PIREN Seine

Zones Ateliers L'ESER FRANCE SEINE

Colloque des 30 ans du PIREN-Seine

11, 12 & 13 décembre 2019

Trajectoires du système agro-alimentaire du bassin de la Seine : passé, présent, futur

G. Billen, J. Garnier, J. Le Noë, P. Viennot, N. Gallois , T. Puech, C. Schott, J. Anglade, B. Mary, N. Beaudoin, J. Léonard, C. Mignolet, S. Théry, V. Thieu, M. Silvestre, P. Passy

SORBONNE UNIVERSITÉ CRÉATEURS DE FUTURS DEPUIS 1257 · cnrs · INRA · AgroParisTech · metis UMR 7619 · 30 ans d'analyse du socio-écosystème Seine

30 années d'évolution du système agro-alimentaire du bassin de la Seine

L'agriculture devenue cause première de l'altération de la qualité des eaux (avant les rejets urbains):

Pollution des eaux souterraines (nitrates, pesticides)

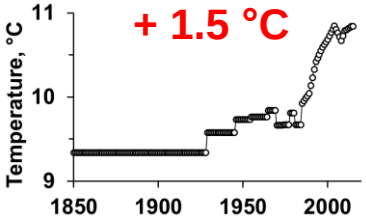
Amélioration de l'eutrophisation des rivières (phosphates)

Statu quo de l'eutrophisation marine (nitrates)

…dans un contexte mondial préoccupant

Croissance des émissions de gaz à effet de serre

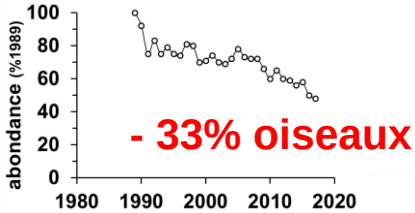
- oct 1990: 1er rapport du GIECC
- déc 2015: COP21, Paris



COP21 · CMP11
PARIS 2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE

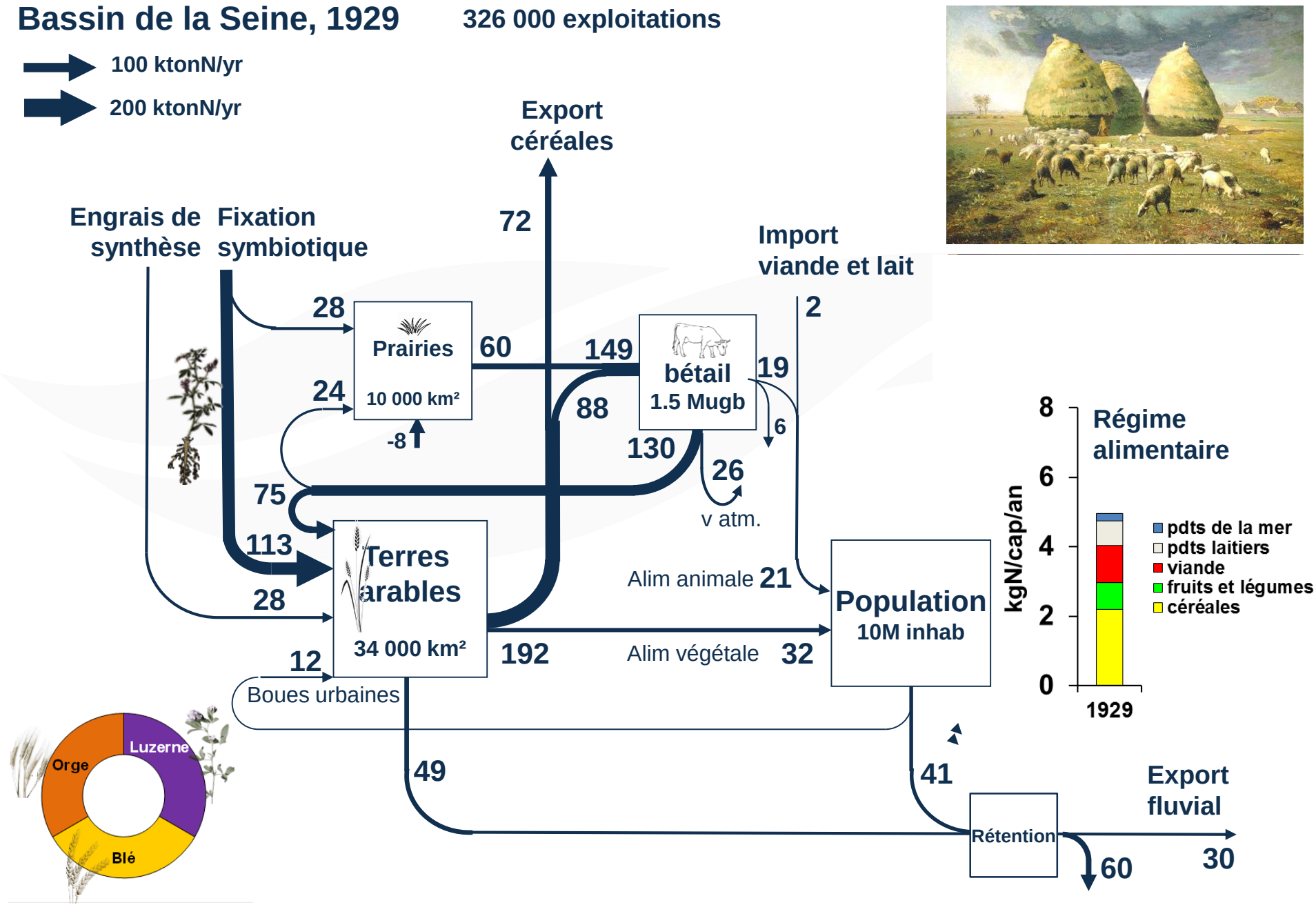
Effondrement de la biodiversité

- avr 2012: IPBES
- -33% en 30 ans de l'abondance des oiseaux inféodés aux milieux agricoles en France

