

Conférence sur le recyclage du phosphore dans l'agriculture - Résumé de l'évènement-

Une première réunion nationale française sur le phosphore recyclé en agriculture, soutenue par le Ministère de l'Agriculture, avec la participation du Ministère de l'Environnement et du Ministère des Finances, a fait le point de l'expertise nationale concernant le recyclage des matières organiques et le statut des sous-produits en résultant, et a identifié le besoin d'engagements politiques et de textes réglementaires.

La journée "Phosphore recyclé en agriculture : gisements, produits, qualité, réglementation", co-organisée par le COMIFER (Comité Français d'Etude et de Développement de la Fertilisation Raisonnée) et l'ESPP (European Sustainable Phosphorus Platform) sous le haut patronage du Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, a eu lieu le 11 avril 2017, dans les locaux d'AgroParisTech, avec plus de 150 participants issus d'organismes du développement agricole, de l'administration nationale et régionale, de l'industrie des engrais et de la distribution agricole, du traitement de l'eau, du milieu scientifique agronomique, et des médias.

La réunion a été ouverte par **Christine Le Souder (Arvalis, Institut du Végétal), Présidente du COMIFER**, qui a présenté les objectifs de la journée : identifier les questions et les opportunités pour le recyclage du phosphore en agriculture, considéré comme un composant clé de l'économie circulaire.



Chris Thornton, ESPP (European Sustainable Phosphorus Platform), a expliqué l'importance de la gestion du phosphore. Le minerai de phosphate est une ressource non-substituable, limitée, pour laquelle l'Europe est en grande partie dépendante d'importations. Son prix est lié aux prix des denrées alimentaires à l'échelle mondiale et les réserves sont géographiquement concentrées, ce qui conduit à l'instabilité potentielle du marché du P. En même temps, le phosphore et l'azote sont identifiés comme ressource-clé dont l'usage dépasse le plus souvent les "limites planétaires" (voir la SCOPE Newsletter n°103) et le phosphore est le facteur (non morphologique) le plus fréquemment en cause dans l'échec à réaliser pour les rivières et les lacs les objectifs de qualité de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Ceci a mené aux développements récents dans des politiques de l'Union européenne, de l'inclusion en particulier du minerai de phosphate dans la liste des 20 matières premières critiques pour l'Union européenne (voir la SCOPE Newsletter n°104) et l'introduction des éléments nutritifs dans les politiques d'économie circulaire de l'UE. Le nouveau Règlement sur les Engrais proposé par l'Union européenne (actuellement dans le processus de décision final) fera avancer le sujet en ouvrant le marché de l'Union européenne à des produits contenant des éléments nutritifs recyclés et de ce fait aussi à des technologies pour le recyclage des éléments nutritifs. ESPP a montré une sélection de cas de succès où les entreprises recyclent déjà des éléments nutritifs, à partir de fumier, d'eaux usées, des déchets d'abattoir. Il a noté que la France a dans le passé été condamnée pour manquement dans la mise en œuvre de la législation de l'Union européenne sur des éléments nutritifs (Directive Nitrates, Directive de traitement des eaux usées urbaines) mais que l'économie circulaire offre maintenant des opportunités positives pour des synergies entre l'amélioration environnementale, le revenu des agriculteurs, l'emploi rural et l'essor de nouvelles technologies.

Les matières fertilisantes d'origine résiduaire (MAFOR)



Patrick Dabert (IRSTEA Rennes) a présenté les conclusions de l'expertise collective française (ESCo) sur l'utilisation des matières fertilisantes d'origine résiduaires (MAFOR) dans l'agriculture et la sylviculture, produite conjointement par l'INRA, le CNRS et l'IRSTEA pour les Ministères de l'Agriculture et de l'Environnement en 2014 (voir la SCOPE Newsletter n°109). La France produit presque 400 Mt/an (en masse fraîche) de déchets organiques (issus de l'élevage, des ménages, de l'industrie, non compris des sous-produits de récolte laissés sur le terrain). Environ 300 Mt sont des fumiers/lisiers d'élevage, pour 250 Mt d'origine bovine et 50 Mt d'autre animaux. Près de la moitié du fumier produit retombe directement au sol dans les prés, la moitié restante est essentiellement épandue sur les terres agricoles. En général presque 95 % des déchets organiques collectés sont recyclés dans des aliments pour animaux ou le compostage ou

d'autres filières d'épandage aux sols agricoles, représentant presque 210 kt P/an (480 kt P_2O_5), à comparer aux environ 230 kt P/an (530 kt P_2O_5) apportés sous forme d'engrais organiques et minéraux commercialisés. L'ESCo a identifié comme obstacles pour le recyclage effectif des déchets organiques : la concentration géographique des ressources, les caractéristiques physiques rendant leur transport difficile (en particulier le contenu en eau), la réaction du phosphore avec d'autres éléments le rendant mal disponible aux cultures (par exemple le fer dans des boues d'épuration des eaux usées issues de précipitation chimique), des coûts économiques et environnementaux en particulier pour les territoires disposant de faibles quantités de déchets.

