



Bruxelles, le 8.7.2013
COM(2013) 517 final

**COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU
CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ
DES RÉGIONS**

Communication consultative sur l'utilisation durable du phosphore

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

**COMMUNICATION DE LA COMMISSION AU PARLEMENT EUROPÉEN, AU
CONSEIL, AU COMITÉ ÉCONOMIQUE ET SOCIAL EUROPÉEN ET AU COMITÉ
DES RÉGIONS**

Communication consultative sur l'utilisation durable du phosphore

(Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)

1. INTRODUCTION

Le phosphore est un élément essentiel à la vie. Il est irremplaçable dans l'agriculture moderne où on ne lui connaît pas de substitut pour l'alimentation animale ou en tant qu'engrais. En l'état actuel des choses, des gaspillages et des pertes sont à déplorer à chaque étape du cycle de vie du phosphore, ce qui suscite des préoccupations quant aux futures réserves et à la pollution des eaux et du sol, tant en Europe qu'ailleurs dans le monde. La rationalisation de la production et de l'utilisation, couplée au recyclage et à la réduction des déchets, permettrait de se rapprocher considérablement de l'objectif d'une utilisation durable du phosphore et, partant, d'engager le monde sur la voie d'une utilisation rationnelle des ressources, garantissant la disponibilité de réserves pour les générations à venir.

La présente communication consultative a pour but d'attirer l'attention sur la durabilité de l'utilisation du phosphore et d'engager un débat sur l'état de la situation et sur les mesures qu'il conviendrait d'envisager; elle ne vise pas l'adoption d'un texte législatif spécifique sur le phosphore. Annoncée dans la feuille de route pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources¹, cette action s'inscrit dans la politique générale d'utilisation plus efficace des ressources au sein de l'Union européenne et dans le monde.

Les ressources mondiales de phosphore sont relativement abondantes et les réserves ne sont pas négligeables. Cependant, plusieurs facteurs entrent en ligne de compte et il importe donc que l'Union européenne reste attentive aux questions de sécurité d'approvisionnement. Tout d'abord, les réserves de roches phosphatées sont très réduites au sein de l'UE. Deuxièmement, une volatilité des prix a été observée récemment: en 2008, les prix du phosphate de roche ont augmenté de 700 % en un peu plus d'un an, entraînant une hausse des prix des engrais. Troisièmement, il n'est pas vraiment possible de renoncer aux utilisations de moindre importance du phosphore, car son utilisation essentielle dans l'alimentation animale et en tant qu'engrais consomme déjà près de 90 % de la ressource extraite. Il conviendrait d'améliorer l'utilisation du phosphore recyclé dans l'UE et dans le reste du monde pour préserver la disponibilité de cette matière première fondamentale et favoriser une répartition plus homogène du phosphore aux niveaux régional et mondial. Sur le plan économique, la diversification de l'approvisionnement en phosphate des entreprises de l'UE qui sont tributaires de cette ressource améliorerait leur résilience face à une éventuelle instabilité future des prix et à d'autres évolutions susceptibles d'aggraver leur dépendance à l'égard des importations.

En outre, le renforcement de l'efficacité et la réduction des pertes présenteraient des avantages considérables sur les plans de l'environnement et de l'utilisation des ressources. Actuellement, le phosphore n'est pas utilisé de manière rationnelle à de nombreuses étapes de son cycle de vie, ce qui pose des problèmes de pollution de l'eau et entraîne le gaspillage de toute une série de ressources associées. Du cadmium et de l'uranium peuvent contaminer la matière première

¹ COM(2011) 571 final.

et peuvent également être à l'origine de problèmes sanitaires et environnementaux. Indépendamment du volume total de phosphate extrait disponible et des aspects de sécurité d'approvisionnement, ces seuls avantages justifieraient l'adoption de mesures visant à utiliser et à recycler le phosphore de façon plus rationnelle. Les mesures prises pour améliorer l'efficacité de l'utilisation et du recyclage du phosphore auraient de nombreux autres avantages; une meilleure gestion des sols aurait des effets bénéfiques sur le climat et la biodiversité, par exemple.

Il n'est pas simple d'aborder ces questions. Les régions de l'UE qui produisent des cultures arables ont tendance à stabiliser les concentrations de phosphore dans le sol, mais elles restent tributaires de l'épandage d'engrais à base de phosphate minéral. L'élevage intensif se concentre dans des zones spécifiques à proximité des ports, des grandes agglomérations et des pools de main-d'œuvre et d'expertise. Cette concentration a entraîné un excédent d'effluents d'élevage dans ces régions, et la teneur en phosphates des sols a progressivement augmenté, d'où un risque accru de pollution de l'eau. De même, en raison du développement des grandes villes, les eaux usées et les déchets alimentaires qui contiennent du phosphore se trouvent à des distances de plus en plus grandes des exploitations de culture où ils pourraient être utilisés après un traitement approprié.

Néanmoins, les solutions possibles pour améliorer la situation ne manquent pas. Les principales causes des pertes de phosphore utilisable sont notamment l'érosion et le lessivage des sols, ainsi que l'utilisation inefficace des effluents d'élevage, des déchets biodégradables et des eaux résiduaires. En France, par exemple, les analyses des flux montrent que 50 % du phosphore total utilisé est perdu – 20 % dans les eaux résiduaires, la même proportion du fait de l'érosion et du lessivage et 10 % sous forme de déchets alimentaires et autres déchets biodégradables². L'utilisation durable du phosphore fait désormais l'objet de très nombreuses recherches. Au Royaume-Uni, une étude entreprise pour le Department of Environment Food and Rural Affairs a révélé que le phosphore serait à terme une ressource exposée à un risque, qui serait considérable dans le cas de l'agriculture, et que l'État membre, à lui seul, n'aurait que peu de moyens pour y faire face³. De nombreuses publications scientifiques ont relevé les dangers et les coûts de notre approche actuelle.

Des mesures ont déjà été prises au niveau national, à l'échelle de l'UE et sur le plan international, essentiellement en réponse aux problèmes de pollution de l'eau par le phosphore et pour réduire le gaspillage de matières telles que les aliments et autres déchets biodégradables qui contiennent également du phosphore. Cependant, ces mesures ont été conçues pour empêcher la pollution de l'eau ou pour répondre à d'autres objectifs, plutôt qu'à des fins du recyclage et de valorisation du phosphore. Les initiatives ciblant directement l'utilisation rationnelle et la valorisation du phosphore restent sporadiques et sont rarement prises en considération lors de l'élaboration des politiques. La Suède, qui s'est fixé un objectif national provisoire, fait exception. «D'ici à 2015, au moins 60 % des composés de phosphore présents dans les eaux résiduaires seront valorisés en vue d'une utilisation sur des terres productives. La moitié au moins de cette quantité devrait être restituée aux terres arables». Les Pays-Bas ont mis en place un accord sur la chaîne de valeur du phosphate, en vertu duquel plusieurs parties prenantes se sont engagées à atteindre des objectifs tels que l'utilisation d'un certain pourcentage de phosphore recyclé dans leur processus de fabrication⁴.

² http://www.bordeaux-aquitaine.inra.fr/tcem_eng/seminaires_et_colloques/colloques/designing_phosphorus_cycle_at_country_scale

³ Review of the future resource risks faced by UK Business and an assessment of future viability, AEA, 2010.

⁴ <http://www.nutrientplatform.org/?p=306>

L'Allemagne travaille sur un projet législatif visant à réduire le gaspillage du phosphore. À l'issue de la première conférence européenne sur l'utilisation durable du phosphore, les parties concernées ont mis en place une plate-forme européenne du phosphore afin de créer un marché européen du phosphore recyclé et de promouvoir une utilisation plus rationnelle du phosphore⁵.

Il n'est ni faisable ni nécessaire de remplacer la totalité du phosphate extrait dans l'UE par du phosphate recyclé. Cependant, en recyclant davantage le phosphore organique et en l'utilisant de manière accrue là où il est nécessaire, il serait possible de stabiliser les quantités de phosphate de roche nécessaires et d'atténuer les problèmes de contamination des sols et de pollution de l'eau. Nous serions alors sur la bonne voie pour boucler le cycle du phosphore, à terme, lorsque cette ressource sera de plus en plus limitée.

