



Changement climatique :



conséquences visibles
conséquences possibles pour
la flore et la végétation.

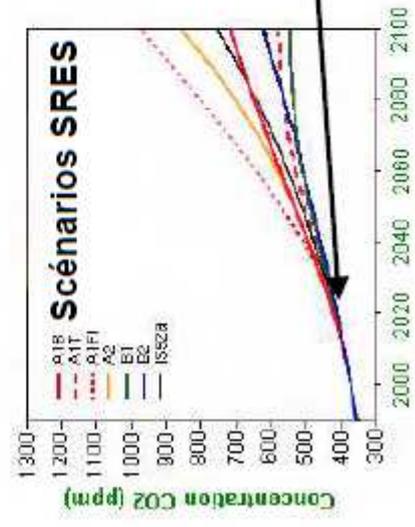
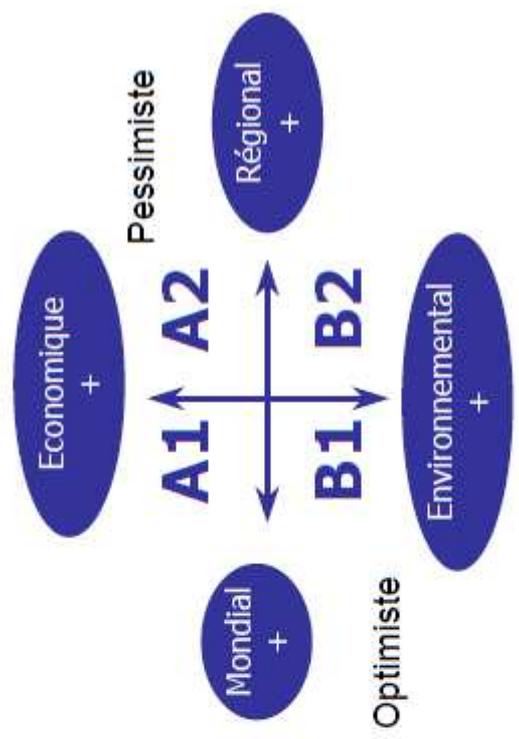
Le changement c'est (vraiment) maintenant !



Eau Hé Climat ! – Ateliers participatifs Changement climatique et biodiversité
Vendredi 2 février 2018 – Résidence des Lacs de Mesnil Saint-Père (10)

Projections à 100 ans : les scénarios d'émissions Bases socio-économiques, développement, géopolitique

La concentration en CO² est déterminante comme donnée d'entrée des modèles de simulations climatiques.



Par rapport au scénario SRES de 1996, la réalité entre 2000 et 2009 a suivi l'hypothèse la plus pessimiste A1F1, 385 ppm en 2010

A1B scénario médian



A l'horizon 2100

- Niveau moyen de la mer à l'échelle mondiale pourrait atteindre +1m

Submersion marine, érosion des côtes et salinisation des terres, diminution des terres émergées, migrations massives.

- Températures moyennes à la surface de la planète pourrait atteindre +5°C (pour contenir l'augmentation de la température à +2°C en 2100 il faudrait diminuer les gaz à effet de serre actuels de 70% d'ici 2050 alors qu'ils ont augmenté de plus de 50% en un demi-siècle, et poursuivre l'effort de manière accrue après 2050...).

| Ville | T° moy. annuelle |
|-----------|------------------|
| Reims | 10,2° |
| Marseille | 14,2° |
| Rome | 15,7° |



