à 2005

Dans les pays de l'OCDE, la courbe est stable à environ 25% de la productivité annuelle des écosystèmes, cela s'explique notamment par le report sur les énergies fossiles (qui ont remplacé la traction animale ou les énergies à base de biomasse, le bois notamment).

Sur la même période, l'Asie a doublé la consommation de sa biomasse, en passant de 25 à 50% de la production annuelle. En Amérique du Sud, la consommation par l'humain était très élevée et a diminué récemment.

La dette d'extinction

Lorsqu'on exploite les écosystèmes, les conséquences ne sont pas toujours immédiates. Une partie de la dégradation n'a pas eu lieu, car l'augmentation de la consommation est récente et qu'il y a un temps de réaction avant l'extinction (Krausmann *et al.*, PNAS 2013). Nos actions d'aujourd'hui ne sont donc pas toutes visibles aujourd'hui, mais peuvent avoir des conséquences irrémédiables à plus ou moins long terme.

La diminution de la biomasse à un impact sur l'ensemble des êtres vivants

Depuis l'Holocène, la biomasse végétale a décliné. Pendant les 2000 dernières années, elle a diminué de 50%, et la vitesse de cette décroissance s'est accrue, avec une perte aussi importante, en masse, de 1800 à nos jours que celle de l'an 0 à l'an 1800. Or c'est un cercle vicieux, car **moins il y a de biomasse, moins le renouvellement est important**. Il y a 10 000 ans, elle était de 900 giga tonnes, elle est actuellement de 500 giga tonnes (Bar-On *et al.*, 2018). En terme calorifique, on mesure entre 20 et 25 zetajoules (10²¹) de biomasse en place avec un renouvellement annuel de 2 zeta joules.

- **La biomasse des mammifères a été multipliée par 4**, en raison de l'augmentation très importante de la biomasse des humains (qui correspond à la biomasse des mammifères sauvages il y a 10 000 ans) et encore plus importante de ses animaux domestiques.
- **Les mammifères sauvages ont**, quant à eux, **diminué d'un facteur 5 à 10**.
- Actuellement, **la biomasse des mammifères domestiques représente trois fois celle des mammifères sauvages il y a 10 000 ans**, mais représente un nombre d'espèces beaucoup plus faible.

Les conséquences sur la biodiversité sont néanmoins difficiles à quantifier.

Il est démontré que le niveau trophique moyen diminue, lui, avec les prélèvements de biomasse, c'est-à-dire que les chaînes alimentaires se simplifient faute de nourriture. Quelques constats plus précis sont néanmoins faits :

- **Au niveau mondial, la biomasse en place a été consommée à hauteur de 50%**. Chaque année, l'Homme s'approprie en moyenne 25% de la production totale, cependant, les variations spatiales sont importantes : il y a des régions peu exploitées et d'autres, proches des grandes concentrations humaines, exploitées à 100%.
- **Les productions primaires continentale et marine sont équivalentes**, mais la biomasse marine est très faible par rapport à la biomasse terrestre.
- Dans les écosystèmes agricoles, **la biomasse produite est très majoritairement récoltée et les prélèvements annuels sont importants**, laissant parfois un écosystème quasiment « vide » après la récolte.
- Dans les régions des grandes cultures, **les rendements, en terme de production agricole, ont été multipliés par un facteur de l'ordre de 10 en un siècle**, mais cela n'empêche pas pour autant une baisse de rendement global de l'écosystème, par rapport à un écosystème « naturel ».
- En France, **les forêts seraient exploitées à une hauteur qui est de l'ordre de 50%** de la production annuelle. **En agriculture, c'est proche de 100%** de ce qui est produit sur les terres cultivées,

- Dans le même temps, **les scientifiques constatent une diminution de l'abondance des communautés d'oiseaux très significative** dès que les prélèvements de biomasse excèdent 40% de la production annuelle.
- **L'Homme n'est pas le seul à consommer de la biomasse végétale**, elle est aussi absolument indispensable aux autres animaux et surtout au fonctionnement des écosystèmes.
- **La mondialisation des échanges conduit à une surexploitation des écosystèmes des pays les plus pauvres.**
- **L'appauvrissement de la diversité spécifique des mammifères** ([voir la synthèse de la FRB « Répartition globale de la biomasse au sein de la biosphère »](#)) **présente un risque en terme de pathogènes**, auparavant distribués sur un grand nombre d'espèces et qui ont actuellement la capacité de se spécialiser sur un grand nombre d'individus d'un petit nombre d'espèces animales domestiques.

La « biomasse » peut être un indicateur extrêmement intéressant, dès lors qu'on prend en compte l'effet retard de sa disparition après une pression. Il permet une quantification simple de :

- l'état et la dynamique de la biodiversité,
- des potentialités de la bioéconomie,
- de la restauration écologique.

Ces travaux sur la biomasse sont assez récents. Ils datent du début des années 2000. Les chiffres présentés dans cet exposé n'incluent pas la biomasse importée, car il s'agissait de quantifier la biomasse produite sur chaque territoire, pas celle consommée par les habitants de ce territoire. Les USA et la France sont exportateurs de biomasse.

La question qui se pose est : « Quelle limite à la consommation de biomasse par l'Homme ? ». Selon le modèle agricole choisi, est-on capable de donner une estimation de la production et des prélèvements à ne pas dépasser ?

A priori, les travaux sur les limites planétaires ont déjà établi que nous vivions à crédit, notamment parce qu'en liant fonctions écologiques et quantité de biomasse il apparaît que la surconsommation entraîne des pertes de fonctions écologiques irréversibles.

En ce qui concerne le devenir de la biodiversité, l'approche par la biomasse peut différer dans ses conclusions par rapport à l'approche par les espèces. Par exemple, dans les régions de déprise agricole (c'est-à-dire abondons de terre cultivées qui se transforment en forêts), il peut y avoir à court terme moins de diversité spécifique (en nombre d'espèces), mais l'augmentation de la biomasse devrait conduire à une plus grande diversité spécifique, de par la plus grande quantité de ressources disponibles, mais ce ne seront pas les mêmes espèces présentes. De même, en ville, la diversité en nombre d'espèces peut augmenter (animaux domestiques exotiques, plantes très variées) mais ces espèces ne sont pas intégrées dans un écosystème et ne remplissent aucune fonction écologique.

Au-delà de cette approche par la biomasse pour comprendre et anticiper le déclin de la biodiversité, il faut aussi considérer l'importance des autres phénomènes, comme le changement climatique (par exemple la production de méthane par les rizières), le flux d'accaparement de minéraux et de nécromasse (masse de matière organique morte), qui présentent également d'énormes enjeux.

Impact des régimes alimentaires sur la biodiversité

Chantal Le Mouél (Inra) : L'alimentation de demain – Impacts des régimes alimentaires sur la biodiversité – Usage des terres et sécurité alimentaire en 2050

La prospective Inra-Cirad Agrimonde-Terra a produit cinq scénarios, dont trois basés sur les tendances en cours et deux scénarios de rupture. Ces cinq scénarios font appel à différentes hypothèses d'évolution à 2050 des régimes alimentaires.

1/ Métropolisation

Les grandes mégapoles sont nombreuses et la priorité est donnée à la croissance économique au détriment de l'environnement. Les États ont perdu la main sur la majorité des domaines, ils conservent néanmoins la justice et la sécurité. C'est l'économie qui dicte les règles. Les pratiques agricoles conventionnelles sont majoritaires.

Dans un tel scénario, le poids de la technologie est important, la gestion des crises diverses ne se fait pas en préventif, mais en curatif grâce au progrès technique. Le changement climatique est très marqué. La transition nutritionnelle se poursuit et les régimes alimentaires de 2050 sont riches en énergie (3132 kcal par habitant et par jour en moyenne mondiale).

Deux variantes ont été testées. Dans la première, les régimes sont basés sur les produits animaux, tandis que dans la seconde ils font appel aux produits ultra-transformés (Brésil par exemple) et sont très riches en produits sucrés et gras.

Dans les deux cas, les consommateurs se sont éloignés du produit de base et achètent des produits industriels. Une grande quantité de terre est utilisée au niveau mondial lorsque les régimes sont très riches en produits d'origine animale.

En revanche, c'est le scénario le plus efficace en termes d'usage global des terres, lorsque le régime est basé sur les produits ultra-transformés : les produits de base de ces régimes (huiles végétales et sucre) présentent en effet des rendements kcal/ha élevés et, dans ce scénario de spécialisation internationale, ils sont produits en quantité dans les zones très productives. Par ailleurs, dans cette variante, au sein des viandes, il est fait l'hypothèse d'un basculement significatif de la viande de ruminants vers la viande de monogastrique, qui est moins gourmande en terres.

2/ Régionalisation

Les États construisent des coopérations régionales basées sur des normes avec la volonté de redévelopper les régimes traditionnels. Le changement climatique est plus modéré. Les pratiques agricoles sont très diversifiées (conventionnelle, agroécologique, etc.). Le régime associé est intermédiaire, avec 2785 kcal par habitant et par jour, en moyenne mondiale. Il consomme beaucoup de terres, en partie parce qu'il implique un ralentissement significatif de la spécialisation internationale et entraîne une relocalisation d'une certaine partie de la production de régions très productives vers des régions moins productives.

3/ Mobilité

Ce scénario est basé sur la mondialisation des échanges, les réseaux et les nouvelles technologies. Les acteurs non gouvernementaux et les réseaux dirigent le système.

