

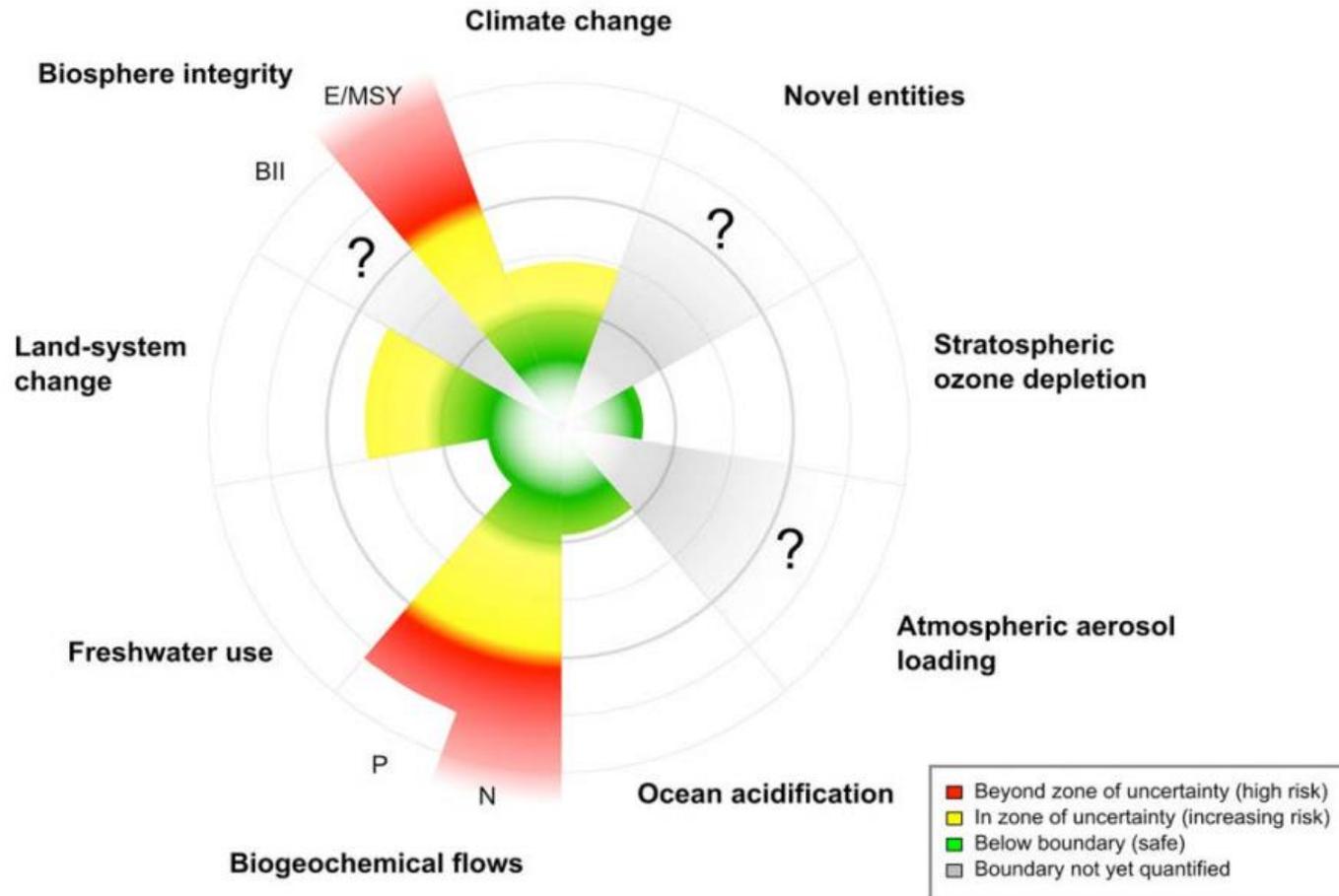
Le système alimentation/excrétion de Paris : oscillations passées, présentes et futures entre linéarité et circularité

F. Esculier*, J. Le Noë, S. Barles, G. Billen, B. Créno, J. Garnier,
J. Lesavre, L. Petit, J-P. Tabuchi

*fabien.esculier@ponts.org



Les limites du système Terre à l'Anthropocène



Steffen, Rockström, et al. 2015

Origines des flux anthropiques d'azote (N) et de phosphore (P)

Bilan annuel

85%
(Billen et al. 2011)

90%
(Cordell et al. 2009)

Alimentation

OMS,
2002

3,4 kg N →

Brownlie,
2015

350 g P →



Excrétion

→ 3,4 kg N

→ 340 g P

Besoin physiologique
confortable

Besoin physiologique
confortable

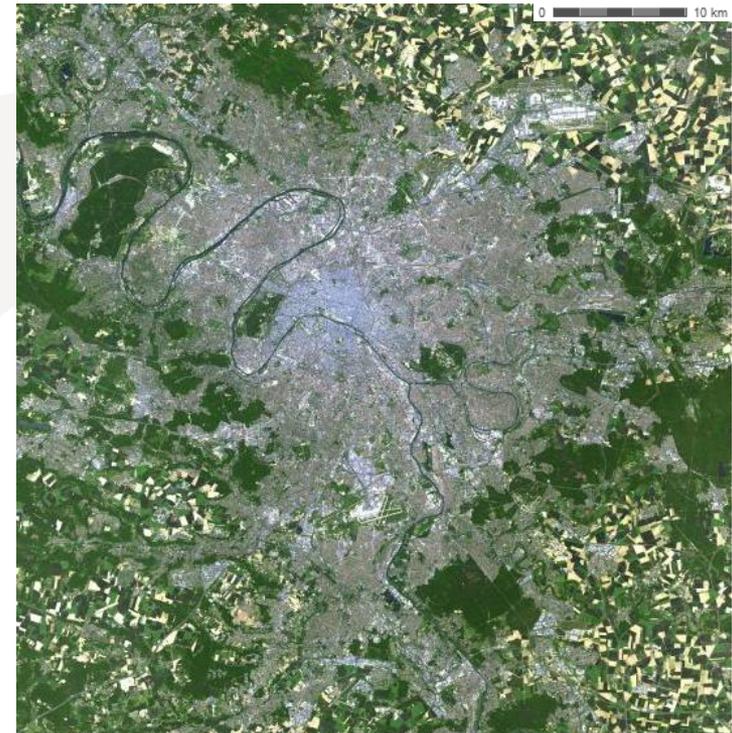
« Il faut manger

pour vivre »



Cadre et méthodologie

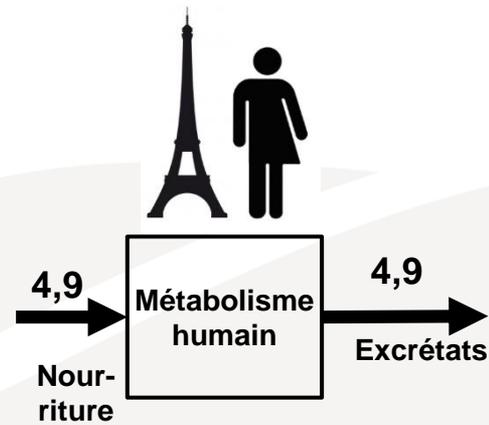
- **Objectif** : relier l'échelle humaine et l'échelle planétaire en évaluant l'empreinte azote et phosphore du métabolisme humain
- **Limites temporelles** : 2012-2013
- **Limites spatiales** :
l'agglomération parisienne :
10,6 millions d'habitants
agglomérés en 2012
- **Méthodologie** : Analyse de flux de substances. Empreinte amont-aval centrée sur le métabolisme humain.
Exploitation de bases de données majoritairement locales