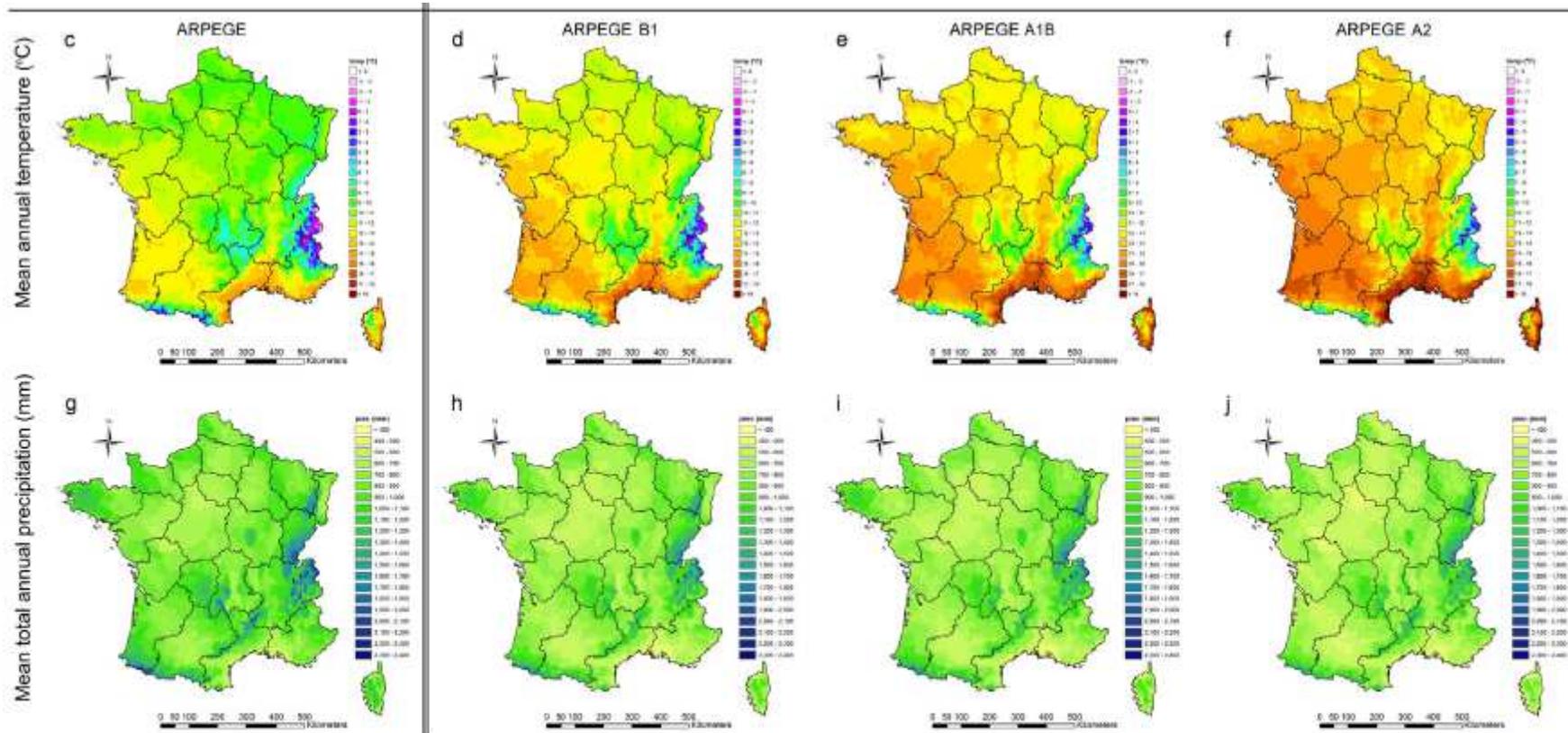


Figure 2. Climate and land use change maps (1990 versus 2100). Land use (a,b) and climate (i.e. temperature and precipitation according to ARPEGE model IPCC scenarios B1, A1B and A2) (c–j) input maps used for the SOC predictions of baseline year 1990 (a,c,g) and 2100 (b,d–f,h–j). The maps were generated using ArcGIS 10.1 (ESRI, Redlands, CA, USA: <http://www.esri.com/software/arcgis>).

Au cours du siècle :
Évolution des températures de +1°
Baisse des précipitations moyennes d'environ 100 mm...
dans le scénario « optimiste » (ARPEGE B1) !!!