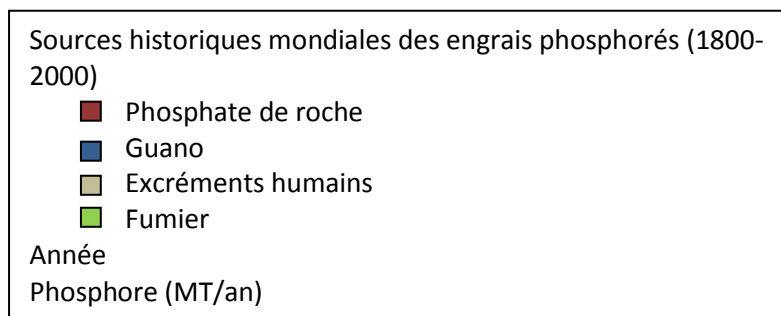
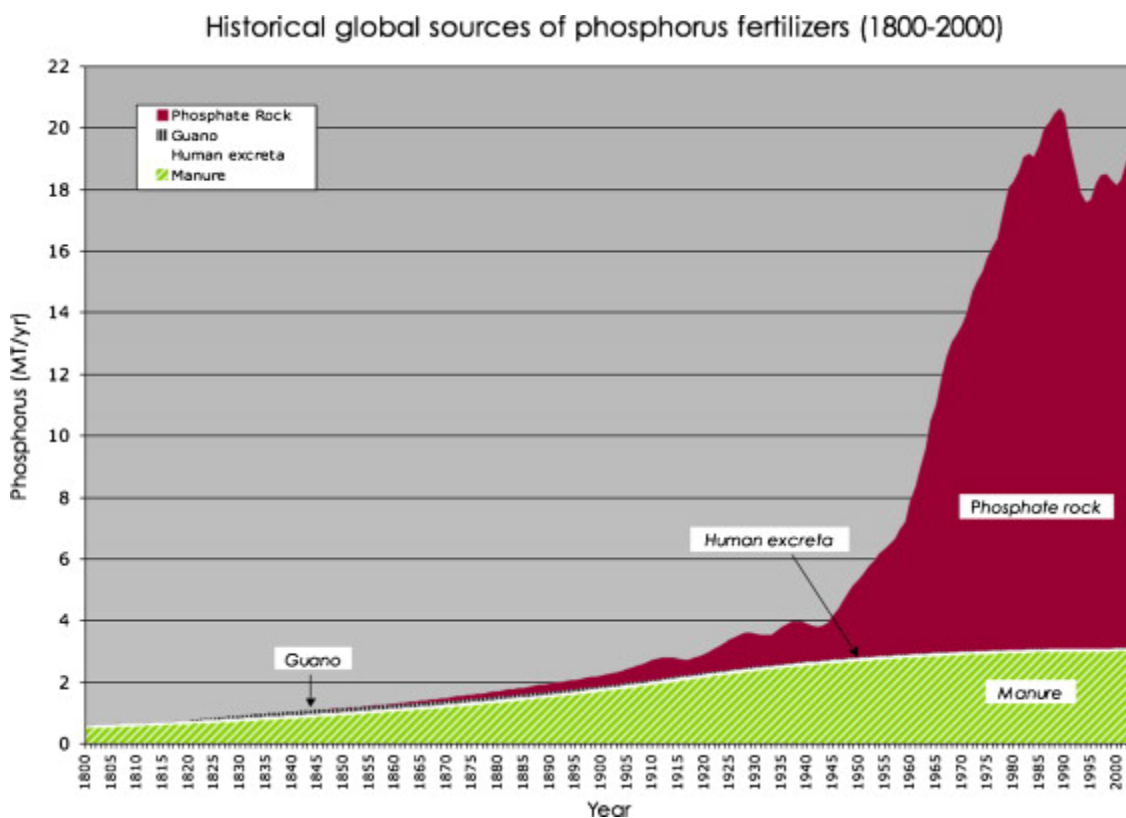
2. EXPOSE DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE JUSQU'EN 2050 ET AU-DELA

Historiquement, les premiers engrais phosphorés provenaient de sources organiques – principalement les effluents d'élevage des exploitations mixtes, puis la farine d'os et le guano, qui ont constitué les premiers grands engrais commerciaux. Des techniques efficaces ont été mises au point pour extraire le phosphate de roche et produire des engrais, et ce fut l'une des conditions nécessaires à la «révolution verte» qui a caractérisé la productivité agricole à partir des années 1940. Bien que le fumier reste un constituant essentiel des engrais phosphorés (dans l'UE, le fumier est une des principales sources d'engrais - 4,7 millions de tonnes de fumier sont épandues chaque année⁶), les engrais à base de phosphate minéral sont devenus la principale source de phosphore pour la production de cultures dans le monde, ainsi que la source initiale de tout apport de phosphore dans le cycle.

⁵ <http://www.phosphorusplatform.org/>

⁶ Phosphorous imports, exports, fluxes and sinks in Europe, Richards and Dawson 2008.

Figure 1: Sources historiques mondiales des engrais phosphorés⁷



2.1. L'offre de phosphore

La production actuelle de phosphate de roche est concentrée dans un nombre limité de pays. L'Union européenne ne produit pas de phosphate de roche, à l'exception de la Finlande qui en produit une petite quantité. En 2011, le taux de dépendance de l'UE à l'égard des importations était d'environ 92 %⁸. Les deux tiers des réserves actuelles de phosphate de roche recensées par les études les plus récentes du Centre international de développement des engrais (IFDC)⁹ proviennent du Maroc/Sahara occidental, de Chine et des États-Unis, bien que de nombreux pays possèdent des réserves de dimensions plus modestes. D'après ce rapport, les nouvelles grandes réserves recensées au Maroc/Sahara occidental sont sujettes à caution.

Par conséquent, il est difficile de prévoir précisément l'ampleur des réserves de phosphate de roche et de savoir si elles permettront de répondre à la demande à long terme. Toutefois, selon

⁷ The Story of phosphorus: Global food security and food for thought, Cordell et al, 2009.

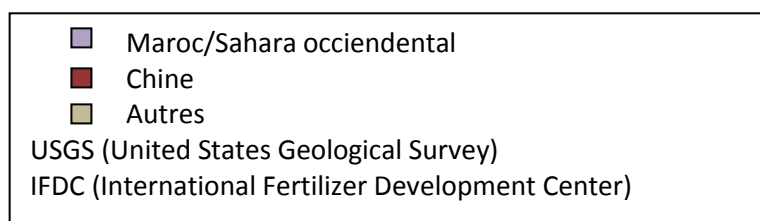
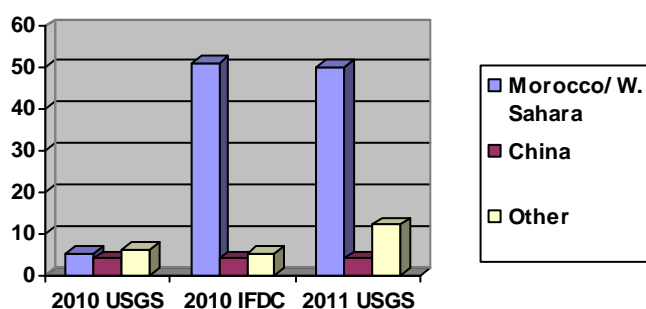
⁸ La dépendance à l'égard des importations se calcule comme suit: importations nettes/(importations nettes + production dans l'UE); méthode indiquée dans le document COM(2011) 25 «Relever les défis posés par les marchés des produits de base et les matières premières.

⁹ World Phosphate rock reserves and resources, IFDC, 2010.

les meilleures informations disponibles, il y aurait des réserves suffisantes pour plusieurs générations, et de nouvelles réserves étant régulièrement recensées, la tendance à l'avenir serait clairement à l'élargissement de l'aire géographique de production. À un certain moment, les réserves commenceront à diminuer, mais pas dans l'immédiat.

Certaines informations statistiques relatives à l'utilisation des engrais dans le monde sont rassemblées par la FAO, mais elles ne portent pas sur les ressources et les réserves de phosphate de roche. Les réserves de phosphate de roche des entreprises sont largement répertoriées pour des raisons commerciales par le code JORC australien¹⁰ ou un équivalent, mais cet outil n'est pas conçu pour servir de base au recensement des réserves nationales ou internationales. La source de référence pour ces informations a toujours été le United States Geological Survey (USGS), mais entre 1990 et 2010, les statistiques de l'USGS n'ont pas été totalement actualisées au regard des informations issues de sources non gouvernementales. Comme indiqué plus haut, en 2010, l'IFDC a fait état de nouvelles estimations, considérablement plus élevées, des réserves, en se basant sur les informations communiquées par le secteur d'activité, et, en 2011, l'USGS a actualisé en conséquence ses estimations des ressources¹¹. Ces chiffres, de même que la définition des ressources et des réserves de l'USGS, ont été utilisés chaque fois que possible dans le présent document. La figure 2 montre l'évolution des estimations des réserves

Figure 2: Incidence de la révision des réserves de phosphate de roche - en milliards de tonnes de P₂O₅¹²



Plusieurs publications spécialisées se sont penchées sur la question de savoir s'il est nécessaire de mettre en place un système officiel de communication et de suivi statistique. Il faudrait qu'un tel système puisse rassembler les informations en respectant la confidentialité des données à caractère commercial tout en donnant aux organismes publics et aux autres parties prenantes la certitude qu'ils disposent d'informations exactes. L'intégration des organismes nationaux d'inventaire géologique existants serait essentielle.

Les sources organiques de phosphore sont souvent des matières lourdes et volumineuses, telles que le fumier ou les boues d'épuration, qui ne sont pas aisément transportables sur de

¹⁰ Joint Ore Reserves Committee – pour de plus amples informations, voir: www.jorc.org
¹¹ http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate_rock/mcs-2011-phosp.pdf
¹² Adapté d'après une présentation de Blanco, 2011.

grandes distances. Cependant, les réserves pourraient être mieux réparties au niveau régional, et il serait possible d'améliorer la disponibilité des matières, tant quantitativement que qualitativement. Cette question est examinée de façon plus détaillée au point 4.