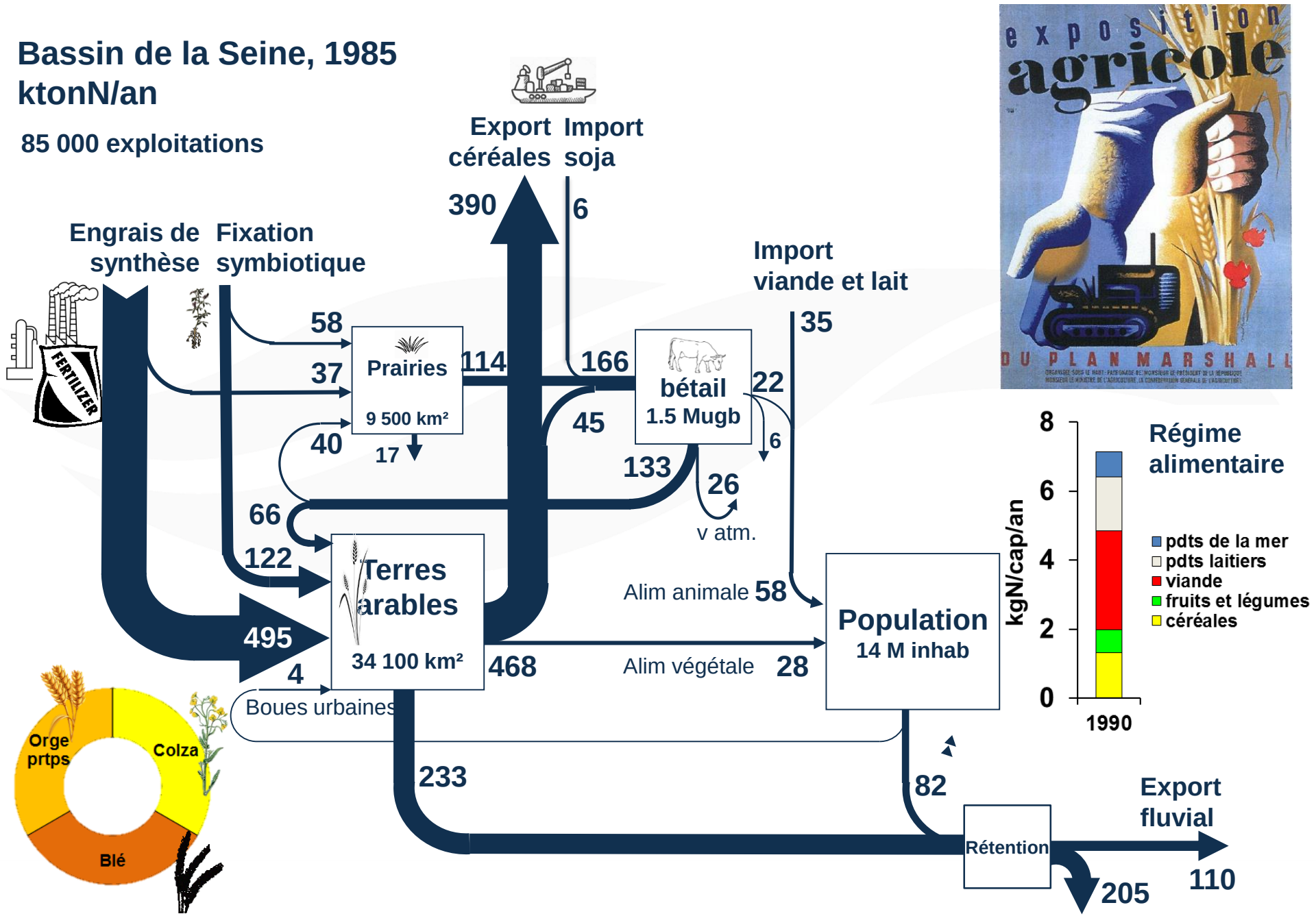


ipbes
Science and Policy for People and Nature

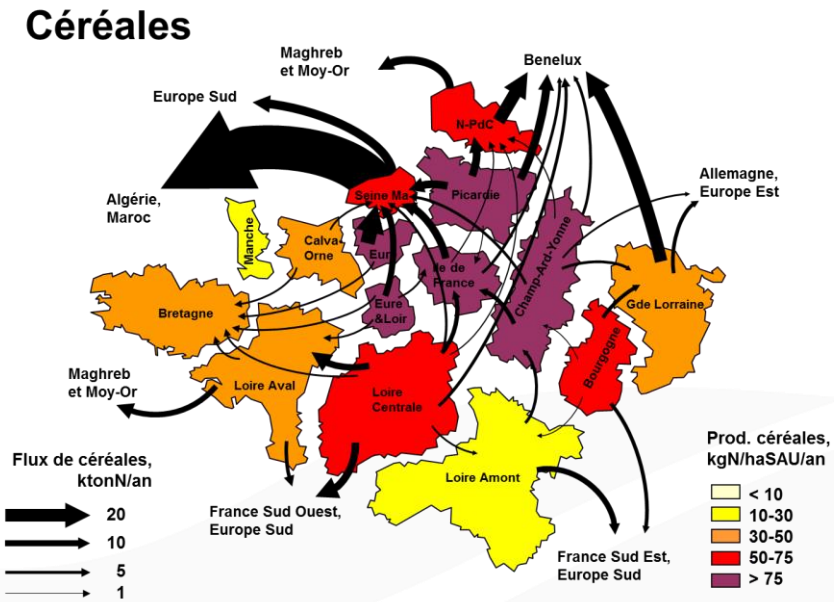
Le système agro-alimentaire du bassin de la Seine vers 1930

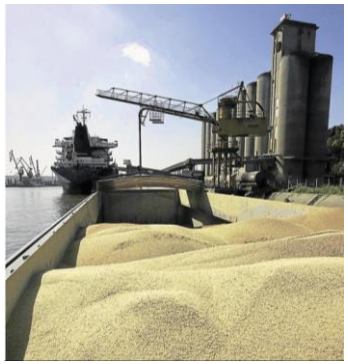


Le système agro-alimentaire du bassin de la Seine en 1985



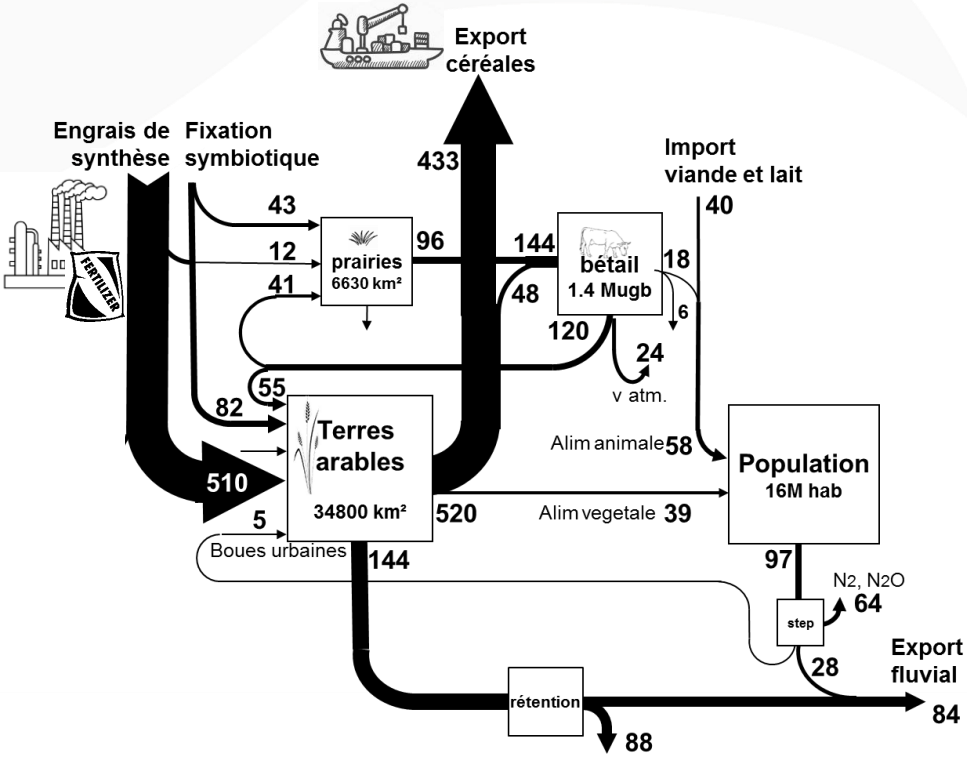
Le système agro-alimentaire du bassin de la Seine en 2014