4/ Nutrition saine

La coopération internationale est en place sur le changement climatique, les États se rendent compte que les maladies liées à l'alimentation sont de plus coûteuses. Les campagnes de communication ont réussi à faire comprendre les bienfaits d'une alimentation diversifiée : on mange peu, mais de tout. Ce scénario suppose une stabilisation

du réchauffement climatique. Il permet d'assurer la sécurité alimentaire mondiale sans engendrer une expansion des surfaces agricoles au niveau mondial.

Par rapport aux autres scénarios, le régime alimentaire est moins riche en énergie et en produits d'origine animale dans les régions développées et émergentes et plus riche dans les régions en développement.

Au total, le régime alimentaire sain contient 2 843 kcal par habitant et par jour, en moyenne mondiale, en 2050. Par ailleurs, il y a remplacement des céréales primaires par des céréales secondaire, augmentation des légumineuses, des fruits et des légumes, et réduction de la part du sucre et de l'huile. Le régime sain est assez efficace en terme d'usage des terres car il implique une modération de la consommation alimentaire et de celle de produits animaux, en moyenne, au niveau mondial.

5/ Communautés

C'est un scénario de crises multiples (écologique, économique, financière). Les flux commerciaux se rétractent. Les systèmes agricoles se relocalisent et les communautés se constituent et s'organisent.

L'analyse des conséquences en termes d'usage des terres des scénarios d'Agrimonde-Terra a été menée en utilisant un modèle de bilans de biomasse (ressources et utilisations de biomasse) pour 33 agrégats de produits et 14 grandes régions du monde.

Dans ce modèle, chaque région est contrainte par sa surface cultivable maximale : lorsque la région atteint sa limite de terre cultivable, elle réduit ses exportations et, si c'est nécessaire, accroît ses importations.

→ **Conclusion : il y a un lien très étroit entre le régime alimentaires et l'usage des terres avec des conséquences directes sur la santé et la biodiversité.**

Les scénarios les plus favorables nécessitent des changements drastiques et des politiques d'accompagnement.

Dans la perspective de la transition vers des systèmes alimentaires mondiaux plus durables, il semble y avoir convergence entre objectif de santé et objectif de maintien de la biodiversité. Les consommateurs et citoyens sont-ils plus sensibles à la santé ou à la biodiversité ? La réponse à cette question pourrait donner une indication sur les leviers les plus efficaces pour favoriser cette transition.

Nicole Darmon (Inra) – La durabilité des régimes alimentaires des français et des européens

La FAO définit l'alimentation durable comme une alimentation nutritionnellement adéquate, saine, sûre, culturellement acceptable, économiquement viable, accessible et abordable, protectrice et respectueuse de la biodiversité et des écosystèmes.

Ces critères sont essentiels pour mettre en place des systèmes durables, mais il est compliqué de travailler avec des considérants aussi complexes. Il faut tout d'abord aller chercher des données qui vont permettre de refléter les quatre dimensions de l'alimentation durable, à savoir : nutrition/santé, acceptabilité culturelle, économie et environnement.

- Pour la dimension nutrition/santé, il existe de nombreux indicateurs pour estimer la qualité nutritionnelle de l'alimentation.
- Pour la dimension culturelle, on peut considérer que les choix alimentaires actuels sont un bon reflet de ce qui est culturellement acceptable par les gens.
- Concernant la dimension environnementale, l'impact carbone est le plus souvent utilisé car les chercheurs ont accès à des tables fiables et harmonisées qui couvrent toute la gamme des aliments habituellement consommés par la population, données qui ne sont pour l'instant pas disponibles pour les autres impacts environnementaux.



→ Concernant la dimension économique, le prix moyen des aliments permet d'estimer le coût journalier de l'alimentation, et de le suivre pour vérifier l'accessibilité financière des régimes.

Des recherches ont été réalisées sur la durabilité des consommations alimentaires des français, en se basant sur les données de l'étude nationale INCA2, conduite sur un échantillon représentatif de français. Au total, 1 918 adultes ont déclaré l'ensemble de leurs consommations alimentaires sur une semaine. Les chercheurs ont pu en déduire les caractéristiques nutritionnelles et l'impact carbone journalier des consommations individuelles.

Les résultats démontrent :

- une corrélation très forte entre l'impact carbone et les quantités absorbées (en grammes ou en calories) : plus on consomme, plus on a un impact.
- une très grande variabilité entre les individus.
- les femmes ont une alimentation moins impactante que les hommes en moyenne, notamment parce qu'elles mangent moins.

Les chercheurs ont pu identifier des personnes dont l'alimentation a un impact environnemental plus faible et une qualité nutritionnelle plus élevée que le reste de la population. Ces « déviants positifs » ont une alimentation omnivore diversifiée et en quantité modérée. Ils représentent 20% des individus et l'impact carbone de leur alimentation est 20% plus faible que la moyenne.

Les caractéristiques de cette alimentation plus durable, car plus vertueuse en termes de santé et d'environnement, sont :

- un apport calorique plus faible (200 kcal /jour en moins en moyenne).
- plus d'aliments consommés en poids, mais apportant moins d'énergie. Le poids des végétaux consommés est de 58% contre 53% pour les consommations moyennes des français.
- moins de snacks, de bonbons ou de desserts.
- moins de plats mixtes.
- plus de fruits, de légumes, de fruits à coques.
- moins de viandes.
- autant de produits laitiers.
- moins d'alcool.

Le coût estimé de ce régime est plus faible : 6,2 euros par jour contre 6,7 euros par jour pour un régime classique. Paradoxalement, les produits de *junk food* basés sur des ingrédients tels que le sucre, l'huile végétale et la farine blanche (qui peuvent être cultivés de manière intensive) ont un faible impact environnemental et un fort impact négatif sur la santé.

Table ronde : observatoire des mutations alimentaires

Clément Tostinvi et Roberto Bellino – Groupe Avril

Thibault Auvergne – La Vie Claire

Allain Bougrain Dubourg – LPO

Pauline Lavoisy – Noé

Avec les chercheurs qui sont intervenus précédemment

La table ronde a permis de dégager des éléments de réflexion importants et des questions essentielles pour accompagner la transition alimentaire :

- **Les aliments ne sont pas qu'une somme de nutriments** : ils ont un impact direct sur la santé et sur la biodiversité.
- **Le coût des maladies liées à l'alimentation est de 20 milliards d'euros par an** pour la France.
- **En protégeant l'environnement, le consommateur protège sa santé.**
À ce titre, est-ce que la biodiversité est un argument commercial possible pour basculer vers un vrai changement ou faut-il passer par des arguments santé ?

- **La mise en place de bandes enherbées a été un combat de plus de 15 ans** en Europe. **La protection le long des cours d'eau est la seule qui ait été obtenue.** En France, les parlementaires ont refusé d'inscrire dans la loi l'interdiction d'épandage des produits chimiques le long des écoles et des maisons de retraites, populations pourtant reconnues comme plus fragiles.
- **La recherche alerte depuis des années sur les dangers d'une agriculture trop déconnectée de la nature** : l'étude prospective scenEnvi démontre par exemple que, quel que soit le scénario appliqué, il y a une dégradation des sols.

Des débats plus spécifiques ont aussi eu lieu : la question du bien-être animal, la question de la mesure de la biodiversité, la question de l'information du consommateur et le temps nécessaire pour accompagner la transition.

Bien-être animal

Allain Bougrain Dubourg, président du Conseil d'orientation stratégique de la FRB

Il existe une prise de conscience croissante du bien-être animal : la loi agricole a déjà pris des mesures, mais certaines pratiques persistent comme le broyage des poussins, la castration des porcs, l'élevage en batterie. Il existe un décalage total entre l'opinion publique et la décision politique encore trop attachée à la protection d'un système ou de filières. Or, à moyen ou long terme, cela pourrait être contre-productif, car les consommateurs diminuent aussi leur consommation de viande (-12%) pour des raisons éthiques. La moyenne d'âge des végétariens est de 20 à 30 ans : c'est un mouvement de société et le choix d'autres modes alimentaires. Les politiques ne voient pas ce mouvement : faire reculer la souffrance animale est un devoir éthique. Comment accompagner cette sensibilité ?

Point de vue d'un fabricant - Le Groupe Avril, producteur d'huile alimentaire Lesieur, de biocarburant, de tourteau pour l'alimentation animale (porcs et volaille)

Ce fabricant, d'une part, accompagne les agriculteurs pour diminuer l'élevage en batterie par la contractualisation, l'accompagnement technique, le financement de l'évolution des bâtiments et, d'autre part, fait évoluer ses produits : la mayonnaise Lesieur (créée en 1908) est actuellement produite avec des œufs de poules plein air et les équipes R&D travaillent au développement d'une mayonnaise végétale pour répondre aux attentes sociétales. Le groupe a mis en place un cahier des charges spécifique sur la filière huile, au début centré sur l'origine France puis sur les éléments de sélection variétale pour avoir des graines plus riches en oméga 3, ensuite sur la diminution de l'impact climatique et enfin sur la diminution de l'impact biodiversité (avec l'association Hommes et territoires). Le colza vient de la plaine de la Beauce, une des clauses est la gestion des bordures de champ qui concentrent 90% de la biodiversité dans les systèmes agricoles industriels (installation de nichoirs à rapaces, couverts végétaux fleuris par exemple). Un système d'audit permet une amélioration continue du cahier des charges depuis 15 ans. Par ailleurs, le groupe a intégré le produit *Fleur de colza* dans un projet de recherche pour mieux prendre en compte la biodiversité dans les analyses de cycle de vie (ACV) : c'est une question exploratoire complexe dont les résultats sont difficiles à valider auprès du consommateur.