2.2. Accroître la demande d'engrais pour nourrir le monde

Les prévisions de la FAO concernant la demande mondiale d'engrais indiquent que l'utilisation des engrais va continuer d'augmenter à l'échelle mondiale. Selon ces prévisions, la quantité de phosphate utilisé comme élément fertilisant devrait augmenter pour atteindre 43,8 millions de tonnes par an en 2015 et 52,9 millions de tonnes en 2030¹³. Ces chiffres sont basés sur l'hypothèse que la très faible consommation d'engrais de certains pays en développement, surtout en Afrique subsaharienne, ce qui est une situation peu souhaitable, va perdurer. Quant au phosphore, la consommation mondiale actuelle s'élève approximativement à 20 millions de tonnes par an. La demande de phosphore pour l'alimentation animale devrait également augmenter, sous l'effet d'une forte expansion de la production animale¹⁴.

À plus long terme, plusieurs facteurs indiquent que la demande va probablement continuer d'augmenter. La population mondiale devrait compter plus de neuf milliards d'individus en 2050. Cette poussée démographique, couplée à une évolution des habitudes alimentaires, a conduit la FAO à prévoir une hausse de 70 %¹⁵ de la demande d'aliments d'ici à 2050 si les tendances actuelles, incompatibles avec le développement durable, persistent. Il en résultera probablement une augmentation des superficies agricoles et/ou une intensification des cultures dans les exploitations existantes, et partant, une augmentation de la demande d'engrais.

L'augmentation de la demande d'engrais résultera également de l'augmentation de la production mondiale de biocarburants¹⁶. En 2007/2008, la quantité d'engrais utilisée en rapport avec la production des biocarburants était déjà estimée à quelque 870 000 tonnes de phosphate par an¹⁷.

¹³ Forecasting Long-term Global Fertiliser Demand, FAO, 2008.

¹⁴ Rosegrant et al, 2009 pour les prévisions d'augmentation du cheptel.

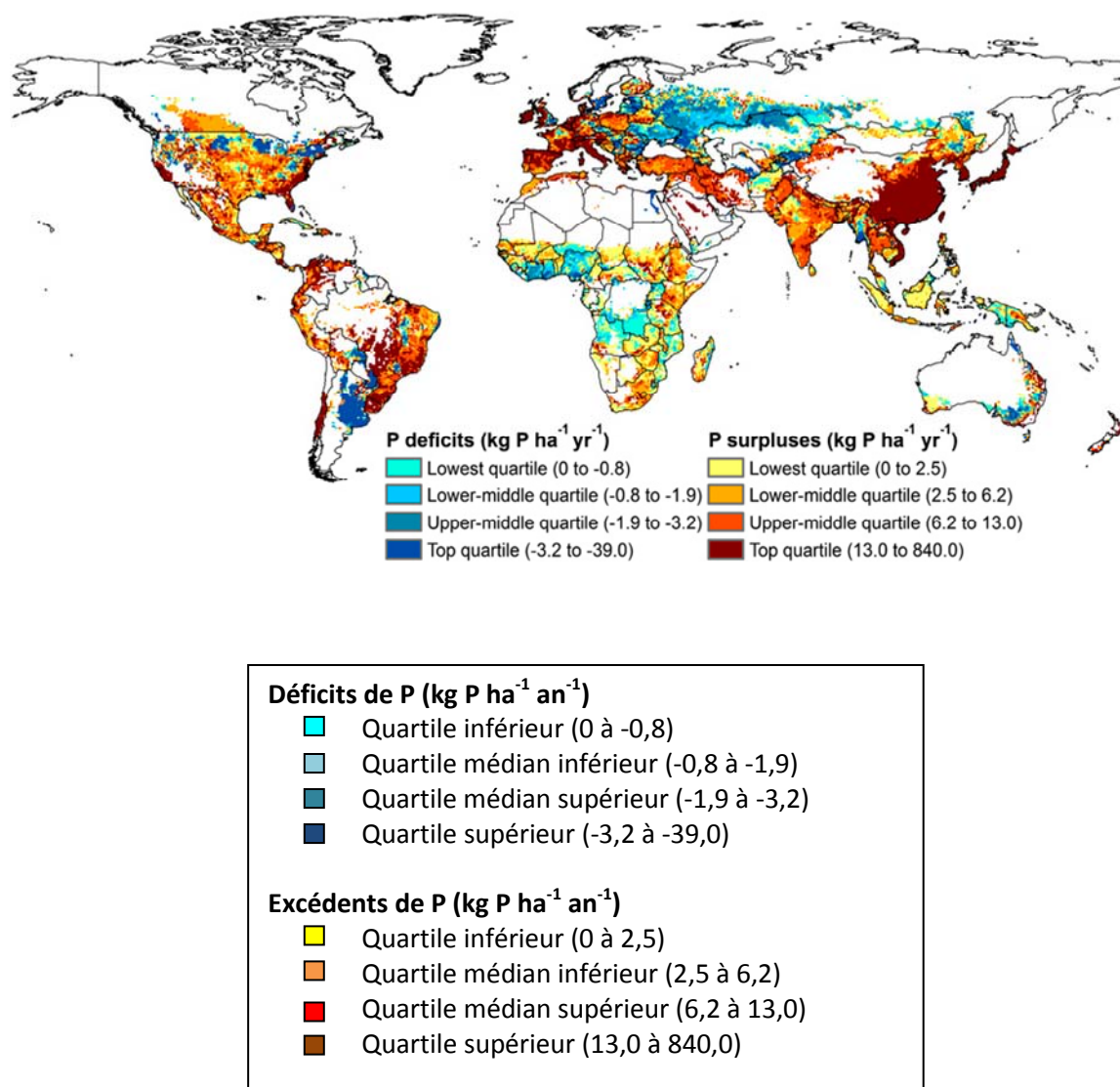
¹⁵ Les nouvelles analyses pourraient indiquer des valeurs plus proches de 60 % - voir l'étude NPK foresight du JRC, 2012.

¹⁶ The Impact of First-Generation Biofuels on the Depletion of the Global Phosphorus Reserve, Hein and Leemans, 2012.

¹⁷ Medium Term Outlook for Global Fertilizer Demand, Supply and Trade 2008-2012 Heffer and Prud'homme, 2008.

2.2.1. Déséquilibres mondiaux caractérisant l'utilisation du phosphore

Figure 3: Planisphère des déséquilibres agronomiques de P pour l'année 2000¹⁸



La figure 3 est le résultat d'une étude visant à calculer les bilans de phosphore à l'échelle mondiale. Elle montre que de nombreux pays en développement souffrent d'importants déficits de phosphore¹⁹. Les teneurs en phosphore des sols y sont inférieures à ce qui serait nécessaire pour préserver la productivité à long terme des sols et pour obtenir les améliorations requises du rendement des récoltes. Ces améliorations pourraient être en partie obtenues par une meilleure utilisation des sources organiques locales, mais il est probable que la plus grande partie de cette demande devra être couverte par le phosphate de roche. Étant donné que ce sont les pays en développement qui, selon les prévisions, seront à l'origine de l'augmentation de la population mondiale, c'est dans ces régions, où les teneurs en phosphate des sols sont actuellement les plus faibles, que le besoin d'un surcroît d'engrais phosphatés sera le plus grand.

Les augmentations de la demande à l'échelle mondiale seront partiellement freinées par des diminutions de l'utilisation du phosphore à proximité des zones de production animale intensive où, du fait de l'épandage excessif de fumier, les sols renferment actuellement plus de

¹⁸ Agronomic P imbalances across the world's croplands, Macdonald et al, 2011.

¹⁹ Voir également <http://www.africafertilizer.org/>

phosphore disponible qu'il n'est nécessaire pour les cultures. Ces diminutions pourraient être la conséquence de facteurs économiques (un surcroît de phosphore sur des terres saturées ne présentant aucun intérêt pour les cultures), ou de réglementations environnementales visant à lutter contre la pollution des eaux. Il convient toutefois de signaler que si la production animale ne recule pas dans ces régions, la demande de phosphore pour l'alimentation animale restera identique.

2.3. Le déséquilibre entre l'offre et la demande

Depuis que la production industrielle des engrais a débuté, l'augmentation constante de la demande d'engrais a systématiquement eu pour contrepartie une augmentation des volumes de phosphate de roche extraits. Certains écarts occasionnels ont été observés en raison d'évènements géopolitiques de grande ampleur, notamment lorsque l'effondrement de l'Union soviétique dans les années quatre-vingt-dix a entraîné une chute temporaire de la demande mondiale d'engrais, mais sinon, l'augmentation a été continue.

2.3.1. La flambée des prix de 2008

À partir des années 2007-2008, le prix du phosphate de roche s'est envolé, avec une hausse de plus de 700 % en l'espace de quatorze mois. En 2008, la Chine a imposé une taxe à l'exportation de 110 à 120 % sur le phosphate de roche, qui a ensuite été ramenée en plusieurs étapes à 35 %, taux toujours en vigueur aujourd'hui. La capacité mondiale d'exploitation de l'acide phosphorique était alors pratiquement à son maximum. Ce niveau élevé des prix a suscité un intérêt considérable de la part des médias et des parties prenantes. Après avoir flambé, les prix se sont effondrés pendant la récession mondiale, mais ils ont recommencé à augmenter depuis le début de l'année 2011. Les augmentations des prix du phosphate de roche dépendent essentiellement de l'offre et de la demande, et l'un des facteurs est la hausse de la demande due aux cultures destinées à la production de biocarburants. Elles reflètent également les prix des denrées alimentaires et peuvent aussi contribuer dans une moindre mesure à l'augmentation des prix de ces dernières, même si leur influence à cet égard est bien moins considérable que celle des prix du pétrole.