Géoportail

Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris

kgN/pers/an



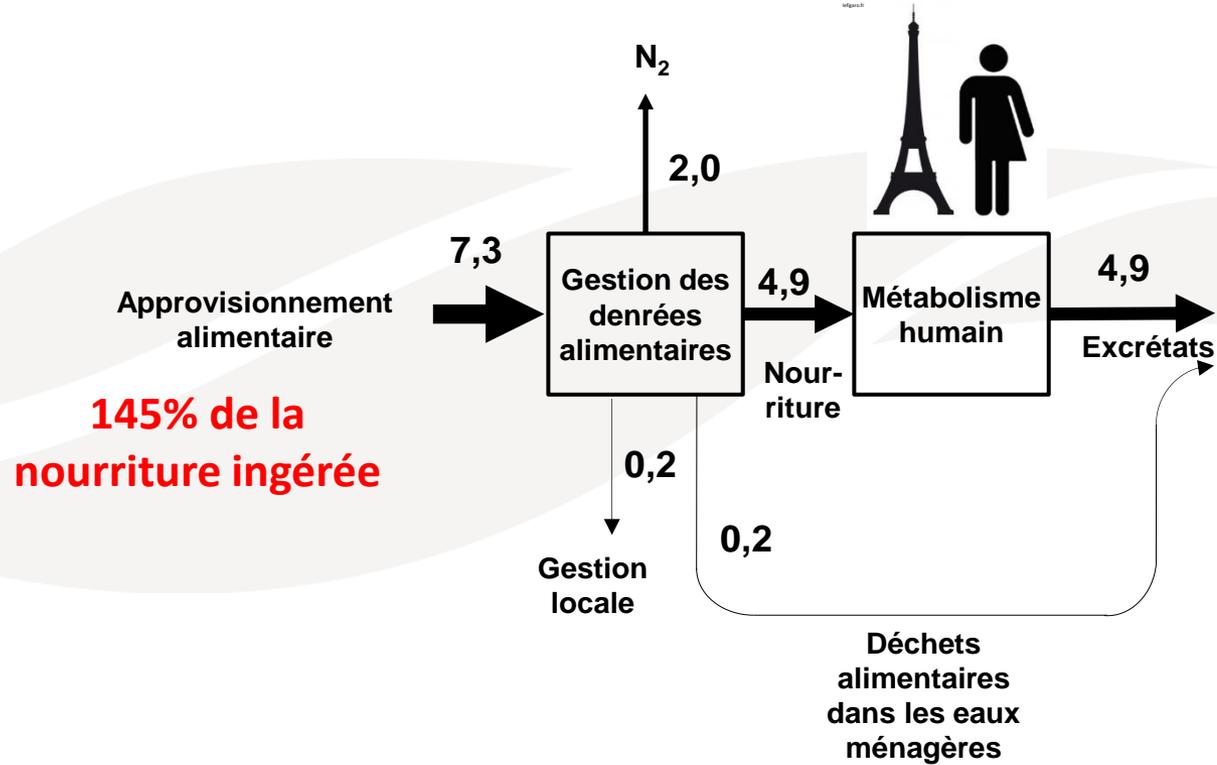
150% du besoin physiologique





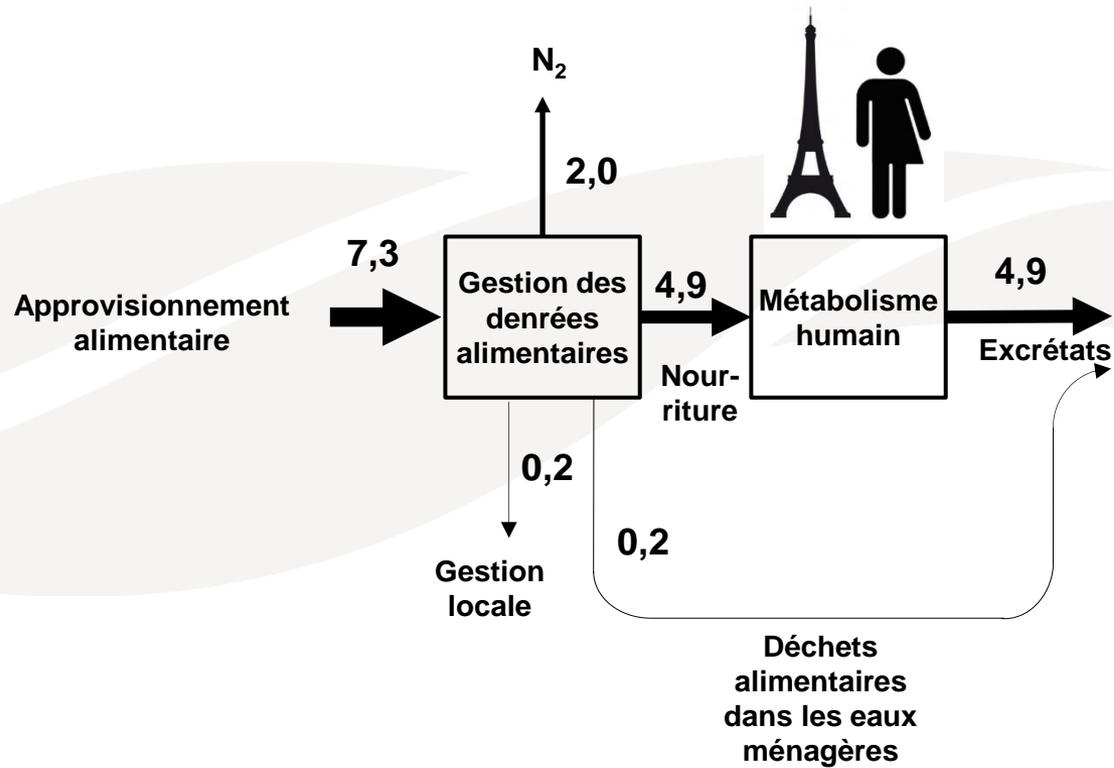
Le azote d'un
du Grand Paris

kgN/pers/an



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris

