Scénarios du système agro-alimentaire du bassin de la Seine à l'horizon 2040

Préparés dans le cadre du projet RESET, programme Seine-Aval

Gilles Billen[1], Josette Garnier[1], Antsiva Ramarson[1], Julia Le Noë[1], Vincent Thieu[1], Marie Silvestre[2], Estela Romero[1], Sabine Barles[3], Sabine Bognon[3] , Jérôme Castaings[4], Romain Legendre[4], Philippe Riou[4]

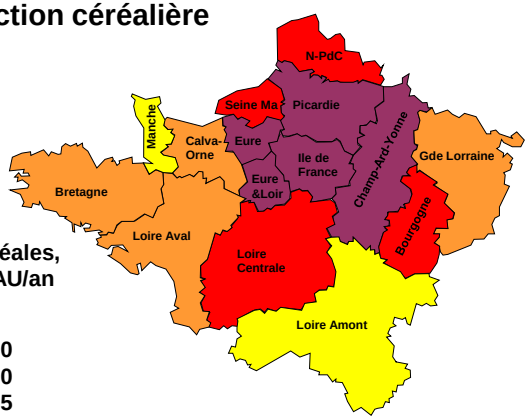
[1]UMR Metis 7619, UPMC/CNRS, Paris.
[2]FR3020 FIRE – UPMC-CNRS, Paris
[3]UMR Géographie-Cités, Université Paris 1-Panthéon-Sorbone
[4]LERN, IFREMER, Port en Bessin

Le système agro-alimentaire du Bassin de la Seine aujourd'hui

Forte spécialisation territoriale des productions animales d'une part, végétale d'autre part

Industrie agro-alimentaire très concentrée et sans liens étroits avec la production locale

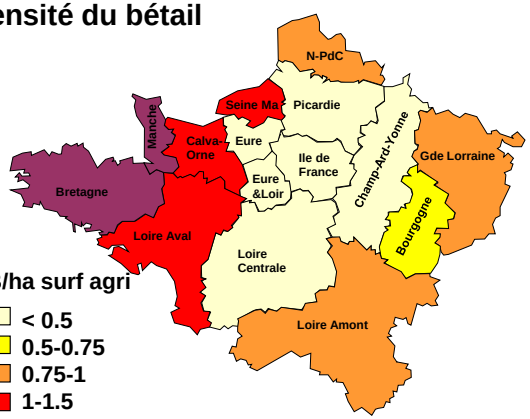
Production céréalière



Prod. céréales, kgN/haSAU/an

- < 10
- 10-30
- 30-50
- 50-75
- > 75

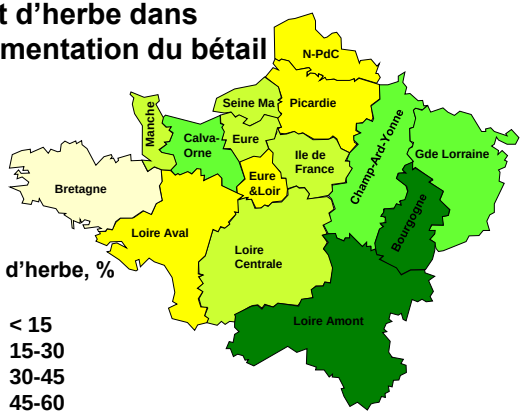
Densité du bétail



UGB/ha surf agri

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

Part d'herbe dans l'alimentation du bétail



Part d'herbe, %

- < 15
- 15-30
- 30-45
- 45-60
- > 65

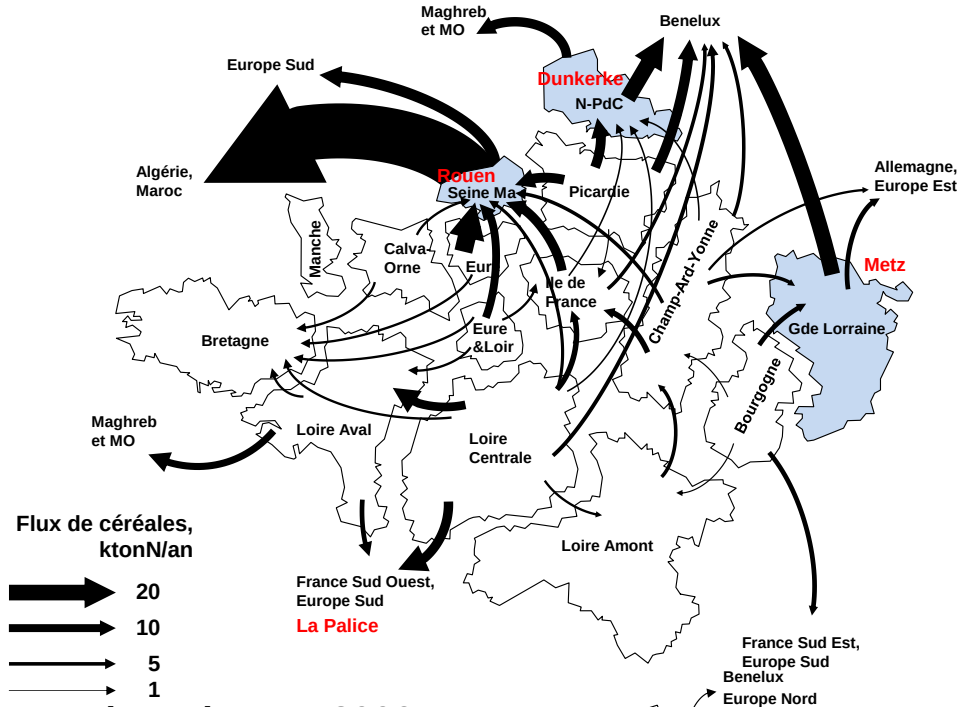
Déconnexion

production agricole / Elevage,
Industrie agro-alimentaire / production agricole
Production / consommation

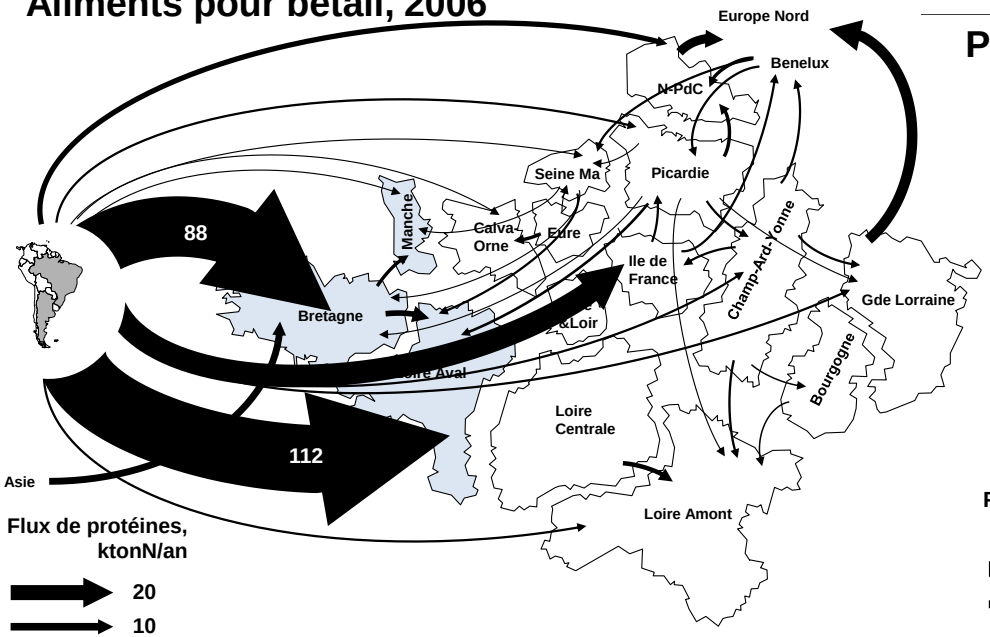
…qui induit des flux d'échanges importants avec l'extérieur