Dans la discussion, les participants ont noté que l'épandage au champ des matières résiduaires organiques (par exemple les boues d'épuration ou les fumiers) est rentable, mais que cela ne signifie pas nécessairement que le recyclage soit totalement effectif, par exemple si les quantités apportées excèdent les besoins des cultures en phosphore, ou si les vaches boivent directement dans les cours d'eau faisant que les déjections aboutissent directement dans les eaux de surface, causant la pollution de l'eau au lieu de fertiliser le sol.

Qualité et valeur agronomique



Christian Morel (INRA Bordeaux) a décrit les qualités des matières fertilisantes organiques résiduaires (MAFOR), discutant de la disponibilité de phosphore contenu, de leur forme physique et de la présence de contaminants. Il a souligné que leur valeur agronomique est liée à leur contenu en éléments nutritif (N, P, K, et autres éléments nutritifs) et à leur valeur comme amendement du sol (carbone organique, valeur neutralisante). L'intérêt social de leur utilisation devrait aussi prendre en compte le stockage de carbone dans les sols (atténuation du changement climatique), la substitution aux engrais minéraux et la production d'énergie (par méthanisation). Cependant, ils doivent être sains (exempts de contaminants), adaptés aux exigences des agriculteurs (facilité d'épandage), ne doivent pas émettre d'ammoniac lors du stockage ou de l'utilisation, ils doivent répondre au défi de la séparation géographique entre production et besoins et résoudre les obstacles réglementaires.

Christian Morel a présenté des résultats d'essais de longue durée au champ montrant que l'apport aux cultures pendant 13 ans de diverses MAFOR (composts de déchets organiques, boues d'épuration, fumier de vache) avec des contenus en phosphore différents et des ratios P/C variés, avait des impacts contrastés sur le phosphore de sol et le carbone de sol (Houot et al.: Innovations Agronomiques, 2009, vol. 5, pp. 69-81; agriculture, Écosystèmes et Environnement, 2016, vol. 216, pp. 23-33 - voir <http://www6.inra.fr/qualiagro>).

Les résultats d'essais en pot et au champ suggèrent que des boues biologiques brutes d'épuration, les digestats agricoles, fumier de porc et le fumier de volaille et la struvite montrent une disponibilité du phosphore équivalente à celle du triple superphosphate dans les sols acides à neutres et de ce fait peuvent remplacer les engrais issus de phosphate minéral. Cependant, certains MAFOR (par exemple certains biochars ou des cendres d'incinération de boues d'épuration) peuvent contenir des formes peu disponibles de phosphore (comme des phosphates de calcium amorphes ou de l'apatite).

Christian Morel souligne que dans des essais en pot, il y a des réactions entre MAFOR, engrais phosphatés et phosphore du sol. Le marquage isotopique permet de distinguer les différentes sources de P prélevé par la plante. Il

suggère que les tests d'incubation de MAFOR avec le sol (sans plante) sont aussi une méthode simple d'évaluer la disponibilité pour les plantes du phosphore de MAFOR.

Obstacles réglementaires



Loïc Lejay (Ministère de l'Environnement), a présenté la position actuelle du Ministère sur le statut réglementaire concernant l'utilisation en agriculture de produits contenant du phosphore recyclé. La préoccupation du Ministère est de s'assurer que les éléments nutritifs recyclés sont sûrs pour la santé et pour l'environnement. Il a indiqué que le Ministère français considère que les stations de traitement d'eaux usées ont "pour finalité principale de traiter des eaux usées" et donc que les boues d'épuration et d'autres solides issus des stations de traitement des eaux sont légalement des déchets. Ce classement comme "déchets" garantit la responsabilité du producteur de déchets et la traçabilité du produit. Le Ministère indique que ce statut de déchets pour la struvite n'est pas un obstacle pour sa nouvelle réutilisation, dans le cas où une unité de production d'engrais autorisée utiliserait cette struvite (toujours légalement considérée comme déchet au départ de la station d'épuration) comme un intrant alternatif au minerai de phosphate dans son processus de production. Le Ministère de l'Environnement suggère que la struvite pourrait aussi être classée comme "sous-produit" si l'eau traitée était considérée comme un produit ou si un dossier de "Fin-de-déchet" pouvait être développé, mais aucune de ces voies ne dispenserait de l'obligation en France de préparer et soumettre un dossier pour l'autorisation de son utilisation comme engrais.