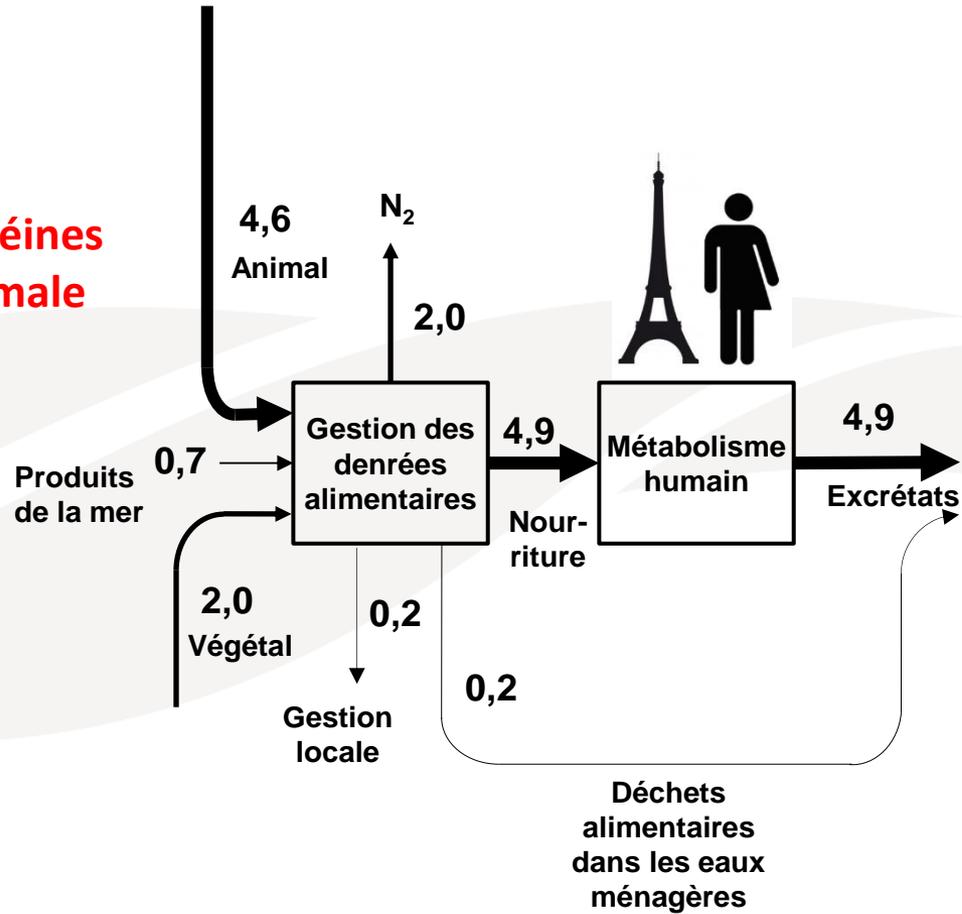
kgN/pers/an



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris

kgN/pers/an

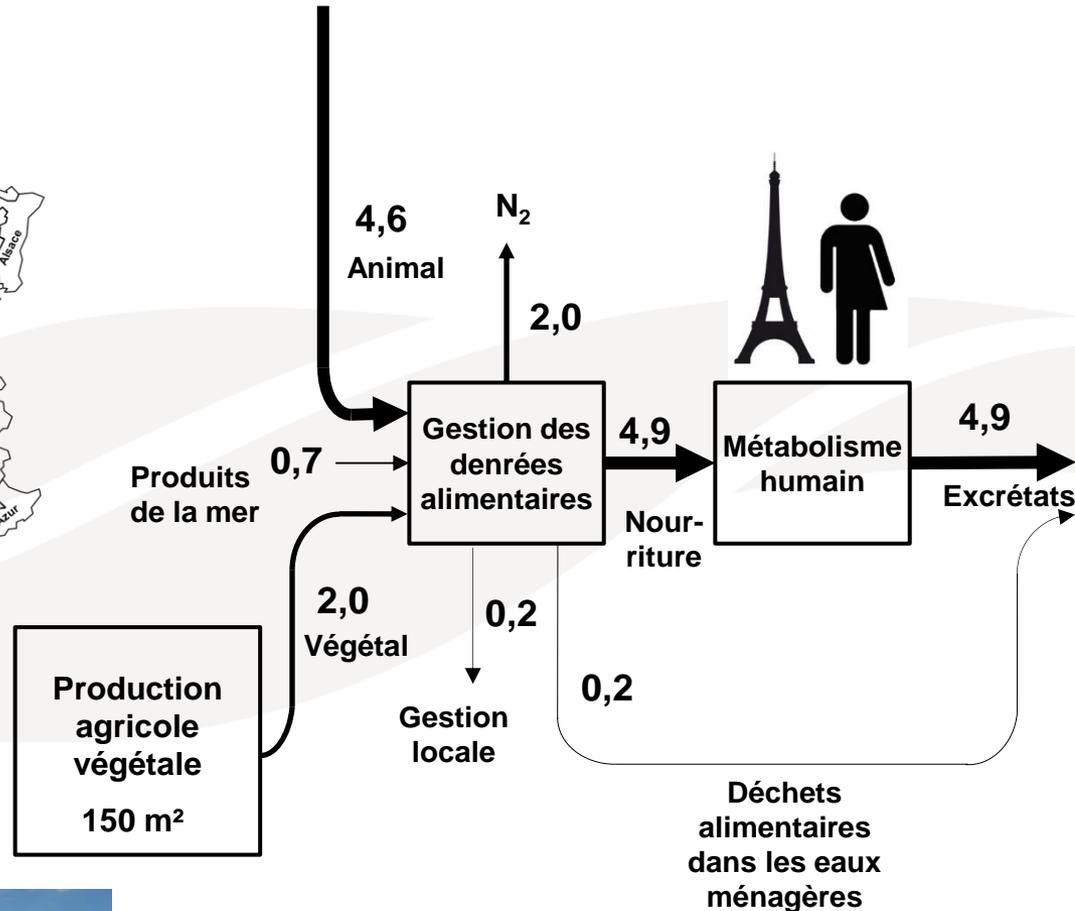
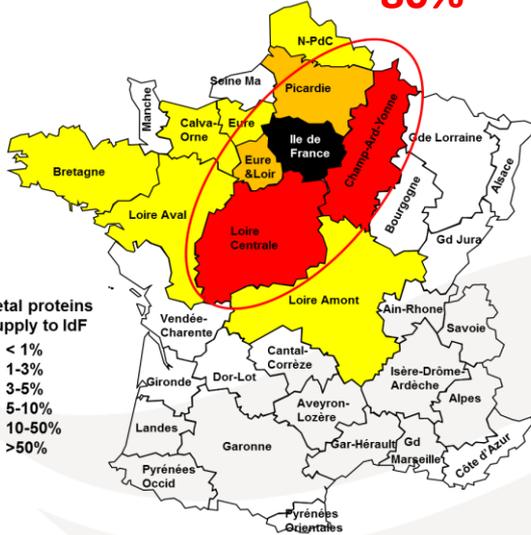
> 70% de protéines d'origine animale



