



Vers une gestion circulaire des nutriments

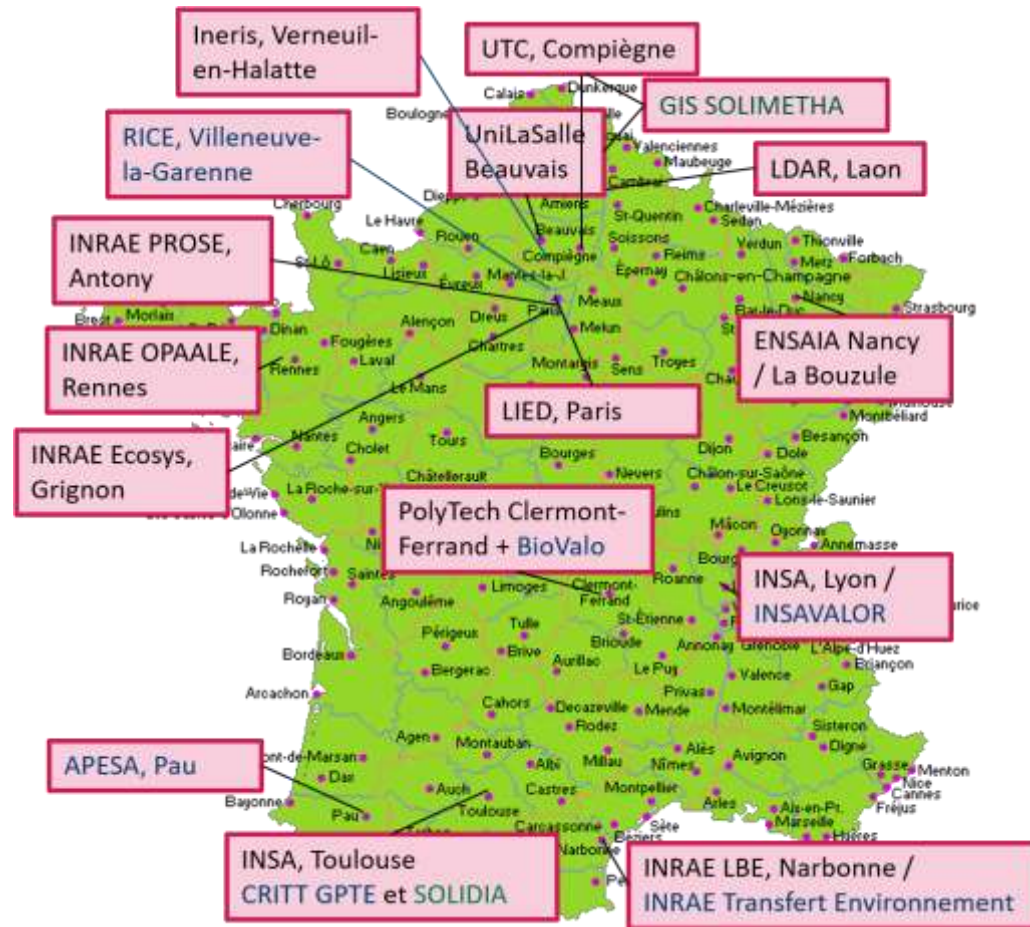
Fabien ESCULIER
fabien.esculier@enpc.fr



Programme de recherche
et action OCAPI
www.leesu.fr/ocapi

28 janvier 2022

Centre Technique national du Biogaz et de la Méthanisation



- Réseau des laboratoires
- Vecteur de diffusion des connaissances (InfoMétha.org et [webinaires](#))
- Co-organisateur des [Journées Recherche Innovation](#)
- GT : Valorisation du CO₂, Formations, Bouclage des cycles des nutriments
- Entité du Club Biogaz de l'ATEE, basée à La Défense
- Soutenu par l'ADEME depuis 2019



<https://atee.fr/energies-renouvelables/club-biogaz/ctbm>

QUIZ : de quand date ce texte ?

« Par de nombreux aspects, les pratiques françaises contredisent un grand nombre de théories des observateurs de l'industrie du compost. D'abord il y a une théorie suivant laquelle le compostage ne peut pas avoir lieu dans les grandes agglomérations. En France, une proportion impressionnante de la production de compost a lieu dans la région parisienne. D'après les dernières statistiques, il y a 86 usines de compostage en France dont 42 dans la seule agglomération parisienne. »

Groupe d'étude sur le compost

QUIZ : de quand date ce texte ?

« Par de nombreux aspects, les pratiques françaises contredisent un grand nombre de théories des observateurs de l'industrie du compost. D'abord il y a une théorie suivant laquelle le compostage ne peut pas avoir lieu dans les grandes agglomérations. En France, une proportion impressionnante de la production de compost a lieu dans la région parisienne. D'après les dernières statistiques, il y a 86 usines de compostage en France dont 42 dans la seule agglomération parisienne. »

Groupe d'étude sur le compost

Commission Européenne, 1978

Cité par Dufour, 2020

MACHINE A LAVER

[A. VENTOUSE BREVETEE]



ARVOR

La seule machine lavant rapidement sans détérioration tous tissus sans que :
linge fin, lainages, bleus, laine brute, sacs à engrais. Cuve cuivre, Grand foyer, Brûleurs tous gaz, Moteurs tous courants

Facilité de paiement

ARVOR

SAINTE-AVERTIN
(Indre-et-Loire)

S. A. G. E.

32-34, rue Faidherbe - LILLE

Société anonyme au Capital de 30.000.000 frs

Sociés et brûleurs de lessiveuses
1.500 litres heure.

Sociés et brûleurs industriels 3.500
et 5.000 litres heure.