… et une contamination environnementale importante

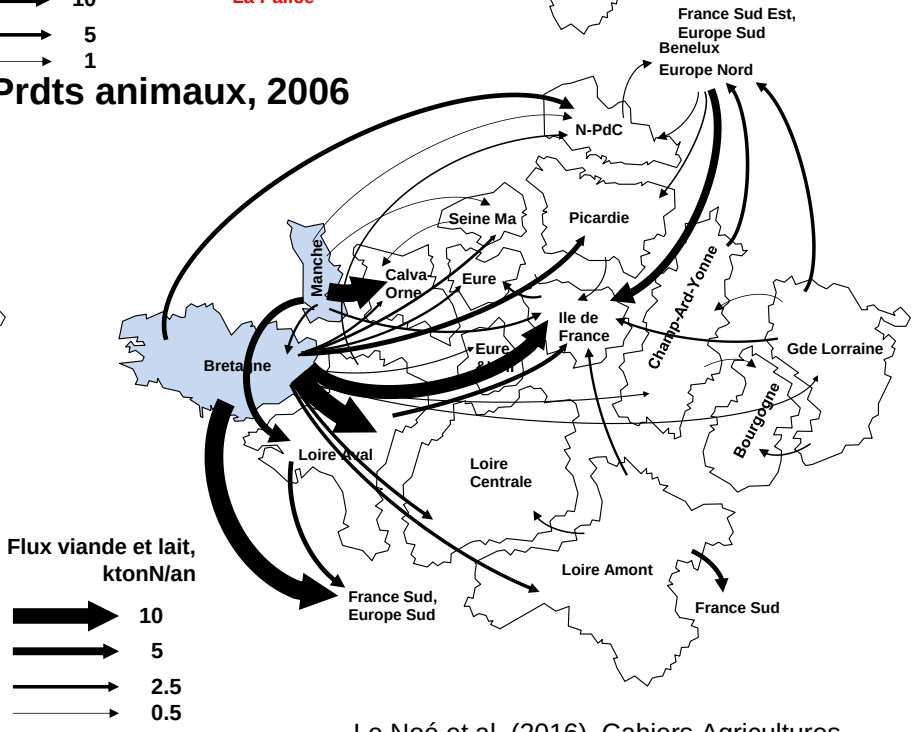
Céréales, 2006



Aliments pour bétail, 2006



Prdts animaux, 2006



Le Noé et al. (2016). Cahiers Agricultures

Questions:

Quel futur du système agro-alimentaire du Bassin de la Seine serait compatible avec le retour d'une bon état des ressources hydriques et des milieux aquatiques?

Comment relier le fonctionnement du système agro-alimentaire du territoire au fonctionnement du milieu aquatique?

Elaboration de scénarios contrastés

Pousser jusqu'à leur extrême des dynamiques antagonistes co-existant aujourd'hui

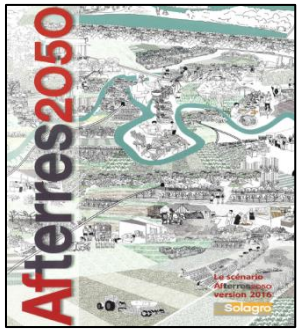
Confronter les visions de divers acteurs sur l'avenir du système

- **23 mars 2016**, à Paris : réunion du consortium RESET, du GIP-SA et participation du projet Percées pour l'élaboration des grandes lignes de divers scénarios contrastés

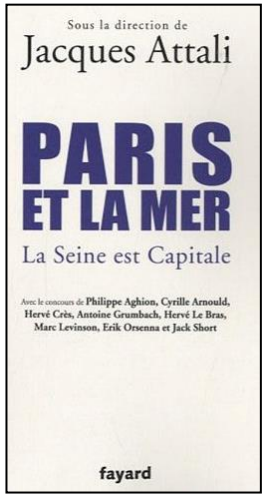
- **13 juin 2016**, à Rouen: atelier de réflexion avec des partenaires (l'AESN, la Métropole Rouen, le Port de Rouen, la DREAL Normandie, l'Union des industries chimiques, des membres des programmes GIP-SA et PIREN-Seine).

- Appui sur des documents de prospective élaborés par diverses instances

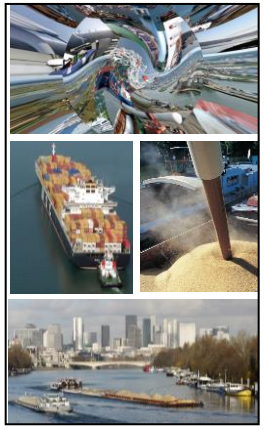
Etude prospective DREAL Haute Normandie, 2014



Solagro, 2017



J. Attali, Paris et la mer, 2009



HAROPA, 2015. Projet stratégique

J. Duszinski, 2013. Mémoire de MBA

Prospective Agriculture et Environnement du MEDE (X. Poux, AScA, 2005)

Prospective alimentation CA de Normandie

Imaginer le récit correspondant à divers scénarios (story-lines)

Le traduire en contraintes quantifiées pour en calculer les conséquences en flux de matière

Les story-lines

Scénario 1. Le Grand Paris et l'hyper-spécialisation des territoires agricoles

« *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* »

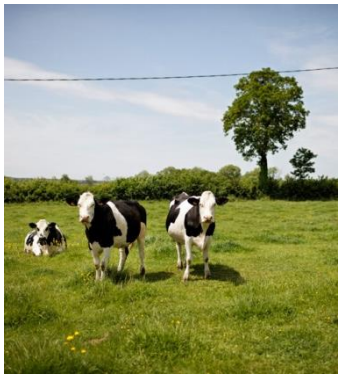
N. Sarkozy, Discours du Havre, 16 juillet 2009

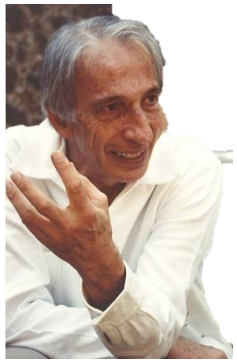
- Développement volontariste du Grand Paris le long de l'Axe Seine, au détriment de l'amont
- Epuration urbaine avec technologies pointues end of pipe.
- Développement de l'industrie agro-alimentaire et agro-chimique exportatrice basée sur la filière céréale
- Accessibilité d'un vaste hinterland portuaire par de nouvelles infrastructures de transport (approfondissement du chenal de la Seine du Havre à Rouen, mise en eau du Canal Seine Nord Europe, liaison ferroviaire Orléans-Chartres-Rouen)

- Intensification des régions de grandes cultures avec spécialisation en céréales et oléo-protéagineux, avec techniques rigoureuses de l'agriculture chimique raisonnée.
- Elevage exclu des zones de grande culture, mais intensifié, en mode industriel, dans Grand Ouest.

Les story-lines

Scénario 2. Un futur bio-autonome-demitarien, sobre et convivial





« J'appelle société conviviale une société où l'outil moderne est au service de la personne intégrée à la collectivité. Conviviale est la société où l'homme contrôle l'outil.