Les participants ont posé la question de la compatibilité de cette vision du Ministère de l'Environnement sur les stations d'épuration des eaux usées en tant qu'installations "de traitement des déchets" où tous les produits recyclés sont considérés comme "déchets", avec une vision d'économie circulaire où les stations de traitement des eaux usées seraient exploitées comme sources d'énergie, d'eau propre et de recyclage de matières premières.



Bruno Canus (Ministère de l'Agriculture) a confirmé l'objectif de l'État français d'assurer que les produits nutritifs recyclés soient sûrs pour les agriculteurs et pour la santé publique, pour le sol et pour l'environnement. Certains produits de recyclage en France (par exemple les boues d'épuration des eaux usées) peuvent être apportés sur les terres agricoles dans le cadre des plans d'épandage de "déchets" autorisés, qui assurent la sécurité et la traçabilité. Pour pas être traités comme "déchets", les produits fertilisants doivent obtenir l'autorisation d'être vendus en France comme produit fertilisant ("AMM" Autorisation de Mise sur le Marché, homologation pour un produit spécifique d'une entreprise individuelle, délivré par l'Agence française de la Santé et des Risques, ANSES) ou constituer, par dérogation, un dossier technique pour la soumission au BN Ferti (le bureau de normalisation des fertilisants) et ainsi développer une norme NFU pour la catégorie de produit. Ces deux voies de soumission de dossier requièrent l'évaluation des risques par l'ANSES.

Le principe "de la Reconnaissance Mutuelle" (par lequel un produit autorisé à la vente dans un État membre de l'Union européenne devrait généralement être accepté dans les autres États) pourrait être appliqué à un produit autorisé dans un autre pays (par exemple la struvite au Danemark), mais une demande officielle avec un dossier doit néanmoins être soumise à l'ANSES avant l'acceptation en France. M. Canus note aussi que ceci s'applique seulement (dans ce cas) à la struvite produite dans des pays dans lesquels il est légalement autorisé comme engrais (par exemple le Danemark, les Pays-Bas), et pas à la struvite produite en France, qui doit suivre la procédure indiquée dans le paragraphe précédent.

Un participant a noté que cette procédure est consommatrice de temps et coûteuse. Un autre participant a indiqué un coût d'autour de 200 000 € pour une homologation AMM, ce qui est inaccessible pour des petits volumes de produits.

Un participant, du BN Ferti, a noté que les normes françaises NFU 44-095 et NF 44-051 autorisent des composts, qui respectent des critères spécifiques pour les matières premières (NF 44-095 peut inclure des boues d'épuration d'eaux usées, NF 44-051 ne peut pas), le mode de traitement, le niveau de polluant, etc., à être vendu en France comme produit (statut de Fin-de-déchets). Le travail est actuellement en cours pour développer des nouvelles normes NFU françaises pour les digestats d'effluents d'élevage et pour des sous-produits de sylviculture et de bois.

La discussion générale a montré que beaucoup de participants considèrent que le temps et l'investissement nécessaires afin d'obtenir l'autorisation légale de fertilisants issus de recyclage, en tant qu'engrais ou amendement du sol en France, représentent un obstacle significatif pour le développement de nouveaux produits, des marchés et des processus de recyclage. D'autre part, des normes NFU françaises une fois établies sont exemplaires, assurent la qualité des produits pour les agriculteurs et la sécurité et fournissent une transparence du marché reconnue et fiable, une fois établies.