Fers à repasser au gaz

Friteuses et poissonnières

GAZ-VILLE-FUMIER

Butane - propane

DOCUMENTATION GRATUITE

— envoyée sur demande —

MACHINE A LAVER

[A. VENTOUSE BREVETEE]



ARVOR

La seule machine lavant rapidement sans détérioration tous tissus sans que : linge fin, lainages, bleus, laine brute, sacs à engrais. Cuve cuivre, Grand foyer, Brûleurs tous gaz, Moteurs tous courants

Facilité de paiement

ARVOR

SAINTE-AVERTIN
(Indre-et-Loire)

S. A. G. E.

32-34, rue Faidherbe - LILLE

Société anonyme au Capital de 30.000.000 frs

Sociés et brûleurs de lessiveuses
1.500 litres heure.

Sociés et brûleurs industriels 3.500
et 5.000 litres heure.

Fers à repasser au gaz
Friteuses et poissonnières

GAZ-VILLE-FUMIER
Butane - propane

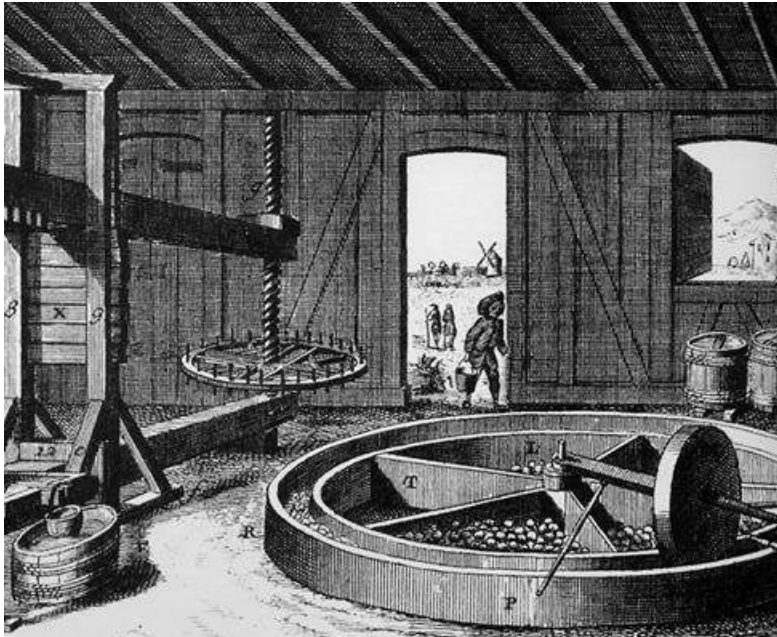
DOCUMENTATION GRATUITE

— envoyée sur demande —

1952

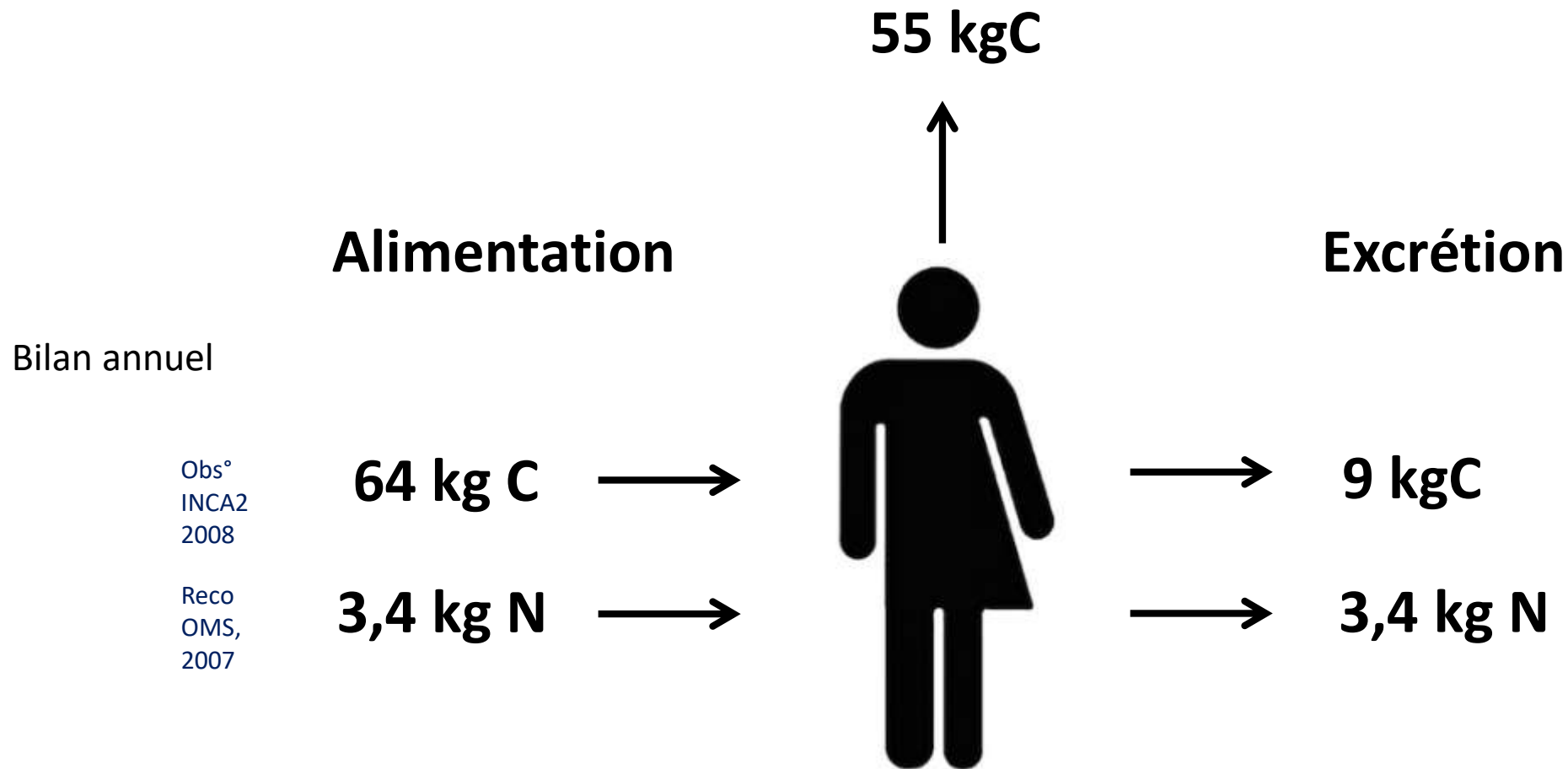
L'invention des déchets urbains (Barles, 2005)

D'un mutualisme ville – campagne – industrie...