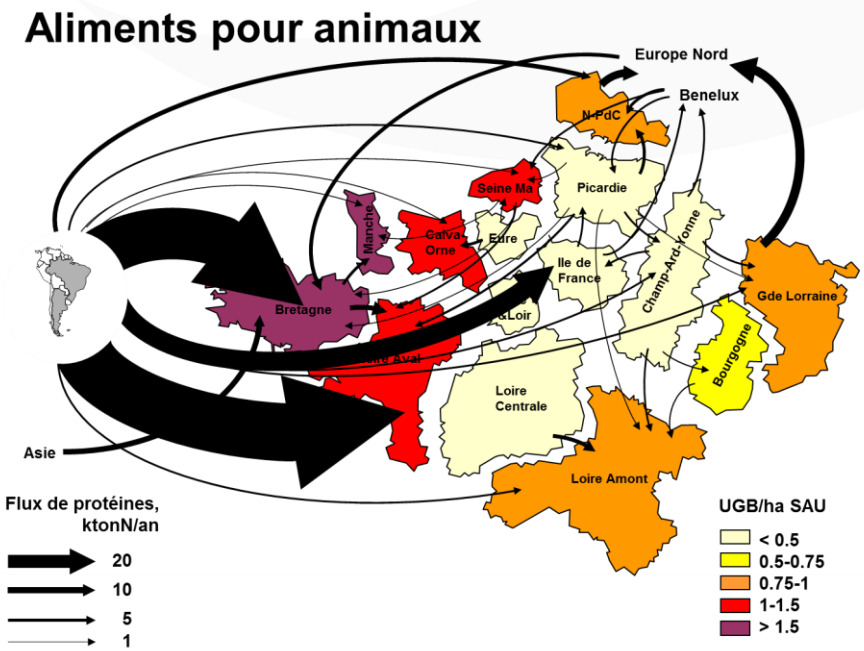


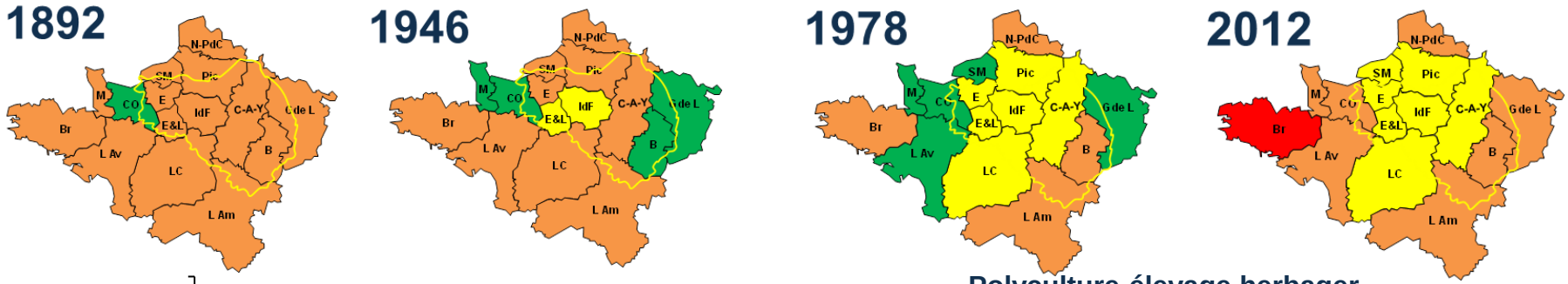


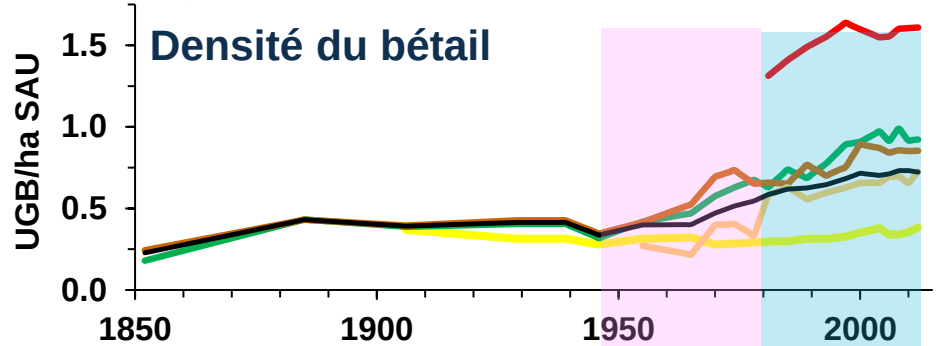
Bassin de la Seine, 2010-2014
ktonN/an

50 000 exploitations

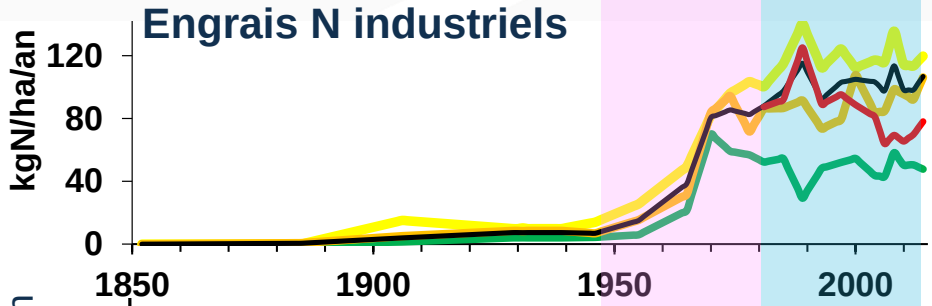




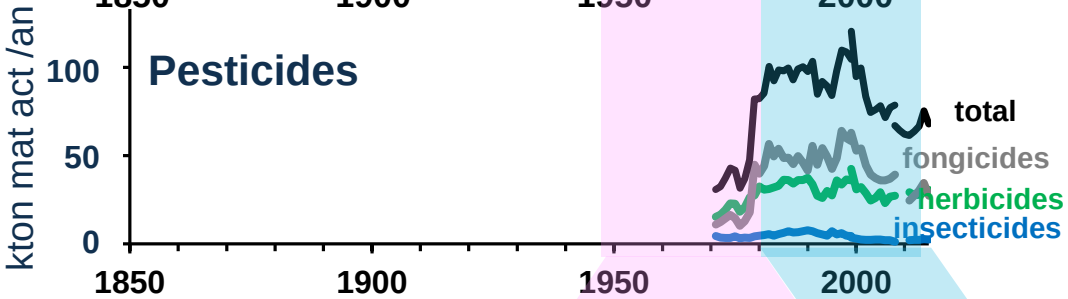




Polyculture-élevage herbager
Polyculture-élevage fourrager
Culture céréalière spécialisée sans élevage
Elevage intensif importateur de fourrage
Moyenne nationale



Spécialisation
Intensification
(= 'Land Sparing')



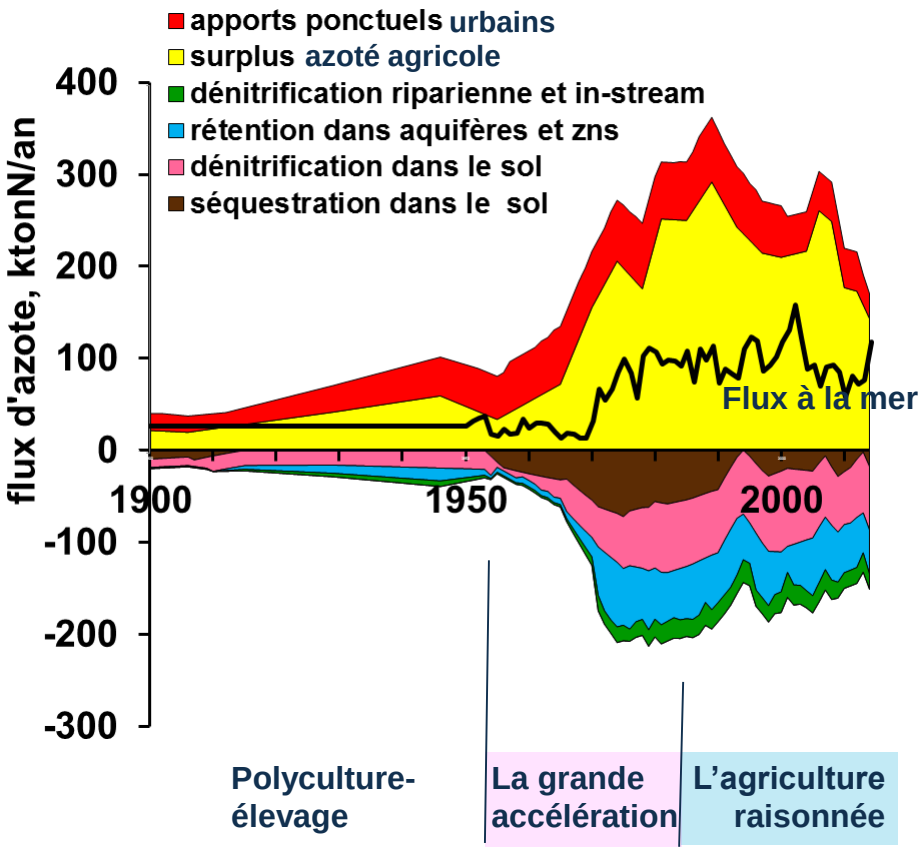
Polyculture-élevage
fertilsation par fixation symbiotique de l'N_2

La Grande Accélération
Specialisation, intensification

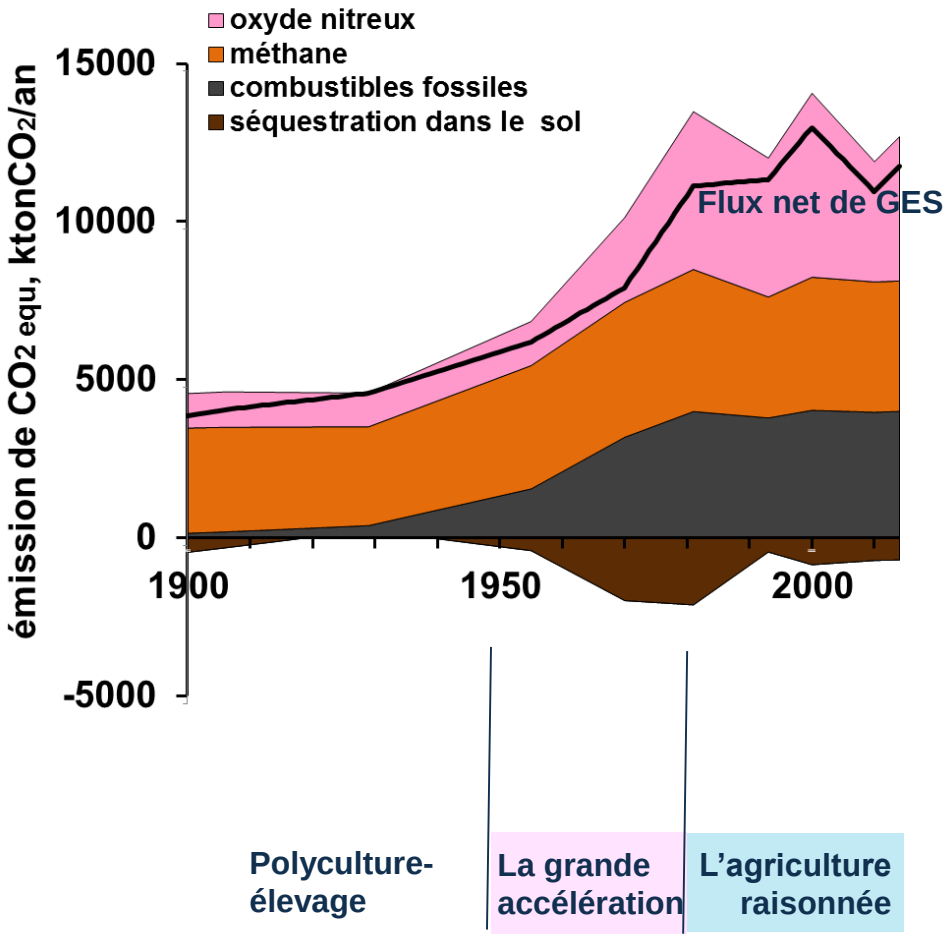
'Agriculture Raisonnée'
poursuite de la spécialisation
Explosion des pesticides