La mesure de la biodiversité : choix des indicateurs

Point de vue des associations qui accompagnent les industriels dans la transition - Noé conservation (Pauline Lavoisy) et LPO (Allain Bougrain Dubourg)

Les indicateurs sont un des grands enjeux de la protection de la biodiversité. Il existe des indicateurs de moyens (couverture du sol, pourcentage de structure agro-écologiques etc.), cependant les indicateurs de retour des espèces sont plus difficiles à mettre en place. Un groupe de travail avec les acteurs et les experts du réseau biodiversité et agriculture du ministère de l'agriculture travaille sur cette question.

Un des indicateurs utilisés en France est l'artificialisation, or il illustre parfaitement

l'importance stratégique du choix de l'indicateur : l'artificialisation, telle qu'elle est définie actuellement, correspond en fait à l'imperméabilisation des sols et ne permet pas de surveiller la disparition des zones humides par exemple, car le drainage n'est pas une artificialisation. De même pour la transformation d'une prairie naturelle en champ de maïs, alors même que la première est beaucoup plus riche en biodiversité que la seconde.

L'intensité des populations d'oiseaux permet de donner une bonne idée de toute la chaîne du vivant. C'est l'indicateur utilisé par la commission européenne et le CESE en lien avec France stratégie.

L'indicateur « Lombriciens » (les vers de terre) peut aussi être très utile et permet un auto-diagnostic par les agriculteurs (ce qui n'est pas le cas de l'indicateur oiseaux qui nécessite une certaine expertise).

L'information du consommateur : comment donner l'information au consommateur pour qu'il achète en connaissance de cause ?

- **L'étude Green flex 2017 a démontré que la biodiversité arrive en seconde position** derrière la pollution et avant le changement climatique **dans les enjeux majeurs soulignés par les consommateurs**. Cependant, les essais d'étiquetage (Monoprix par exemple) n'ont pas fonctionné.
- **La querelle des industriels contre Nutri-Score montre que les pressions sont encore fortes** et que la résistance au changement peut être le fait d'un petit nombre.
- **Il n'est pas possible de surcharger le consommateur d'informations**. Manque de données sur l'impact environnemental des aliments. Les travaux actuels sont souvent basés sur des données génériques moyennes.
- **L'ADEME travaille sur une table d'impact carbone sur 1 300 aliments à destination du consommateur**. Ce n'est rien par rapport à l'offre dans les supermarchés, mais c'est déjà un travail important, quoiqu'il ne concerne pas la biodiversité.

Comment accompagner la transition ?

- **La transition demande du temps**, car les investissements tout au long de la chaîne (des agriculteurs aux distributeurs) sont lourds.
- **La situation actuelle du monde agricole est dramatique** (Confédération paysanne), ce sont les premiers qui souffrent de problèmes alimentaires, la première classe sociale qui se suicide et est victime de *burn out*. Ce sont aussi les premières victimes des pesticides. 60% des exploitations déclarent 350 euros par mois de revenus. Il faut faire attention au monde paysan. Dans les 10 ans, 50% des agriculteurs partent à la retraite.
- **Certains distributeurs**, comme Intermarché et Monoprix, **se sont engagés avec des associations** (Noé par exemple) **dans une approche agro écologique large** avec pour enjeu de favoriser la biodiversité en accompagnant la transformation du système agricole.
- **L'émulation sociale et la sobriété sont de vrais leviers qu'il faut activer**.
- **Certaines filières impactent tellement l'environnement** (par la destruction des paysages ou encore les pollutions induites) **qu'elles devraient être bannies** (cas du biodiésel cité par Greenpeace).
- **Point de vue d'un distributeur – La Vie Claire (Thibault Auvergne)**
La grande distribution est également prescriptrice et doit jouer son rôle dans cette transition, soit pour proposer de nouveaux produits, soit pour répondre à une demande.

La marque a été créée il y a 70 ans dans un contexte de production agricole chimique généralisée et avec l'objectif de sensibiliser sur une alimentation saine et naturelle ayant moins d'impact. L'offre s'est tout d'abord développée en Île-de-France, puis sur tout le territoire français. Le cahier des charges défend un modèle agricole plus responsable. Il est, sur plusieurs aspects, plus contraignant que le label *bio* avec des seuils de résidus de pesticides plus faibles par exemple. 83% des producteurs sont en France. La Vie Claire fait appel à des auditeurs



indépendants et les équipes rencontrent les fournisseurs et les producteurs régulièrement. Par exemple, une équipe dédiée « fruits et légumes » se rend sur place et effectue des contrôles spécifiques. Il existe aussi un processus d'accompagnement des transitions en agriculture biologique. Il n'y a pas encore d'indicateurs propres à la biodiversité, car cette question est complexe. En 2019, une politique d'achat responsable sera instaurée.

Quels systèmes de production alimentaire pour diminuer les impacts sur la biodiversité ?

Philippe Cury (IRD) – Les systèmes de pêche et d'aquaculture et leur impact sur la biodiversité. Manger la mer...

Le milieu marin est un milieu qui accueille de nombreuses activités : extraction minière, pêche aquaculture, tourisme, etc.

Le lien entre *pêche* et *biodiversité* est fort, car c'est une des dernières activités de prélèvement massif de ressources sauvages. L'empreinte est colossale : 200 millions de km² sont exploités pour produire 8% des protéines mondiales, à comparer aux 50 millions de km² utilisés pour l'agriculture. C'est aussi une filière dont les productions s'échangent énormément et en moyenne plus que les autres denrées : 50% des poissons sont échangés au niveau mondial, ce qui explique que les étals des poissonniers sont pleins de poissons dont très peu sont locaux (à Marseille par exemple, souvent une seule espèce méditerranéenne : le couteau...).

Il y a un appétit croissant pour le poisson au niveau mondial, de 6 à 9 kg dans les années 1960 à plus de 21 kg aujourd'hui. Cette croissance a été, au début, rendue possible par les captures sauvages qui stagnent depuis les années 1950. Elle est assurée actuellement par le développement de l'aquaculture qui elle-même a un impact sur la ressource sauvage, car elle fait appel à la pêche pour nourrir les poissons d'élevage. **68% des captures servent à nourrir l'élevage, ce qui représentent 20 à 30 millions de tonnes de poissons transformées en farine par an.**

De grandes fermes aquacoles sont actuellement développées (40 en Chine par exemple) et impactent les modes de vie des petits pêcheurs traditionnels par leurs prélèvements massifs de la ressource.

Toutes ces activités, incluant la pêche industrielle, « vident la nature ». Les premiers modèles scientifiques n'ont pas pris en compte ce phénomène exponentiel et se révèlent trop optimistes :

- **Les poissons dits « fourrage »** (i.e. utilisés pour l'alimentation animale) **nourrissent aussi les oiseaux marins ou les autres poissons**. Les fous et les manchots n'ont plus rien à manger, des colonies entières disparaissent. Un prélèvement trop intensif a un impact sur l'ensemble du système.
- **Ces pratiques peuvent également fortement impacter certaines sociétés**, par exemple, elles ont provoqué un changement de régime en Namibie en raison de la disparition des sardines et des anchois.
- **Ces déséquilibres profitent à certaines espèces**, par exemple, 10 à 20 millions de tonnes de méduses ont pris la place des sardines et des anchois en Namibie, 500 000 tonnes de méduses ont colonisé la Méditerranée.

Il faut changer l'approche de la gestion des pêches pour réconcilier *exploitation* et *conservation*. C'est ce qu'on appelle une approche écosystémique des pêches et c'est ce qui est promu par les objectifs de développement durable qui appellent, au moins sur le principe, à tout replacer dans un cadre global, notamment celui de l'équité face aux effets du changement climatique, de l'accès à la nourriture et à l'emploi.



Il est possible :

- de passer de l'exploitation des espèces à une gestion intégrée compatible avec le maintien de la biodiversité.
- d'inciter à manger des espèces correctement gérées (pêche durable) et qui ne sont pas en déclin (sardine, anchois, maquereau, etc.).
- de proscrire la consommation d'espèces menacées et surexploitées (l'exemple du thon rouge montre que si on le fait, cela favorise la restauration des populations). Certains cuisiniers se sont engagés dans une démarche de cuisine responsable : Roellinger et Relais & Châteaux.
- d'instaurer une éthique mondiale de la consommation pour que la sobriété des uns ne soient pas compensée par la surconsommation des autres.

Benoit Daviron (Cirad) – Échanges mondiaux de biomasse et biodiversité, deux siècles d'histoire

L'humanité est passée d'un régime métabolique solaire à un régime métabolique minier.

Avant la révolution industrielle, l'économie était organique et se nourrir, se loger, se chauffer, assurer la fertilité des sols, s'habiller dépendaient de la cohabitation avec la nature de même que des activités telles que la menuiserie, la sidérurgie, les arts (obtention des couleurs).

À partir de la révolution industrielle et énergétique, l'exploitation du charbon, puis du pétrole et du gaz, a détourné une partie de la demande en matière première issue directement de la biomasse vers les ressources fossiles. Cela a bouleversé le rapport à la biomasse au 20^e siècle et a remis notamment en cause la tyrannie de la distance avec l'arrivée du chemin de fer, accompagnée du télégraphe ou encore du câble (mise en place des premiers câbles sous-marins dès 1903).

C'est la période des « fronts pionniers » avec la mise en culture de forêts et de steppes, la destruction des écosystèmes et des populations locales dans certains cas. L'accès plus simple à l'énergie, plus concentrée, a ainsi accéléré l'avancée du front pionnier. Nous avons assisté à la création et au développement d'un marché mondial des matières premières qui a tiré le front pionnier, au départ sous l'impulsion de la demande européenne et notamment du Royaume-Uni : en 1912, 80% du blé et 40% de la viande consommée en Angleterre était importée.