2.3.2. Le débat autour du «pic de phosphore» et de la sécurité d'approvisionnement

D'après les statistiques de l'USGS, qui étaient les seules données publiées à l'époque, un certain nombre d'observateurs scientifiques et autres avaient prédit que le «pic de phosphore», c'est-à-dire le moment où la production mondiale de phosphate de roche culminerait avant de commencer à décliner, pourrait être atteint à moyen terme²⁰, ou pourrait même avoir été dépassé²¹. Depuis lors, l'USGS a revu ses estimations des réserves et ces calculs ne sont plus pertinents. En outre, plusieurs spécialistes ont argué qu'une courbe de Hubbert²² ne convenait absolument pas pour étudier le niveau des réserves de phosphore, en particulier parce que le phosphore est recyclable. Ils ont également fait valoir qu'à mesure que les prix augmenteront, d'autres ressources seront découvertes, même si certaines d'entre elles seront plus difficiles à extraire et contiendront davantage d'impuretés.

S'il est peu probable que les prochaines générations aient à se préoccuper du pic de phosphore dû à l'épuisement des réserves de phosphate de roche, les questions de sécurité d'approvisionnement que ce débat a soulevé conservent leur pertinence. Malgré les nouveaux gisements exploités et les nouvelles technologies mises au point – notamment pour

²⁰ A rock and a hard place – peak phosphorus and the threat to our food security, Soil Association, 2010

²¹ 'Peak P' what it means for farmers, Déry and Anderson, 2007.

²² Une **courbe de Hubbert** est une approximation du rythme de production d'une ressource dans le temps; initialement utilisée pour prévoir le pic pétrolier, elle est appliquée depuis lors pour estimer l'épuisement d'autres ressources (définition tirée de Wikipédia).

l'exploitation des ressources des fonds marins – et les nouvelles réserves recensées, les autres sources sont en diminution. Dans les conditions technologiques et environnementales actuelles, l'espérance de vie des mines situées aux États-Unis pourrait ne guère dépasser une cinquantaine d'années. La durée de vie de la production intérieure de la Chine n'est pas clairement déterminée, mais compte tenu des énormes besoins intérieurs, il semble peu probable que cette source soit à l'avenir disponible en quantités importantes pour l'exportation.

2.3.3. *Initiative concernant les matières premières*

En 2010, un groupe de travail de la Commission européenne a réalisé une évaluation portant sur 41 matières premières afin de déterminer celles qui sont d'importance critique pour l'UE. Le groupe de travail ayant examiné l'importance économique, les risques de rupture d'approvisionnement et l'incidence environnementale de chaque matière, la Commission a adopté une liste de 14 matières premières jugées essentielles. Cette évaluation aura lieu de nouveau en 2013 et inclura le phosphate de roche parmi les matières évaluées.

2.3.4. *Qualité des réserves de phosphate de roche*

Plus que la taille et la localisation des réserves, c'est la teneur en métaux lourds des gisements restants qui est susceptible de poser des problèmes. Le phosphate de roche est en général contaminé dans une certaine mesure par du cadmium, qui est un élément toxique. Le phosphate de roche qui est extrait en Finlande, en Russie et en Afrique du Sud est d'origine magmatique et sa teneur en cadmium est très faible (parfois inférieure à 10 mg de cadmium/kg P₂O₅). En revanche, les roches phosphatées d'Afrique du Nord et d'Afrique occidentale ainsi que du Moyen-Orient sont des roches sédimentaires, qui ont une teneur en cadmium nettement plus élevée, supérieure à 60 mg de cadmium/kg P₂O₅ dans le pire des cas. Étant donné la nécessité de limiter la contamination des sols par le cadmium présent dans les engrais (point 3.3), si les sources non contaminées s'épuisent, il reviendra sans doute plus cher de produire des engrais répondant à des normes élevées de protection des sols; inversement, si les normes sont plus rigoureuses dans l'UE, des matières à plus forte teneur en cadmium seront vendues ailleurs dans le monde. Une utilisation non rationnelle des réserves non contaminées nous amènera plus rapidement à ce point d'épuisement, à moins que les techniques de décadmiation²³ ne deviennent économiquement viables.

Q1 – Jugez-vous préoccupantes les questions de sécurité d'approvisionnement de l'UE au regard de la répartition du phosphate de roche? Dans l'affirmative, quelles démarches conviendrait-il d'entreprendre auprès des pays producteurs pour aborder ces questions?

Q2 – Le schéma de l'offre et de la demande présenté ici est-il exact? Quelles mesures l'UE pourrait-elle prendre pour atténuer les risques de rupture d'approvisionnement, c'est-à-dire faut-il promouvoir une exploitation minière durable ou l'utilisation de nouvelles technologies minières?

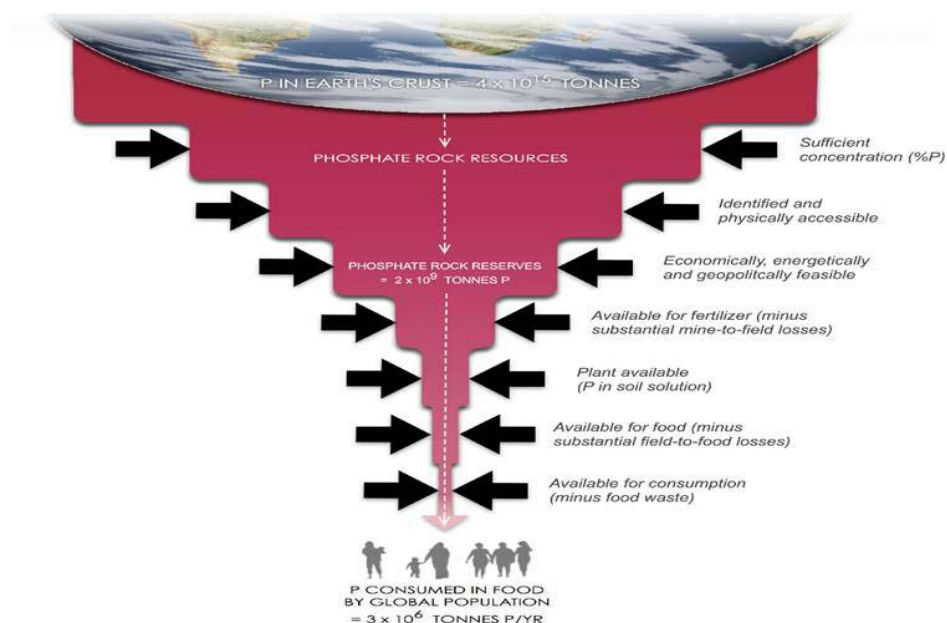
Q3 – Estimez-vous que les informations sur l'offre et la demande mondiales de phosphate de roche et d'engrais sont suffisamment accessibles, transparentes et fiables? Dans la négative, quel serait le meilleur moyen d'obtenir des informations plus transparentes et plus fiables au niveau de l'UE et sur le plan mondial?

²³ Élimination du cadmium du produit transformé.

3. INCIDENCES SUR L'ENVIRONNEMENT TOUT AU LONG DU CYCLE DU PHOSPHORE

La question de l'utilisation durable du phosphore ne se limite pas aux considérations relatives à ce seul élément. Le gaspillage de phosphore s'accompagne d'un gaspillage de l'énergie, de l'eau et des autres ressources qui contribuent à son cycle de production. En outre, le phosphore qui se retrouve dans les masses d'eau provoque des problèmes écologiques spécifiques, notamment sous forme d'eutrophisation. La figure 4 illustre l'ampleur des inefficacités le long de la chaîne.

Figure 4: Pertes le long de la chaîne du phosphore²⁴



P dans la croûte terrestre = 4×10^{15} tonnes
 Ressources en phosphate de roche
 Réserves de phosphate de roche = 2×10^9 tonnes P

Concentration suffisante (%P)
 Recensées et physiquement accessibles
 Économiquement, énergétiquement et géopolitiquement faisable
 Disponibles pour les engrais (moins pertes substantielles de la mine au champ)
 Disponibles pour les plantes (P en solution dans le sol)
 Disponibles pour l'alimentation (moins pertes substantielles du champ à l'aliment)
 Disponibles pour la consommation (moins déchets alimentaires)

P consommé dans les aliments par la population mondiale 3×10^6 tonnes p/an

3.1. Extraction, traitement et transformation en engrais ou en aliments pour animaux

De nos jours, l'extraction du phosphate a principalement lieu dans des mines à ciel ouvert. Ce type d'extraction minière nécessite des **terrains** de grande superficie²⁵. En plus du terrain sur

²⁴ Sustainable use of phosphorus, Cordell et al, 2010 – les chiffres sont ceux de la date de publication.

lequel on procède à l'extraction minière, il faut également des terrains pour les remblais (terrils) et pour les bassins de décantation de l'argile. Les quantités totales de **déchets** solides produites peuvent être élevées, mais elles varient considérablement en fonction des installations d'exploitation; une étude fait état de cas où la production d'une tonne d'acide phosphorique nécessite 9,5 tonnes de minerai de phosphate et s'accompagne de la production de 21,8 tonnes de déchets divers et de 6,5 tonnes de stériles²⁶.