Les pertes environnementales du système agro-alimentaire du bassin de la Seine

Accroissement des pertes d'azote et du flux délivré à la mer



Triplement des émissions de GES



Scénario 1:
Poursuite des tendances historiques d'Ouverture et de Spécialisation

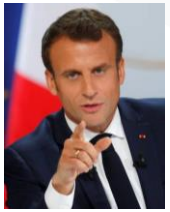
Intensification et spécialisation dans le respect de normes environnementales: '*Land sparing* '.
Développement des échanges internationaux
Approfondissement du chenal pour permettre l'accès à Rouen de vraquiers de 60 000 t
Concentration urbaine sur l'axe Paris-Le Havre, désertification de l'amont du bassin de la Seine

*Nous devons reconstruire une politique et une **ambition maritimes pour la France**, autour des nouveaux enjeux (…) d'une planète mondialisée qui respire par le **commerce international***

N. Sarkozy, Discours du Havre, 16 juillet 2009

*La France agricole doit être (...) capable de prendre part à la **compétition mondiale**, elle a besoin de paysans.*

F. Hollande, Sommet de l'élevage oct 2013



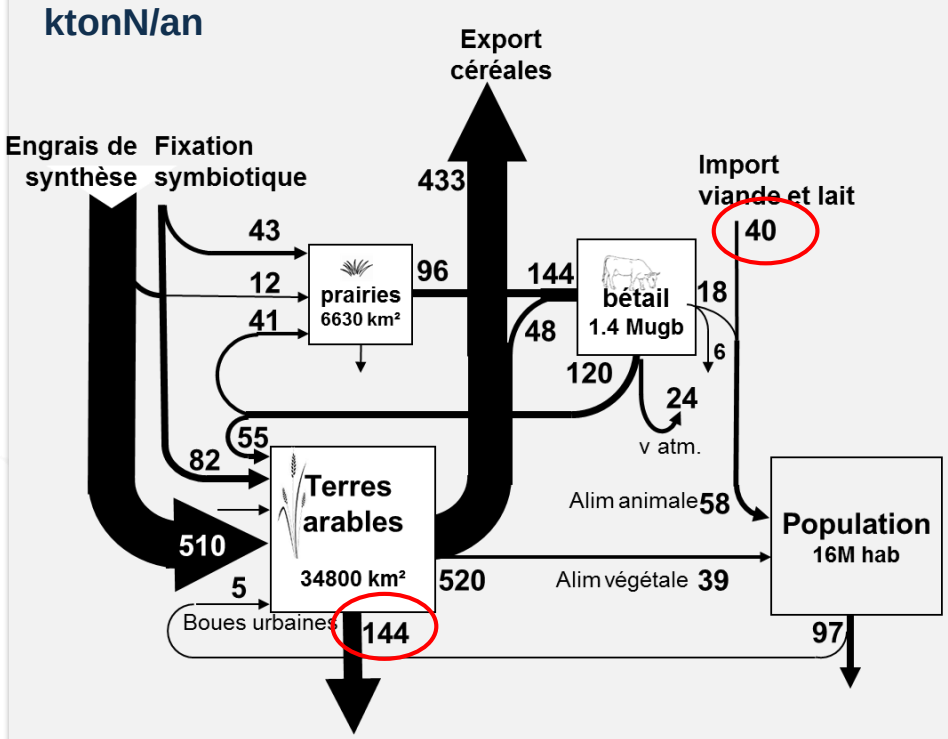
*Il n'y a pas d'avenir de notre agriculture s'il n'y a pas une **ouverture raisonnée**, organisée en matière **commerciale**. […], il ne faut pas avoir peur de cette ouverture, il faut s'organiser pour en **être les gagnants.***