En quelques décennies, il y a eu un accroissement incroyable des surfaces cultivées, en Amérique latine, en Amérique du Nord, en Russie et Chine (Mandchourie), et en Asie du Sud-Est. *A contrario*, l'Asie du Sud et l'Afrique sont restées en marge de cette évolution.

La première rupture s'est produite avec l'arrivée de la chimie organique

C'était une obsession allemande que de pouvoir substituer les importations de biomasse par des produits de synthèse et la chimie. Le modèle économique de BASF est basé sur cette obsession avec l'industrialisation des teintures dans un premier temps, puis d'une gamme diversifiée de produits chimiques.

À cette époque, il y a une quasi disparition des usages non alimentaires des produits agricoles et la révolution du moteur thermique a permis de remplacer la traction animale. Donc paradoxalement, la production de produits de synthèse s'est traduite par une baisse de pression sur la biomasse et donc sur les écosystèmes.

La seconde rupture a correspondu à l'arrivée du pétrole et la domination des États-Unis au niveau international

Injecter des énergies fossiles dans l'agriculture a provoqué un effondrement du rendement énergétique de l'agriculture.

Dès 1914, la synthèse de l'ammoniac à partir de l'azote atmosphérique bouleverse la gestion de la fertilité (plus besoin d'aller chercher la biomasse à l'extérieur). L'apparition des pesticides, notamment le DDT, a constitué une réponse efficace à la pression parasitaire.

L'agriculture se transforme progressivement en *agriculture de la chimie* avec une croissance basée sur l'augmentation des surfaces jusqu'en 1920, puis sur la chimie en 1940. La baisse de pression sur les écosystèmes, due à l'arrivée de la chimie, a été rapidement compensée par l'augmentation des usages agricoles des terres pour nourrir une population croissante et la mondialisation des échanges (et donc la production pour l'exportation, notamment les céréales).

Avec la croissance de la population, les animaux deviennent des usines à viande ou à lait, et les notions « d'agro-alimentaire » puis de « systèmes alimentaires » apparaissent. Les USA redeviennent quant à eux exportateurs de biomasse.

Le passage du solaire au minéral a aussi eu des implications majeures sur la production de déchets qui sont un sous-produit de la chimie à côté des produits vendus. Certains de ces déchets n'ont pas de place dans les processus de recyclage du vivant, comme les résidus des pesticides, et certains sont émis en trop grande quantité comme le CO₂.

Actuellement, il y a un retour à un usage non alimentaire de la biomasse, notamment avec la production de biodiésel, ou de bois énergie : en effet, sortir des énergies fossiles implique nécessairement de revenir à l'exploitation de la biomasse, ce qui induirait une pression non soutenable sur les écosystèmes.

Depuis 2000, on constate une inversion des tendances : la consommation de la biomasse a ré-augmenté (Asie de l'Est et Chine). Les fournisseurs de biomasse sont l'OCDE, la Russie et le Brésil. L'Asie, le Moyen-Orient et l'Afrique sont eux déficitaires en biomasse. Les écosystèmes subissent donc aujourd'hui une double peine avec la progression des fronts pionniers qui transforment les pâturages et les forêts en culture et les pollutions que génère l'agriculture de la chimie.

François Léger (AgroParisTech) – Comment réaliser l'agro-écologie ?

La construction des systèmes agroalimentaires à l'échelle planétaire et leur impact global sur l'environnement sont des questions essentielles. J'ai regardé il y a peu un film tourné dans l'Yonne dans les années 1960. Les premiers plans qui montrent cette campagne sont pleins de chants d'oiseaux. Retournez aujourd'hui dans le même secteur, vous découvrirez un printemps silencieux ou presque.

Qu'avons-nous fait de nos campagnes ?

Deux processus sont à l'œuvre : la croyance que les écosystèmes nous appartiennent, alors que nous appartenons aux écosystèmes, et l'exploitation des agriculteurs qui est une conséquence implicite de l'agriculture intensive et de la tyrannie des prix bas.

Le principal problème aujourd'hui est de savoir comment nous sortir de l'agriculture actuelle. Ceci exige de renoncer à l'idée que la production à l'échelle nationale soit finalement la seule chose importante.

L'agroécologie est une voie à explorer, mais pour en juger, il faudra considérer d'autres critères que ceux auxquels nous, agronomes, étions accoutumés.

La mise en place expérimentale de mesures agro-environnementales en France date de 1989. Un seul cas concernait la qualité de l'eau ; les 63 autres concernaient le maintien de l'ouverture des milieux pastoraux, la protection des forêts méditerranéennes contre l'incendie et la préservation d'espèces emblématiques.

En 1995, j'ai participé à un travail d'évaluation de l'impact de ces premières mesures. Nous avons étudié un échantillon représentatif de 73 exploitations qui y avaient adhérees.

Toutes, sans exception, avaient vu leurs revenus augmenter au cours de la période de ces contrats. Pour certaines, cette augmentation était seulement due aux aides

agro-environnementales touchées. Pour plus d'un tiers, l'augmentation du revenu était cependant supérieure au seul bénéfice de ces aides. Elles avaient reconsidéré complètement leur système autour de pratiques plus écologiques, au-delà de celles qui avaient pu être recommandées pour parvenir aux objectifs environnementaux du schéma auquel elles avaient adhéré. Cette « écologisation » de leur stratégie de production avait induit des réductions de charge suffisantes pour permettre à elles seules une augmentation significative du revenu, y compris quand leur chiffre d'affaire commercial avait diminué.

La suite de ma carrière scientifique a été tout entière structurée par le résultat de cette étude. Il n'y a pas de contradiction inéluctable entre *économie* et *écologie*. La résolution de cette contradiction passe par une transformation globale de nos façons de penser et d'agir, à l'échelle des fermes, à l'échelle des filières agricoles, à l'échelle des États, à l'échelle de la société tout entière.

Nous ne sommes pas condamnés à toujours plus exploiter le vivant. Les problèmes que nous avons à résoudre ne renvoient pas à des **questions de techniques ponctuelles, mais à une question de transition totale.**

Depuis l'époque de cette étude, un nombre croissant de travaux empiriques ont montré que des « systèmes agricoles écologisés » (production laitière à l'herbe, agriculture biologique, etc.) sont économiquement plus efficaces que des systèmes « conventionnels », au moins à l'échelle des fermes.

En décembre 2017, l'INSEE a publié une étude qui démontre que les exploitants bio en production laitière, en viticulture, en maraîchage, gagnent significativement mieux leur vie que les agriculteurs conventionnels et que ces paysans se sentent mieux dans leur métier que les autres.

Mais, quel que soit le nombre des preuves apportées, elles ne suffisent toujours pas à emporter l'adhésion à l'impératif d'une transition agroécologique, y compris (surtout ?) dans les institutions scientifiques.

Dans le monde agricole, ces agriculteurs qui ont fait le choix d'une autre trajectoire restent marginaux. Il est paradoxal que ces systèmes dont l'efficacité est démontrée soient au mieux ignorés, au pire déconsidérés, au moment même où on n'a jamais connu autant de disparitions d'exploitation, pour des raisons économiques, d'inadéquation des modèles techniques ou d'un éloignement avec la nature qui induit une perte de sens.

En matière environnementale, l'acharnement à demeurer dans une vision industrielle de la production agricole, exclusivement orientée par la recherche d'un accroissement de la production, est à l'origine d'une homogénéisation écologique générale des campagnes qui est la cause principale de deux déclin, celui de la biodiversité et celui des paysans.

À court terme, c'est la survie d'un grand nombre de fermes qui est en jeu. À moyen et long terme, le déclin de la biodiversité dans les agroécosystèmes compromet la pérennité de nos systèmes agricoles et alimentaires. Nous ne pouvons plus faire comme si l'innovation technologique dans le modèle industriel suffisait à lever cette hypothèque. Parce que nous savons d'ores et déjà qu'une telle voie ne pourrait être suivie par l'immense majorité des paysans du monde, dont il ne faut pas oublier qu'ils représentent encore un tiers des actifs à l'échelle de la planète. Parce que nous savons que cette voie ne nous fait pas échapper aux conséquences de ce modèle industriel sur la santé des populations. Parce que nous savons que ce ne sont pas les demi-mesures technologiques qui nous permettront de sauvegarder la biodiversité sans laquelle l'humanité ne peut se perpétuer.

L'ambition qui doit guider désormais les chercheurs, les instituts techniques, les écoles d'agronomie, etc. est de construire une autre façon de penser la question agricole et alimentaire et de contribuer à la traduire en acte.

Mais cette ambition ne peut pas être que l'affaire des experts. Elle doit impliquer et engager l'ensemble des acteurs publics et des citoyens. La transition agroécologique sera d'abord et avant tout une transition sociale et démocratique.



Table ronde : vers des systèmes de production durables

Jean-François Périgné – Confédération paysanne. Mytiliculteur.

Hubert Carré – CNPMEN

Eric Schmidt – Institut agriculture durable

Benoit Collard – FARRE

Marc De Nale – Demain la terre

Hélène le Teno – Fermes d'avenir

Avec les chercheurs qui sont intervenus précédemment

La table ronde a permis de dégager des éléments de réflexion importants :

La qualité des milieux : une composante clé du bon état des écosystèmes

La racine de l'alimentation, c'est l'eau. Or l'agriculture consomme 70% de l'eau sur la planète et est responsable de sa pollution. La qualité des eaux estuariennes est importante, or ces milieux sont en danger, car tributaires de la qualité de l'eau des rivières, actuellement fortement polluées dans la majorité des cas et souvent à sec en raison de prélèvements non contrôlés, aggravés par des épisodes de sécheresse. Dans le vignoble de Cognac par exemple, les marais ont été drainés et des plantations de maïs irriguées ont été implantées : le 31 août, les rivières sont à sec.