Les usines d'acide phosphorique produisent également de grandes quantités d'un **sous-produit** dénommé phosphogypse. Dans certains pays, le phosphogypse est entreposé sous la forme de hautes piles à cause de la réglementation relative aux niveaux de radioactivité, ou parce que les produits de substitution (gypse naturel et gypse provenant de la désulfuration des fumées) sont plus compétitifs. Un petit nombre de pays, comme le Brésil et la Chine, l'utilisent toutefois de plus en plus dans la construction et dans l'agriculture²⁷.

L'extraction minière et le traitement du phosphate de roche nécessitent également de grandes quantités d'**eau**. Bien que les mines modernes puissent réutiliser jusqu'à 95 % de l'eau mise en œuvre, ce niveau d'efficacité n'est en aucun cas universel. En outre, il existe des risques de déversement ou de suintement de l'eau de traitement fortement acide, notamment à partir des bassins au niveau des piles de phosphogypse, ce qui peut contaminer les écosystèmes aquatiques. Étant donné que les gisements de phosphate naturel sont souvent situés dans des régions pauvres en eau, l'approvisionnement en eau peut constituer un sérieux facteur limitant pour le développement de l'extraction du phosphate.

Le processus d'extraction est également **énergivore**. Les seules études exhaustives de la consommation énergétique du secteur sont à présent un peu anciennes, mais elles font état d'un chiffre de 2,4 GJ d'énergie primaire requise par tonne de produit fini, chiffre qu'il faudrait doubler pour tenir compte du transport vers l'Europe²⁸. Les gains d'efficacité récemment obtenus dans les mines de phosphate ont probablement amélioré la situation, qui, en tout état de cause, varie d'une mine à l'autre. Chaque année, des millions de tonnes de roche et d'engrais sont transportés dans le monde entier, avec les coûts que cela entraîne sur le plan de l'environnement.

3.2. Pollution de l'eau par les activités agricoles et les eaux résiduaires

L'excès de phosphore, qui résulte principalement de l'agriculture et de l'horticulture intensives, est une cause majeure d'eutrophisation des lacs et des cours d'eau. L'absence de traitement ou le traitement mal maîtrisé des eaux résiduaires provenant de l'élimination des excréments humains ou d'autres usages domestiques, ainsi que la pollution industrielle, contribuent aussi largement à ces problèmes. Les engrais minéraux sont moins souvent à l'origine des déséquilibres régionaux qui sont symptomatiques de ces problèmes, mais ils peuvent être un facteur favorisant dans certaines régions.

L'érosion du sol peut entraîner des quantités non négligeables de phosphore (contenu dans les fragments de sol) dans les **eaux** superficielles. D'après un modèle récent d'**érosion des sols** par l'eau élaboré par le JRC, la superficie concernée dans l'UE-27 est estimée à 1,3 million de

²⁵ En Floride, l'extraction du phosphate concerne environ 5 000 – 6 000 acres par an, à raison de 9 000 tonnes US par acre de terrain exploité.

²⁶ Global **phosphorus** flows in the industrial economy from a production perspective, Villalba et al, 2008.

²⁷ Il convient de signaler que les niveaux de radioactivité naturelle du phosphate de roche peuvent varier considérablement en fonction de la géologie de la mine.

²⁸ Materials flow and energy required for the production of selected mineral commodities, Kippenberger, 2001 (les données chiffrées concernant l'énergie datent toutefois de 1994).

km²²⁹. Sur près de 20 % de cette superficie, l'érosion des sols est supérieure à 10 tonnes par hectare et par an. Le ruissellement dans les zones ayant fait l'objet d'épandages d'engrais ou de fumier peu de temps auparavant peut aggraver la pollution des eaux. L'apport de très grandes quantités de phosphate aux sols n'a généralement pas d'incidence négative sur la croissance des cultures, mais il peut nuire à la biodiversité végétale des écosystèmes naturels, et la migration accrue des phosphates dans les masses d'eau avoisinantes perturbera également l'équilibre biologique. Indépendamment des pertes indirectes, dans certaines parties du monde, les effluents d'élevage sont toujours directement déversés dans les cours d'eau ou dans les égouts et ils accentuent la pollution causée par les eaux résiduaires urbaines. Alors que l'érosion du sol est la principale voie de pénétration des phosphates dans l'eau dans les zones à sol sablonneux ou présentant des pentes non revêtues de végétation, le lessivage dans les eaux de surface peut aussi jouer un rôle très important dans les zones saturées.

D'après le rapport SOER 2010³⁰, les émissions de phosphore d'origine agricole dans les eaux douces sont supérieures à 0,1 kg de phosphore par hectare et par an dans une grande partie de l'Europe, mais atteignent plus de 1,0 kg P/ha/an dans les zones les plus problématiques. En conséquence, plusieurs eaux marines et côtières de l'UE ont des concentrations de phosphore élevées voire très élevées. Les premiers résultats de l'évaluation des plans de gestion de districts hydrographiques³¹ montrent que, dans 82 % des districts hydrographiques, l'agriculture exerce une contrainte considérable due au phosphore sur les cours d'eau. Certaines études³² ont suggéré que nous aurions déjà franchi les limites planétaires de la pollution des eaux douces par le phosphore.

Les pertes de phosphore et d'autres nutriments par ces voies et du fait de la pollution par les eaux résiduaires peuvent provoquer un surcroît de croissance des plantes et des algues. Les conséquences sont l'**eutrophisation**, qui peut ensuite entraîner un déséquilibre entre les processus de production et de consommation des plantes/algues, lequel a des conséquences négatives pour la diversité des espèces et pour la potabilité de l'eau destinée à la consommation humaine. Ce phénomène peut aussi être à l'origine de très graves proliférations d'algues, dont certaines d'espèces nuisibles, qui sont susceptibles d'entraîner la mort de poissons et d'autres espèces de la faune marine, et qui, après décomposition, peuvent empoisonner les hommes et les animaux par des émissions de sulfure d'hydrogène. Il faut des années pour remédier à une telle situation, même lorsque la source de pollution a été éliminée, parce que le phosphore devient partie intégrante des sédiments, qui sont soumis à de fréquentes perturbations, ce qui redéclenche le processus d'eutrophisation.

3.3. Contamination des sols

Le **cadmium** est actuellement le contaminant le plus préoccupant présent dans les engrais phosphatés (sauf s'il a été éliminé par les techniques de décadmiation), mais d'autres métaux lourds mériteraient également d'être surveillés. Une fois présent dans le sol, le cadmium ne peut pas être aisément éliminé et il peut migrer et s'accumuler dans les végétaux. Certaines plantes (tournesol, colza, tabac, etc.) ont tendance à accumuler de grandes quantités de cadmium.

En 2002, la Commission avait demandé au comité scientifique de la toxicité, de l'écotoxicité et de l'environnement (CSTEE) de formuler un avis³³ sur la probabilité de l'accumulation de

²⁹ Mise en œuvre de la stratégie thématique en faveur de la protection des sols et activités en cours, COM(2012) 46 final.

³⁰ The European environment - state and outlook 2010: <http://www.eea.europa.eu/soer>

³¹ Portant sur 38 plans de gestion de districts hydrographiques.

³² Reconsideration of the planetary boundaries for phosphorus, Carpenter and Bennett 2011.

³³ http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/sct/documents/out162_en.pdf.

cadmium dans les sols due à l'utilisation d'engrais phosphatés. Sur la base d'études d'évaluation des risques menées par huit États membres de l'UE (et la Norvège) et d'analyses supplémentaires, le CSTEE avait estimé que les engrais phosphatés contenant 60 mg de cadmium/kg P₂O₅ ou davantage étaient susceptibles de conduire à une accumulation de cadmium dans la plupart des sols de l'Union européenne, tandis que les engrais phosphatés contenant au maximum 20 mg de cadmium/kg P₂O₅ n'étaient pas susceptibles d'entraîner une accumulation à long terme dans le sol sur cent ans, si les autres apports de cadmium n'étaient pas pris en considération. Certains sols ont naturellement une teneur élevée en cadmium, et une approche plus prudente s'impose donc dans les régions concernées.

Pour ce qui est des effets sur la santé, le rapport d'évaluation des risques³⁴ de l'UE concernant le cadmium et l'oxyde de cadmium est paru en décembre 2007. Il indique que le cadmium présente principalement un risque d'atteinte des reins par l'alimentation et la consommation de tabac. La stratégie de réduction des risques établie pour le cadmium et l'oxyde de cadmium préconise des mesures visant à réduire la teneur en cadmium des denrées alimentaires, des mélanges de tabac et des engrais phosphatés, compte tenu des multiples scénarios d'exposition possibles dans l'ensemble de l'UE³⁵. Ces dispositions ont été confirmées par les évaluations des risques présentés par le cadmium contenu dans les denrées alimentaires qui ont été réalisées en 2009³⁶ et en 2011³⁷ par l'Autorité européenne de sécurité des aliments, ainsi que par les conclusions du comité mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires (CMEAA)³⁸ publiées en 2010. Les travaux préparatoires à la plupart de ces mesures ne sont pas encore achevés, mais des décisions de gestion des risques ont été prises sur la base des teneurs maximales en résidus des denrées alimentaires et des aliments pour animaux.