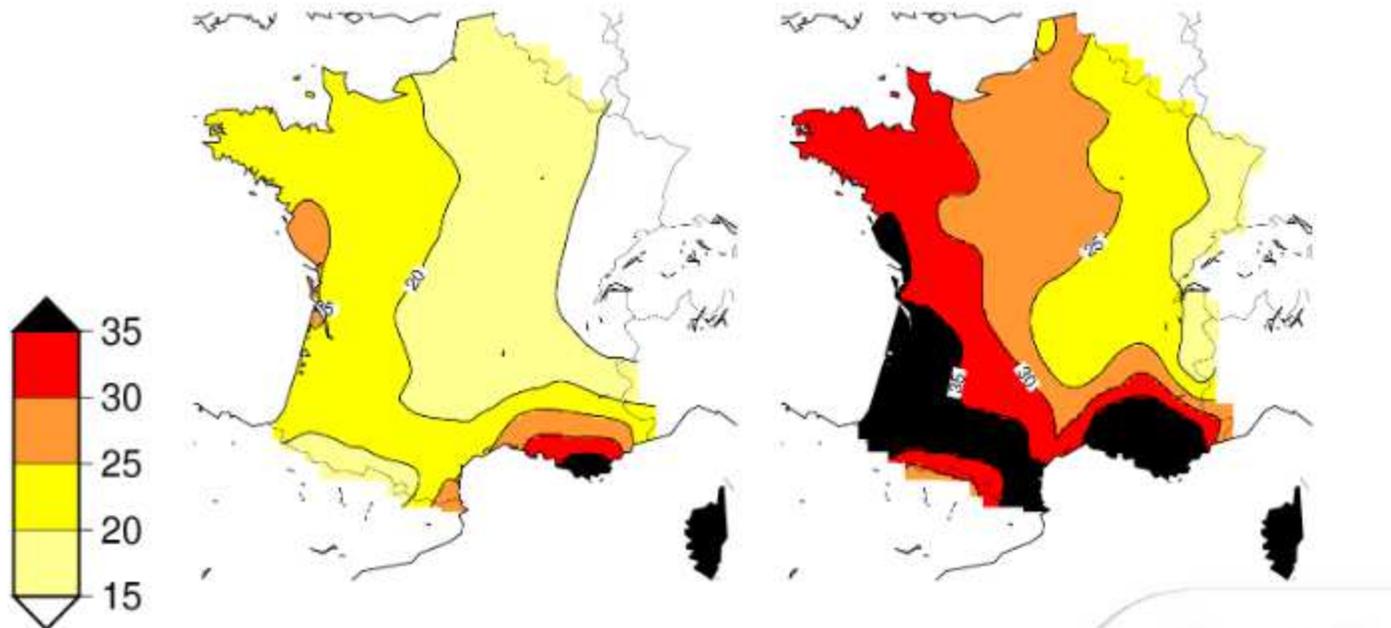
Des sécheresses prolongées

17

Nombre maximal de jours secs consécutifs en été
(IMFREX, 2005)

Climat actuel

Climat de la fin du 21^{ème} siècle



SRCAE, 09 juin 2011

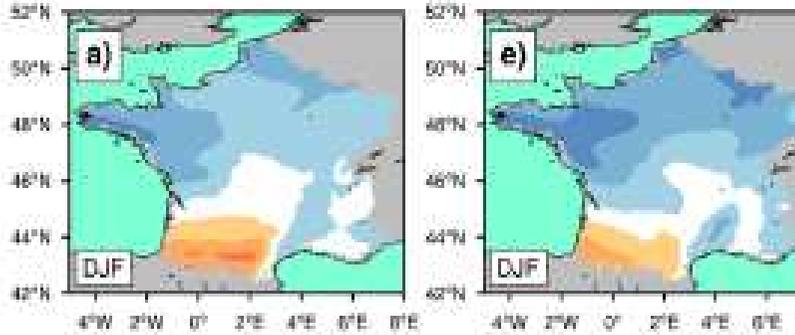
Une pluviométrie accrue en hiver, amoindrie en été