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris

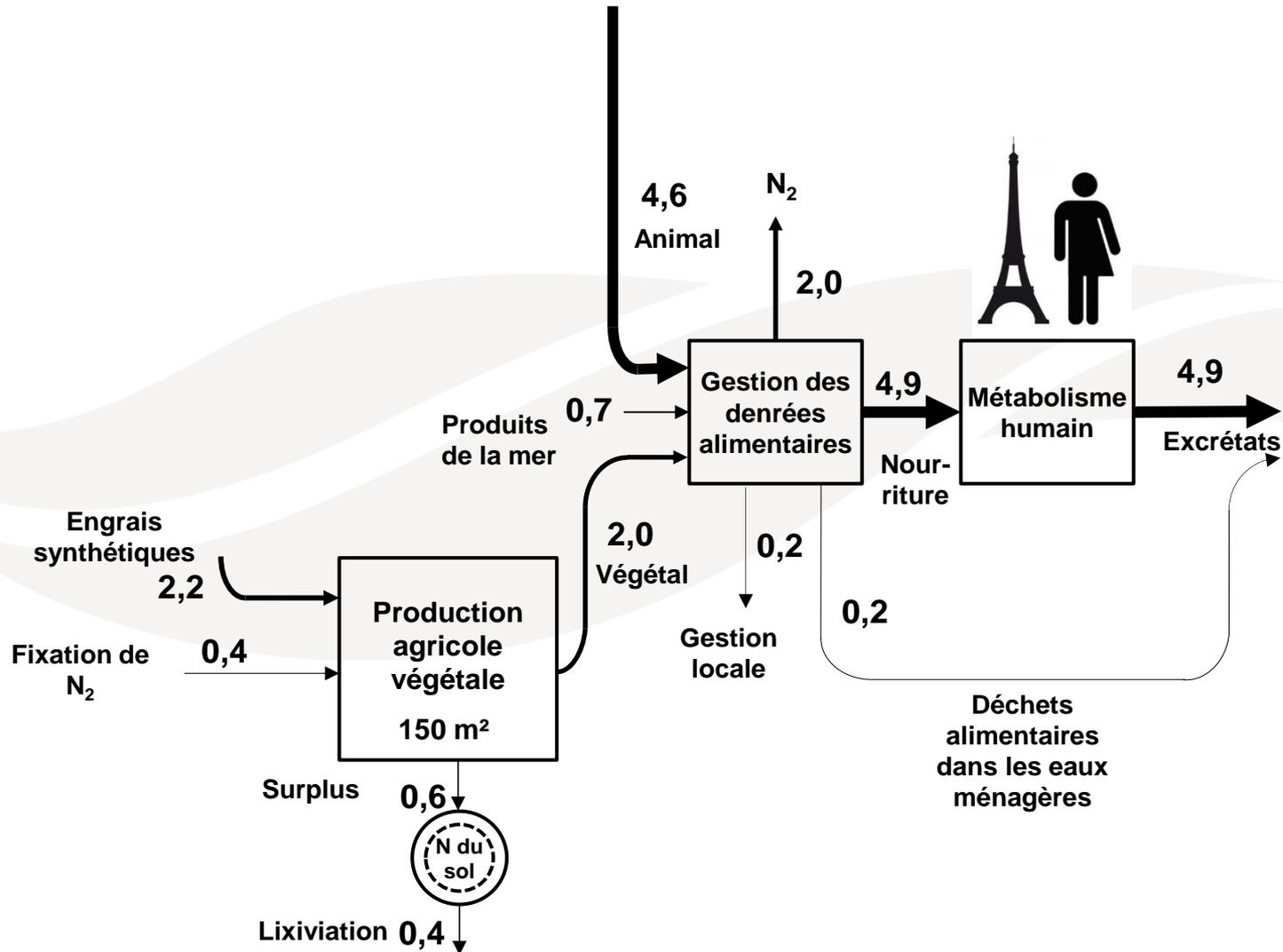
kgN/pers/an

80%



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris

kgN/pers/an



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris



www.actu-environnement.com

Production agricole animale
4.410 m²

Production agricole végétale
150 m²

Produits de la mer

4,6
Animal

N₂
2,0