E. Macron, *Discours au Monde agricole (févr 2018)*

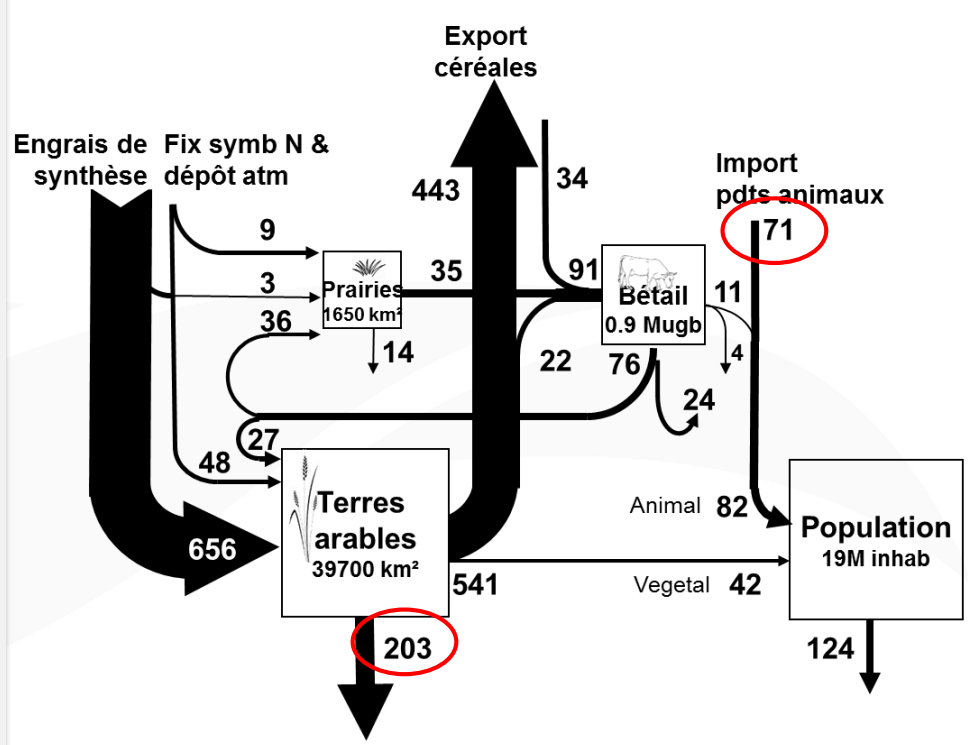
Scénario 1: Ouverture et Spécialisation

2010-2014

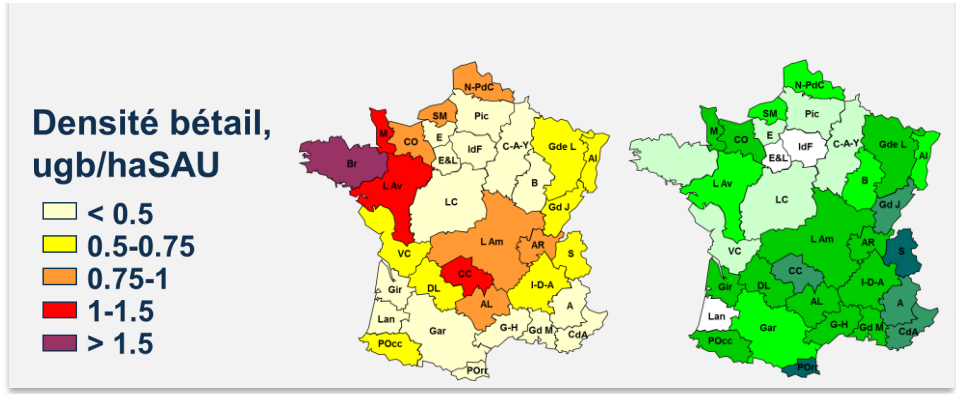
ktonN/an



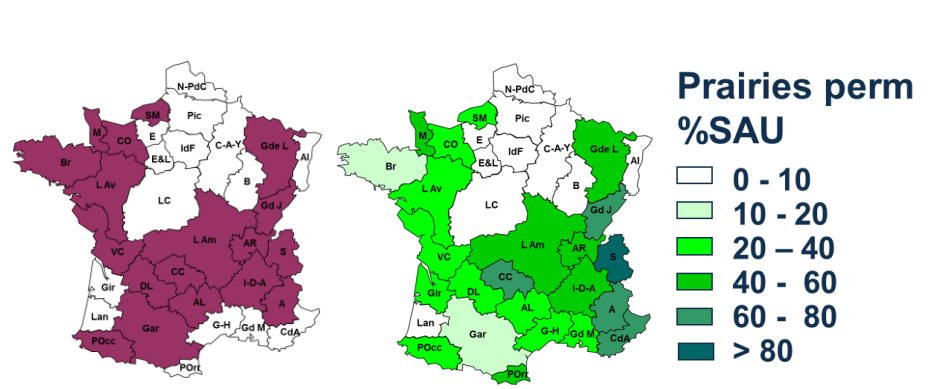
Scenario O/S 2050 Bassin de la Seine



2010-2014



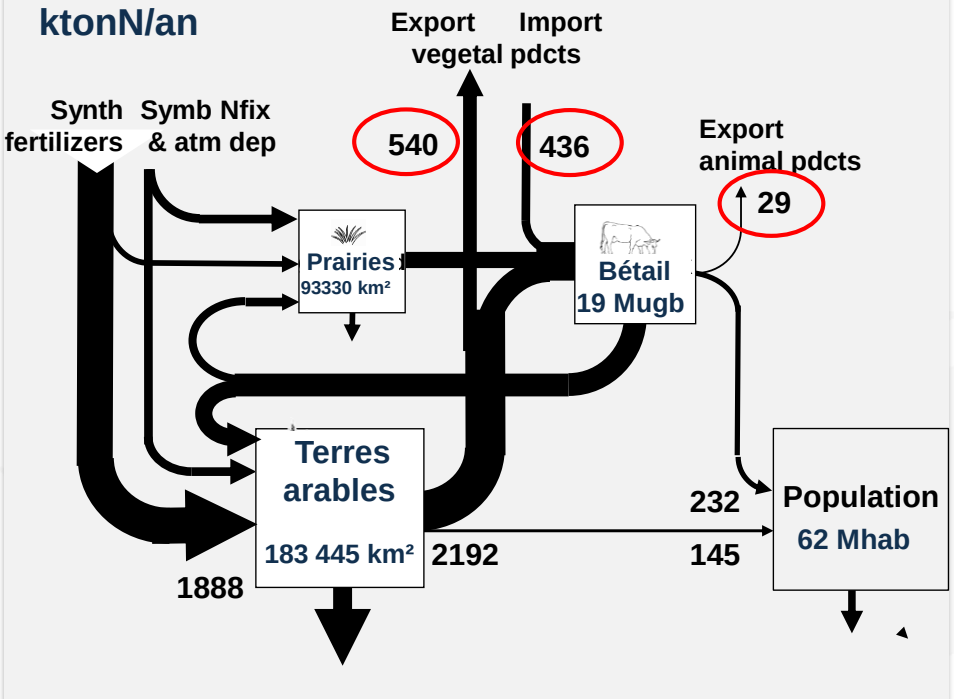
Scenario O/S



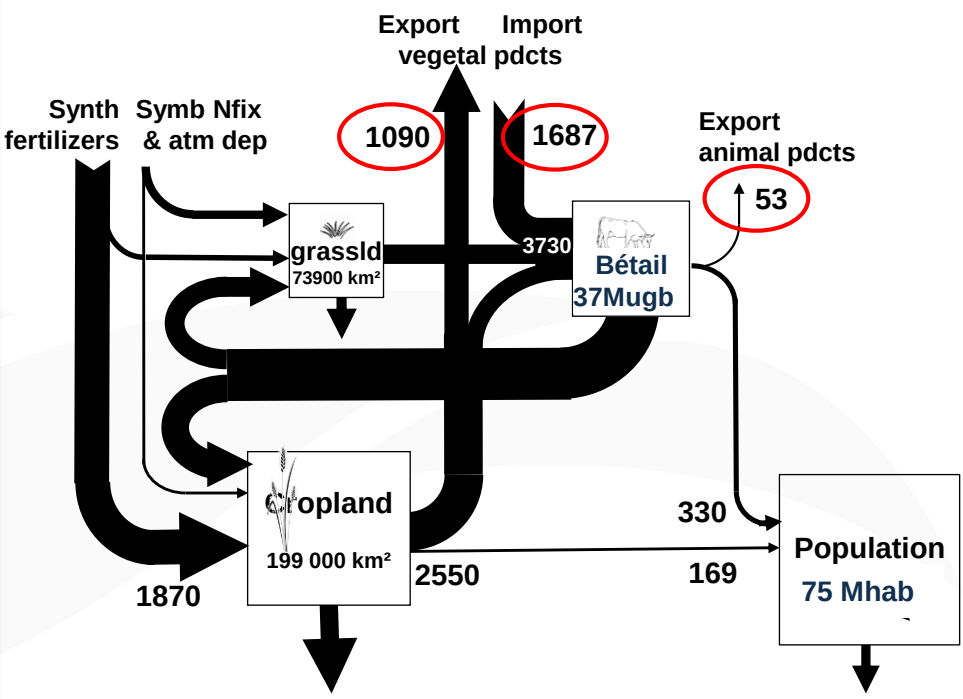
Scénario 1: Ouverture et Spécialisation

2010-2014

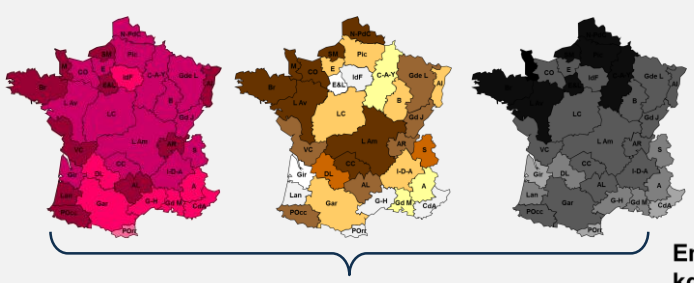
ktonN/an



Scenario O/S 2050 France entière

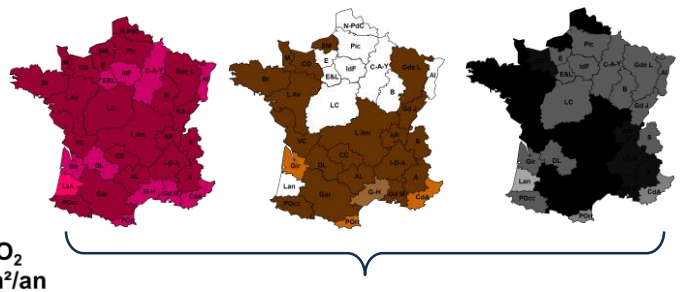


Emissions de GES: 2010-2014



114 000 ktonCO$_2$/an

Scenario O/S



165 000 ktonCO$_2$/an

Emission N_2O kgN-N_2O/km²/an

- <50
- 50 - 75
- 75 - 125
- 125 - 175
- 175 - 250
- > 250

Emission CH_4 kgC-CH_4/km²/an

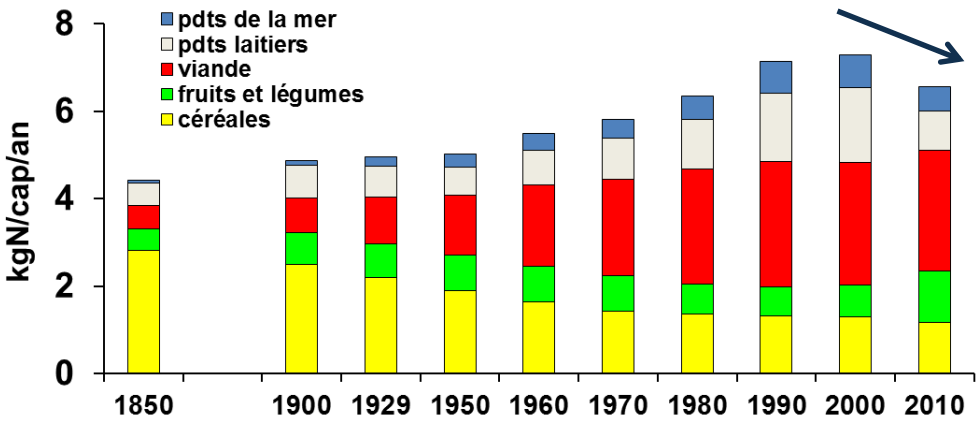
- 0 - 1000
- 1000-2000
- 2000-3000
- 3000-4000
- 4000-6000
- > 6000

Emission CO_2 kgC-CO_2/km²/an

- < 1500
- 1500 - 3000
- 3000 - 6000
- 6000 - 12000
- 12000 - 24000
- > 24000

La question du régime alimentaire ?