Changement relatif des précipitations sur la France

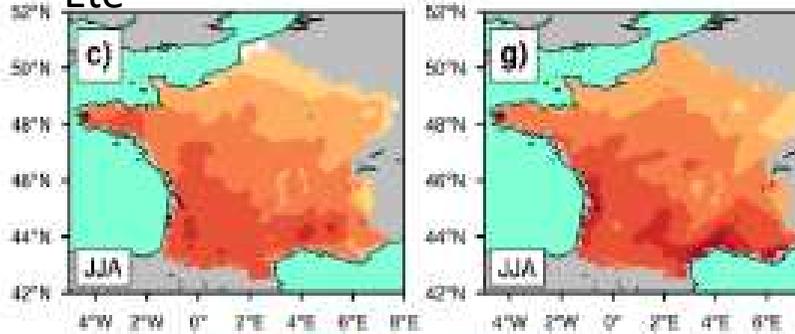
1960-1990

2030-2050

Hiver

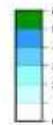


Eté

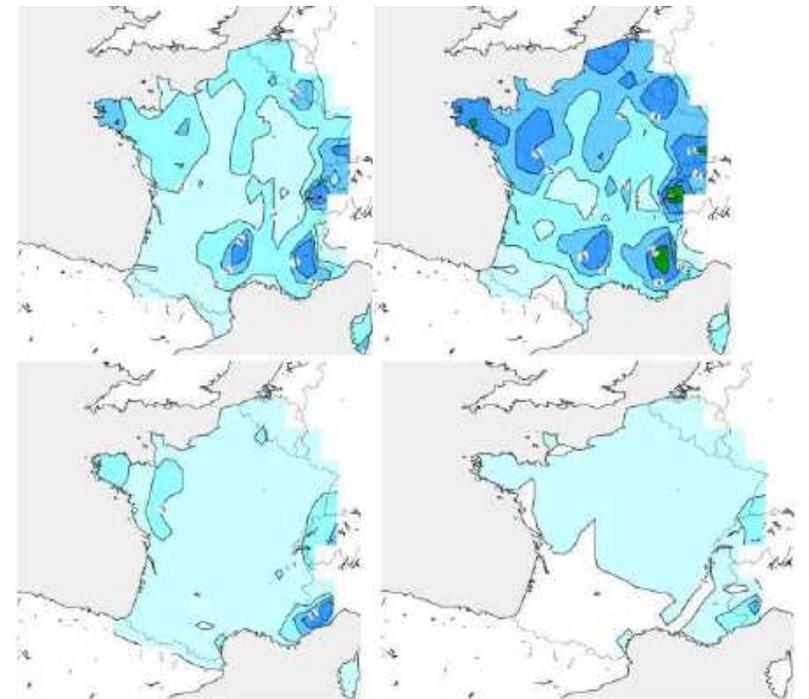
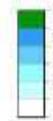


Nbre de jours/an de précipitations >20mm

Décembre
Janvier
Février



Juin
Juillet
Août



Référence

Arpège Climat A2- 2080



Conséquences du dérèglement climatique sur nos écosystèmes locaux

Diminution des ressources en eau sur tout le territoire français à l'horizon 2070

- ❖ Baisse des ressources en eau estimée à **30%** sur le bassin versant Seine-Normandie
- ❖ Baisse du débit moyen de la Seine de **30%**
- ❖ Diminution des précipitations de **6%** en milieu de siècle ; **-12%** en fin de siècle
- ❖ Augmentation de l'évapotranspiration potentielle (ETP) de **16%** en milieu de siècle ; **+23 %** en fin de siècle.
 - ⇒ Étiages beaucoup plus sévères et fréquents.
 - ⇒ Alertes sécheresse beaucoup plus fréquentes.
 - ⇒ Augmentation de la température de l'eau.
 - ⇒ Épisodes de crues plus fréquents et prononcés en hiver

Des enjeux nouveaux

Rareté de l'eau,

Difficultés d'adaptation de la faune et de la flore

Renforcement/complexification d'enjeux existants

Moindre dilution des polluants (débits diminués)

Eutrophisation accrue (température et diminution du débit)