... à la linéarité
de l'Anthropocène

La condition humaine

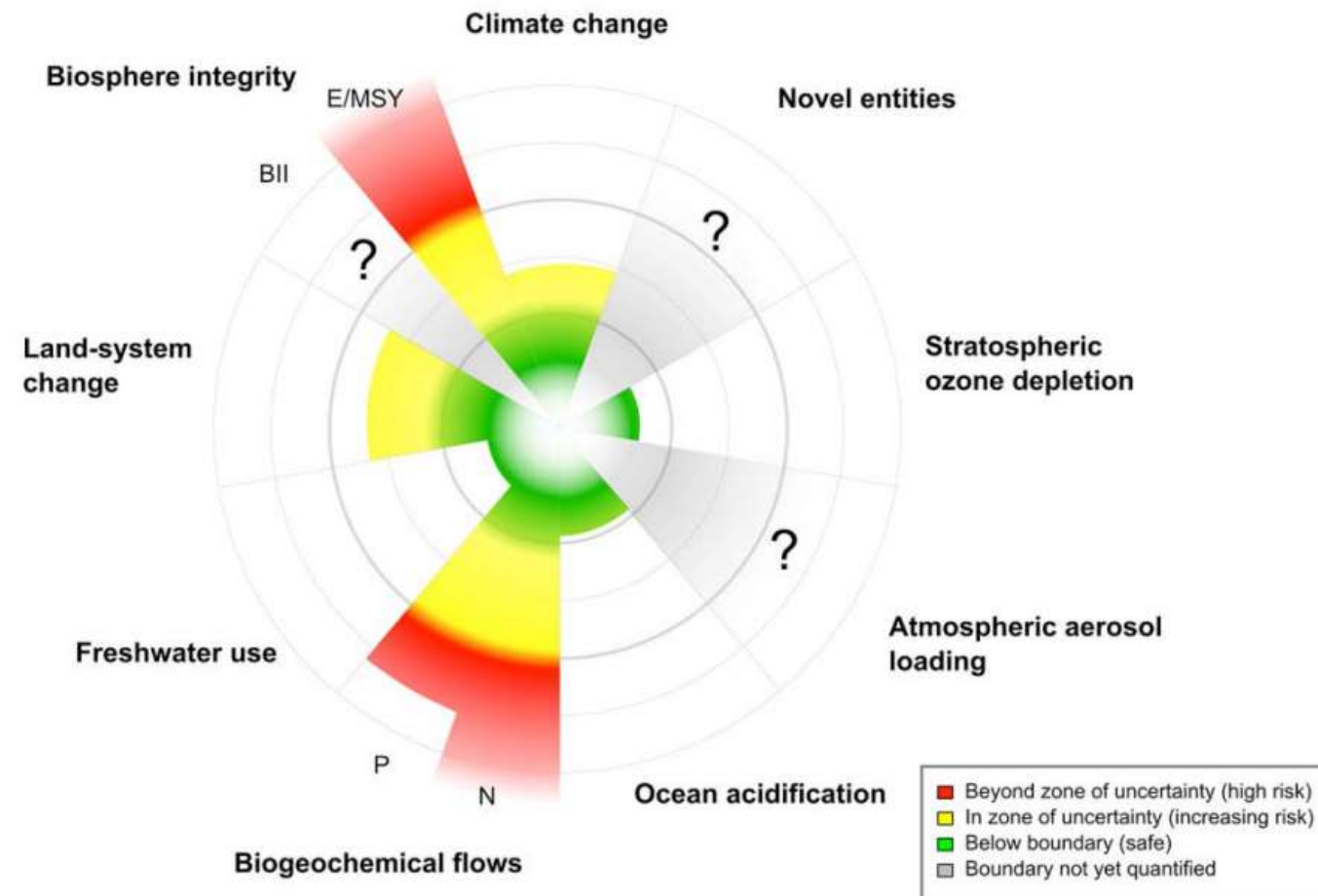


Obs°
INCA2
2008

Reco
OMS,
2007

Système alimentation/excrétion

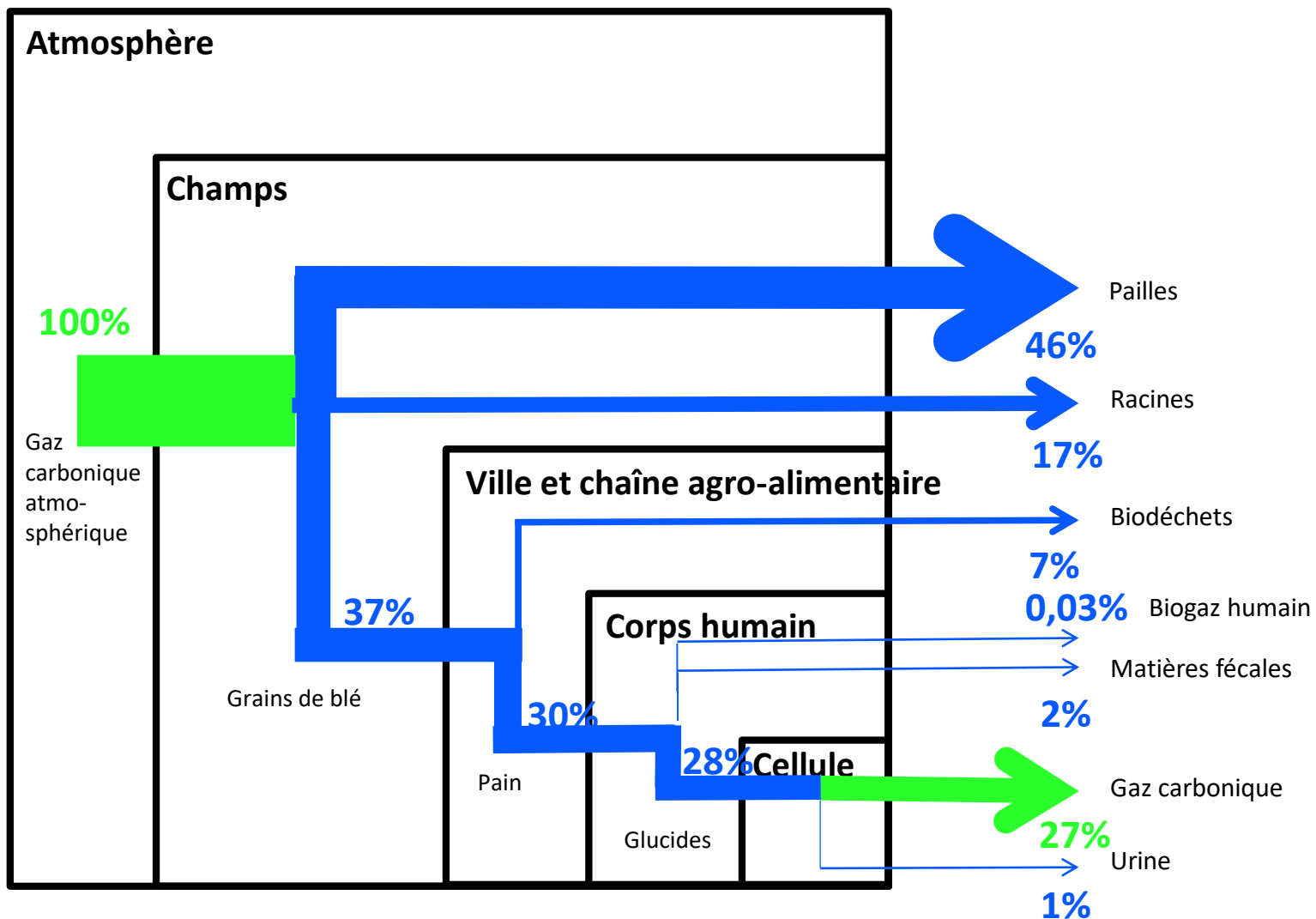
Les limites du système Terre à l'Anthropocène