Gestion des denrées alimentaires



Métabolisme humain

4,9
Excrétats

2,0
Végétal

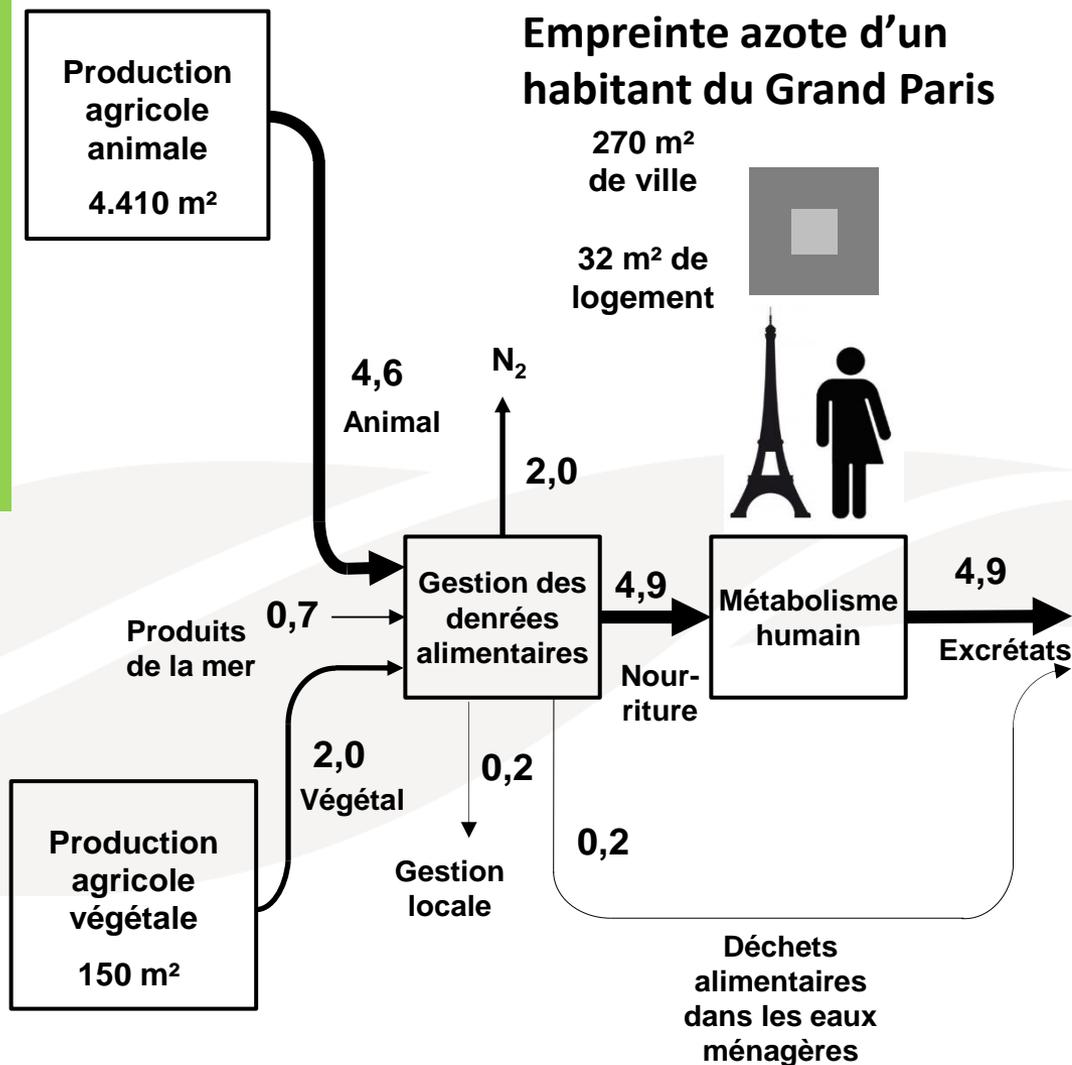
Gestion locale

0,2

Déchets alimentaires dans les eaux ménagères



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris

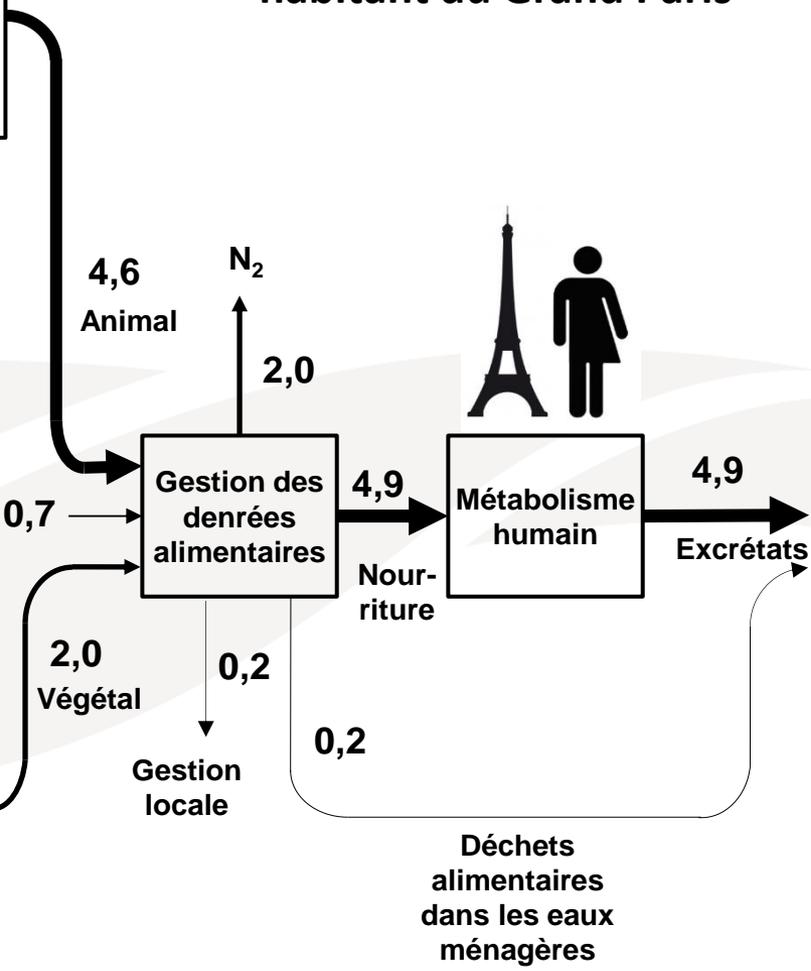
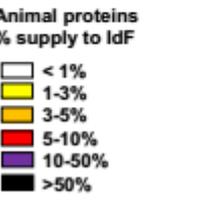
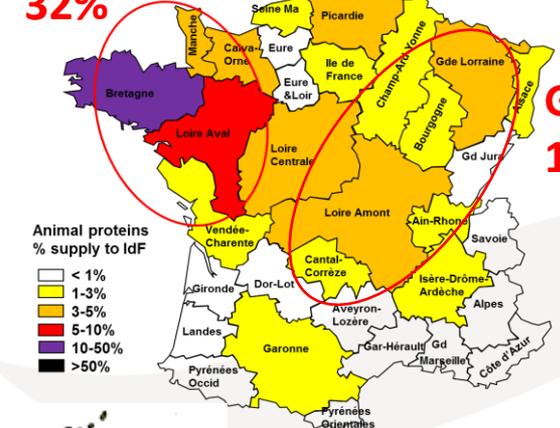
Production agricole animale
4.410 m²