Il a été aussi noté que la situation changera significativement avec le nouveau Règlement Engrais de l'Union européenne, quand il sera mis en œuvre, avec bon espoir, dans environ deux ans. Les produits qui ont obtenu l'étiquette CE (par exemple CE composts, CE digestats, struvite récupérée si STRUBIAS est mis en œuvre) seront alors autorisés en France, sans aucun avis supplémentaire de l'ANSES ou autre dossier. La France pourra aussi avoir, comme engrais disposant d'une reconnaissance nationale des produits qui ne sont pas étiquetés CE, mais homologués ou NFU en France. Ces produits ne pourront pas être vendus à l'extérieur de la France, à moins qu'un autre pays ne mette spécifiquement en œuvre le processus de « Reconnaissance Mutuelle ».

La journée comprenait également **quatre ateliers**, respectivement consacrés à la biodisponibilité du phosphore dans les produits à base de nutriments recyclés, aux sources et flux de phosphore recyclables, aux politiques d'économie circulaires et aux contaminants dans les produits recyclés.

Atelier 1 : Biodisponibilité et valorisation du phosphore



Emmanuel Frossard (ETH Zurich) et **Pascal Denoroy (INRA Bordeaux)**, ont récapitulé la discussion au sein de l'atelier qui s'est concentrée sur les effets des MAFOR sur la disponibilité et l'assimilabilité du phosphore par les cultures. On a considéré comme un prérequis dans cette discussion l'utilisation de MAFOR dans le cadre global des bonnes pratiques agricoles.

Le groupe a fait un plaidoyer pour une approche structurée afin de comprendre comment l'apport de MAFOR peut affecter la disponibilité du P et son assimilation par les cultures en raison des interactions complexes se produisant dans des systèmes MAFOR-sol-plante. Dans une première étape, la disponibilité (et les formes de P) dans les MAFOR devrait être évaluée de même que les propriétés de base du MAFOR, et seulement ensuite leurs effets dans le système MAFOR-sol-plante complet. Étant donné la diversité des MAFOR, on a considéré l'acquisition de références supplémentaires par la recherche comme essentielle.

L'importance des effets indirects des MAFOR sur la disponibilité du P et l'assimilation a été soulignée, reliée à leurs effets par exemple sur le carbone organique et des apports d'azote et sur le pH de sol, sa microbiologie ou sa structure. Par conséquent, l'utilisation des analyses de terre courantes peut souvent ne pas être bien pertinente. D'autre part, les études avec du P marqué isotopiquement (radioactif) ne peuvent pas être pratiquées de façon courante. Par conséquent, de nouvelles méthodes de mesure du P du sol pourraient être nécessaires pour fournir des informations appropriées aux agriculteurs pour gérer la fertilisation avec des MAFOR, utilisant par exemple des méthodes d'incubation de sol. Mais le test doit aussi être bon marché et rapide pour des utilisateurs agricoles.

Une matrice de résultats comparant des résultats d'extraction standard du P du sol (en particulier ceux référencés dans le règlement) à ceux des tests d'incubation (par région, culture, type de sol ...) et des essais standardisés avec des plantes, organisée selon des caractéristiques (types) de base des MAFOR, pourrait fournir un tel outil d'analyse des effets indirects.



Atelier 2 : Flux et gisements de phosphore

Thomas Nesme (Bordeaux Sciences Agro) et **Sylvain Pellerin (INRA Bordeaux)** ont présenté les discussions de cet atelier. Celui-ci a identifié diverses ressources dont le phosphore peut être réutilisé ou recyclé, ainsi que les obstacles au recyclage du phosphore et les progrès nécessaires pour permettre ce recyclage. Il a été souligné les différences

considérables entre les régions en termes de flux de phosphore (pour les ressources secondaires et les besoins des cultures).

Pour certains flux de phosphore issus de déchets, il y a un potentiel significatif pour augmenter le recyclage en France :

- Phosphore stocké dans les sols agricoles : dans quelques régions, le stock résultant de la sur-fertilisation passée peut être réduit sans avoir un impact sur la productivité. À l'échelle mondiale, autour de la moitié du P apporté comme fertilisant aux sols agricoles (550 kg P/ha sur la période 1965-2007) s'est accumulée dans des sols.
- Effluents d'élevage : l'efficacité de son utilisation peut être améliorée par une meilleure adéquation de leur épandage aux besoins des productions végétales, en évitant les apports excessifs et optimisant ces derniers dans le temps.
- Déchets organiques solides urbains : la France est en retard en termes de collecte sélective.