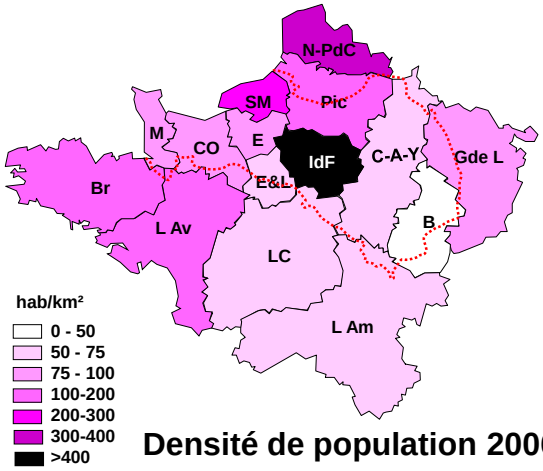
Ivan Illich (1973), La convivialité.

- Actions volontaristes de l'Etat pour la transition écologique (énergies renouvelables, politique foncière visant à limiter l'extension urbaine
- Assainissement urbain avec filières de valorisation à la source (collecte des urines, méthanisation des déchets et excréments solides…).
- Reprise en main de l'alimentation et reconnexion alimentaire des villes avec leur hinterland rural.
- Réduction de la dépendance au commerce international.

- Recherche d'autonomie des exploitations agricoles vis-à-vis des intrants, développement de l'agro-écologie
- Reconnexion agriculture-élevage

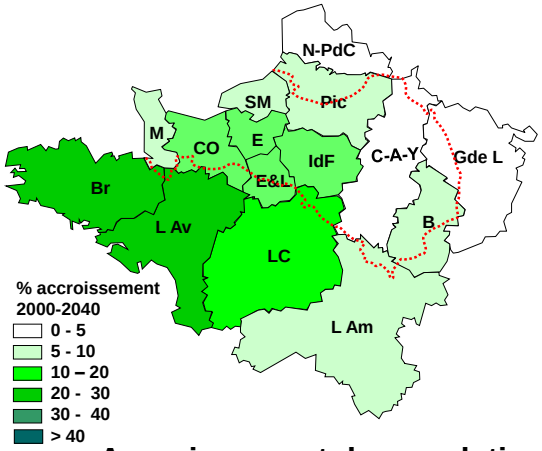
Démographie

Situation 2006



Densité de population 2006

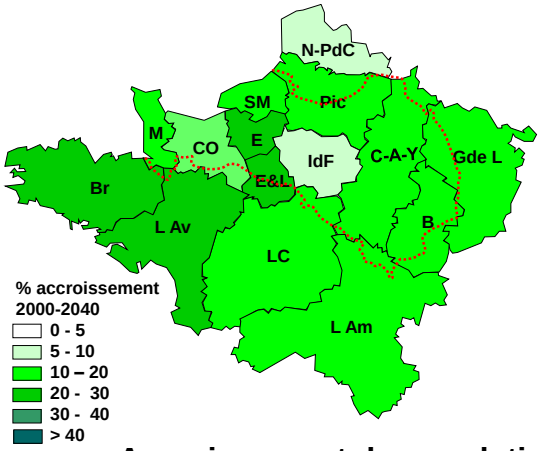
Gd Paris 2040



Accroissement de population

+ 1.7 M hab prévu en IdF.
Croissance à l'Ouest, décroissance relative en amont.

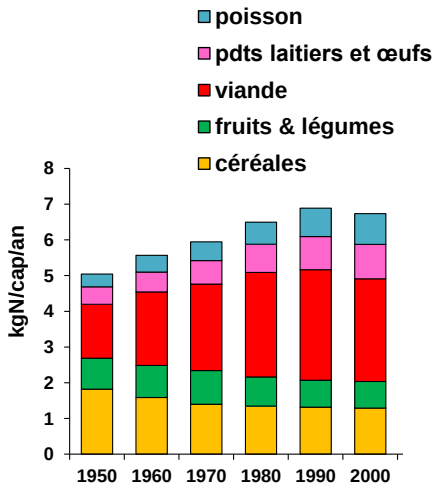
Auto Bio Demitarien

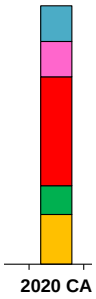


Accroissement de population

Redistribution de l'accroissement d'1 M hab prévu en IdF vers les autres régions du bassin.
Croissance équilibrée amont/aval.

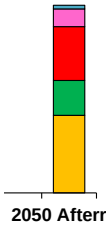
Régime alimentaire





Accroissement de la consommation de viande et lait en relation avec le PIB

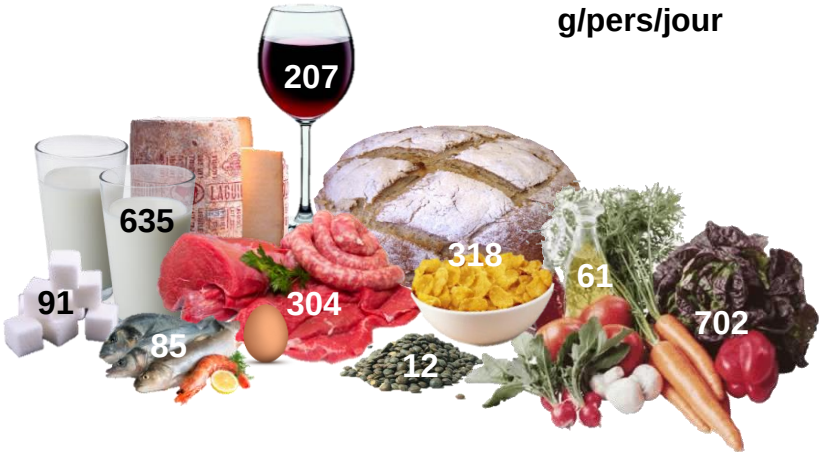
Technologies end-of-pipe d'assainissement urbain

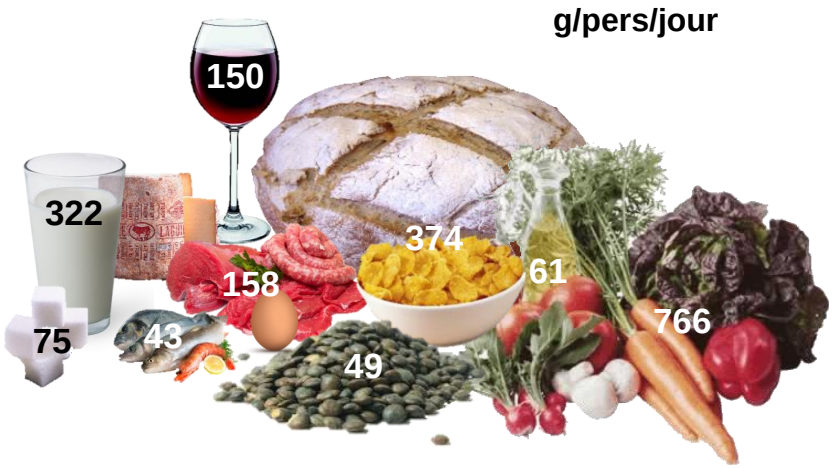


Réduction de moitié de la proportion de protéines animales

collecte à la source et recyclage agricole des urines des nouveaux logements

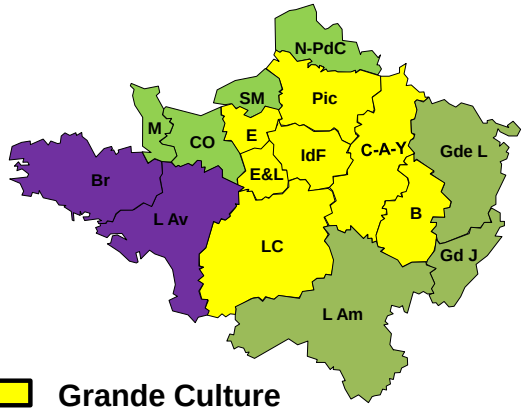
Une assiette plus saine, moins de gaspillage