Steffen, Rockström, *et al.*, 2015

Flux de carbone du système alimentation/excrétion

Cas du pain consommé à Paris





Flux de carbone dans le système alimentation/excrétion lié à Paris

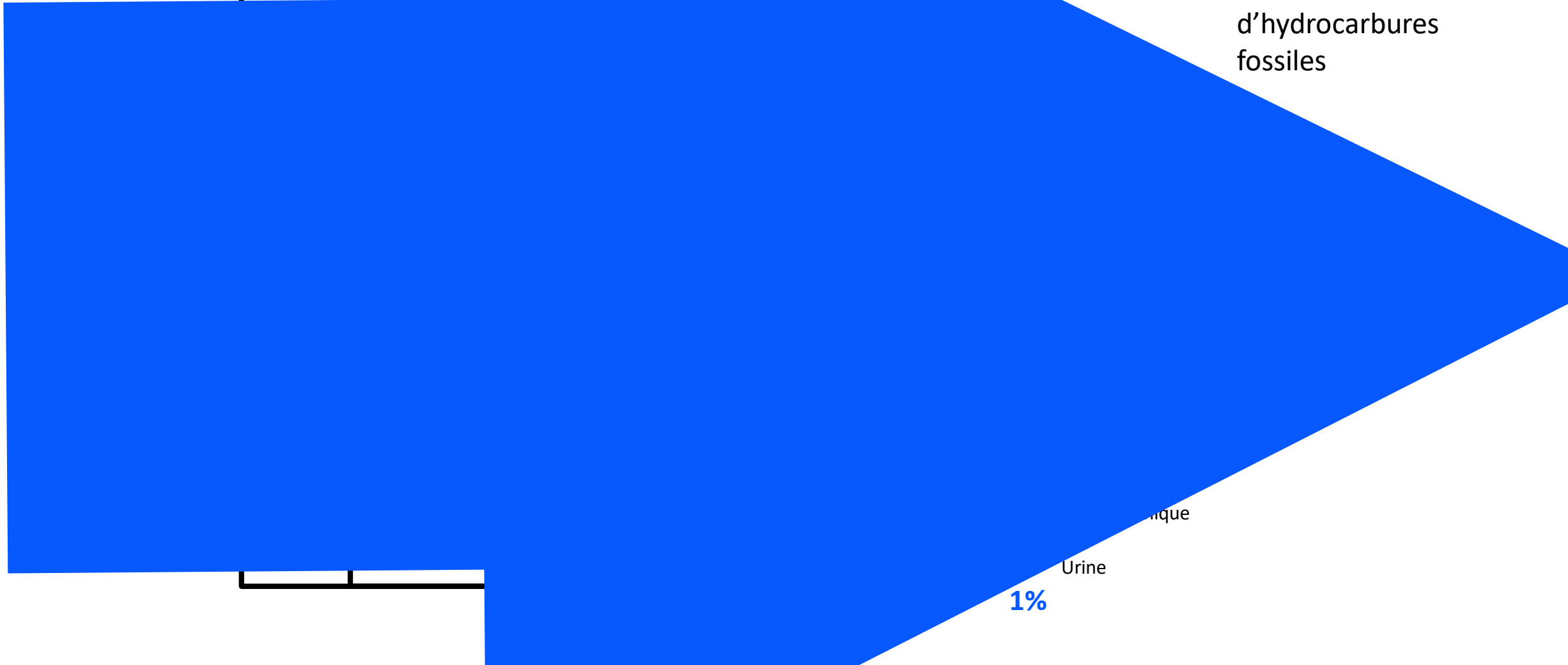
Atmosphère

Combustion
d'hydrocarbures
fossiles

1%

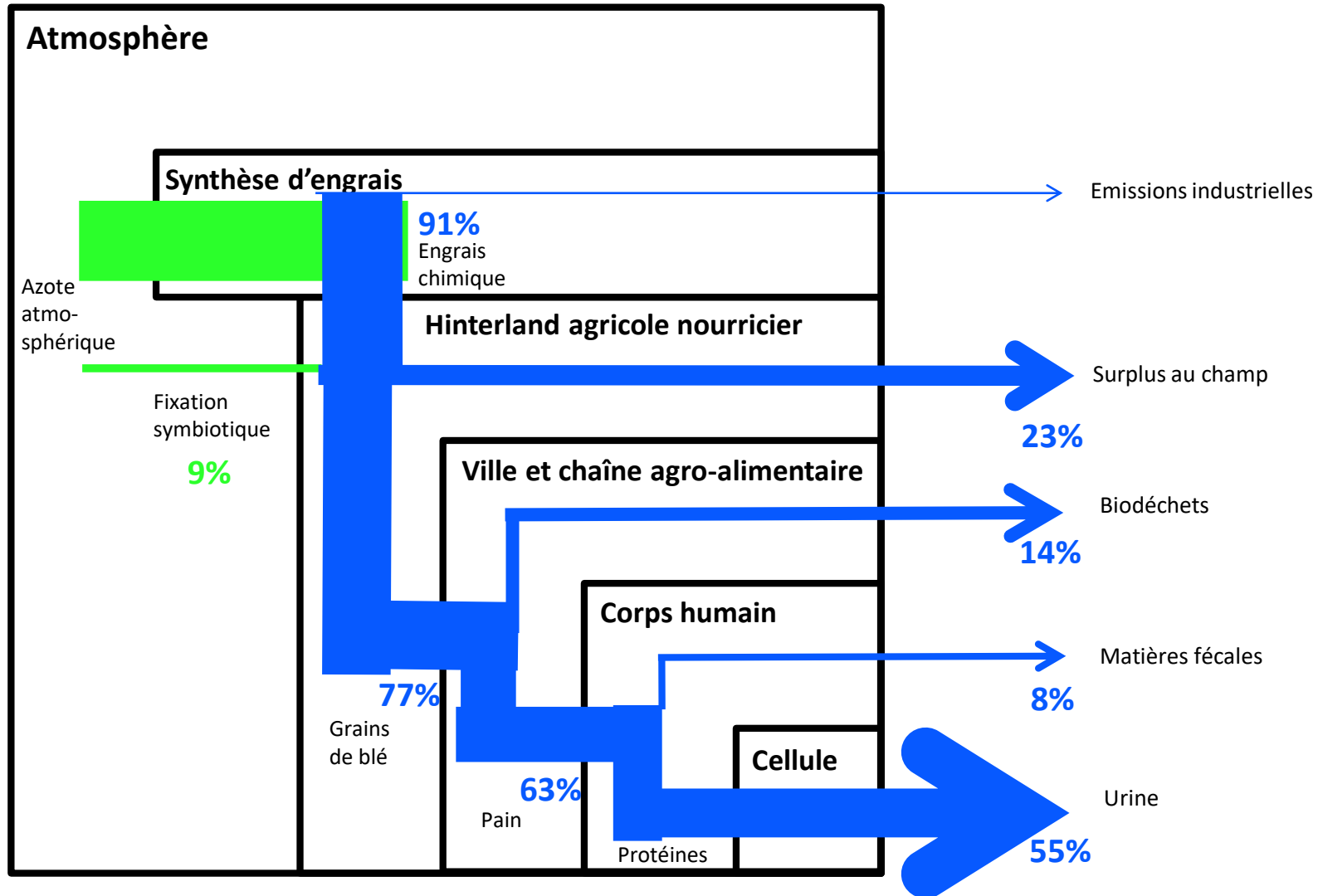
Urine

lique