Une contamination du sol et des eaux souterraines par de l'**uranium** (principalement due à la présence naturelle de cet élément en niveau de fond, mais qui pourrait être exacerbée par l'uranium présent dans les engrais phosphatés³⁹) a été signalée dans certaines régions à sol sablonneux, en Allemagne, ce qui a des conséquences pour le traitement de l'eau de boisson dans certains cas. Cette contamination pourrait requérir des précautions supplémentaires et des coûts additionnels dans les domaines de la fourniture d'eau potable et de la production agricole.

Q4 – Comment conviendrait-il de gérer le risque de contamination du sol lié à l'utilisation de phosphore dans l'UE?

4. SOLUTIONS ET OBSTACLES A UNE UTILISATION PLUS EFFICACE DU PHOSPHORE

Les analyses des flux et les recherches entreprises montrent qu'il existe un certain nombre de points critiques dans le cycle d'utilisation du phosphore, au niveau desquels se produisent des pertes de quantités considérables de cet élément. Pourtant, il existe aussi des techniques qui permettent de valoriser le phosphore ou de l'utiliser de façon plus rationnelle⁴⁰. Lorsque les prix du phosphate de roche et de ses produits dérivés ont culminé en 2008, plusieurs autres sources nouvelles de phosphore recyclé sont devenues économiquement intéressantes. Depuis

³⁴ http://esis.jrc.ec.europa.eu/doc/risk_assessment/REPORT/cdmetalreport303.pdf

³⁵ JO C 149 du 14.6.2008, p. 6.

³⁶ EFSA Journal (2009); 980, pp. 1-139; <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/980.htm>

³⁷ EFSA Journal (2011); 9(2):1975; <http://www.efsa.europa.eu/fr/efsajournal/pub/1975.htm>

³⁸ OMS, Série sur les additifs alimentaires n° 64, 73^e réunion du comité mixte FAO/OMS d'experts sur les additifs alimentaires (CMEAA), Organisation mondiale de la santé, Genève, 2011.

³⁹ Rock phosphates and P fertilizers as sources of U contamination in agricultural soils, Kratz and Schnug, 2006.

⁴⁰ Plusieurs de ces techniques sont présentées à l'adresse suivante: <http://www.phosphorus-recovery.tu-darmstadt.de>

lors, les prix semblent avoir atteint un nouveau plateau, à 200 dollars la tonne. Une grande partie de l'analyse menée antérieurement sur le rapport coût-efficacité du recyclage du phosphore date d'avant la hausse des prix du phosphate de roche et n'est donc plus d'actualité aujourd'hui. De surcroît, à mesure que se perfectionnent les techniques permettant de traiter les sources les plus prometteuses de phosphore recyclé et que des économies d'échelle deviennent possibles, le coût de ces techniques diminue. Indépendamment de la question des prix, le principal avantage économique lié à l'utilisation de phosphore recyclé se situe au niveau de la résilience: des flux homogènes, un approvisionnement local, et une insensibilité à la volatilité des prix du phosphate de roche.

Les études de modélisation entreprises dans le contexte de l'utilisation efficace des ressources indiquent que l'utilisation des engrais phosphorés provenant de sources primaires pourrait n'augmenter que de 11 % à l'échelle mondiale d'ici à 2050, contre 40 % dans un scénario de continuité⁴¹. La modélisation économique de la situation des États-Unis suggère que, si les prix des engrais minéraux augmentaient et que la fiscalité était adaptée de manière à couvrir ne serait-ce qu'une faible part des externalités associées à l'utilisation excessive de phosphore, l'utilisation de phosphore d'origine recyclée s'étendrait à de vastes superficies de terres arables⁴². Les travaux réalisés dans le cadre du projet «NPK foresight» du JRC ont contribué à améliorer la base de connaissance sur les évolutions probables⁴³.

La figure 5 présente une analyse des flux et pertes au niveau mondial - à certains égards, le tableau différerait sensiblement pour l'Union européenne, en particulier en ce qui concerne les pertes à la récolte et après récolte. D'autres analyses menées aux niveaux mondial, national et régional peuvent considérablement différer, et certaines des pertes annoncées sont contestées. Des travaux universitaires sont en cours pour tenter d'affiner ce tableau global.

⁴¹ EU Resource Efficiency Perspectives in a Global Context, PBL, 2011.

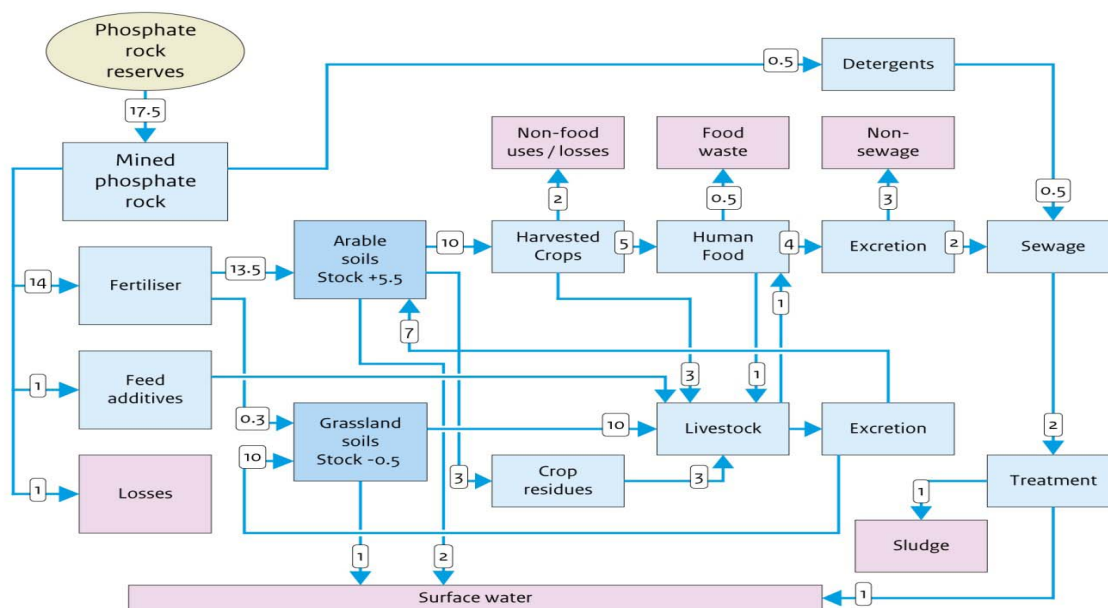
⁴² Shakhramanyan et al, documents de travail, 2012.

⁴³ http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/ESDB_Archive/eusoils_docs/other/EUR25327.pdf

Figure 5: flux mondiaux de phosphore dans l'agriculture, l'alimentation et les égouts (chiffres arrondis)⁴⁴

Global phosphorus flows, 2000

million tonnes P per year



Flux mondiaux de phosphore, 2000
millions de tonnes de P par an

Réserves de phosphate de roche

Phosphate de roche extrait

Engrais

Additifs pour alimentation animale

Pertes

Stock dans les sols arables +5,5

Stock dans les sols de prairies -0,5

Détergents

Usages non alimentaires/pertes

Déchets alimentaires

Non-mise à l'égout

Récoltes

Alimentation humaine

Excrétion

Eaux usées

Résidus de récolte

Bétail

Excrétion

Traitement

Boues

Eaux de surface

⁴⁴

Global phosphorus flows through the agricultural, food and sewage systems, Van Vuuren *et al.* (2010).

Q5 – Quelles sont les techniques qui offrent globalement les meilleures chances d'améliorer l'utilisation durable du phosphore? Quels en sont les coûts et les avantages?

Q6 - Quels sont les axes de recherche et d'innovation en matière d'utilisation durable du phosphore que l'UE devrait promouvoir?

4.1. Renforcer l'efficacité de l'extraction, du traitement et de l'utilisation industrielle

Les précédentes analyses scientifiques du rapport coût-efficacité de l'extraction du phosphate ont montré que des pertes représentant près d'un tiers de la roche totale étaient possibles lors des opérations d'extraction, de traitement et d'enrichissement⁴⁵, auxquelles s'ajoutent 10 % de pertes supplémentaires lors du transport et de la manutention⁴⁶. Néanmoins, les investissements réalisés récemment après les hausses de prix ont considérablement amélioré la rentabilité de certaines mines. De nombreuses innovations technologiques sont déjà mises en œuvre ou sont en cours de développement, et elles évitent le gaspillage du produit ou du sous-produit, produisent un produit plus propre ou permettent d'économiser l'énergie, l'eau ou les produits chimiques. Les hausses de prix et l'épuisement des réserves optimales sont les facteurs les plus susceptibles d'induire ces améliorations, mais les exigences qui s'appliquent à la consommation de l'UE (notamment en ce qui concerne la décontamination) peuvent également jouer un rôle. Les travaux se poursuivent également sur l'amélioration de la sécurité et de la qualité des engrais, ainsi que sur le renforcement de la transparence quant au contenu des engrais, au moyen de l'étiquetage, notamment dans le cadre de la révision du règlement relatif aux engrais. La révision récente du règlement relatif aux détergents, qui limite l'utilisation des phosphates et autres composés du phosphore dans les détergents textiles et les détergents pour lave-vaisselle destinés aux consommateurs, contribuera également à réduire l'utilisation non essentielle et les rejets de phosphore dus à l'utilisation des détergents.