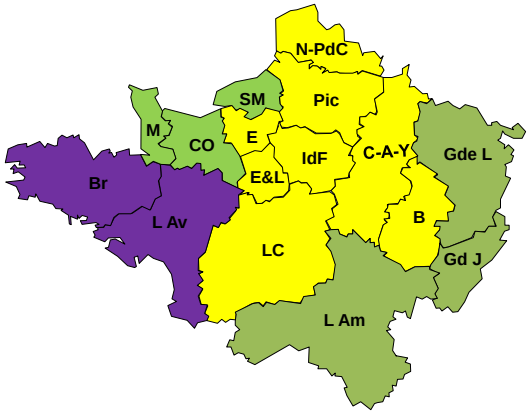
Elevage

Situation 2006



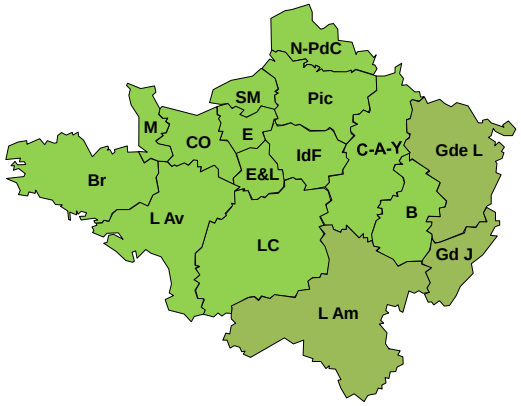
Grande Culture
Polyculture- élevage
Elevage spécialisé

Gd Paris 2040



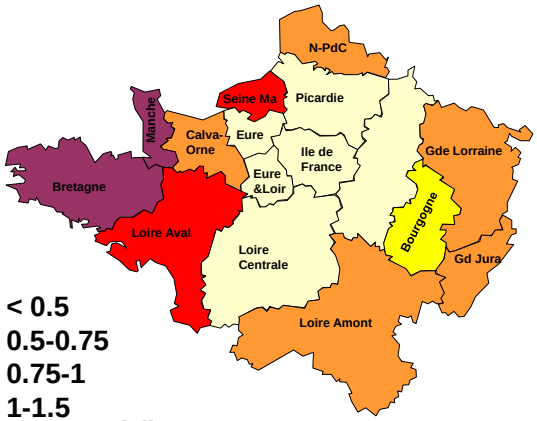
Spécialisation régionale extrême:
Grandes Culture: 0 ugb
Zones d'élevage: 2.1 ugb/ha SAU selon la même structure de troupeau qu'aujourd'hui

Auto Bio Demitarien

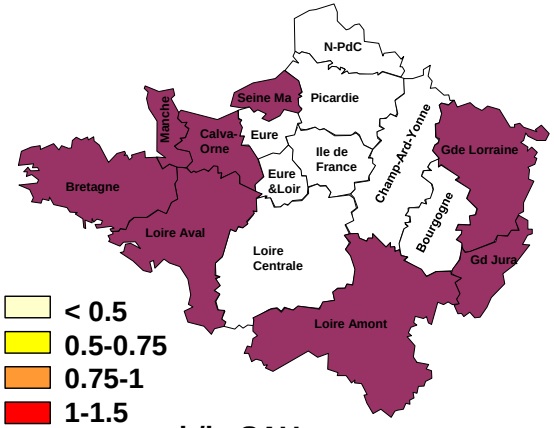


Polyculture-élevage autonome:
30% d'alimentation à l'herbe
Pas d'import de fourrage
Densité de cheptel et surface de prairies permanentes incrémentées tant que
Surplus N sol arable < 50 kgN/ha/an

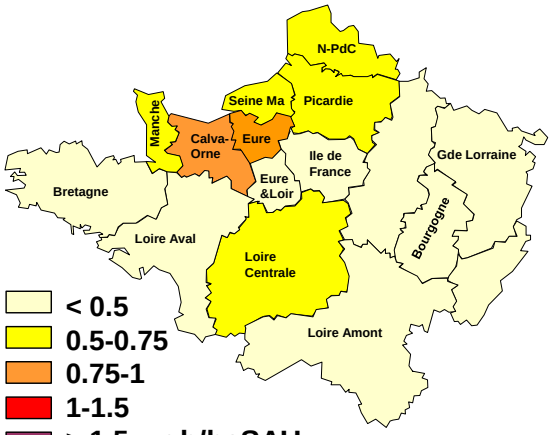
Densité de bétail



< 0.5
0.5-0.75
0.75-1
1-1.5
> 1.5 ugb/haSAU



< 0.5
0.5-0.75
0.75-1
1-1.5
> 1.5 ugb/haSAU



< 0.5
0.5-0.75
0.75-1
1-1.5
> 1.5 ugb/haSAU

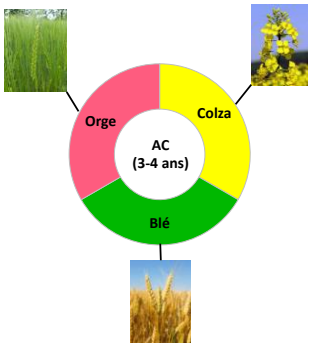
Agriculture et Fertilisation

Situation 2006

Assolement et production connus (Agreste)

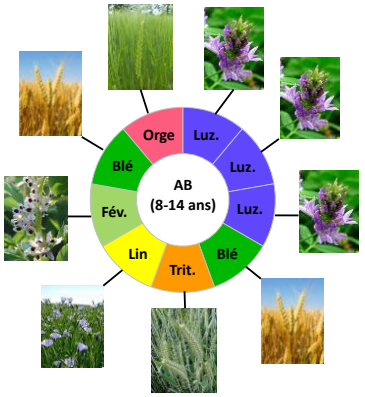
Fertilisation chimique connue (UNIFA)

Gd Paris 2040



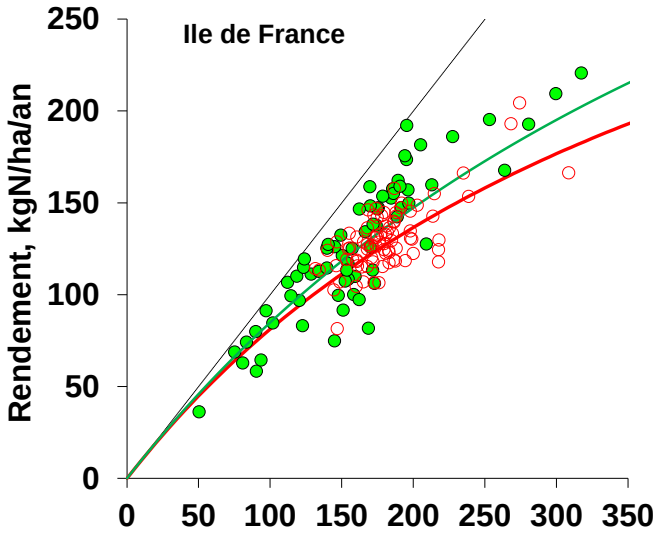
Spécialisation régionale extrême
Agriculture raisonnée