Pour des productions aquacoles, ces phénomènes s'ajoutent au dérèglement climatique (3^e tempête centennale en 15 ans), à l'acidification des océans (qui affaiblit les moules et interfère avec la production du byssus), à l'arrivée d'espèces envahissantes (comme les balistes qui n'étaient pas là il y a 15 ans), à la baisse de l'oxygénation et provoquent une mortalité massive sur les huîtres et les moules. Les algues vertes en Bretagne constituent un problème récurrent, leur développement prive les moules d'oxygène et elles ne peuvent plus se développer.

Le milieu marin de manière générale est impacté par des pollutions diverses. Depuis 15 ans, les apports massifs de polluants comme les PCB ou le mercure se déversent dans la zone côtière et ont un impact sur le phytoplancton, à la base de la chaîne alimentaire. La sardine et l'anchois ne grossissent plus en Méditerranée et dans le golfe de Gascogne en raison de la qualité de l'eau et des pollutions plastiques.

Les processus écologiques doivent être soutenus et pas combattus

Aider l'agriculteur à se convertir dans un modèle plus durable n'est pas suffisant, il faut lui apprendre à cesser de lutter contre la nature. Le système de production le plus durable c'est la forêt, l'agriculture de conservation essaye de copier les processus naturels qui ne génèrent pas de déchets : produire, consommer et recycler nécessite de restituer à un sol vivant le gîte et le couvert pour que toutes les fonctions des sols soient assurées.

Il y a 10 ans, un groupe d'agriculteurs a développé l'agriculture de conservation, modèle actuellement majoritaire en Alberta, au Canada, aux USA, en Argentine (80%), au Brésil (50%). En France, la richesse des terres est une chance, mais peut-être aussi un problème car cette richesse masque pour l'instant les effets de la dégradation et des pressions que nous lui faisons subir.

La prise en compte de la biodiversité est un processus qui commence par le redécoupage des parcelles en deux ou trois (pour créer des îlots de 7 hectares) et le raisonnement des assolements. Il faut ensuite accepter de laisser au système le temps de s'équilibrer (par exemple sur un modèle trèfle, sainfoin, fétuque). La prolifération des limaces a été résolue en deux ans, sans baisse des rendements.

Ce genre de pratiques est aussi bénéfique aux apiculteurs (un exemple sur culture de luzerne a permis de montrer une diminution de 10% de la mortalité et une production de 150 kg de miel par ruche, car cette culture est en fleur de juin à août).

Les bénéfices de l'agriculture biologique sont connus et ont été partagés. À l'échelle globale, il est difficile de dire que l'agroécologie n'est pas une bonne piste, malgré une grande difficulté à diffuser des indicateurs et à les mesurer sur le terrain.



- Au sein de l'Inra, par exemple, un groupe « les farfelus » a travaillé sur des cultures différentes depuis de nombreuses années. À présent, ces farfelus sont reconnus dans la mise en œuvre de l'agroécologie.
- Les sites de l'IAD (Institut agriculture durable) ou de l'AFAP (Association française d'agroforesterie) présentent les résultats sur 28 indicateurs.
- Le plaidoyer des Fermes d'avenir est disponible en ligne, c'est une compilation des études existantes sur les bénéfices de l'agroécologie.

Un modèle agricole à réinventer et à faire accepter

Dans les années 1960, l'environnement n'était pas la priorité. Des excès ont été faits et il faut les corriger.

Les solutions proposées ne conviennent pas à tous les agriculteurs. L'agriculture biologique par exemple est trop contraignante, or elle est soumise à des aléas qui sont parfois impossibles à absorber pour une exploitation (exemple d'une culture de triticales qui a subi une attaque de rouille foudroyante, sans qu'une dérogation permettant l'usage de fongicides ne soit accordée. Cette année-là, la production a chuté à 5 quintaux à l'hectare. « Je ne peux pas perdre une culture ».)

D'autres systèmes existent, comme le label Haute valeur environnementale (HVE niveau 3), avec une pression de contrôle plus faible qu'en agriculture biologique (1 tous les 18 mois).

Certains agriculteurs évolueront vers le bio, mais l'objectif reste de faire évoluer la majorité d'entre eux. L'association « Symbiose pour des paysages de biodiversité » est chargée de faire de la pédagogie auprès des agriculteurs. Il faut du lien, des réseaux et de l'écoute, de l'échange et du questionnement.

Par exemple, « Demain la terre » est un réseau qui regroupe 165 producteurs qui produisent 165 000 tonnes de fruits et légumes qui travaillent tous dans une logique de réduction d'impacts, y compris économiques et sociétaux. Pour cela, il faut identifier ces impacts, les quantifier, y adjoindre les indicateurs et analyser l'environnement pour pouvoir améliorer les pratiques. Après plusieurs années de transformation de la production, aucune baisse de rendement n'a été constatée, l'irrigation a été diminuée de 13%, des haies ont été plantées, ainsi que des prairies fleuries, les emplois ont augmenté de 30% grâce au retour au travail manuel dans certaines filières (désherbage).

Un des moteurs du changement de paradigme, c'est le partage avec la société qui peut aussi pousser au changement de pratiques.

Le réseau FARRE est un réseau de fermes ouvertes aux écoles, au public qui participent aux travaux des champs. L'exploitation dans les fermes du réseau a évolué avec les questions des enfants et de leur santé.

Les prix agricoles sont souvent très bas, poussés par la grande distribution avec risque d'importation de produits encore moins chers. Ils ne sont pas vendus au prix réel. L'agriculture biologique peut permettre des prix plus haut, mais certains citoyens ne pourront pas toujours payer. Par ailleurs, le bio et les circuits courts sont parfois compliqués à gérer.

Nous ne pouvons plus ignorer le problème de santé publique induit par les pratiques agricoles intensives : pourquoi ne pas réinventer l'agriculture ?

Fermes d'avenir appartient à un groupe de 17 000 collaborateurs qui a décidé de réagir à l'augmentation des pathologies d'enfants du fait des perturbateurs endocriniens.

Parallèlement, l'agglomération Cœur d'Essonne voulait valoriser du foncier sans bétonner et en valorisant le patrimoine. Un projet d'installation collective (SCO agricole) a été monté avec des agriculteurs du territoire, des acteurs de l'agriculture comme In vivo, des chercheurs et des acteurs de la distribution pour expérimenter une transition globale et multidisciplinaire avec des sciences sociales et des comptables, des juristes.

- **Innovation sur la forme juridique** - Les agriculteurs seront salariés de leur ferme avec un fixe et une part variable.
- **Innovation financière** - L'investissement a été réalisé avec de la finance participative et de la finance solidaire.



→ **Innovation comptable** - La biodiversité est un facteur de productivité avec une comptabilité en triple actif : capital foncier, capital social et capital naturel. La comptabilité intègre des coûts et des moyens pour préserver le capital naturel : dotation au capital naturel (sol vivant, niveau de biodiversité satisfaisant, etc.). On voit dans les comptes de la ferme ce qui compte vraiment et ce qui rapporte vraiment comme les services écosystémiques.

Les solutions pour une pêche durable

Des alertes sont portées depuis 25 ans, notamment par la Confédération paysanne, mais les actions tardent à venir. Pourtant, elles sont connues :

- **Il faut évaluer la biodiversité.** L'état des stocks est inconnu pour 2/3 des espèces de l'Atlantique et l'Ifremer n'a plus d'argent pour mieux évaluer la ressource : pour acquérir de la connaissance, l'expérience des pêcheurs doit être mise à profit pour collaborer avec les scientifiques, ils ont été les premiers témoins des migrations des poissons comme le maigre (pêchés en Bretagne, le rouget Barbet pêché au Pays Bas, etc.).
- **La pêche doit être durable, mais la consommation doit l'être aussi.** Il faut imposer la saisonnalité, par exemple pour la coquille Saint-Jacques. Un gros travail a été fait par les éco-labels (MSC, Pavillon France, Mister good fish). Il faut accompagner le consommateur, il est l'élément moteur d'une réponse adaptée aux enjeux.
- L'obligation de tout débarquer a été introduite pour lutter contre le gâchis alimentaire, mais **ce principe s'oppose à une pêche sélective qui permettrait de relâcher les espèces non désirées.**
- **La Méditerranée est l'une des zones les plus surexploitées au monde**, toutes les espèces sont menacées, sauf le thon rouge pour lequel une politique de quotas a permis de renverser la tendance de déclin. Or, de tous les problèmes globaux évoqué, c'est le plus facile à résoudre : il suffit de pêcher moins et mieux.
- **Les engins peuvent aussi évoluer** : notamment le chalut qui est très dommageable pour la biodiversité car très peu sélectif.