Les obstacles identifiés à une augmentation du recyclage du phosphore en agriculture comprennent en particulier: la complexité réglementaire et le manque de clarté dans la définition de responsabilités légales, le manque de confiance des agriculteurs dans la valeur fertilisante des produits organiques (on dispose de moins de connaissance sur le phosphore que sur l'azote dans les sous-produits), les inquiétudes au sujet des contaminants, les coûts et difficultés logistiques de la collecte et du recyclage, incluant l'éloignement géographique et le transport.

L'atelier a proposé un certain nombre de domaines d'actions possibles :

- une prise de position pour de la flexibilité dans la réglementation ;
- une clarification des responsabilités légales entre producteurs et régulateurs ;
- une base de données sur les caractéristiques de sous-produits d'intérêt fertilisant ;
- des normes pour les produits fertilisants (éléments nutritifs) issus de recyclage ;
- des politiques régionales sur le recyclage des éléments nutritifs ;
- une reconnexion de l'élevage et des cultures ;
- une politique d'investissement dans l'économie circulaire des éléments nutritifs ;
- une structuration de secteurs comme ceux du traitement des déchets organiques et alimentaires urbains et des digestats ;
- une réduction des pertes de phosphore, par exemple liées à l'érosion des sols, ou à l'efficacité d'utilisation des aliments pour animaux ;
- des recherches scientifiques sur la disponibilité du P dans le sol, les variétés végétales cultivées efficaces vis à vis du P ;
- le conseil de proximité des agriculteurs : révision de pratiques de fertilisation "alimenter la culture pas le sol" ;
- analyse économique et analyse du Cycle de Vie de projets pilotes de recyclage.

Atelier 3 : Economie circulaire pour les éléments nutritifs



Christine Le Souder (Arvalis) et **Benjamin Balloy (Assemblée Permanente des Chambres d'Agriculture)** ont récapitulé les conclusions de cet atelier qui a souligné l'importance de l'économie, de la communication et de l'image, et des questions réglementaires pour développer l'économie circulaire dans le domaine des éléments nutritifs pour les cultures.

De nouvelles politiques peuvent être nécessaires pour permettre au recyclage d'atteindre la rentabilité ou pour faciliter les investissements, et elles ont besoin d'être harmonisées à travers les pays européens. L'innovation devrait être soutenue et il a été proposé l'idée d'actions concertées entre pays pour faciliter l'émergence d'un marché de produits

novateurs ou de process - l'exemple du Carrefour des Ressources de la Mer du Nord a été cité (voir la SCOPE Newsletter n°120).

Une proposition immédiate serait d'intégrer le recyclage, le bilan carbone et l'analyse du cycle de vie dans des critères d'obtention de marchés publics.

Des actions de communication sont nécessaires, visant les décideurs, les collectivités locales, les utilisateurs et des praticiens, pour développer une image positive du recyclage des éléments nutritifs et assurer l'acceptation de produits fertilisants recyclés basés sur "des déchets".

Un certain nombre de questions réglementaires ont été soulevées :

- Pour faciliter l'innovation de nouveaux fertilisants recyclés, les dispositions permettant l'autorisation provisoire de mise sur le marché devraient être étendues pour couvrir non seulement les recherches et essais, mais la mise en œuvre initiale.
- Les investissements dans le recyclage des éléments nutritifs ne devraient pas être considérés comme coûts de "mise en conformité" vis à vis de la Directive Nitrates, dans le cas du traitement des effluents d'élevage (ceci exclut les subventions des Agences de l'eau).
- Les plans d'épandage des effluents d'élevage exigés par la Directive Nitrates (dans les Zones Vulnérables) sont trop complexes, incitant des agriculteurs à préférer utiliser des engrais minéraux.

Jean-François Gaillaud (Ministère des Finances), a noté que l'outil réglementaire "France Expérimentation" est actuellement utilisé pour permettre de tester la réutilisation d'eau traitée issue des stations de traitement des eaux usées. L'objectif est que les critères dérogatoires développés dans le test grandeur nature soient alors transférés dans l'adaptation des règlements. Il a aussi cité la loi de 2015 sur l'Énergie et la Croissance Verte (Loi 2015-992 du 17 août 2015) qui promeut l'économie circulaire et inclut des dispositions relatives à la réduction des déchets alimentaires, l'amélioration de la collection séparée de déchets organiques et la mise à jour du règlement sur les déchets.