Auto Bio Demitarien



Rotations longues et diversifiées avec une forte proportion de légumineuses fourragères

Dans chaque région, même relation rendement - apport d'N au sol intégré sur la rotation pour AC et AB



Fertilisation chimique raisonnée, pour surplus < 50 kgN/ha/an

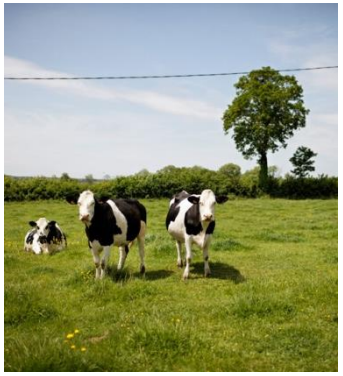
Fertilisation chimique = 0

La structure du système agro-alimentaire français dans les 2 scénarios

		2006 Référence	2040 Ouvert Spécialisé
Population	Mhab	64	75
Surface agricole	Mha	28	25
% prairies permanentes	*%*	*34*	*25*
Production terres arables	ktN/an	2013	2122
Import (+) / Export(-) céréales	ktN/an	-336	-432
Effectif bétail	Mugb	20	36
Production viande et lait	ktN/an	279	398
Import (+)/ Export (-) viande et lait	ktN/an	-37	-52
Ingestion par le bétail	ktN/an	2107	3749
Ingestion herbe prairies perm	*%*	*41*	*22*
Ingestion production arable locale	*%*	*38*	*26*
Ingestion sur fourrage importé	*%*	*21*	*52*
Import(+)/**Export** (-) aliment bétail (soja)	ktN/an	+284	+1950

Les story-lines

Scénario 3. L'Agriculture Duale



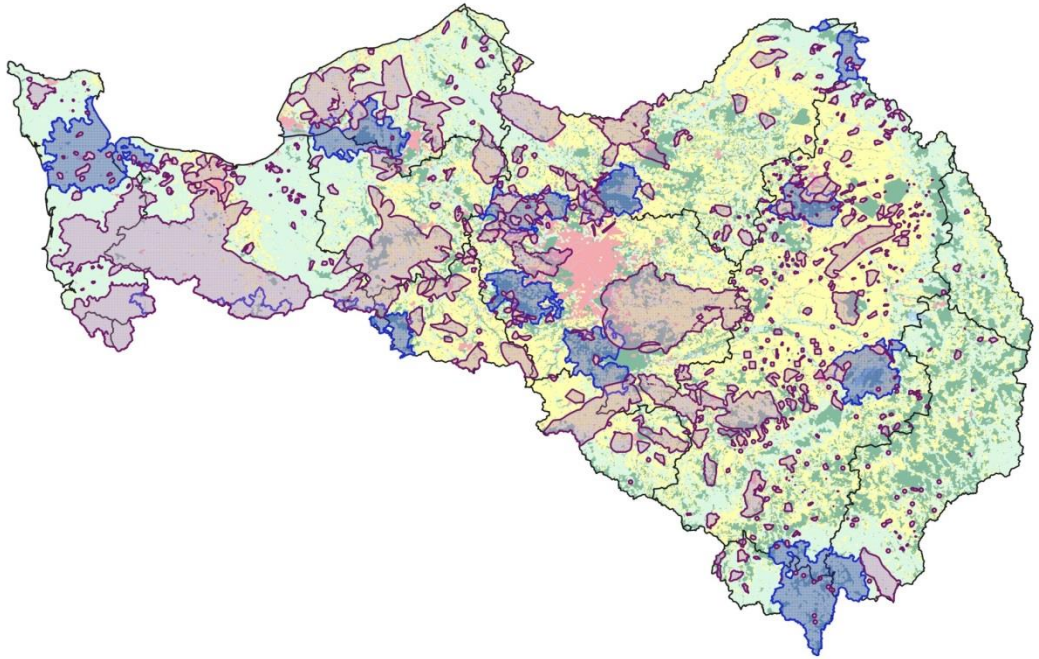
L'antagonisme entre les deux tendances des scénarios 1 et 2, au sein d'une société polarisée entre un courant libéral privilégiant la croissance et la compétitivité dans la mondialisation, et un courant de sensibilité écologiste prônant la défense de l'environnement et une économie locale, aboutit au partage du territoire.

Espaces protégés 32%

Parcs Naturels Régionaux 10%

Aire d'Alimentation de Captage 22%

Espace de développement économique spécialisé 68%



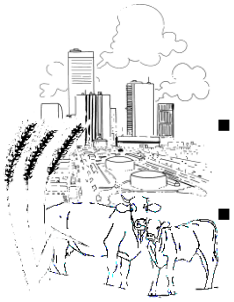
Coexistence de deux modèles d'agriculture et de développement économique diamétralement opposés

Scénario 4. Retour aux années ‘80

« Et si rien n’avait été fait en matière de réglementation environnementale depuis 40 ans? »

Reconstitution de la situation qui aurait résulté de l’absence de mise en œuvre des politiques publiques, ni dans le domaine de l’épuration des eaux usées, ni dans celui des pratiques agricoles.
Ce scénario pourrait correspondre à un désengagement de l’Etat et à l’érosion progressive des efforts en matière de protection de l’environnement, sans profonde modification structurelle de la chaîne agro-alimentaire.

C’est le scénario du pire qui permet de mettre en garde contre l’abandon des réglementations.



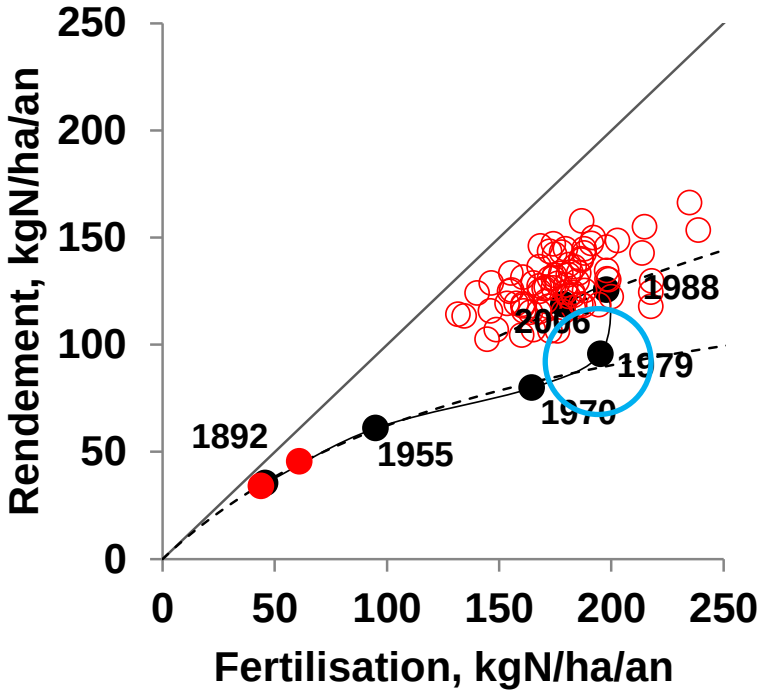
- Population actuelle, mais rejets urbains traités comme ceux des années 1980
- Pratiques agricoles peu soucieuses d’équilibre de fertilisation, sans recours aux CIPAN