4.2. Une utilisation et une conservation plus efficaces dans l'agriculture

Pour qu'une production végétale soit efficace, il faut que le sol renferme suffisamment de phosphore (niveau critique) pour répondre aux besoins de la plante tout au long de son développement, mais pas davantage⁴⁷. Au sein de l'UE, plusieurs initiatives ont déjà permis une utilisation plus efficace du phosphore et une réduction des pertes de phosphore dans l'agriculture. Il s'agit notamment des codes de bonne pratique et des programmes d'action prévus par la directive Nitrates⁴⁸, ainsi que des programmes agroenvironnementaux mis en œuvre au titre de la politique de développement rural. Le surcroît d'intérêt pour la protection des sols suscité par la stratégie thématique en faveur de la protection des sols, de même que le volet «sols» des bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE)⁴⁹, intégré dans la conditionnalité au titre de la politique agricole commune, ont contribué à améliorer la gestion des sols et à freiner la diminution et la perte de matière organique due à l'érosion, qui jouent l'un comme l'autre un rôle important dans la perte de phosphore. Il reste toutefois une marge d'amélioration considérable de l'utilisation et de l'efficacité du phosphore au niveau des exploitations agricoles⁵⁰. Il existe notamment des techniques d'«agriculture de précision», telles que l'injection de fumier et l'incorporation d'engrais inorganique, mais il importe

⁴⁵ Kippenberger 2001.

⁴⁶ Phosphate rock, Lauriente 2003.

⁴⁷ Efficiency of soil and fertilizer phosphorus use, Syers, et al, 2008.

⁴⁸ Directive 91/676/CEE du Conseil concernant la protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles.

⁴⁹ Les bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) désignent une liste de normes destinées à garantir que toutes les terres agricoles sont maintenues dans de bonnes conditions agricoles et environnementales, et elles font partie du système de conditionnalité.

⁵⁰ Improved phosphorus use efficiency in agriculture: A key requirement for its sustainable use, Schroder et al, 2011.

également de vérifier les concentrations de phosphore dans les champs et la teneur en phosphore du fumier, afin de s'assurer que la quantité adéquate d'engrais est utilisée au bon endroit et au bon moment, de manière à parvenir au niveau critique de phosphore. Une intensification des mesures de lutte contre l'érosion due au vent et à l'eau ainsi qu'une rotation accrue des cultures permettraient, d'une manière générale, de réduire les pertes de sol, et partant, du phosphore qu'il contient. L'utilisation des engrais en horticulture peut également être améliorée, notamment par des systèmes fermés.

Certaines nouvelles technologies, qui sont déjà sur le marché ou qui y arriveront prochainement, pourraient améliorer l'efficacité des engrais; il s'agit notamment de certaines techniques à base d'enzymes telles que les innovations destinées à améliorer le développement racinaire et l'utilisation d'inoculum microbiens, qui visent toutes à améliorer l'efficacité de l'absorption du phosphore par les plantes.

Les techniques destinées à améliorer l'efficacité du phosphore en production animale se sont généralisées. La teneur en phosphore des régimes alimentaires en particulier a été adaptée aux besoins des animaux aux différents stades de leur vie («alimentation par étape») et l'enzyme phytase a été ajoutée à l'alimentation du bétail monogastrique. Ces approches permettent d'abaisser la teneur en phosphore des aliments pour animaux, car les animaux métabolisent plus efficacement le phosphore. Ces méthodes ne sont cependant pas encore exploitées au maximum de leur potentiel. Dans l'UE, de nouvelles enzymes phytases sont constamment autorisées en tant qu'additifs dans les aliments pour animaux.

Les coûts et difficultés pratiques de mise en œuvre sont les principaux obstacles qui s'opposent à la généralisation de ces technologies. Si l'utilisation de l'enzyme phytase est déjà largement acceptée, d'autres techniques devront encore faire l'objet de recherches approfondies, y compris des essais spécifiques sur le terrain, pour entrer dans les pratiques standard.

À cet égard, le programme-cadre de recherche pour la période 2014-2020 et le prochain partenariat européen d'innovation pour la productivité et le développement durable de l'agriculture pourraient jouer un rôle important dans la mise au point de nouvelles solutions visant à améliorer l'utilisation efficace et la conservation du phosphore dans l'agriculture.

Q7 – Les informations disponibles concernant l'efficacité de l'utilisation du phosphore et l'utilisation de phosphore recyclé en agriculture vous paraissent-elles adéquates? Dans la négative, quelles autres informations statistiques seraient-elles nécessaires?

Q8 – Comment le partenariat européen d'innovation «Productivité et développement durable de l'agriculture» pourrait-il promouvoir l'utilisation durable du phosphore?

4.2.1. Une meilleure utilisation du fumier

Au cours des dix dernières années, la mise en œuvre de la directive Nitrates a agi comme un moteur et a permis une bien meilleure gestion du fumier. On a vu se manifester un intérêt croissant pour le traitement du fumier et la transformation de la fraction solide, riche en phosphore, de ce fumier traité en un produit commercialisable en dehors de son aire de production, où les champs sont souvent saturés de nutriments. Bien que le lisier ait au départ une teneur en eau d'environ 95%, le traitement permet de ramener le volume de la fraction solide à environ 30 % du volume initial du lisier; toutefois l'exportation du fumier traité se heurte encore à de nombreux obstacles, notamment le coût (transport, énergie). L'acceptabilité de ces techniques par les exploitations réceptrices reste aussi problématique.

Dans 15 États membres sur 22⁵¹, le phosphore recyclé présent dans le fumier est déjà la principale source d'apport de phosphore aux terres agricoles. En revanche, dans les autres États membres, ainsi que dans de nombreuses régions de l'UE, les possibilités de traitement du fumier en vue de l'utiliser en remplacement des engrais minéraux ne sont pas encore pleinement exploitées.

Q9 – Quelles mesures pourraient-elles être prises pour garantir une meilleure gestion et un traitement accru du fumier dans les zones de surproduction et pour encourager l'utilisation de fumier traité en dehors de ces zones?

4.3. Gains potentiels liés à la limitation et à la valorisation des déchets alimentaires

La réduction des déchets alimentaires aux stades de la production et de la consommation permettrait d'éviter d'avoir à introduire de nouvelles quantités de phosphore d'origine minérale dans le système. La situation en matière de déchets alimentaires a fait l'objet de très nombreuses études. Chaque individu dans l'Union européenne produit en moyenne 180 kg de déchets alimentaires par an⁵². Nos modes de production et de consommation alimentaires, le type et la quantité d'aliments que nous consommons ainsi que la quantité de déchets qui en résulte sont autant d'éléments qui influent sur l'utilisation durable du phosphore, d'où le grand potentiel d'amélioration dans ce secteur. Cette question sera examinée plus en détail dans une communication sur l'alimentation durable, qui devrait être adoptée en 2013. Cette initiative a été annoncée dans la feuille de route pour une Europe efficace dans l'utilisation des ressources qui s'est fixé pour objectif de réduire de moitié d'ici à 2020 le gaspillage d'aliments propres à la consommation dans l'Union européenne.

En plus d'éviter le gaspillage d'aliments, nous pourrions aussi faire un meilleur usage des déchets alimentaires que nous produisons. Actuellement, de grandes quantités de déchets alimentaires et de déchets biodégradables en général sont incinérées, et souvent, le phosphore contenu dans les cendres n'est pas réutilisé. En outre, d'importantes quantités de phosphore sont également abandonnées dans les décharges. La directive sur la mise en décharge⁵³ impose aux États membres de ramener progressivement la quantité de déchets municipaux biodégradables à 35% de la quantité de ces déchets produite en 1995 d'ici à 2016. La directive a entraîné une augmentation très sensible du taux de recyclage des déchets biodégradables en vue de la production de biogaz et de nutriments pour l'amélioration des sols et l'agriculture, mais elle ne dirige pas toujours la ressource vers l'utilisation à plus forte valeur.

L'utilisation de déchets biodégradables sous la forme de compost, de digestat ou de cendres provenant des déchets verts ou des déchets de cuisine permettrait de valoriser d'importantes quantités de phosphore en même temps que d'autres nutriments. L'exploitation de ce flux de déchets se heurte actuellement à des approches très hétéroclites dans l'ensemble de l'UE en ce qui concerne les normes d'utilisation appropriées et de qualité applicables aux déchets biodégradables. Des critères de fin du statut de déchet, définissant le moment où un déchet biodégradable cesse de relever de la définition d'un déchet, sont en cours d'élaboration au niveau de l'UE. Ils devraient faciliter l'élimination des obstacles juridiques. La révision du règlement sur les engrais, qui devrait être adoptée en 2013, sera également déterminante. Dans ce contexte, on étudiera la possibilité d'harmoniser l'accès au marché de l'UE des déchets biodégradables qui répondent à ces critères de fin du statut de déchet, car ces déchets pourraient alors constituer des matières premières pour la production d'engrais organiques et d'amendements pour sol, dont l'inclusion dans le champ d'application du futur règlement sur les engrais pourra être proposée.