Les solutions pour une agriculture durable

- **Promouvoir une agriculture de conservation des sols et redécouvrir la complémentarité de la culture et de l'élevage.**
- **Développer une agriculture diversifiée et des circuits courts.**
- **La biodiversité est un des facteurs de production**, surtout en contexte de changement climatique. L'idéal pour maximiser les services tirés de cette biodiversité est de créer des trames vertes, ce n'est pas souvent possible sur une seule exploitation. Il faut créer un réseau avec les voisins.
- **Il faut construire des cahiers des charges qui ont une réelle efficacité en terme de qualité des sols ou de biodiversité, mais aussi de qualité de l'eau, de pollinisation.** Les cahiers des charges doivent aller au-delà de la réglementation en vigueur qui est un socle duquel il faut partir, mais qui ne considère pas vraiment la biodiversité.
- **Un des outils majeurs pour réguler les prix agricoles et les pollutions ou destruction induites par une certaine forme d'agriculture devrait être la PAC** (non seulement, elle ne le fait pas, mais en plus on constate aujourd'hui des retards de paiement pour les paysans qui se sont engagés dans les MAEC – les Mesures agro-environnementales et climatiques – etc.).
- **On manque de données pour objectiver les bénéfices sur le plan de la santé de l'agriculture biologique.** Il faudrait lancer une étude de santé comparative entre les agriculteurs bio et les agriculteurs productivistes.
- **Il faut sensibiliser par ce qui est beau et qui fait sens** : par exemple ouvrir les exploitations pour sensibiliser le public.
- **Il faut redonner du sens au métier de paysan** : quand les gens ont une activité qui a du sens, ils sont heureux.
- **Il n'y aura pas de solution pour une production durable sans réduction de la consommation.**

Louis-Georges Soler (Inra) - Coût et bénéfice d'une alimentation plus durable

Cette question est complexe et la recherche étudie la transition au travers de nombreuses questions :

- est-elle tirée par la demande ?
- poussée par l'offre ?
- peut-elle être progressive ?
- ou nécessite-t-elle des ruptures plus fondamentales ?

Il existe une très forte cohérence interne du système alimentaire en place. Le modèle agricole industriel et le modèle de consommation ont grandi et évolué de façon synergique. Se positionner en marge de ce système optimisé génère des surcoûts, car il faut lutter contre une machine bien rôdée et cela demande de l'énergie.

De nombreux travaux essayent de quantifier ces éléments. Ce que montrent les études, c'est qu'il est indispensable de faire évoluer ensemble les systèmes de production et de consommation. Elles nécessitent une analyse des effets combinés d'une modification du régime alimentaires associée ou non à une modification des modes de production.

L'étude BioNutriNet étudie le régime alimentaire bio ou non bio de plus de 22 000 individus. Elle inclut l'estimation de la qualité nutritionnelle du régime, de ses impacts environnementaux, de l'exposition à des contaminants, du prix et dépenses alimentaires. Un des premiers résultats est que plus on consomme bio, moins on consomme de produits d'origine animale. Il faut donc prendre en compte deux effets : l'effet régime (augmentation de la quantité de fruits, légumes) et l'effet bio.

La population est répartie en cinq quintiles. En comparant le premier (pas de bio) et le dernier quintile (tout bio), l'étude montre que :

- **Le bio est sans effet sur l'émission de gaz à effet de serre**, par contre, **le régime qui comprend plus de fruits et de légumes et moins de viande permet de diminuer de 37% les émissions de gaz à effet de serre.**
- **L'effet combiné du régime** (qui comprend plus de légumes) **et du bio conduit à 25% d'énergie consommée en moins.**
- **Les effets régime et bio font baisser de 23% l'occupation des sols** avec respectivement un effet régime qui diminue cet impact d'environ 30% et un effet bio qui l'augmente d'environ 8%.
- Alors qu'une consommation accrue de fruits et légumes augmente l'ingestion de pesticides, **l'augmentation de la consommation bio compense largement l'exposition croissante à des résidus.**
- **Le bio génère une augmentation de la qualité du régime.**
- **Le bio génère une augmentation de la part des terres nécessaires** pour subvenir aux besoins alimentaires.

Lorsqu'on analyse les bases de données de dépenses alimentaires, il apparaît qu'un régime bio (8% de produits biologiques) est 12% plus cher qu'un régime non bio (0,08% de produits bio).

Les dépenses, sur la base des mêmes produits, passent de 2 280 euros à 2 551 euros, soit 12% de plus par unité de consommation et par an. C'est moins que la différence habituellement constatée entre le bio et le non bio, qui est de + 26%, du fait de la modification du régime qui accompagne souvent ce passage au bio (plus de fruits et légumes, moins de viande) qui fait diminuer le coût de 15%. Cette modification du régime alimentaires compense pour moitié l'effet prix du régime avec des produits issus de l'agriculture biologique.



La grande question est le changement d'échelle : est-ce que la majorité de la population va être capable de passer au bio ?

Cette étude suggère néanmoins une voie de transition alimentaire (Etilé et Soler) juste avant les états généraux de l'alimentation. Ce qui est certain, c'est qu'il y a une montée progressive des niveaux d'exigence sur les modes de production qui ne peuvent plus être dissociés d'une réflexion sur les régimes alimentaires, leur qualité et le prix associé.

Jean-Baptiste Fini (MNH) - Perturbateurs endocriniens issus de l'alimentation et impact sur la santé

Certains pesticides altèrent les fonctions du système endocrinien et causent un effet néfaste sur l'individu et sa descendance. Ils brouillent la communication entre les cellules. Tous les pesticides, néanmoins ne sont pas des perturbateurs endocriniens et d'autres molécules comme les métaux lourds, certains médicaments, certains composants des cosmétiques le sont également. Ils ont une action à faibles doses, synergiques et d'accumulation.

Dès 1962, Rachel Carson faisait le constat du « Printemps silencieux » en raison des effets du DDT utilisé massivement pour lutter contre le paludisme et qui avait pour effet secondaire d'affiner la coquille des œufs d'oiseaux, de perturber la reproduction des reptiles (micropénis) en mimant l'action des œstrogènes.

Les études scientifiques ont démontré que la descendance des femmes soumise aux pesticides avait un risque de cancer du sein augmenté et que nous étions tous contaminés par des métabolites du DDT.

La France est le 1^{er} vendeur et le 1^{er} consommateur de pesticides en Europe avec 65 000 tonnes par an. Leur répartition est inégale en fonction des productions. Le vignoble en absorbe 20% (sur 3% des surfaces).

Le plan Ecophyto, depuis sa mise en place, a vu l'augmentation de 17% de la quantité totale de pesticides vendue (notamment le glyphosate ou le chlorpyrifos qui ont tous deux des effets sur la santé).

Génération futures a réalisé une étude d'une cohorte de sept personnes *a priori* sensibilisées à l'écologie qui a révélé entre 36 et 68 molécules chimiques stockées dans les cheveux.

Une étude alimentaire sur 84 000 échantillons a, quant à elle, révélé 791 pesticides différents, dont 96% étaient présents sous les limites légales. Ces résidus de pesticides ont été trouvés dans la moitié des aliments analysés, or, bien que seuls 6,4% des échantillons étaient au-dessus des limites légales, ceci pose le problème des faibles doses, de l'accumulation chronique ou des effets cocktails.

En 2013, sur 287 pesticides, les 2/3 sont suspectés d'avoir des effets neurotoxiques ou de perturbations thyroïdiennes. Or le système thyroïdien est très sensible : trop d'hormones ou pas assez est néfaste et une faible variation dans les concentrations au stade fœtus augmente le risque d'avoir un enfant avec un QI inférieur à 85. Les études épidémiologiques sont assez claires sur ce point.

Ramené en coût, les décisions actuelles sont également discutables, car 157 milliards d'euros par an est dépensé par l'Europe pour compenser le coût de la non régulation de certaines molécules.

In fine, ces molécules se retrouvent dans l'océan et ont également un effet néfaste, notamment sur la barrière de corail en altérant certains types d'algues nécessaires pour le développement du poisson clown.



Eric Verger (IRD) – Diversité agricole, diversité alimentaire et malnutrition aux Suds

Sur le continent africain, l'agriculture est l'activité principale des populations rurales pauvres et un paradoxe se dessine : la population est majoritairement productrice de denrées alimentaires, mais dans le même temps, malnutrie. Les chercheurs travaillent donc sur l'agriculture dite sensible aux enjeux de nutrition pour améliorer le statut nutritionnel des populations vulnérables.

Cependant les chemins d'impact de l'agriculture sur la nutrition sont complexes. D'une part, les producteurs peuvent consommer leur production pour assurer leur alimentation. D'autre part, les producteurs peuvent vendre leur production, et de ce revenu, ils pourront acheter des denrées alimentaires (de plus ou bonne qualité) ou des produits non alimentaires (comme des produits de soin et d'hygiène qui améliorent le statut de santé, et par répercussion le statut nutritionnel). Les produits achetés, quand les revenus sont aux mains des femmes, sont plus souvent des produits alimentaires de bonne qualité nutritionnelle et des produits de soin et d'hygiène.

Si la littérature sur l'effet des interventions agricoles visant à améliorer le statut nutritionnel est assez fournie, elle est malheureusement de faible qualité méthodologique. Par exemple, peu d'études ont évalué la qualité globale de l'alimentation, ont pris en compte des paramètres de santé, ont tenu compte du niveau de pauvreté ou de l'accès au marché (Masset *et al.*, 2012 ; Webb & Kennedy, 2014). C'est pour cela qu'il a été proposé de travailler sur des indicateurs plus simples dont nous savons qu'ils sont liés à une bonne adéquation nutritionnelle : les indicateurs de diversité alimentaire.

Dans une revue de la littérature de 2017, sur 21 études traitant des liens entre la diversité agricole et la diversité alimentaire, 19 ont montré une association modeste mais positive (Jones, 2017). Cependant, ces études présentent une énorme hétérogénéité dans les unités d'analyses (ménages ou individus), les indicateurs proposés et les analyses statistiques. De plus, seulement six études ont pris en compte l'accès au marché et seulement deux ont pris en compte les produits prélevés dans la nature, dits « sauvages ». Des études menées au sein de l'équipe NutriPass avec ces partenaires burkinabés, tunisiens et sénégalais, essaient de documenter et résoudre ces problèmes méthodologiques.