Atelier : Contaminants



Florence Catrycke (UNIFA, l'Union des industries de la fertilisation – BN Ferti) et **Chris Thornton (ESPP)** ont restitué les discussions de cet atelier. Dans sa diversité, l'ensemble des participants, parmi lesquels des agriculteurs, des responsables de réglementation, des personnes issues de l'industrie et d'ONG (organisation non gouvernementale) -France Nature Environnement-, a mis en avant que la valorisation agricole de boues d'épuration est aujourd'hui considérée favorable à l'environnement et à l'économie, mais qu'il existe des inquiétudes relatives aux contaminants et il est ressenti un manque d'information à ce sujet.

On considère que les métaux lourds polluants sont connus et de mieux en mieux contrôlés, mais une variété complexe d'autres polluants possibles pose question : les pathogènes incluant les maladies des plantes, les polluants organiques incluant les produits pharmaceutiques, les nanoparticules, les micro-plastiques, ...

Les informations sur des polluants dans les boues d'épuration sont considérées insuffisantes concernant :

- les polluants organiques dans les boues (on a plus d'information sur ceux contenus dans l'eau)
- les impacts sur la biologie du sol
- les résistances aux antibiotiques dans les sols
- l'analyse de risque
- l'écotoxicité des combinaisons de polluants dans les boues
- le besoin et les méthodes d'analyse (« quoi et comment »)
- l'efficacité des processus de traitement pour la réduction de produits pharmaceutiques dans les boues.

L'importance de l'action en amont pour réduire les apports de polluants dans les eaux usées a été soulignée, y compris la réduction de l'utilisation de produits pharmaceutiques (les Français consomment beaucoup d'antibiotiques et d'antidépresseurs), la séparation à la source dans les hôpitaux, le développement de molécules pharmaceutiques moins persistantes. Cependant "le zéro polluant" n'est pas possible, il est donc important de construire à travers un dialogue entre les diverses parties prenantes de la société, un équilibre entre le recyclage de substances nutritives, la sécurité et les coûts.

Mathieu Delahaye (Suez) a souligné l'importance d'évaluer les polluants selon le niveau d'apport au champ (en kg d'élément/ha) pour arriver à des conclusions sensées quant au risque et à la sécurité.

Table ronde

La conférence s'est poursuivie avec une table ronde :

Valérie Maquère (Ministère de l'Agriculture) a souligné que la loi française 2015 sur l'Énergie et la Croissance Verte exige (art. 110-1-2-4) « d'augmenter la part des déchets conduisant à une valorisation matérielle, particulièrement les matières organiques ... à 55 % en 2020 et 65 % en 2025 (en masse)". La stratégie bioéconomie 2017 de la France se réfère aux digestats comme une voie de réduction de la dépendance aux engrais minéraux. L'économie circulaire des éléments nutritifs est une opportunité importante pour l'activité agricole et pour l'environnement. Cependant, assurer la qualité et la sécurité doit être la priorité, afin de garantir la sécurité alimentaire et protéger la qualité du sol. Il y a un besoin de travail concerté entre les différents Ministères français concernés.



Jean-Philippe Bernard (Chambre d'Agriculture de Charente Maritime) a considéré que les agriculteurs ont une vision positive du développement de la bio-économie circulaire. Ceci exigera de changer l'image actuelle de la différence entre déchets et fertilisants en structurant le recyclage des éléments nutritifs pour assurer le professionnalisme et une qualité des produits fiable.



Kees Langeveld (ICL Fertilizers) a rappelé que le recyclage de phosphore peut passer par la récupération de produits à haute valeur ajoutée pour des applications industrielles aussi bien que par le recyclage dans des engrais. ICL est actif dans les deux domaines, utilisant les cendres d'incinération de boues d'épuration dans la production d'engrais et testant la technologie pour récupérer le P4 (le phosphore blanc). Il a noté que cette conférence a identifié beaucoup d'obstacles réglementaires et de questions. La coopération entre des États membres de l'Union européenne peut aider à trouver des solutions réalistes. Les limites en contaminants, y compris dans le nouveau Règlement de l'Union européenne sur les Engrais, doivent être basées sur l'évaluation de risque et non fixées arbitrairement basses, sinon le recyclage sera bloqué.

Pascal Denoroy (INRA et COMIFER) a souligné le besoin de dialogue entre les différentes parties prenantes, comme amorcé par cette conférence, y compris l'échange entre les scientifiques agronomes et les agriculteurs, ainsi que le besoin d'expérimentation sur le terrain pour *in fine* mieux utiliser des produits fertilisants recyclés. En particulier les essais de longue durée sont nécessaires pour l'étude des MAFOR à cause de la complexité des interactions entre des constituants différents des MAFOR, les constituants du sol, la biologie du sol, et les cultures.