⁵¹ Pas de données disponibles pour Chypre, le Luxembourg, la Bulgarie, la Roumanie et Malte.

⁵² Étude préparatoire de l'UE sur les déchets alimentaires dans l'UE-27, BIO IS, octobre 2010.

⁵³ Directive 1999/31/CE du Conseil concernant la mise en décharge des déchets.

Parallèlement, plusieurs flux de déchets provenant de l'agriculture et de sous-produits de la production alimentaire, pour autant qu'ils fassent l'objet d'une gestion appropriée, permettraient de valoriser d'importantes quantités de phosphore. Pour certaines de ces ressources, des problèmes de santé publique et les mesures qui ont dû être prises pour y faire face ont freiné l'évolution dans ce domaine ces dernières années. L'exemple le plus frappant est celui des farines de viande et d'os et des protéines animales transformées, étant donné que le phosphore se concentre essentiellement dans les structures osseuses. Bien que certaines farines de viande et d'os soient incinérées et que les cendres soient utilisées comme engrais, soit directement sous la forme d'amendement pour sol, soit pour la production de phosphore⁵⁴, une grande partie du phosphore est tout simplement perdue. L'utilisation de protéines animales transformées est autorisée dans les aliments pour animaux et les engrais organiques, et ces protéines sont commercialisées en grandes quantités. Il sera sans doute possible d'affiner le cadre juridique⁵⁵ régissant les utilisations de ces matières si d'autres usages sûrs sont mis en évidence.

Q10 – Quelles mesures pourraient-elles être prises pour améliorer la valorisation du phosphore contenu dans les déchets alimentaires et les autres déchets biodégradables?

4.4. Traitement des eaux usées

La consommation humaine génère inévitablement des déchets, mais un certain nombre de techniques permettent de valoriser le phosphore provenant des stations d'épuration des eaux usées. Ces techniques se sont considérablement développées ces dernières années, et plusieurs projets pilotes, et désormais aussi des opérations à l'échelle commerciale, ont été mis en place dans l'ouest et le nord de l'Europe.

Bien que l'article 5 de la directive relative au traitement des eaux urbaines résiduaires⁵⁶ exige l'élimination du phosphore des eaux résiduaires, il n'impose pas l'extraction du phosphore sous une forme utilisable. Une des caractéristiques de cette directive est qu'elle autorise la technique de floculation du phosphore à l'aide de fer, qui produit un composé fortement lié qui ne se prête pas à la valorisation du phosphore à l'échelle commerciale; en outre, cette technique n'est pas nécessairement accessible à toutes les installations.

Il existe d'autres techniques d'extraction du phosphore qui ne posent pas ce problème. Elles consistent notamment à éliminer le phosphore des eaux résiduaires sous forme de struvite, à incinérer les boues d'épuration et à utiliser les cendres, et à épandre les boues d'épuration directement dans les champs après traitement approprié. Dans tous les cas, la qualité agronomique du produit est essentielle pour que le phosphore soit effectivement disponible et assimilé par les cultures. Environ 25 % du phosphore contenu dans les eaux résiduaires est actuellement réutilisé, la méthode la plus courante étant l'épandage direct des boues d'épuration dans les champs. Le potentiel total de valorisation est assez élevé – environ 300 000 tonnes de phosphore par an dans l'UE⁵⁷ – et les écarts considérables entre les différents États membres, en quantités de boues d'épuration utilisées (soit directement, soit sous forme de cendres) montrent qu'il existe des possibilités d'harmonisation sur la base des meilleures pratiques.

La viabilité commerciale et environnementale de la plupart de ces approches dépend du degré de dilution de la ressource. La déshydratation et le déplacement de grandes quantités de liquide constituent un processus énergivore et coûteux. L'absence de contaminants est

⁵⁴ Thermochemical processing of meat and bone meal, a review, Cascarosa et al, 2011.

⁵⁵ Législation sur les sous-produits animaux et législation sur les encéphalopathies spongiformes transmissibles.

⁵⁶ Directive 91/271/CEE relative au traitement des eaux urbaines résiduaires.

⁵⁷ Document de synthèse d'EUREAU sur la réutilisation du phosphore, 2006.

également un point critique, car elle requiert la mise en œuvre de procédures d'un très haut niveau et étroitement contrôlées, et, en cas d'incinération des boues d'épuration, elle implique que les boues ne peuvent pas être mélangées à d'autres déchets pendant l'incinération.

Bien que la directive sur les boues d'épuration⁵⁸ ait défini les conditions dans lesquelles les boues d'épuration peuvent être utilisées sans danger sur les terres agricoles, ses dispositions sont aujourd'hui considérées comme dépassées, notamment en ce qui concerne les valeurs limites pour le cadmium et les autres contaminants, jugées trop élevées. Seize États membres ont adopté des normes plus rigoureuses que celles fixées par la directive. L'harmonisation des normes au niveau le plus élevé rendrait les agriculteurs et les consommateurs plus confiants à l'égard de l'utilisation sans danger des boues dans l'UE. Afin d'encourager une utilisation des ressources plus rationnelle à l'avenir, il conviendra d'apporter une réponse à ces questions en faisant en sorte que les normes de produits applicables aux boues d'épuration inspirent confiance à tous, d'un bout à l'autre de la chaîne des utilisateurs finaux, c'est-à-dire aux agriculteurs, aux détaillants et enfin aux consommateurs. Les boues d'épuration peuvent aussi être compostées et, dans le cadre de l'élaboration du critère de fin du statut de déchet qui est actuellement à l'étude, on s'interroge pour savoir si ce compost de boues peut répondre aux normes rigoureuses requises pour maintenir son utilisation par les agriculteurs.

Q11 – Faut-il imposer ou encourager une certaine forme de valorisation du phosphore lors du traitement des eaux résiduaires? Quelles mesures pourraient-elles être prises pour améliorer la disponibilité des boues d'épuration et des déchets biodégradables ainsi que leur acceptabilité pour l'agriculture.

4.5. Utilisation d'engrais organiques

L'un des avantages d'une utilisation plus efficace du phosphate contenu dans les sous-produits et déchets organiques serait que cela ne ferait pas augmenter le volume global de cadmium présent dans l'écosystème européen, étant donné que ces sous-produits et déchets proviennent de denrées alimentaires et d'aliments pour animaux produits en Europe, qui contiennent eux aussi du cadmium absorbé dans les sols européens. Cependant, certains engrais organiques peuvent poser un problème de contamination par le cuivre et le zinc.

Bien que de nombreuses techniques industrielles de valorisation du phosphore (contenu dans le fumier et les eaux usées et dans les déchets biodégradables) soient déjà en exploitation et utilisées à des degrés divers, il n'existe pas de stratégie commune pour promouvoir l'utilisation de ces sources renouvelables par les agriculteurs. Le prix des engrais valorisés est généralement plus élevé que celui des engrais à base de phosphate minéral. Il y aurait encore beaucoup à faire pour trouver des débouchés commerciaux au phosphore recyclé, pour mettre en évidence les obstacles qui s'opposent à la généralisation de son utilisation, ainsi que pour mettre en œuvre les technologies qui sont déjà disponibles.

5. PROCHAINES ETAPES

La présente communication consultative aborde pour la première fois au niveau de l'Union européenne les questions qui entourent l'utilisation durable du phosphore. Il s'agit à présent d'engager un débat sur ces questions et sur les mesures qui pourraient être prises.

Les institutions européennes et toutes les parties intéressées – les organisations comme les particuliers – sont invitées à soumettre leurs observations sur les questions formulées dans la communication consultative ainsi que sur toute autre question relative à l'utilisation durable du phosphore qu'elles souhaiteraient soulever.

⁵⁸ Directive 86/278/CEE du Conseil relative à la protection de l'environnement et notamment des sols, lors de l'utilisation des boues d'épuration en agriculture.

Toutes les parties intéressées sont invitées à transmettre leurs observations par courrier électronique, pour le 1^{er} décembre 2013 au plus tard, à l'adresse suivante: env-use-of-phosphorus@ec.europa.eu .

Pour toute information sur le traitement qui sera réservé à vos données à caractère personnel et à votre contribution, veuillez lire attentivement la déclaration spécifique de confidentialité jointe au présent dossier de consultation. Les organisations professionnelles sont invitées à s'inscrire au Registre des représentants d'intérêts de la Commission européenne (<http://ec.europa.eu/transparency/regrin>), mis en place dans le cadre de l'Initiative européenne en matière de transparence. La Commission publiera les contributions des parties prenantes sur l'Internet, à moins que celles-ci ne lui demandent expressément de ne pas le faire.

Les résultats de la consultation publique aideront la Commission à préparer ses futurs travaux concernant la contribution que l'UE peut apporter à l'utilisation durable du phosphore.