- Un projet de recherche dans la région des Hauts-Bassins au Burkina Faso a permis de montrer les différences de consommations entre hommes, femmes et enfants, et donc la difficulté de considérer le statut nutritionnel des individus en étudiant le ménage de manière globale. D'ailleurs, il a été observé que les enfants consommaient deux fois plus de fruits que les adultes grâce à la cueillette de fruits sauvages.
- Un autre projet de recherche dans la région de Sidi Bouzid en Tunisie a permis d'évaluer la contribution de la biodiversité sauvage aux régimes alimentaires. Ainsi, il a été montré que les femmes de cette région consommaient à l'année une moyenne de 4 plantes sauvages, plantes qui sont intégrées dans les plats d'une bonne qualité nutritionnelle.
- Un dernier projet de recherche dans la région de Podor au Sénégal a permis de montrer la limite des indicateurs de diversité alimentaire. En effet, s'il n'y a pas de différence en terme de diversité entre les régimes alimentaires d'il y a deux générations et les actuels, la qualité est différente. La hausse de la part de céréales dans le régime alimentaire et le remplacement du sorgho et du mil par du riz sont à l'origine de problèmes sur le long terme car les régimes s'appauvrissent en fibres, en vitamines B1 et B6, en magnésium et en potassium.

En résumé, il y a un effet positif, mais modeste, de l'agrobiodiversité sur les régimes alimentaires. Cependant de nombreux points méthodologiques sont à résoudre pour déterminer quelle diversité agricole serait bonne, et pour la santé des écosystèmes et pour la santé des populations.



Table ronde : les solutions pour une alimentation saine, en qualité et en quantité

Cécile Claveirole – FNE
Hervé Lapie – FNSEA et président de symbiose pour des paysages de biodiversité
Claude Tabel – GNIS – Union française des semenciers
Robert-Ali Brac de la Perrière – Réseau semences paysanne
Henri Molleron – Groupe Colas
Avec les chercheurs qui sont intervenus précédemment

La table ronde a permis de dégager des éléments de réflexion suivants :

L'alimentation saine est une alimentation qui a du sens et qui est reliée aux produits de la terre, frais et bruts. L'alimentation saine, c'est aussi la diversité des semences et leur qualité intrinsèque ou génétique. Le catalogue national des semences regroupe 9 000 variétés et le catalogue européen 53 000.

En parallèle, une alimentation saine est liée à des modes de production respectueux de la biodiversité. Il est urgent d'agir, car l'effondrement de la biodiversité est particulièrement mesuré dans les espaces agricoles, 75% de la biomasse des insectes volants a disparu, idem pour les oiseaux. Nous n'avons pas 30 ans devant nous pour continuer à parler de biodiversité dans les milieux agricoles.

Les constats santé sont d'ores et déjà posés

En plus des présentations du colloque, d'autres travaux vont dans le même sens :

- Les travaux de Michel Duru sur « une seule santé » (One Health) montrent que **le rapport entre les différentes santé** (animale, végétale, humaine) **sont une évidence qu'on a oublié** et que les pratiques agricoles et alimentaires actuelles vont à l'encontre d'une alimentation saine et durable.
<https://www.sfecologie.org/regard/ro6-sept-2018-m-duru-agriculture-et-sante/>
- Les travaux d'Anthony Fardet sur les aliments ultra transformés (*craquing*) montrent que **cette technologie a des effets sur la santé et que les « faux aliments » pourraient être la première cause de décès dans les pays occidentaux par augmentation de l'obésité, du diabète et des maladies chroniques**. L'aliment n'est pas seulement une somme de composés, il a aussi une texture, un assemblage qui jouent sur la satiété par exemple ou la vitesse de libération des nutriments dans le tube digestif, deux paramètres essentiels dans le contrôle du poids et de l'équilibre métabolique.
- **Les produits chimiques ont aussi eu vocation de protéger la santé des consommateurs** comme la lutte contre les fusarioses qui produisent des mycotoxines néfastes à la santé humaine et animal ou l'ergot du seigle qui, du moyen-âge au 17^e siècle, a fait des ravages.
- **La sélection variétale a aussi des objectifs au niveau de la santé** : pour enlever le glucosinate par exemple qui est un facteur anti-nutritionnel, ou pour créer des variétés sans tanin plus digestes pour l'alimentation animale notamment. La sélection peut être une alternative aux produits phytosanitaires : elle permet de sélectionner des variétés résistantes aux maladies et aux parasites et de fournir une solution en amont de la culture. Cependant, ce travail est long : 95% du travail se fait dans les champs, il faut entre 10 et 15 ans pour créer une nouvelle variété. Cette sélection dépend aussi de la demande des agriculteurs : plantes de couvertures, association d'espèces, espèces résistantes (ex. aux nématodes).

Ces constats interrogent les modes de production, les modes de transformation et de consommation :

- Le monde agricole est en marche pour trouver des solutions durables, de nom-

breux agriculteurs ont fait le choix d'une énergie plus vertueuse : par exemple chauffage au bois-plaquette, développement de la méthanisation. Le monde agricole s'est souvent remis en cause face aux attentes des consommateurs et aux moyens d'y répondre. La profession agricole a une opportunité pour sortir de la chimie et des énergies fossiles, des centres de développement sont en place pour trouver des solutions alternatives viables aux pesticides chimiques. Mais tout cela prendra encore sans doute encore quelques années.

- Les chercheurs de l'Inra, en collaboration avec l'entreprise Agrosolutions, ont étudié la relation entre le niveau d'usage de pesticides et les performances des systèmes de culture en termes de productivité et de rentabilité. Les résultats d'une étude sur les fermes DEPHY du plan Ecophyto (*Nature Plants*, 27 février 2017), ont montré que **la réduction des pesticides est possible à un niveau significatif** (baisse d'indice de fréquence de traitement de 42%) **sans perte nette des performances en terme de rendement et de résultat d'exploitation**. La mise en œuvre de nouvelles pratiques est cependant obligatoire pour atteindre cet objectif et elle nécessite un accompagnement des agriculteurs.
- Or, la PAC a été mise en place en 1950 sur un enjeu commun, la productivité et l'abondance. **Changer de paradigme n'est pas facile et notamment les réflexions actuelles sur la prochaine PAC ne vont pas dans le bon sens**. Elles ne prévoient pas d'augmenter les seuils d'éco-conditionnalité, elles n'ajoutent aucune conditions environnementales dans le premier pilier. Or la France reçoit 9 milliards d'euros de la PAC : cet argent pourrait constituer un levier pour le changement, sans cela, la transformation agricole n'aura pas lieu ou sera marginale, car deux questions cruciales doivent être résolues : le prix de l'aliment pour 30% des consommateurs qui ont du mal à joindre les deux bouts à la fin du mois et le revenu des agriculteurs.
- **Si les agriculteurs n'ont pas de soutien externe, une réduction des produits phytosanitaires raisonnable est de 25%**. Il est actuellement difficile de faire plus en raison des aléas climatiques et de l'absence d'assurance sur le risque « perte de production due à l'absence de traitement chimique ».
- **La réglementation sur les semences est là pour protéger le consommateur et garantir la loyauté des transactions, mais un des problèmes reste que l'offre dans les catalogues est très réduite pour les agricultures biologiques ou paysannes en raison notamment de la mainmise des géants de la chimie sur la filière**. Avec la fusion entre Bayer et Monsanto, dont l'objectif affiché est de maîtriser l'ensemble de la filière en réduisant les coûts de production et de sélection, ce géant détiendra 70% du marché de la semence et 75% des pesticides. La réaction a été la création de réseaux, comme Semences paysannes, pour utiliser les 6 à 7 millions d'échantillons qui sont stockés dans les banques de gènes, les reproduire localement en champ selon des modes écologiques issus des traditions. Il existe une vingtaine de collectifs en France. Autour de ces semences se crée un véritable lien entre alimentation et semences, cependant, la réglementation interdit toujours de les commercialiser, de les mettre sur le marché. Elle n'autorise que de les échanger dans le cadre de l'entre-aide agricole. Le problème des paysans est que les vendeurs de semences ont des droits de propriété intellectuelle sur leur semence (le certificat d'obtention variétale est une forme de droit d'auteur), voire des brevets pour les OGM. Les semences paysannes n'ont pas de droit de propriété intellectuelle.
- **Le volume d'argent que le citoyen consacre à l'alimentation a diminué** : cela pose la question des choix et des arbitrages de consommation sur des produits qui ont aussi des impacts forts sur la biodiversité. Les consommateurs ont été les grands bénéficiaires de la dynamique passée. Il y a trente ans, un ménage dépensait 20-25% de son revenu dans l'alimentation, aujourd'hui c'est la moitié (une dizaine de %). La part des produits transformés s'est accrue, ce qui in-



duit moins de temps passé à la cuisine, ce qui est compatible avec le travail des femmes. Au sein des ménages, il y a un arbitrage entre le temps consacré à préparer à manger et le prix des produits. Il est impératif de mieux comprendre ces arbitrages et de les quantifier, car nous nous sommes collectivement laissés entraîner dans un modèle de consommation qui va dans le mur. Il faut voir le problème de façon systémique et aborder toutes les questions y compris le logement, le transport, le lien social, etc.

Les solutions sont cependant là :

→ Une étude de l'IDDRI a démontré qu'**une Europe où la production et l'alimentation étaient basées sur les pratiques agroécologiques était possible**. L'agriculture est aussi un puits de carbone, développer la biodiversité sera aussi bénéfique pour la transition énergétique.