Flux d'azote du système alimentation/excrétion

Cas du pain consommé à Paris

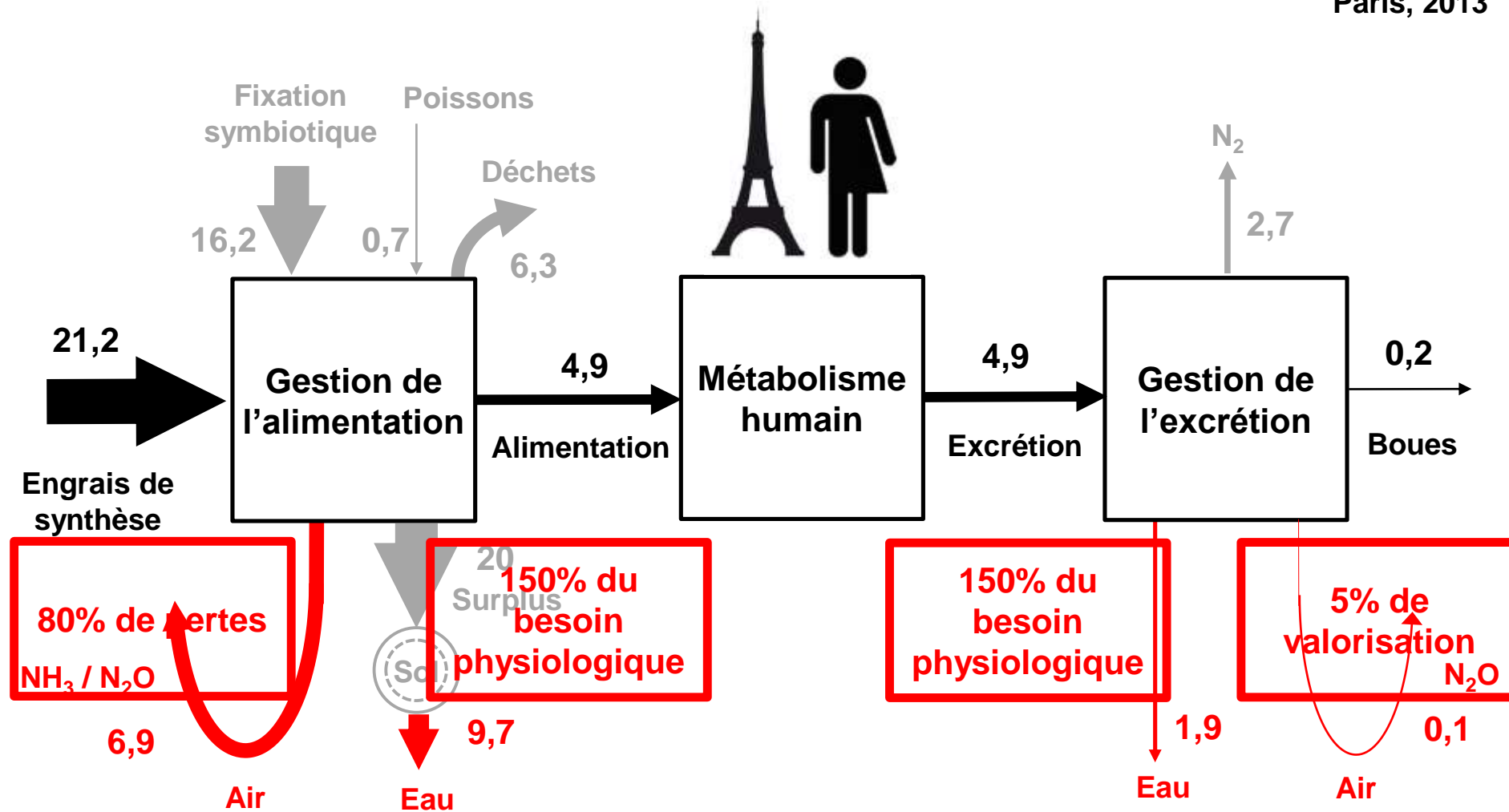


Le système alimentation/excrétion des sociétés industrielles occidentales

Esculier, Le Noë, et al., 2018

kgN/pers/an

Paris, 2013



- De l'engrais de synthèse à l'engrais humain
- Autres flux
- Emissions vers l'environnement