Dans la discussion, **Charlotte Berens (Véolia)** a regretté la disparition probable du fonds public de garantie des risques liés à l'épandage des boues (abolition en 2017 de la taxe le finançant). Les participants ont souligné le besoin d'anticiper d'éventuelles pollutions accidentelles et l'absence actuelle d'un outil financier pour des sols agricoles pollués.

Conclusions

La conférence a démontré un intérêt fort en France pour les produits à base de phosphore issu du recyclage dans l'agriculture, avec des participants issus d'un large éventail d'organisations et d'industries.

La France recycle aujourd'hui la plupart de ses déchets organiques (MAFOR) par retour vers l'agriculture. Les priorités sont aujourd'hui : de maintenir le flux actuel de 75 % de boues d'épuration valorisées vers les terres agricoles, en répondant aux inquiétudes concernant les contaminants et d'améliorer la collecte séparée et la valorisation de déchets organiques urbains, y compris les déchets alimentaires.

La France a une compétence et une expérience fortes dans des normes de qualité concernant les produits recyclés et un système réglementaire très structuré (NFU, AMM). Ceci est important dans le développement d'un secteur du produit recyclé professionnel, fiable, de qualité comme souhaité par les agriculteurs et aussi pour assurer la sécurité pour la santé, le sol et l'environnement. Cependant, ce système structuré manque aussi de flexibilité pour faciliter l'innovation et permettre l'avènement de nouveaux produits, particulièrement dans le domaine de la valorisation des déchets, qui exige l'action coordonnée de trois Ministères.

Le développement de l'économie circulaire des éléments nutritifs sera mené par des politiques françaises incluant la loi sur l'Énergie et la Croissance Verte, la stratégie en bioéconomie, aussi bien que par des politiques de l'Union européenne (le paquet Économie Circulaire, le nouveau Règlement des Matières Fertilisantes, l'inscription du minerai de phosphate dans la Liste des Matières Premières Critiques de l'Union Européenne ...).

Des questions réglementaires spécifiques ont été soulevées par la conférence qui devrait être résolues :

- un fonds de garantie pour l'épandage des boues, la contamination des MAFOR et les sols agricoles pollués ;
- des régimes dérogatoires pour l'autorisation de lancement provisoire de nouveaux produits, produits recyclés de niche ;
- de la flexibilité pour le financement des investissements dans le recyclage des effluents d'élevage ;
- une clarification de la responsabilité des producteurs et de la traçabilité.

En ce qui concerne les connaissances scientifiques, des besoins clés identifiés sont : une meilleure compréhension de l'interaction entre les éléments nutritifs des produits organiques recyclés et le sol, un référentiel régionalisé de données sur le sol et la fertilisation des cultures pour les MAFOR, l'estimation des aspects positifs d'apports de carbone organique aux sols et des essais au champ de long terme (plus de dix ans).

Une liste de préoccupations concernant les contaminants dans les produits résiduaux organiques a été exprimée. Tant les informations que le dialogue doivent être développés, en particulier pour ce qui concerne les polluants organiques dans les boues d'épuration (par exemple les produits pharmaceutiques) qui est une préoccupation relativement récente et pourrait constituer une menace remettant en cause le haut niveau actuel de recyclage en France des boues d'épuration vers les terres agricoles (motivé par le contenu en élément nutritifs et carbone organique).

Cette première conférence française sur le recyclage du phosphore en agriculture a montré le besoin de dialogue approfondi entre différents Ministères, entre scientifiques, agriculteurs et industriels et avec d'autres parties prenantes sociétales, en particulier l'industrie agroalimentaire. Ceci devrait concerner la mise en œuvre de l'économie circulaire des éléments nutritifs (réglementation, économie, logistique, organisation) et aussi les aspects sociétaux de l'acceptation de l'utilisation des résidus organiques dans l'agriculture (contaminants, évaluation des risques, image des produits résiduaux).

Conférence "Le phosphore recyclé en agriculture : gisements, produits, qualité, réglementation", co-organisée le 11 avril 2017 à AgroParisTech à Paris par le COMIFER (comité français pour l'étude et le développement de la fertilisation raisonnée) et l'ESPP (European Sustainable Phosphorus Platform), sous le haut-patronage du Ministère de l'Agriculture. Ce résumé est aussi disponible en anglais.