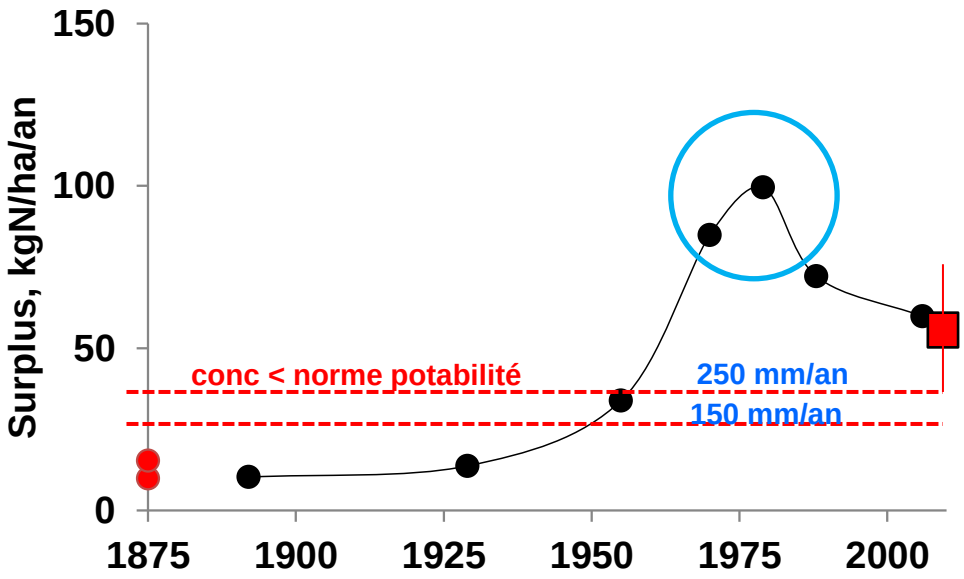
Population et pratiques agricoles

Population 2006

Epuration des eaux usées urbaines selon la logique end-of-pipe,
>10 000 eqhab: traitement biologique
sans traitement tertiaire N&P
<10 000 eqhab: non traité

Agriculture et usage du sol actuel mais avec les pratiques des années 1980



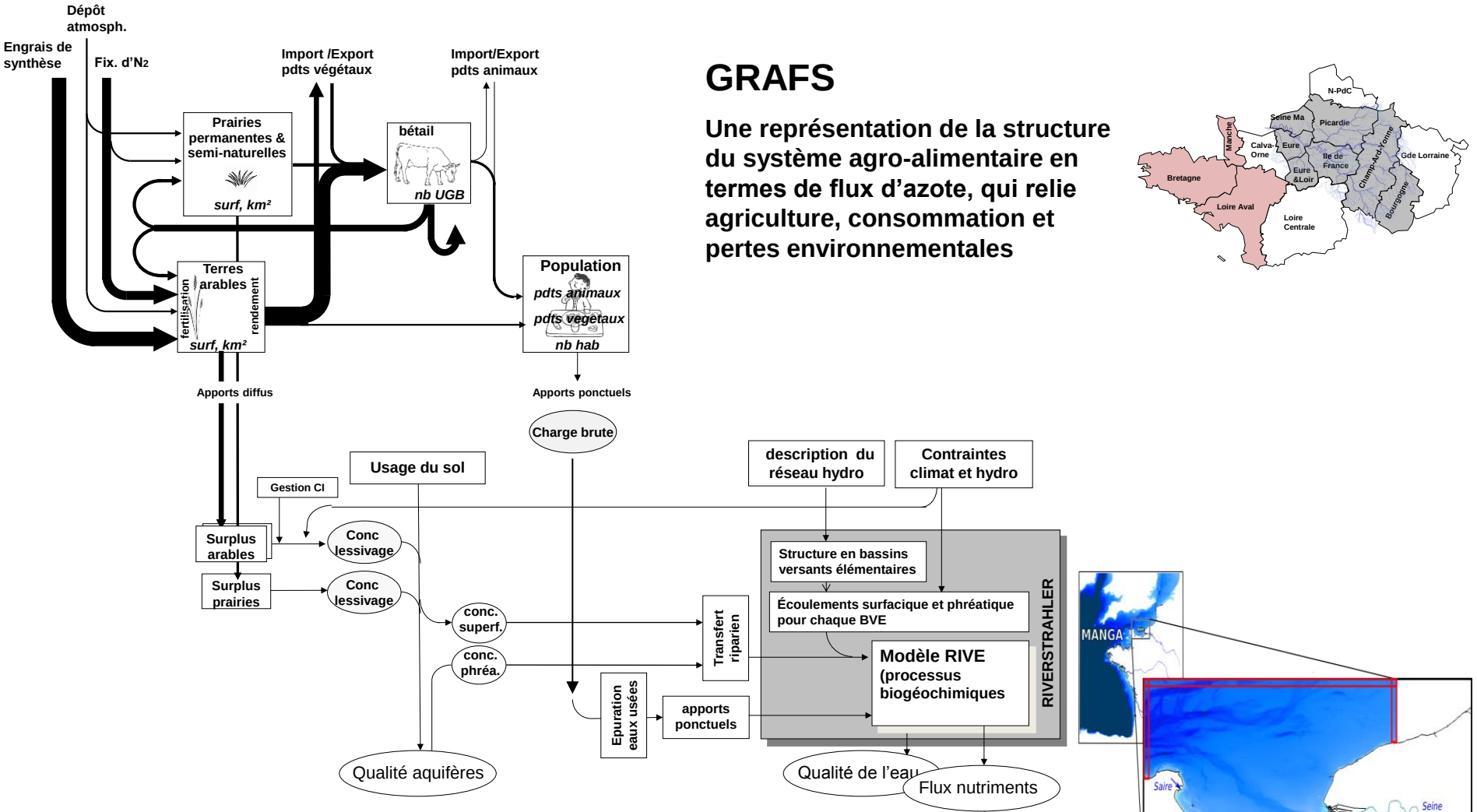


Scénario 5. Scénario Pristine

image du niveau de base de la qualité de l'eau dans le fonctionnement naturel du système.

- Climat actuel, hydrologie sans barrage ni chenalisation
- Absence de toute influence humaine dans le bassin versant, entièrement recouvert de forêt: les apports de nutriments se limitent au lessivage des sols forestiers et aux apport de litière des arbres ripariens.