Indépendance alimentaire de la France ?

- Engrais azotés : 33% produits en France... à partir de gaz naturel 100% importé
- Engrais phosphorés : 100% importés en France (9% Europe)

=> Enjeu stratégique majeur !

Le programme OCAPI

Tourné vers l'action

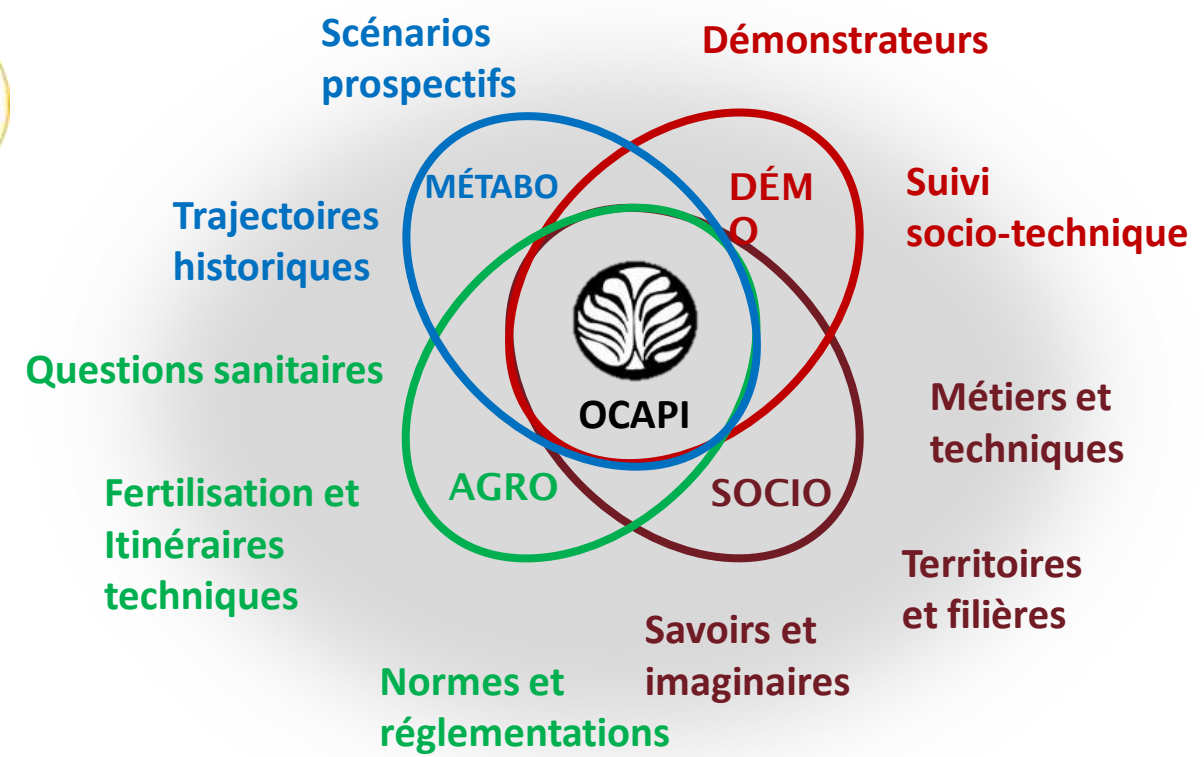
- Recherche
- Sensibilisation
- Animation
- Accompagnement