Production agricole végétale
150 m²

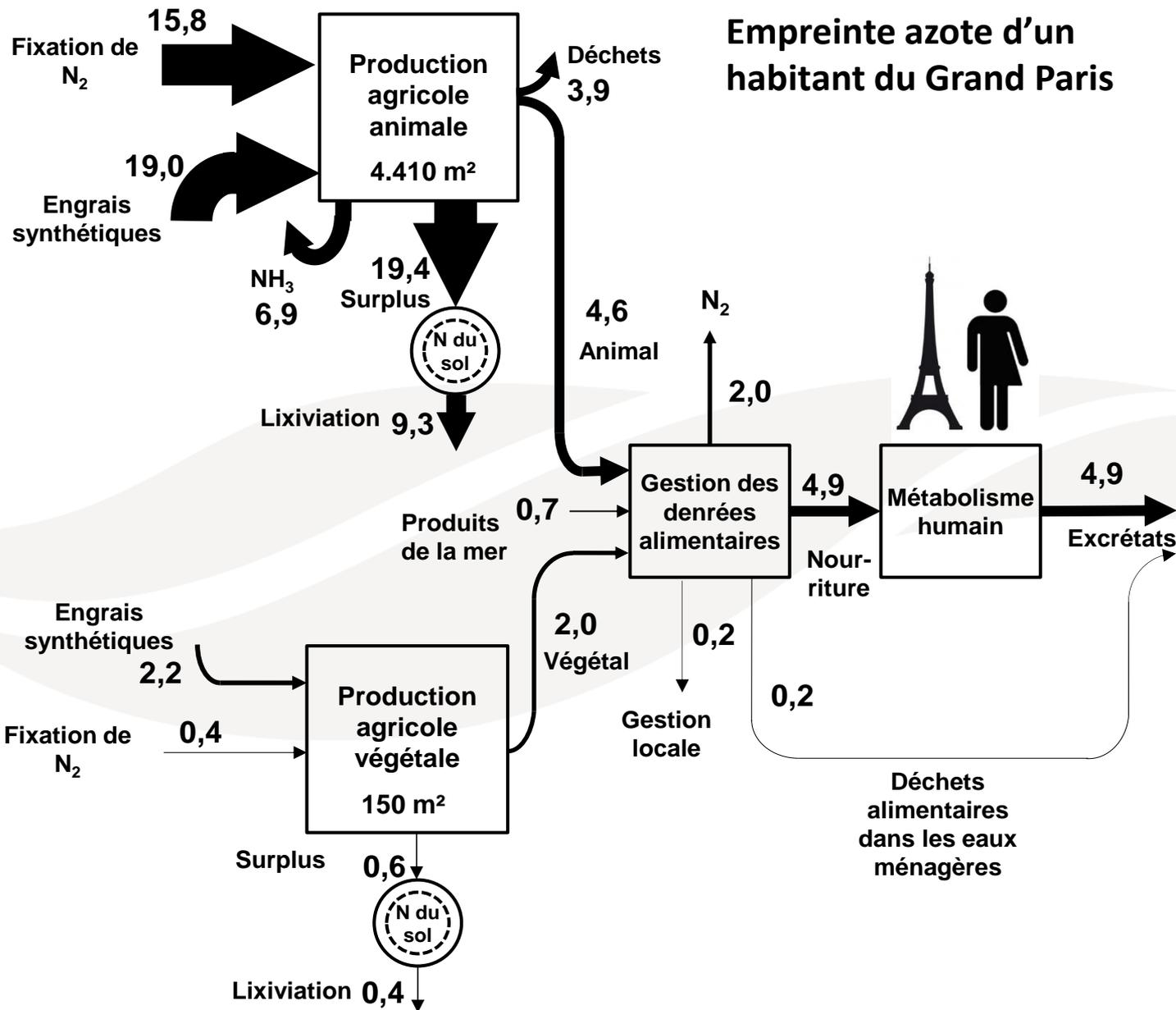


Grand Ouest :
32%

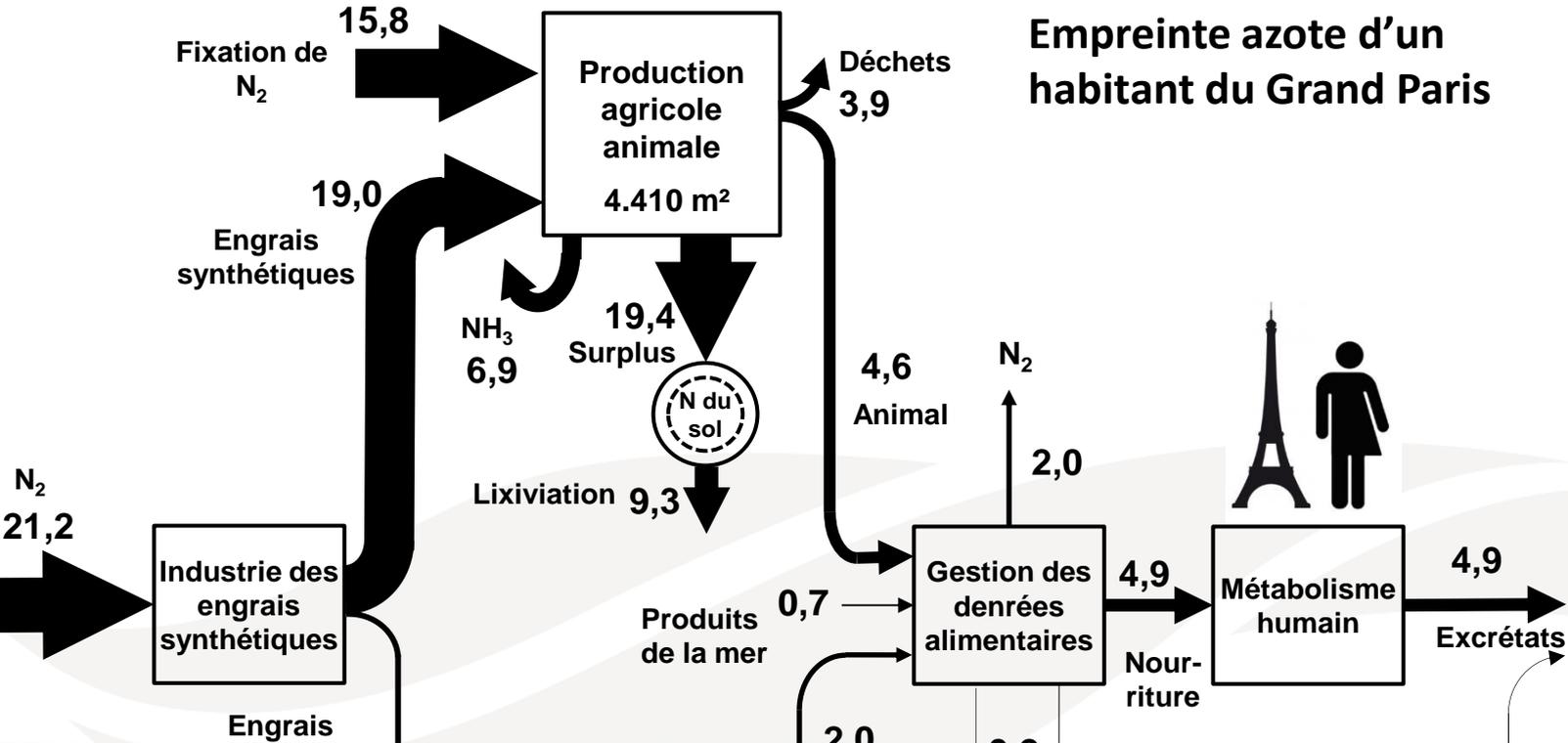
Grand Est :
13%



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris



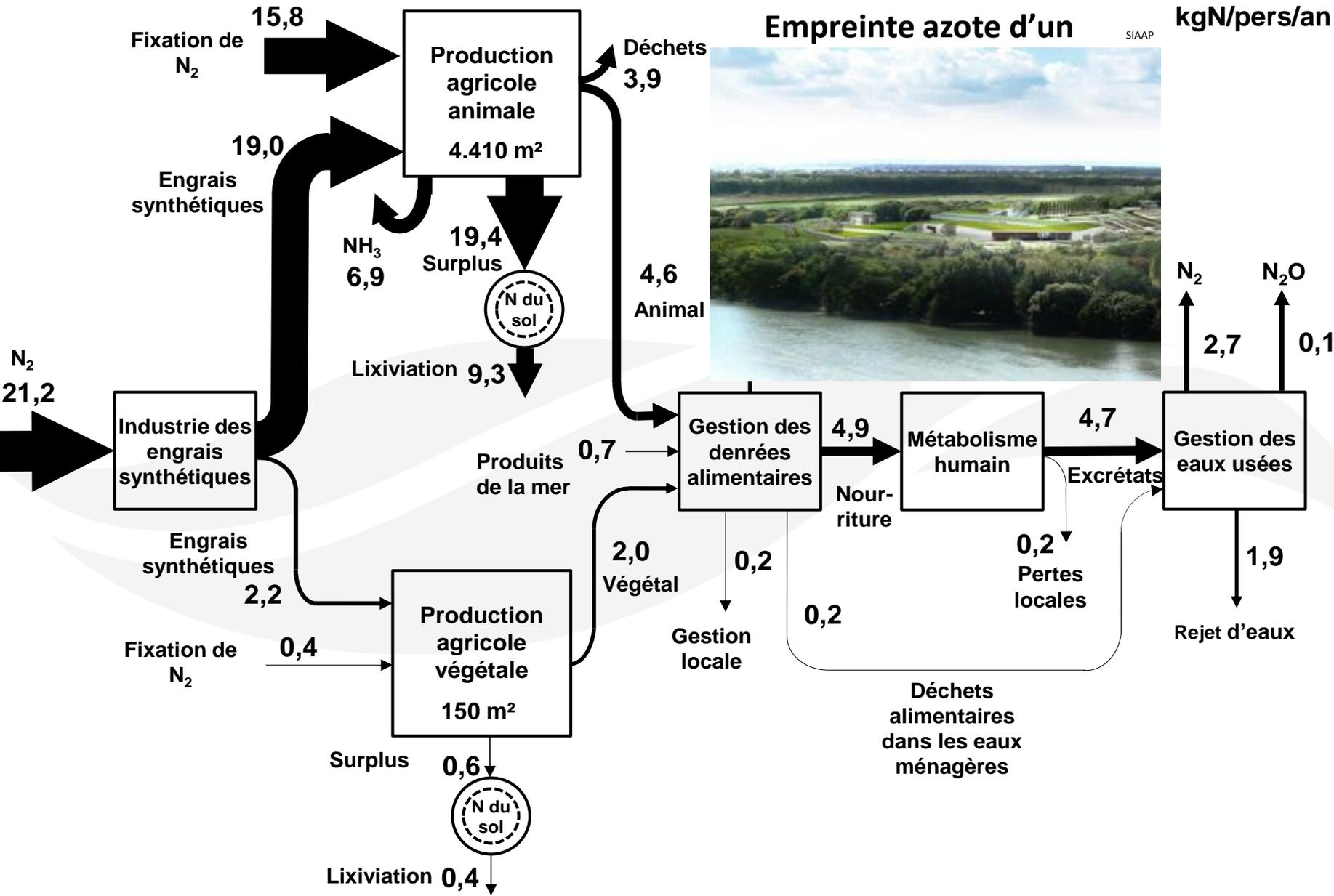
Usine Yara au Havre, ouverture fin années 60