Chaine de modélisation pr le calcul de l'état correspondant des milieux aquatiques

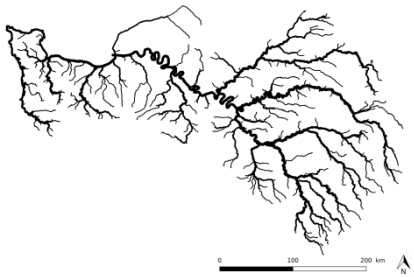


GRAFS

Une représentation de la structure du système agro-alimentaire en termes de flux d'azote, qui relie agriculture, consommation et pertes environnementales

RIVERSTRAHLER

Un modèle reliant pratiques agricoles et qualité de l'eau dans le réseau hydrographique entier



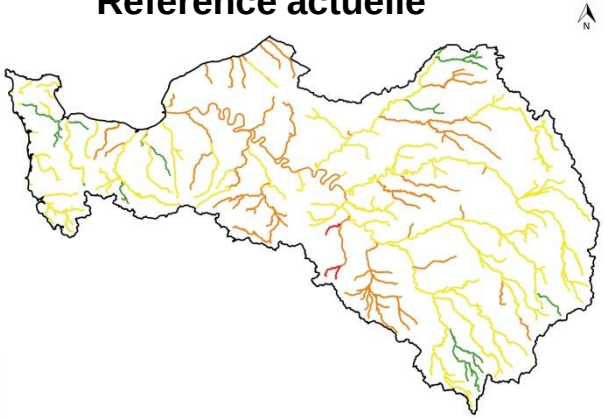
MARS 3D

Un modèle hydrodynamique et écologique du fonctionnement de l'écosystème Baie de Seine

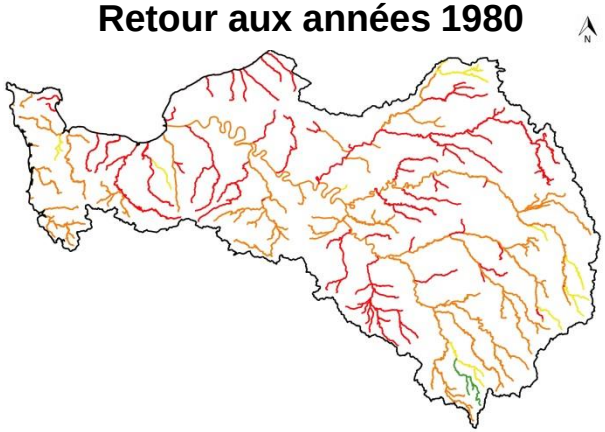
Distribution spatiale des concentrations en nitrate (moyenne annuelle)

très bonne (< 0,45 mgN/l)
bonne (0,45 - 2,25)
moyenne (2,25 - 5,65)
mauvaise (5,65 - 11,3)
très mauvaise (> 11,3)