Approche systémique



Transition socio-écologique des systèmes alimentation/excrétion

Interdisciplinaire





Pour une transition systémique

SOBRIETE

Pour une transition systémique

1) Régimes alimentaires sobres

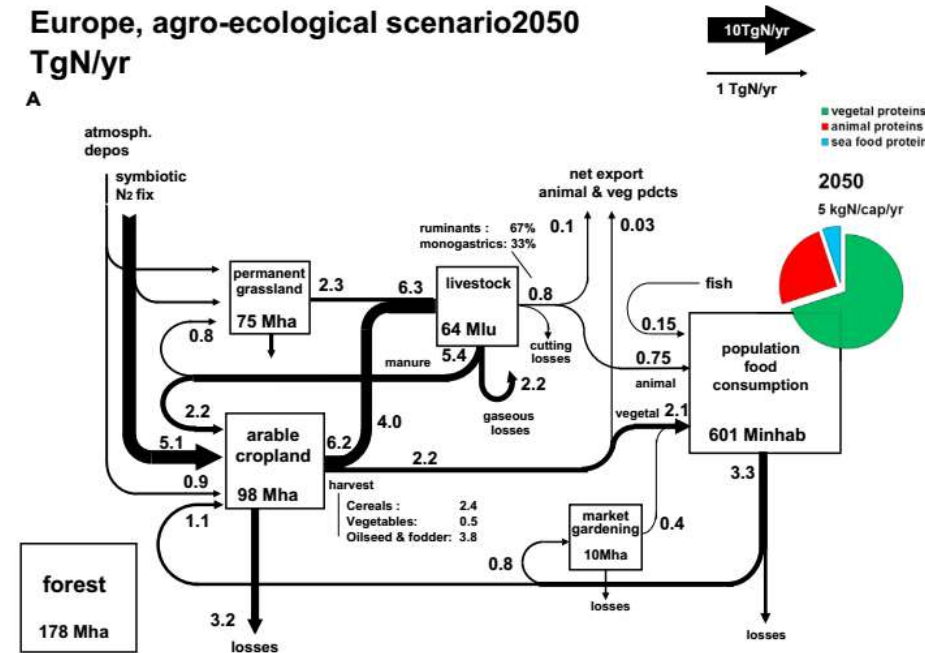
- Inverser proportions végétales et animales
- Baisser protéines et calories

2) Production alimentaire

Scénario Autonome,
Reconnecté, Demitarien

Billen et al. 2021

Reshaping the European agro-food system



Pour une transition systémique

Une fois la sobriété mise en œuvre et les déchets minimisés :

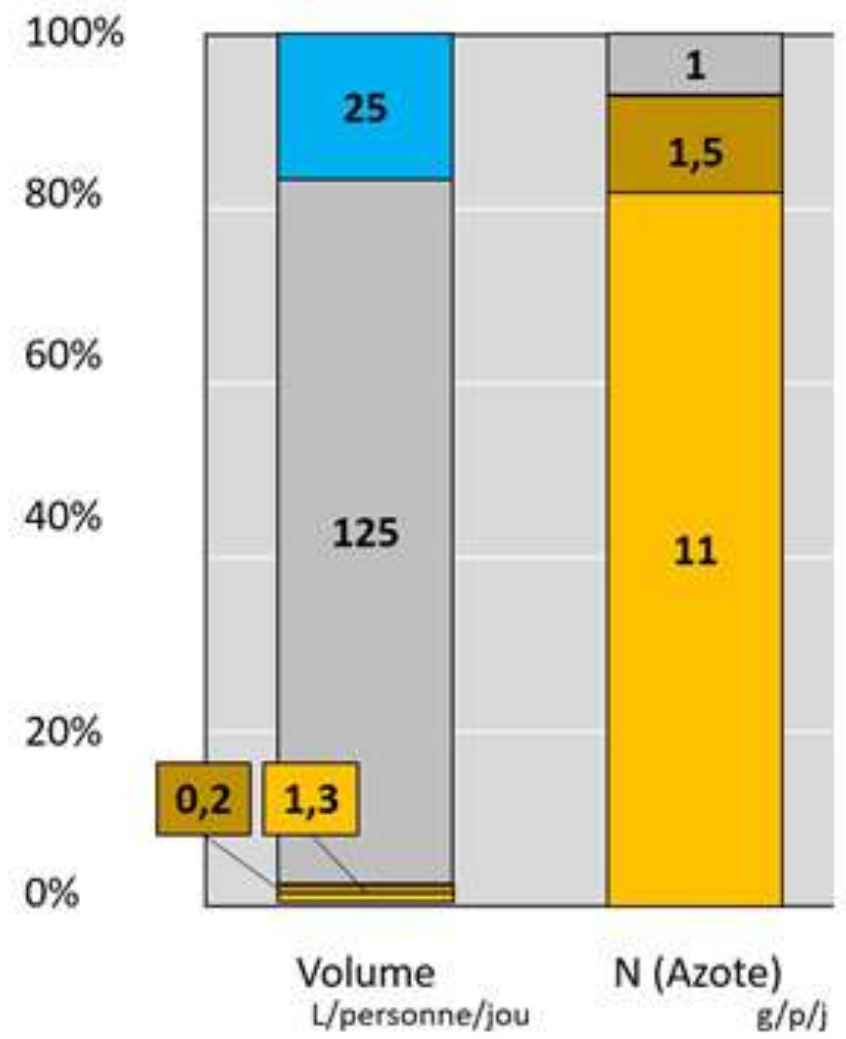
- Valorisation couplée **Carbone et Nutriments (N, P, K, etc.)**
- Valorisation couplée **biodéchets, urines et matières fécales humaines**

Ca vient de sortir !