<https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Evenements/Ressources/20180913-%20TYFA-FLYER-FR.pdf>

→ **Il faut facturer les externalités négatives en terme de santé et donc notamment augmenter le prix de l'alimentation**. Pour prendre en compte le fait que pour une fraction de la population le prix reste un déterminant majeur du choix alimentaire, il faut jouer aussi sur les régimes alimentaires.

Des objectifs clairs peuvent donc être définis :

- Aller vers 0 pesticide.
- Mettre en place l'agroécologie qui est définie dans la loi et fait l'objet de l'article premier du code rural.
- Soutenir, financièrement et techniquement, les agriculteurs qui modifient leurs pratiques.
- Autoriser la mise sur le marché des semences paysannes tout en garantissant la loyauté des transactions.
- Communiquer auprès du grand public sur les régimes alimentaires, leur lien à la santé et initier leur modification.

Conclusion

Jean-Paul Moatti – Président de l'alliance de recherche Allenvi

La France a adopté les objectifs de développement durable en 2015. Parmi eux, plusieurs adressent les enjeux de ce colloque : *objectif 2* / Faim 0 ; *objectif 3* / Bonne santé et bien-être, *objectif 6* / Eau propre et assainissement, *objectif 12* / Consommation et production responsables, *objectif 14* / Vie aquatique, *objectif 15* / vie terrestre.

Un groupe d'experts indépendants a évalué ce programme (habituellement ce sont des agences onusiennes). Leur rapport sera présenté dans un an à l'Assemblée générale des Nations Unies.

Quoi qu'on dise sur les difficultés actuelles des multilatéralismes, il y a eu des avancées importantes et principalement le fait que ces questions sont mises à l'agenda politique à haut niveau. Il y a une convergence avec la société et les acteurs et nous constatons une montée en puissance de la thématique des océans (20 000 personnes à New York en juillet dernier) et la biodiversité. Il y a encore du travail à faire, notamment en matière de transfert de connaissances, cependant, le domaine de la santé a montré que c'était possible : une victoire décisive de la communauté scientifique française a été de réussir à imposer des mécanismes d'accès aux médicaments contre diverses maladies dont le paludisme.



Pour les enjeux agricoles et biodiversité, il y a un tournant pris actuellement par la FAO en matière d'agroécologie et une remise en cause du modèle d'agriculture intensive qui est à saluer.

Le problème de la sécurité alimentaire est vital dans les pays du sud actuellement : des cas de famines et d'anthropophagie ont été rapportés en Chine. La France n'est pas exemplaire, elle consomme 80% de plus de pesticides et d'intrants chimiques que la moyenne mondiale. Aujourd'hui les décideurs et les acteurs commencent à comprendre que ce modèle doit être remis en cause. Les travaux de recherche modestement ont joué un rôle.

La FRB est tout à fait dans la logique du tournant dans la façon dont on fait de la science, passant d'une quasi ignorance des questions de développement durable à un nombre croissant de scientifiques qui veulent contribuer au développement durable.

Il reste un grand enjeu, celui de la finance qui actuellement fait surtout du *green washing*. A-t-elle un train de retard ?

Les modèles de science évoluent également, par exemple avec la science participative et la co-construction des programmes avec les populations (ex : observation de la surveillance des espèces ou développement durable dans les territoires).

Depuis 2001, la *National Academy of Science* se penche sur un champ scientifique interdisciplinaire et intersectorielle qui est celui des interactions entre les objectifs de développement durable pour proposer des solutions gagnant-gagnant. Comme le 4 pour mille qui à la fois met en œuvre l'*objectif 12* / Consommation et production responsable, *13* / Mesures relatives à la lutte contre le changement climatique, *14* / Vie aquatique et *15* / Vie terrestre.

Il faut rendre les choses explicites : la science fait les choses bien, mais elle doit le dire. Toutes les plus grandes revues scientifiques du monde ont des filiales de *sustainability science*, c'est-à-dire la science en appui au développement durable. Il faut démontrer en quoi la préservation de la biodiversité est une condition de réussite économique sur le long terme.

Par exemple au Sénégal, la croissance de la productivité agricole est de 7 à 8% par an depuis 5 ans. Seules des actions pour lutter contre la désertification, la salinité des sols et trouver des solutions d'acclimatation des semences au changement climatique permettront de continuer sur cette voie. La science est indispensable.

La valeur d'option est la valeur accordée à des produits même sans être utilisateurs directs de ces produits. Par exemple, nous accordons une valeur très grande aux services d'urgence des hôpitaux, alors même, et heureusement, qu'on ne bénéficie pas tous les jours de leurs services. Il faut appliquer le même mécanisme à la biodiversité : lui accorder une certaine valeur, sans forcément être utilisateurs directs.

Dans le livre bleu des Outre-mer, le volet *recherche* a été pour une fois bien mis en avant avec une question : « Comment faire pour développer la recherche et les innovations dans ce territoire ? ».

La FRB et AllEnvi ont beaucoup de choses à co-construire ensemble pour améliorer les modes de fonctionnement, éviter le doublonnage et faire en sorte que la FRB contribue à faire avancer la prise en compte des résultats scientifiques autour des enjeux sociétaux. AllEnvi se dote de « Grand enjeux transversaux », l'un d'entre eux sera sur la biodiversité et le Conseil scientifique (CS) de la FRB en sera pilote.

Un des grands sujets en 2019 sera la mobilisation dans le cadre de l'accueil de la prochaine plénière de l'IPBES à Paris.

Il y a aussi un enjeu dans la programmation européenne, le maintien des programmes types de recherche mais aussi la création de missions, dont l'une pourrait être « biodiversité ». L'enjeu est important pour les sciences de l'environnement car ces missions seront dotées d'1 milliard d'euros. Il faut notamment formuler des propositions sur les objectifs ODD qui permettent de les atteindre.



Frédéric Castel - FAO

Un des points très important est le développement de la recherche aux interfaces de l'élaboration des politiques publiques. La FAO a un rôle à jouer sur les aspects multilatéraux du changement de paradigme.

Au niveau international, il n'y a pas de définition de l'agroécologie. L'organisation s'est dotée d'un cadre stratégique en 2013 sur la durabilité de l'agriculture. Le premier symposium sur l'agroécologie a cependant généré des oppositions de la part de nombreux pays pour qui la FAO n'a pas de mandat pour travailler sur ce sujet. Les juristes ont dû proposer quelque chose d'un peu différent pour que ce soit accepté. Parallèlement, deux publications étaient prévues sur *Agroécologie et biodiversité*. Une seule probablement sera publiée.

La recherche a un rôle à jouer pour influencer les politiques publiques et les États membres de la FAO. Cela a été le cas lorsque la délégation française a fait un gros travail sur les rapports pollinisation et la dégradation des terres (cependant pour ce dernier, le terme « agroécologie » a été refusé et n'a pas été introduit dans le résumé pour décideurs, preuve que la route est encore longue). Dans ce contexte, il n'est pas possible de mettre en œuvre ces travaux et leurs recommandations pour l'instant dans le cadre de la politique agricole. La FAO travaille donc actuellement sur trois recommandations pour permettre une vraie transition mondiale :

- Les pays doivent relayer les messages portés au sein de la convention sur la diversité biologique et de l'IPBES pour renforcer le travail au niveau multilatéral.
- Les travaux doivent entrer en synergie et ne pas s'ignorer, par exemple l'étude sur l'état de la biodiversité mondiale pour l'agriculture et l'alimentation de la FAO doit être intégrée dans le rapport IPBES sur l'usage durable des espèces sauvages.
- Travailler à la réduction de la consommation de viande dans les pays du nord.

Sébastien Bouvatier - Ministère de l'agriculture et de l'alimentation

La France est le premier pays agricole d'Europe. La valeur de production est de 70 milliards d'euros, adossée à une industrie agro-alimentaire qui pèse 171 milliards de chiffre d'affaire avec plus de 400 000 emplois en majorité dans les TPE et PME. Les exportations sont excédentaires de plus de 10 milliards.

La société bénéficie de cette agriculture forte dans le pays. Il y a aussi une bonne diversité de produits avec une gastronomie reconnue. Cela a une valeur collective et individuelle, d'autant que les enjeux de durabilité sont pris en compte à l'échelle des agriculteurs, en témoignent de nombreux agriculteurs engagés et, à l'échelle du gouvernement, avec la reprise du projet agro-écologique pour la France lancé en 2012 (article 1 du code rural), les États généraux de l'alimentation qui ont été l'occasion d'aller encore plus loin sur les produits phyto, l'agriculture biologique, l'agroforesterie et la réduction des antibiotiques, le plan en faveur de la biodiversité et la mise en place du dispositif de suivi qui est en cours qui permettra de progresser fortement sur les surfaces en agriculture bio, sur le nombre d'exploitations HVE (50 000 en 2030), sur le « 0 plastique dans l'océan » d'ici 2025.

En ce qui concerne la prochaine PAC, la question des sujets environnementaux est posée avec question de la conditionnalité et la rémunération des services environnementaux. Plusieurs défis restent à relever :

- Comment concilier la performance économique et les enjeux environnementaux et sociaux ?
- Comment rendre l'alimentation de qualité accessible à la population ?
- Quel appui et quelles contributions de la recherche pour offrir des solutions ? (Le ministère a des conventions-cadre avec de nombreux organismes, dont la FRB pour la production et la diffusion de la connaissance).
- Comment changer d'échelle et passer d'un noyau d'agriculteurs à toute la France ?