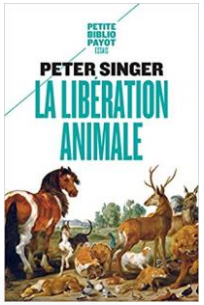
Évolution séculaire du régime alimentaire



Net recul de la consommation de viande?

***des raisons de santé**

***des raisons éthiques**



Est-il plus éthique de manger les plantes?

Towards an artificial carbohydrates supply on Earth

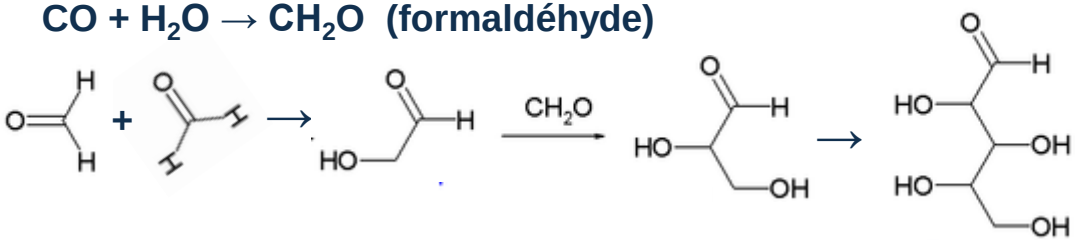
Florian Dinger[1,2] and Ulrich Platt[1,2]

[1]Institute of Environmental Physics, University of Heidelberg, Germany
[2]Max Planck Institute for Chemistry, Mainz, Germany

Co-electrolysis à haute température: $CO_2 + H_2O \xrightarrow{\text{Electricité solaire}} CO + H_2 + O_2$ (syngas)

Synthèse de formaldéhyde: $CO + H_2O \rightarrow CH_2O$ (formaldéhyde)

Réaction de formose :



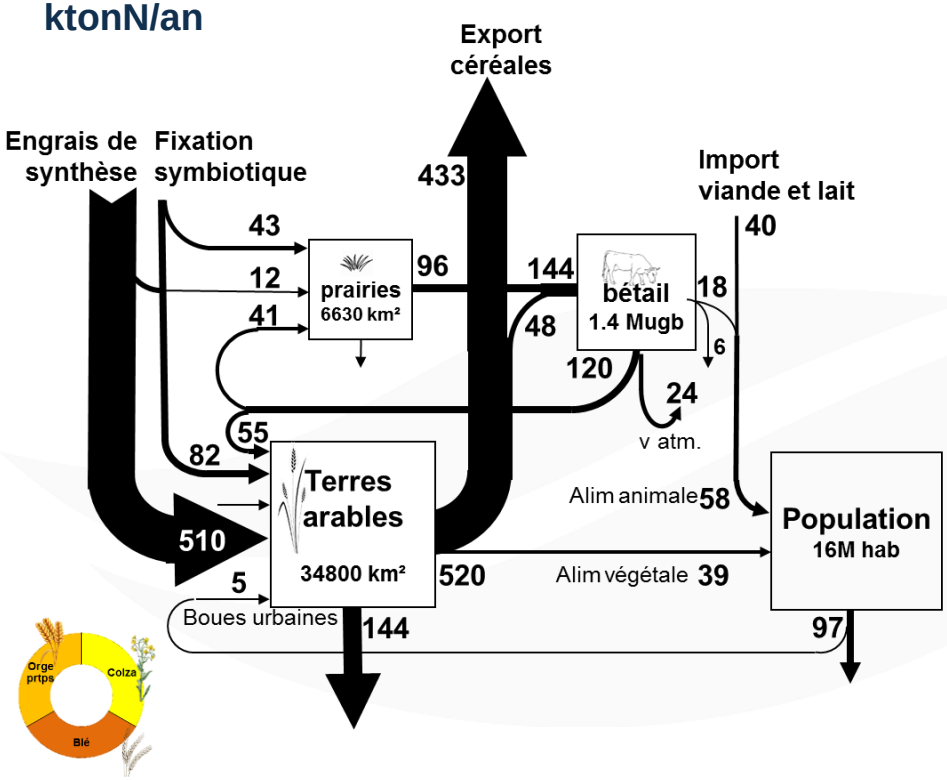
Rendement énergétique (solaire vers glucides) : 6 %

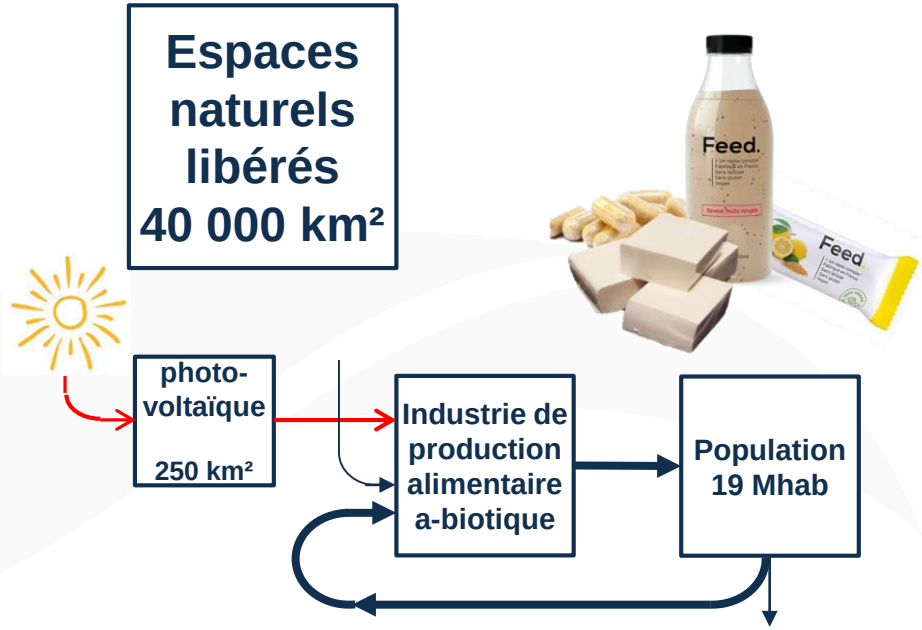
(Photosynthèse biogénique: 5-6%
Production agricole: 0.5-0.6%)

Scénario 2: l'agriculture a-biotique?

2010-2014 Bassin de la Seine → Scenario a-biotique

ktonN/an





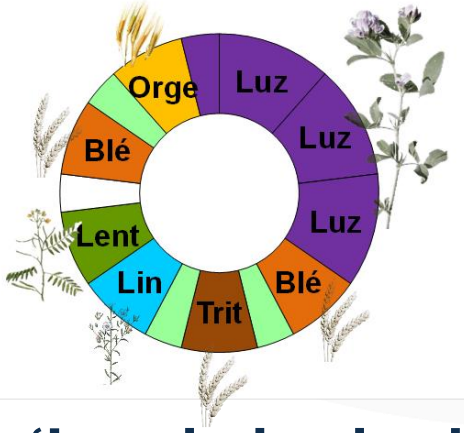
Extrême du «land sparing» !