- Premier ouvrage français sur la séparation à la source
- Disponible en ligne : www.leesu.fr/ocapi/bibliotheque/bibliographie



Reconsidérer urines et matières fécales



Urine
 Matières fécales
 Eaux ménagères
 Chasse d'eau

ARCEAU-IF
2021

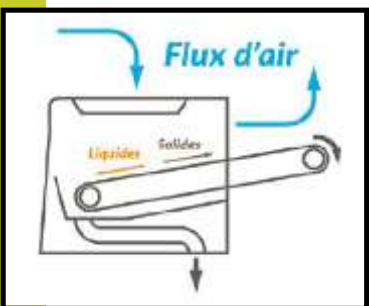
Quelques réalisations françaises



- Ecole élémentaire – Saint-Germé (32) [Pierre et Terre]

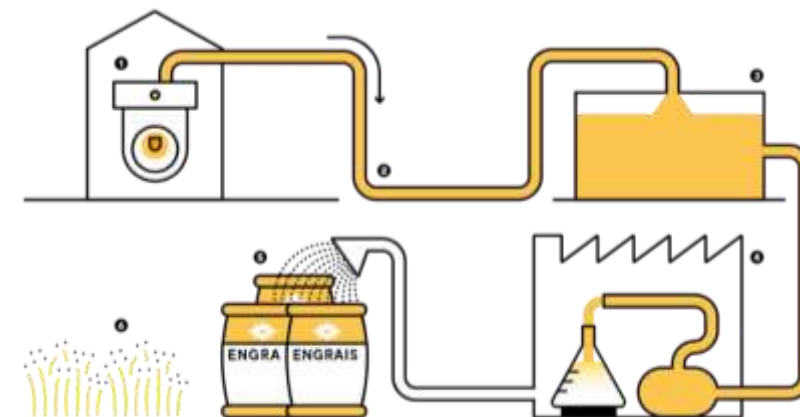


- Habitat participatif – Grenoble [Au clair de quartier] / Dol-de-Bretagne [EPOK]



- Porte-à-porte – Bordeaux [La Fumainerie]

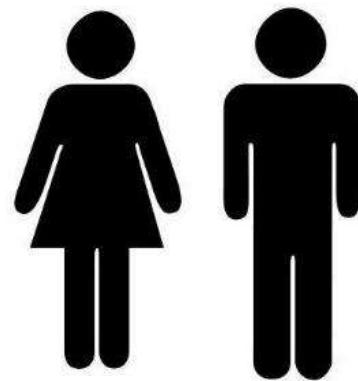
- Plateau de Saclay [EPAPS]



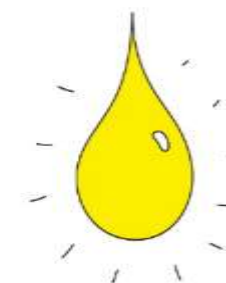
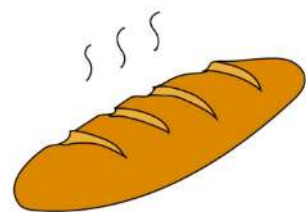
- Quartier Saint-Vincent-de-Paul [Paris]



MT180

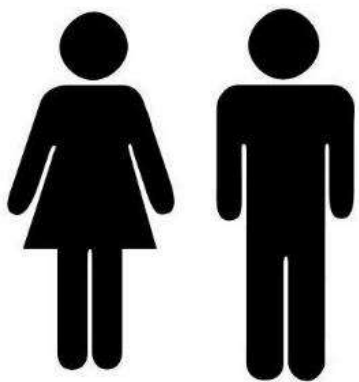
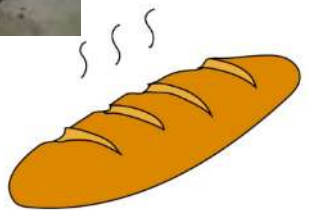


France : 160
millions de
baguettes...
par jour !

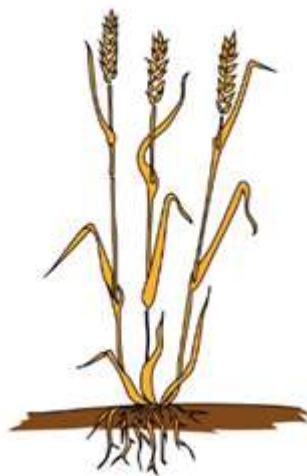
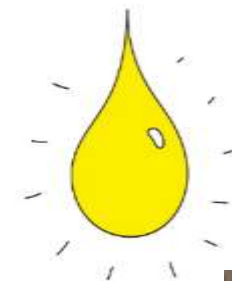


OCAPI

Programme de recherche
et action OCAPI
www.leesu.fr/ocapi



31 janvier colloque Agrocapi



Programme de recherche
et action OCAPI
www.leesu.fr/ocapi





Merci !



Fabien ESCULIER
fabien.esculier@enpc.fr

28 janvier 2022




OCAPI



École des Ponts
ParisTech

Programme de recherche
et action OCAPI
www.leesu.fr/ocapi

Prochains RDV du CTBM

- JRI : 15-17 mars 2022 à Lyon ([lien](#))
 - Inscriptions ouvertes jusqu'au 10/03
- Webinaire : le 08/02 à 11h, « [Facteurs de réussite et d'échec des projets de méthanisation](#) », S. Bourdin (EM Normandie)
- 24h/24, 7j/7 sur InfoMétha.org 
 - + page « contactez-nous » pour poser des questions ou s'inscrire à la newsletter