Déchets alimentaires dans les eaux ménagères

Empreinte azote d'un

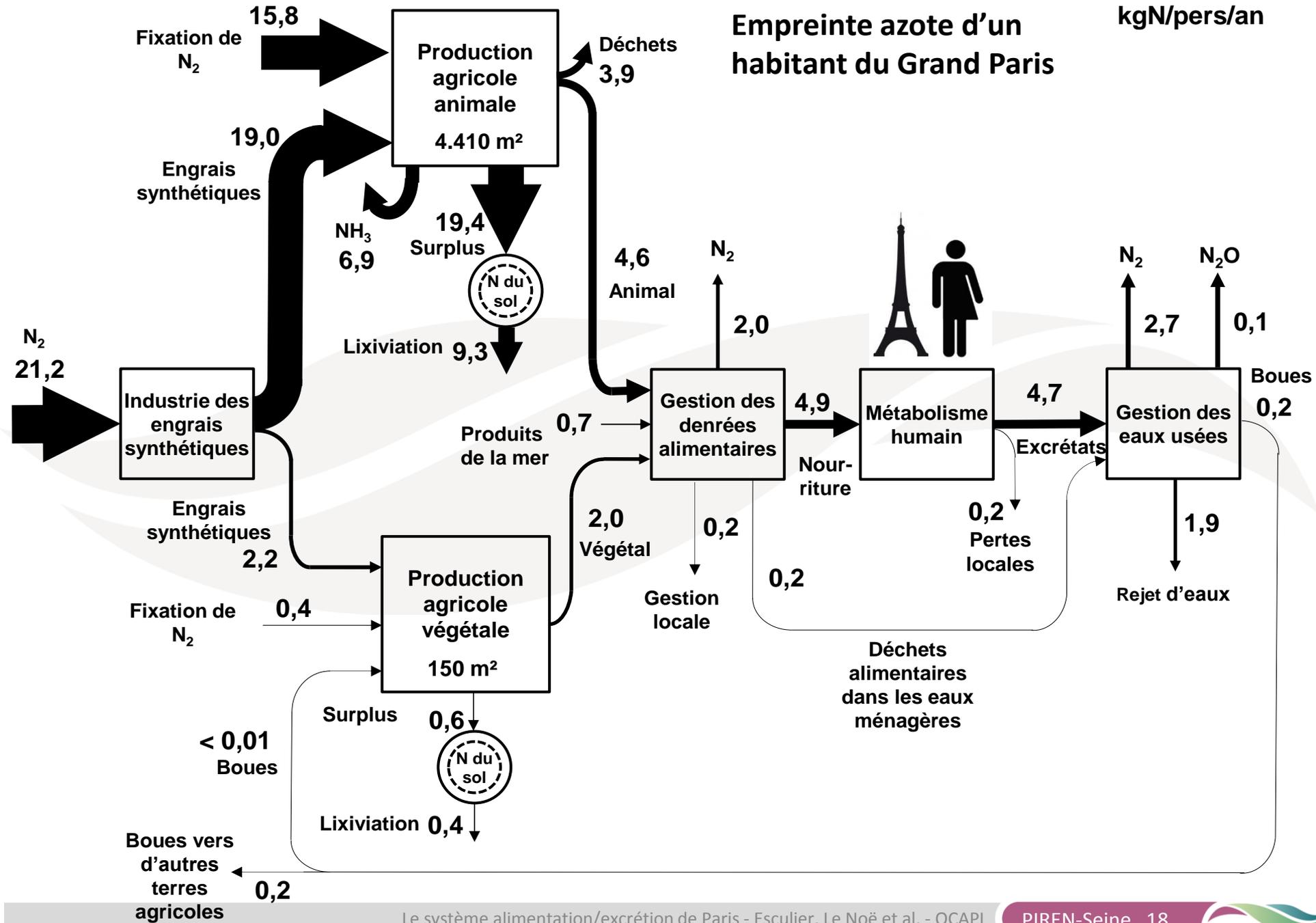
SIAAP

kgN/pers/an



Empreinte azote d'un habitant du Grand Paris

kgN/pers/an



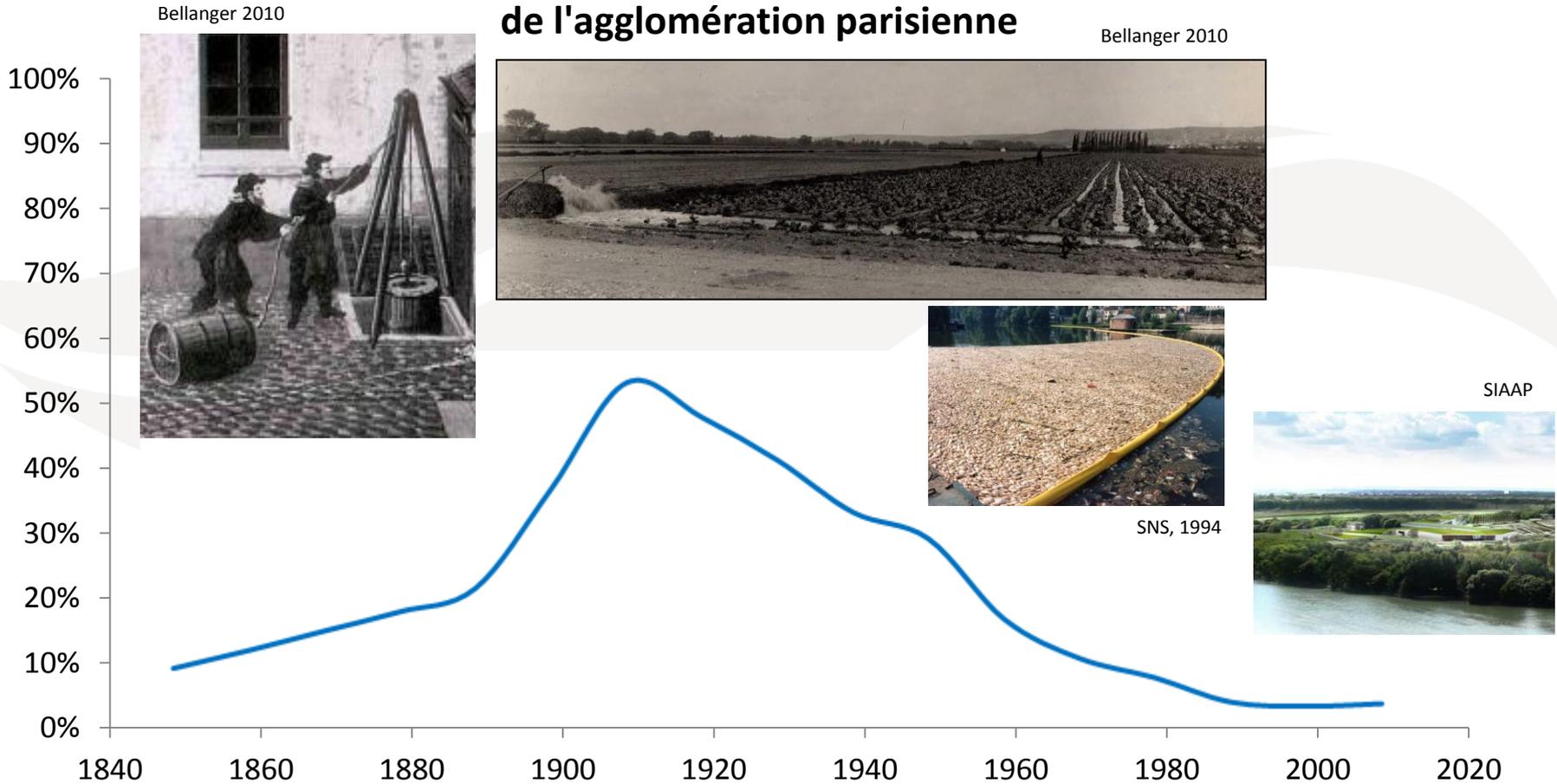
Beaucoup de changements possibles

- Régime alimentaire :
 - Quantité totale de protéines ;
 - Proportion de protéines animales ;
- Agrosystèmes :
 - Systèmes intensifs VS extensifs
- Recyclage :
 - Biodéchets : généralisé en 2025 théoriquement... mais quelle gestion de l'azote dans la « valorisation » ?
 - Excréments humains



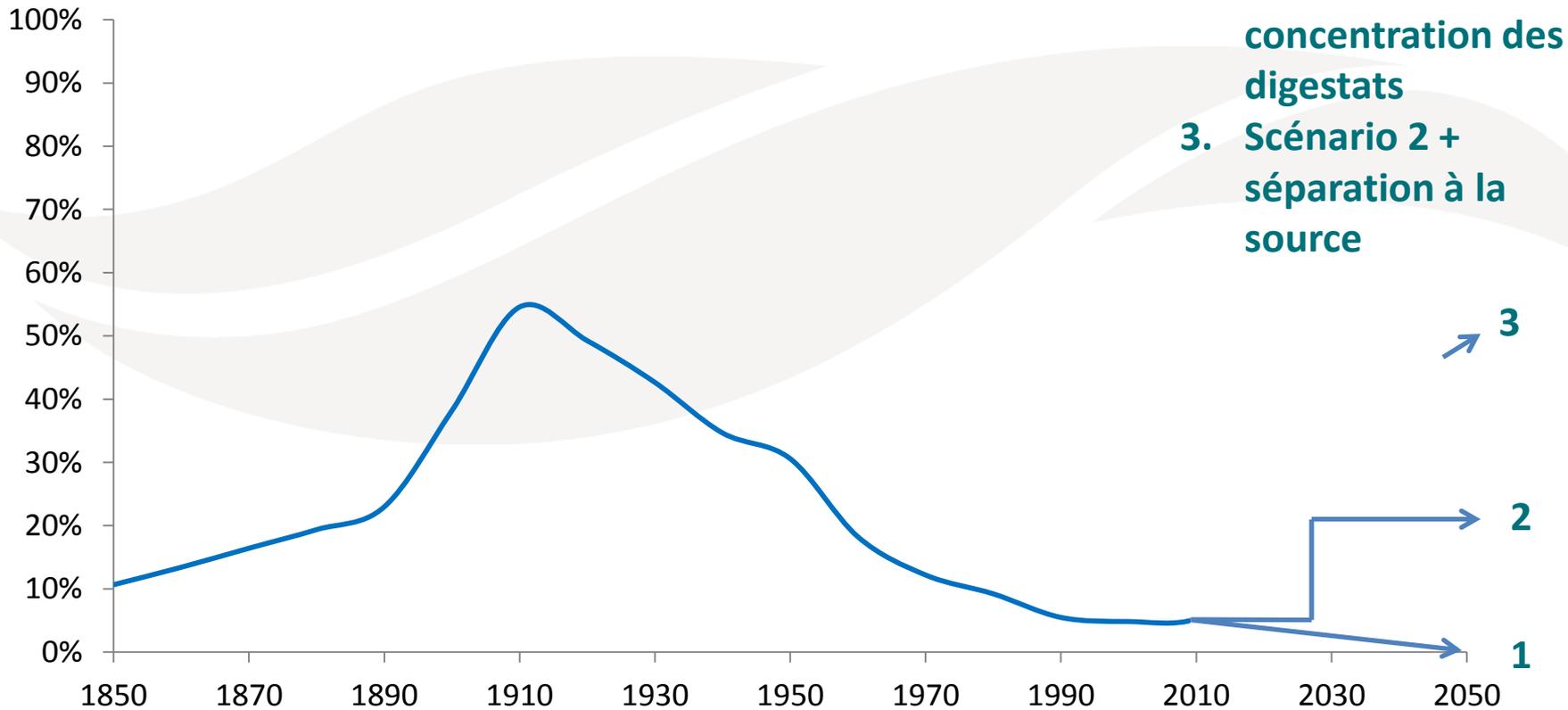
Perspective historique

Taux de recyclage agricole de l'azote des urines et matières fécales de l'agglomération parisienne



Prospective

Taux de recyclage agricole de l'azote des urines et matières fécales de l'agglomération parisienne





Le scénario 3 : séparation à la source

- 2016 : 1 urinoir
- Début 2018 : + 50 personnes
- Fin 2018 : + 300 personnes