Scénario 3: Un scénario agro-écologique (A/R/D)

AGRICULTURE BIOLOGIQUE

STOP PESTICIDES

Agro-écologie:
rotations longues et diversifiées
sans engrais de synthèse
sans pesticides

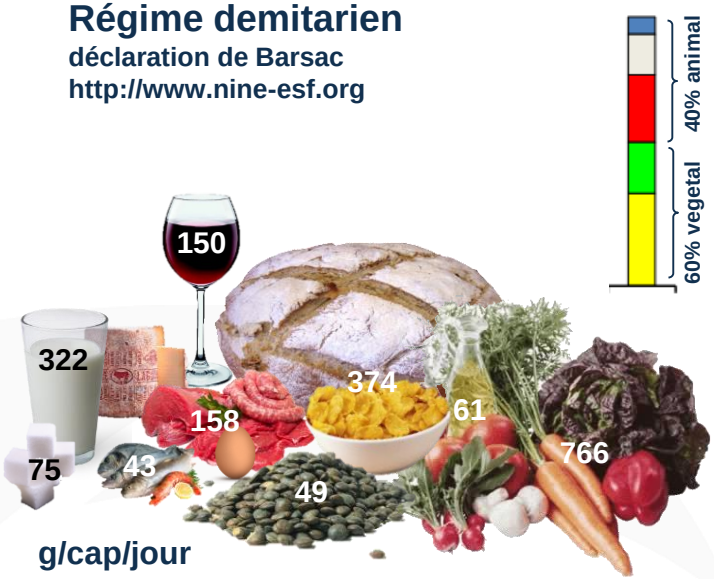


Reconnexion locale

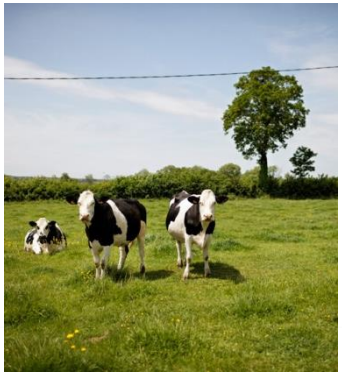
Agriculture – élevage
(pas de cultures sans élevage, pas d'élevage hors sol)

Production – alimentation
(une part significative de l'alimentation des territoires est produite localement)

Régime demitarien
déclaration de Barsac
http://www.nine-esf.org

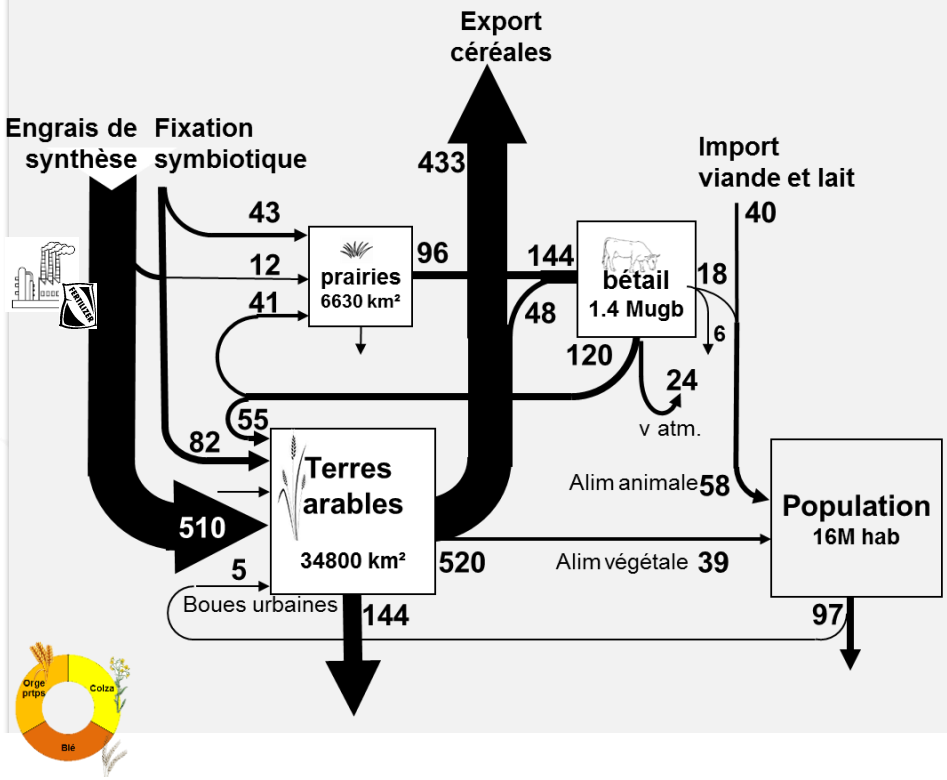


'Land sharing'

