

Bilan N et P du système d'assainissement français : état des lieux et potentiel pour la fertilisation agricole

Thomas Starck (thomas.starck@polytechnique.org)¹, Fabien Esculier^{1, 2}
¹LEESU, Ecole des Ponts, Univ Paris Est Creteil, Marne-la-Vallée, France
²METIS, Sorbonne Université, CNRS, EPHE, Paris, France

Contexte:

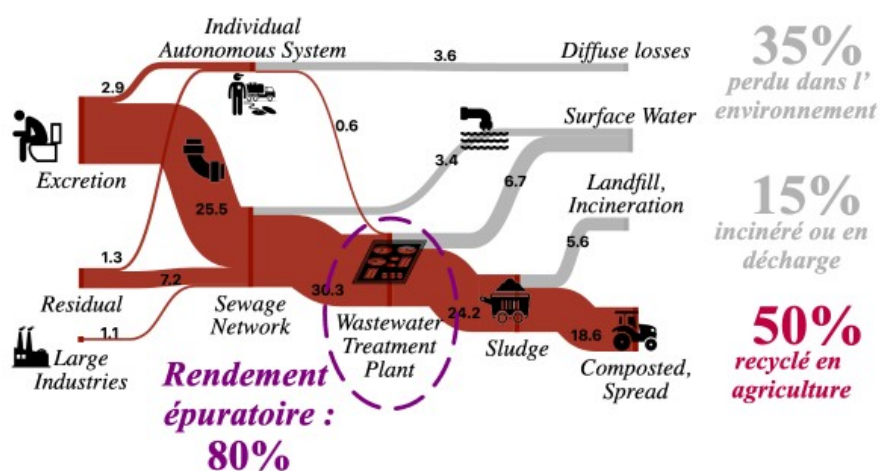
L'azote (N) et le phosphore (P) des excréments est traité en station pour limiter la pollution des milieux naturels, mais leur réutilisation en tant que fertilisants agricoles n'est pas un objectif principal. Pourtant, le N et P présent dans les excréments des Français représente 15% de la consommation d'engrais minéraux.

Objectifs:

Dresser un bilan détaillé du système d'assainissement en France pour évaluer le recyclage actuel et les leviers d'action pour l'améliorer.

Phosphore

(fluxs en ktP)



Azote

(fluxs en ktN)

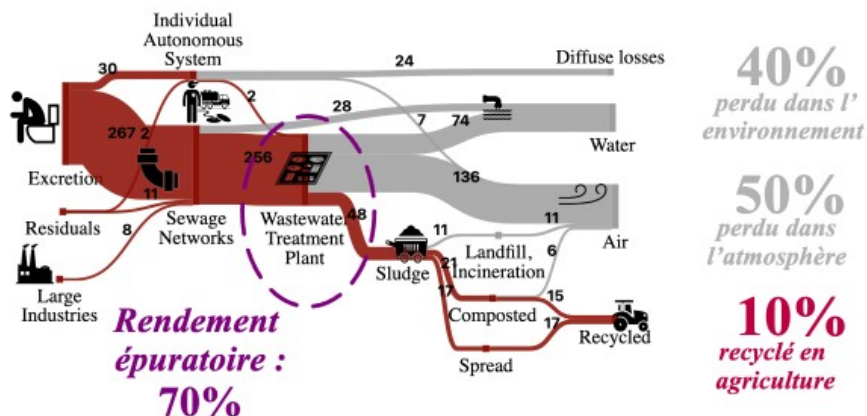


Figure 1: Bilan Phosphore (haut) et Azote (bas) du devenir des excréments dans le système d'assainissement Français

Résultats:

50% du phosphore et 10% de l'azote excrété par les français est finalement recyclé en agriculture par le biais de l'épandage des boues de station d'épuration. Ces chiffres sont bien moins élevés que les rendements épuratoires des stations d'épuration à l'échelle nationale, de respectivement 80% et 70% pour le phosphore et l'azote.

Pour l'azote, cette large différence tient à la définition du rendement épuratoire, qui se focalise sur la part de nutriment en entrée de station qui n'est pas rejetée dans le milieu aquatique. Si ce critère permet bien de qualifier les rejets de polluants, il ne permet pas d'évaluer la circularité du système. Hors le traitement majoritaire pour l'azote est la nitrification / dénitrification, qui vise à renvoyer l'azote sous forme de N_2 dans l'atmosphère ; l'azote n'est donc que très peu récupéré dans les boues, au contraire du phosphore qui est lui majoritairement traité par précipitation.

Les autres facteurs faisant baisser le recyclage à l'échelle du système entier sont les pertes en amont des stations d'épurations : pertes dans l'assainissement non collectif, pertes dans les réseaux d'égouts, et pertes par les boues de station qui ne sont pas épandues mais plutôt incinérées ou déposées en décharge.

Les nutriments dans les excréments des français (de l'ordre de 300 000 tonnes de N et 30 000 tonnes de P) représentent environ 15% de la consommation d'engrais de synthèse. Augmenter le taux de recyclage dans le système actuel est possible de manière incrémentale pour le phosphore, en augmentant les rendements épuratoires des stations et en limitant les pertes en amont. En revanche, pour l'azote, cette approche n'augmentera que marginalement le recyclage, en raison de la nature intrinsèquement dissipatrice du procédé de nitrification / dénitrification. La récupération à la source des urines, qui contient la majorité des nutriments excrétés, avant dilution dans les égouts, pourrait être une solution pour augmenter le taux de recyclage.

Méthodes: Le cœur du bilan repose sur les données d'exploitations des 20,000 stations d'épurations françaises. Le bilan complet a été effectué en croisant de multiples bases de données : INCA3, GEREP, données agences de l'eau, portail assainissement collectif, analyse de cycle de vie...