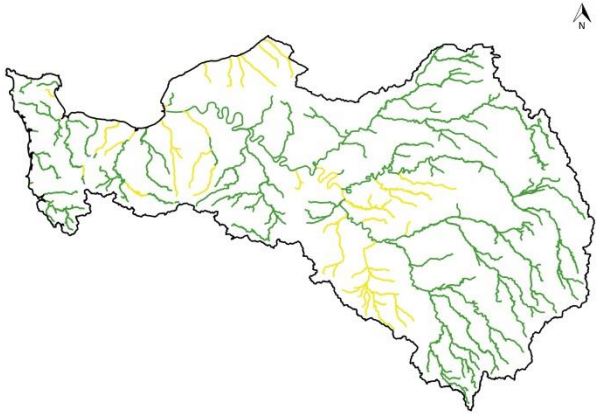
Référence actuelle



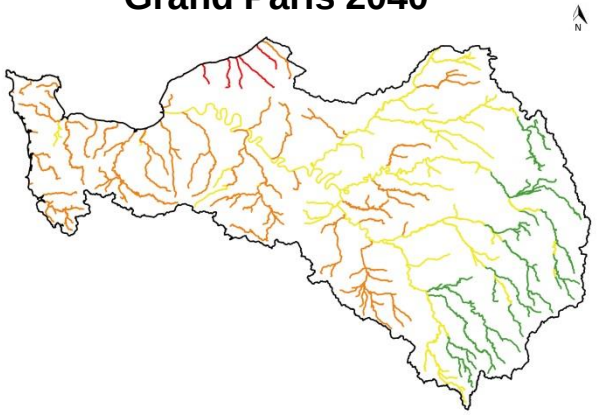
Retour aux années 1980



Autonome Bio Demitarien

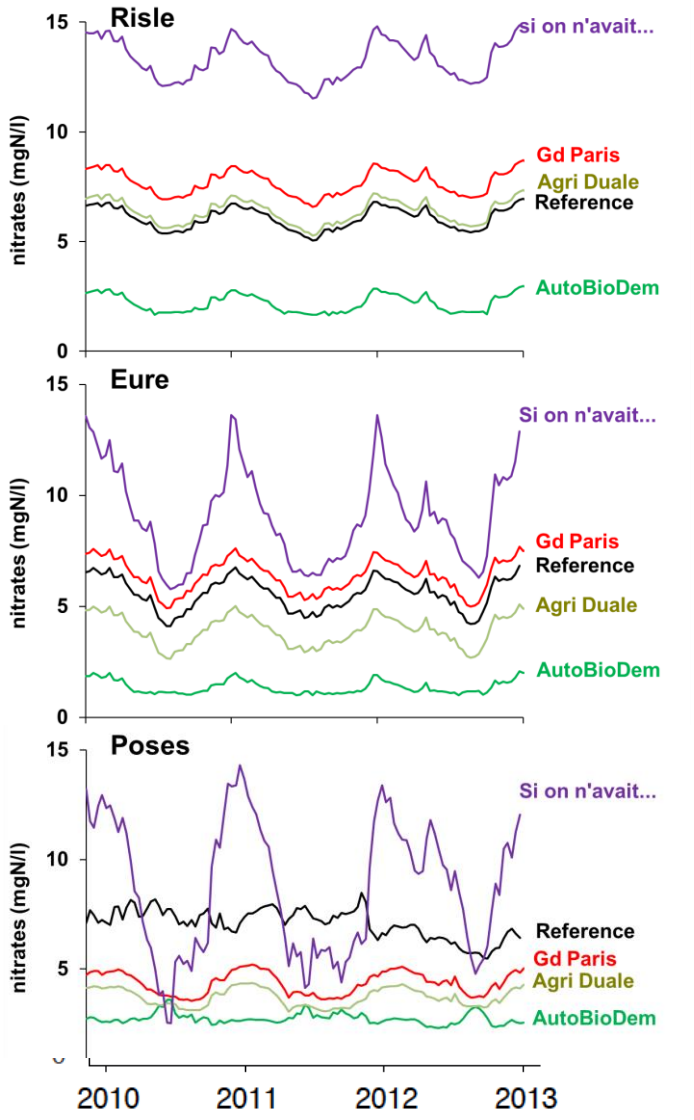


Grand Paris 2040

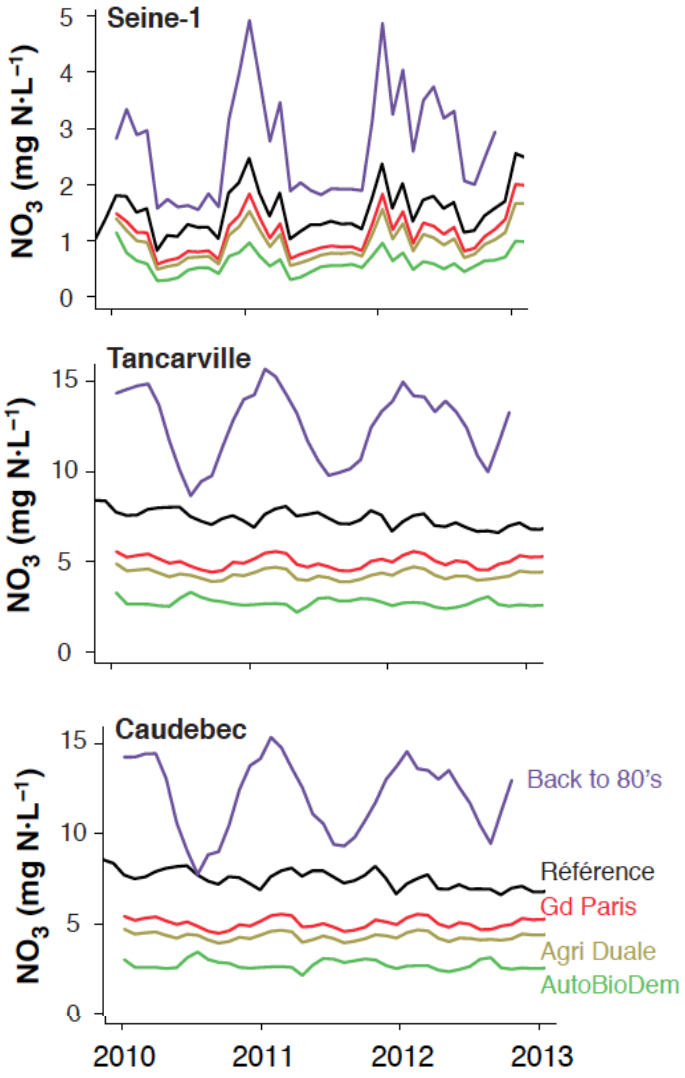


Evolutions saisonnières des concentrations en N-NO_3 selon les scénarios

dans le réseau hydrographique

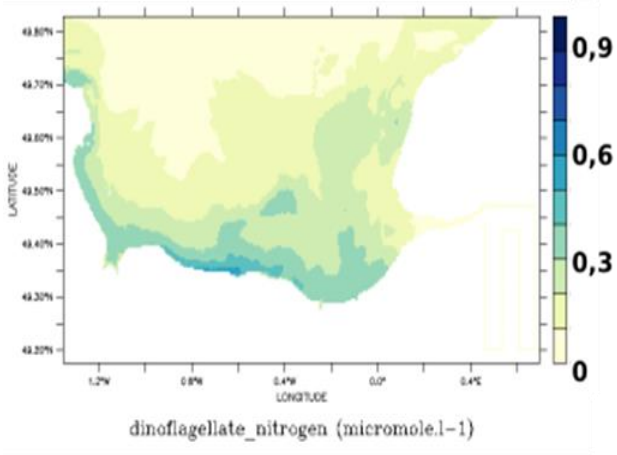


dans l'estuaire

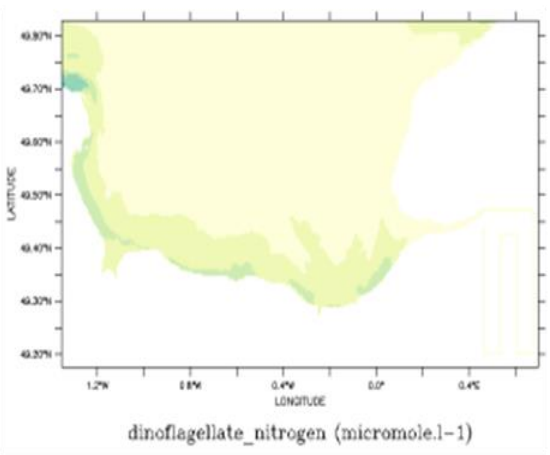


Effet sur l'eutrophisation à la zone côtière : biomasses maximale des dinoflagellés pour les différents scénarios

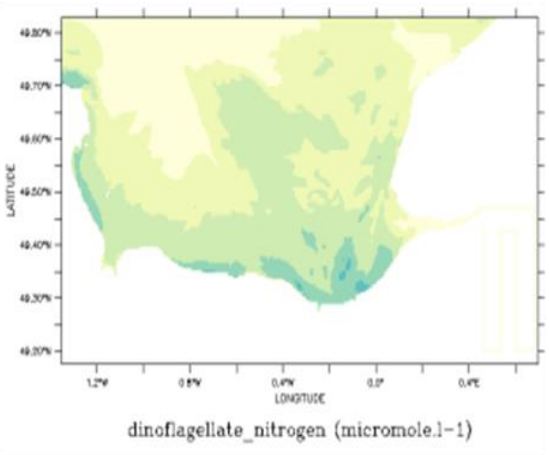
Référence 2010-2012



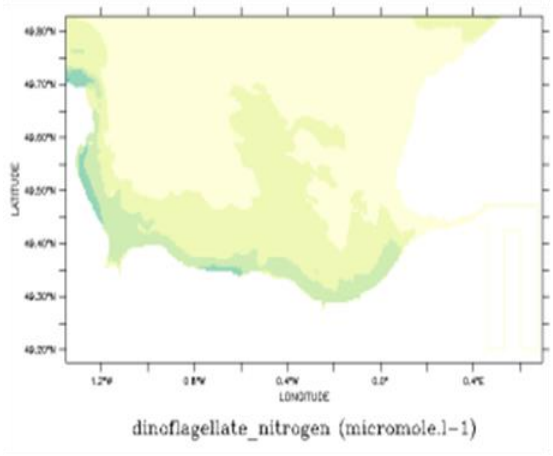
Pristine



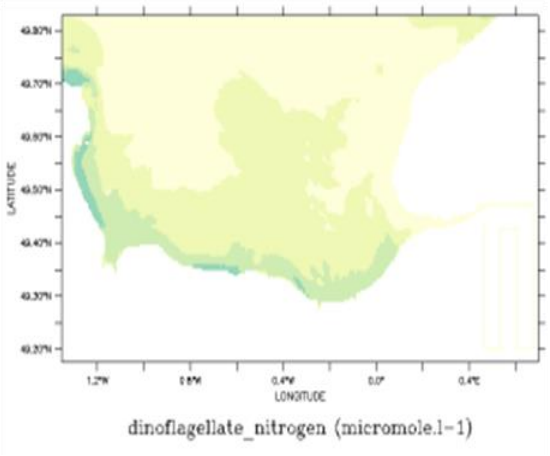
Retour aux années 80



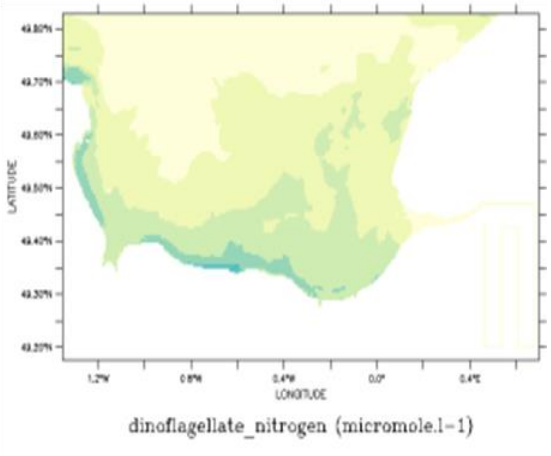
Autonome bio demitarien



Agriculture duale



Grand Paris



Take Home messages

- ☐ **Les efforts de réglementation des pratiques agricoles et de traitement des eaux usées ont eu un effet positif majeur sur la qualité de l'eau.**
- ☐ **Sans changement radical de la structure du système agro-alimentaire, les effets de la poursuite de ces efforts atteindront un seuil difficilement dépassable.**
- ☐ **Il est biophysiquement possible, sans recours aux pesticides ni aux engrais de synthèse, d'atteindre l'autonomie des exploitations agricoles et de produire localement une nourriture saine pour la population française, sans compromettre un minimum d'exportation de céréales, et sans altérer les ressources hydriques**

Merci votre attention

PiREN Seine