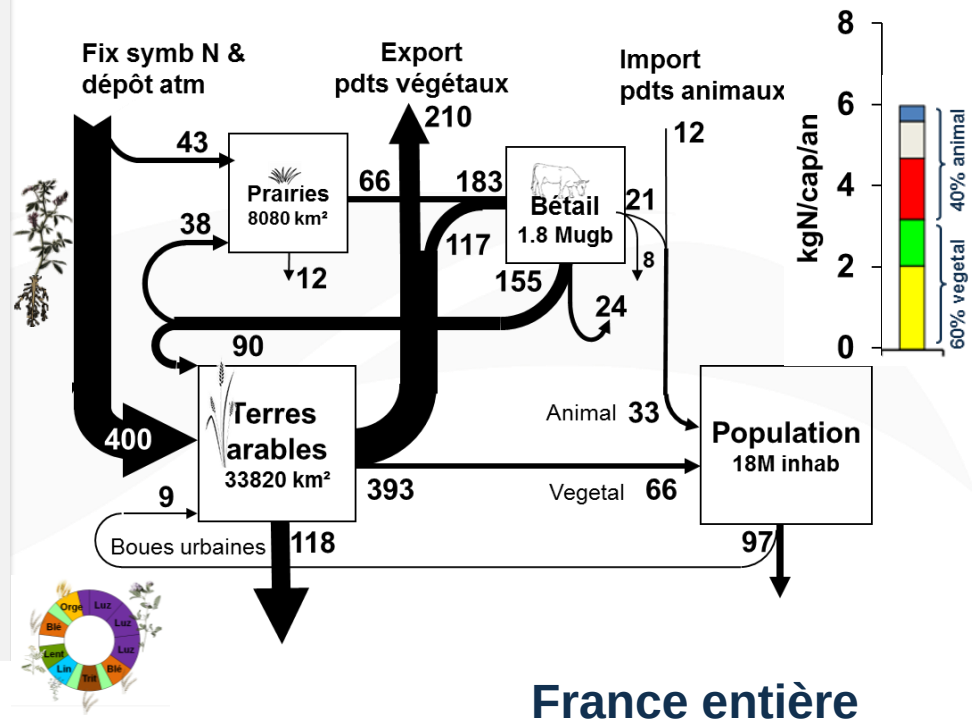


Scénario 3: Autonomie, Reconnexion, Régime Demitarien

2010-2014



Scenario A/R/D 2050 Bassin de la Seine

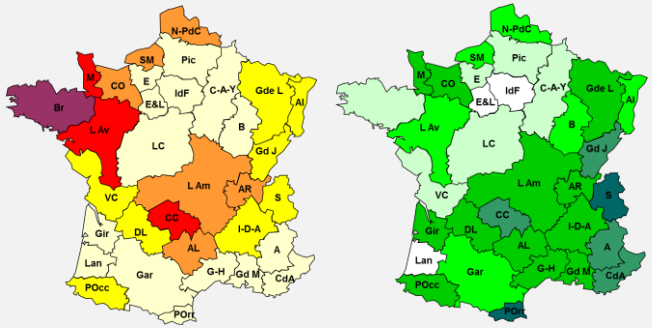


France entière

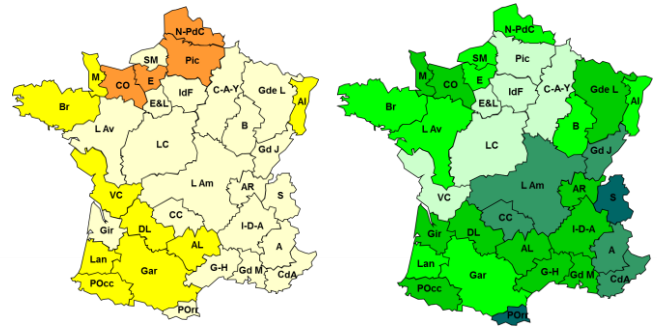
2010-2014

Densité bétail, ugb/haSAU

- < 0.5
- 0.5-0.75
- 0.75-1
- 1-1.5
- > 1.5



Scenario A/R/D 2050

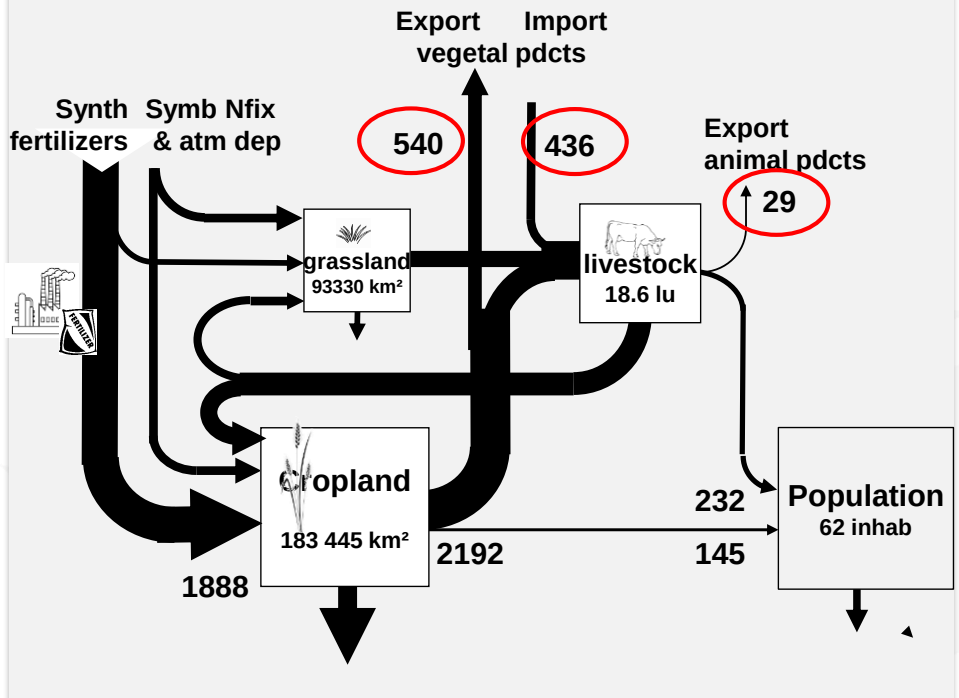


Prairies perm %SAU

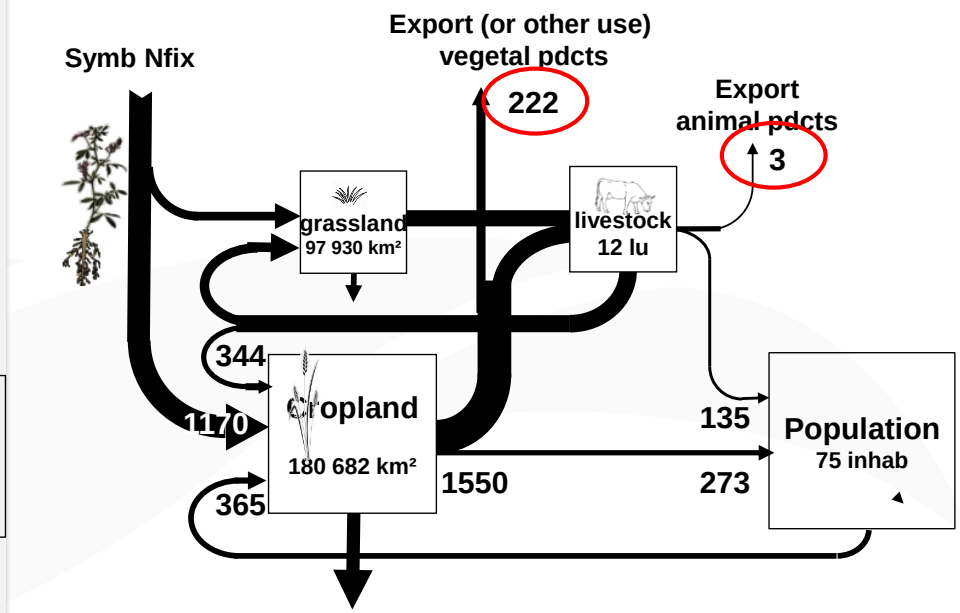
- 0 - 10
- 10 - 20
- 20 – 40
- 40 - 60
- 60 - 80
- > 80

Scénario 3: Autonomie, Reconnexion, Régime Demitarien

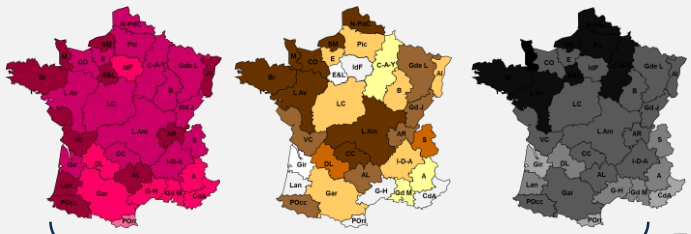
2010-2014



Scenario A/R/D 2050 France entière

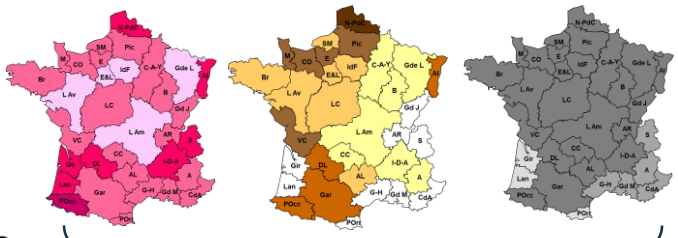


Emissions de GES: 2010-2014



114 000 ktonCO$_2$/an

Scenario A/R/D



57 000 ktonCO$_2$/an

Emission N_2O kgN-N_2O/km²/an

- <50
- 50 - 75
- 75 - 125
- 125 - 175
- 175 - 250
- > 250

Emission CH_4 kgC-CH_4/km²/an

- 0 - 1000
- 1000-2000
- 2000-3000
- 3000-4000
- 4000-6000
- > 6000

Emission CO_2 kgC-CO_2/km²/an

- < 1500
- 1500 - 3000
- 3000 - 6000
- 6000 - 12000
- 12000 - 24000
- > 24000

Conclusion

* **30 ans (1955 -1985) ont suffi pour mettre en place une agriculture industrielle, ouverte et spécialisée**

* **30 ans (1985-2015) de réglementation, sans remise en cause du modèle agricole, n'ont réussi qu'à le stabiliser.**

* **Il nous reste à peine 30 ans pour réussir la transition vers un système agro-alimentaire diversifié, reconnecté localement, neutre en carbone.**

Merci de votre attention

Références

Billen G, Le Noë J, Garnier J. (2018). Two contrasted future scenarios for the French agro-food system. Science of the Total Environment 637-638: 695-705. Doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.05.043

Billen G, Garnier J, Le Noë J, Viennot P, Gallois N, Puech T, Schott C, Anglade J, Mary B, Beaudoin N, Léonard J, Mignolet C, Théry S, Thieu T, Silvestre M, and Passy P. (2019). The Seine Watershed Water-Agro-Food System: Long-Term Trajectories of C, N and P Metabolism In Flipo N, Labadie P and Lestel L (eds.), The Seine River Basin, Handbook of Environmental Chemistry. Doi 101007/698_2019_393

Garnier J, Le Noë J, Marescaux A, Sanz-Cobena A, Lassaletta L, Silvestre M, Thieu V, Billen G. (2019). Long-term changes in greenhouse gas emissions from French agriculture and livestock (1852–2014): from traditional agriculture to conventional intensive systems. Science of the Total Environment. 660: 1486-1501. doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.01.048

Le Noë J, Billen G, Esculier F & Garnier J. (2018) Long-term socioecological trajectories of agro-food systems revealed by N and P flows in French regions from 1852 to 2014. Agr Ecosyst Env. 265: 132-143. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.09.039

Le Noë J, Billen G, Garnier J (2017). How the structure of agro-food systems shapes nitrogen, phosphorus, and carbon fluxes: the Generalized Representation of Agro-Food System applied at the regional scale in France. Science of the Total Environment 586: 42–55. http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.040

Le Noë J., Billen G., Mary B., Garnier J. (2019). Drivers of long-term carbon dynamics in cropland: a bio-political history (France, 1852–2014). Environmental Science and Policy. 93: 53–65. doi.org/10.1016/j.envsci.2018.12.027

Le Noë J., Billen G., Garnier J. (2019). Carbon dioxide emission and soil sequestration for the French agro-food system: present and prospective scenarios. Frontiers in Sustainability. DOI: 10.3389/FSUFS.2019.00019.