- 2019 : > 1.000 personnes ??



etc.



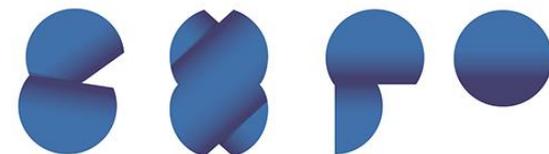
Conclusion

- Alimentation et excrétion font système et invitent à l'établissement d'une politique nutriments
- Quatre politiques à harmoniser (voire créer) pour une transition écologique :
 - Alimentation
 - Agriculture
 - Gestion des biodéchets
 - Gestion des excréments
- Séparation à la source actuellement sous-investie au regard de son potentiel





Merci de votre attention !



FRANCE 2025

**Paris, future
capitale mondiale
des JO,
de l'Expo...
et du pipi en lingots !**



Le scénario 3 séparation à la source

- De très bons résultats sur le papier....

(scénarios OCAPI-WINGS) :

- Réduction des émissions de gaz à effet de serre (possiblement facteur 4) ;
- Des gestions des urines et matières fécales différentes selon les quartiers et les bâtiments ;
- De nouvelles filières économiques et de nouveaux emplois locaux ;
- Le retour d'un mutualisme ville-campagne

... à mettre à l'épreuve du concret !