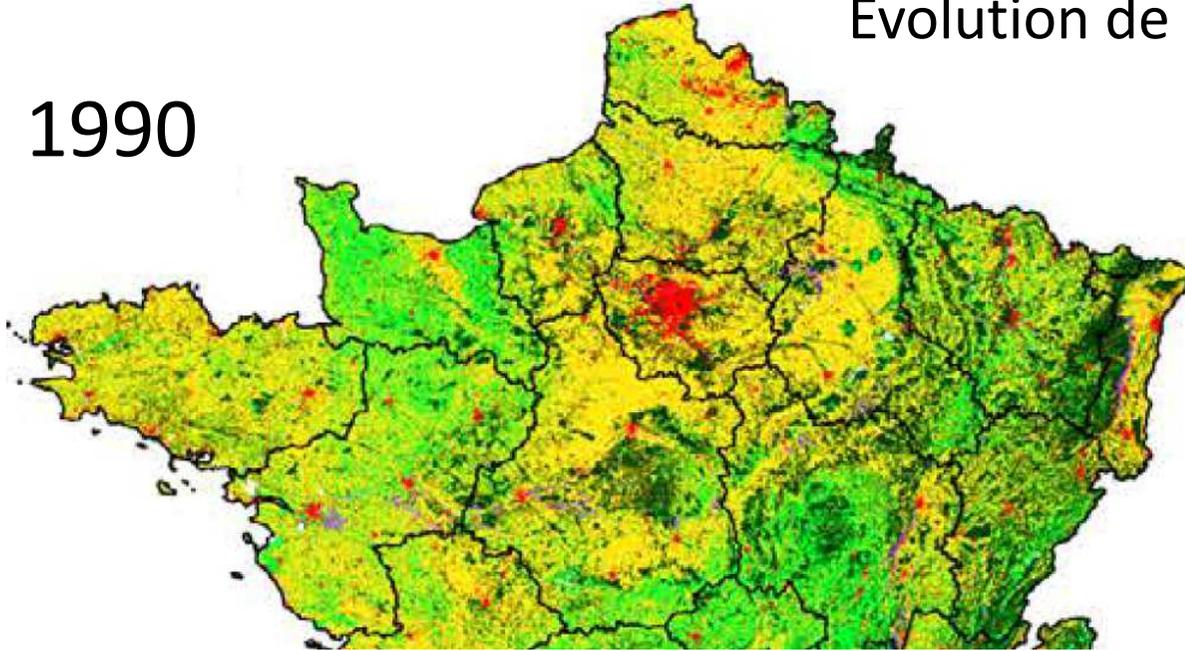
Assèchement des zones humides (augmentation des besoins + raréfaction de la ressource)

DES CHANGEMENTS PLUS VASTES QUE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

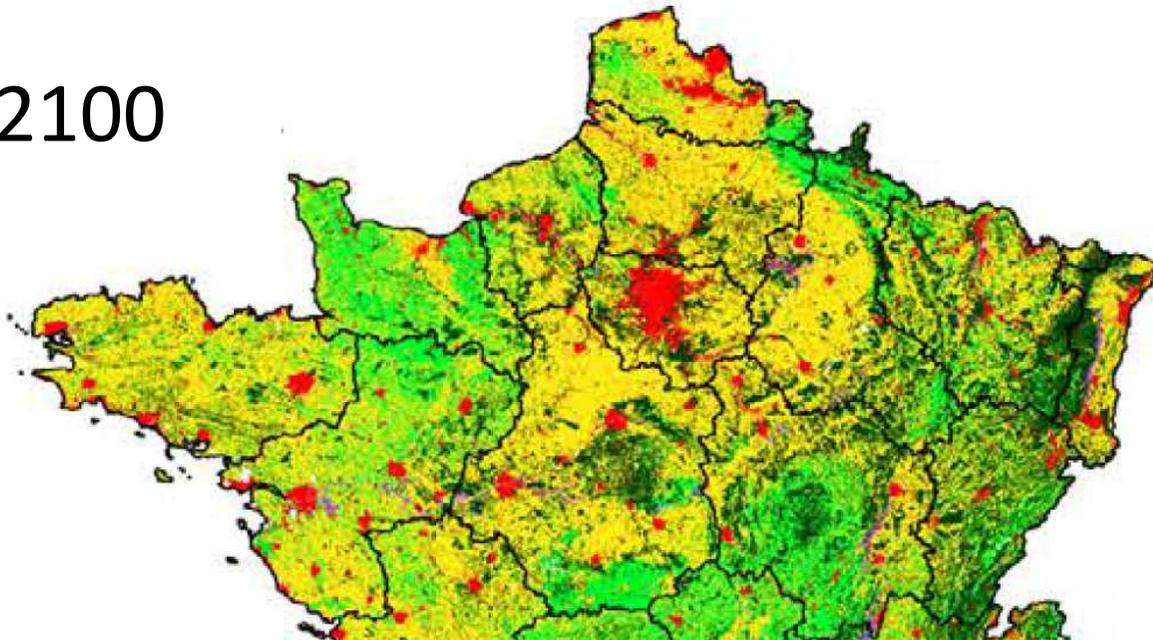
- OCCUPATION DES SOLS
- CYCLES BIO-GEO-CHIMIQUES DES SOLS ET DES EAUX
- PRATIQUES AGRICOLES

Évolution de l'occupation du sol

1990



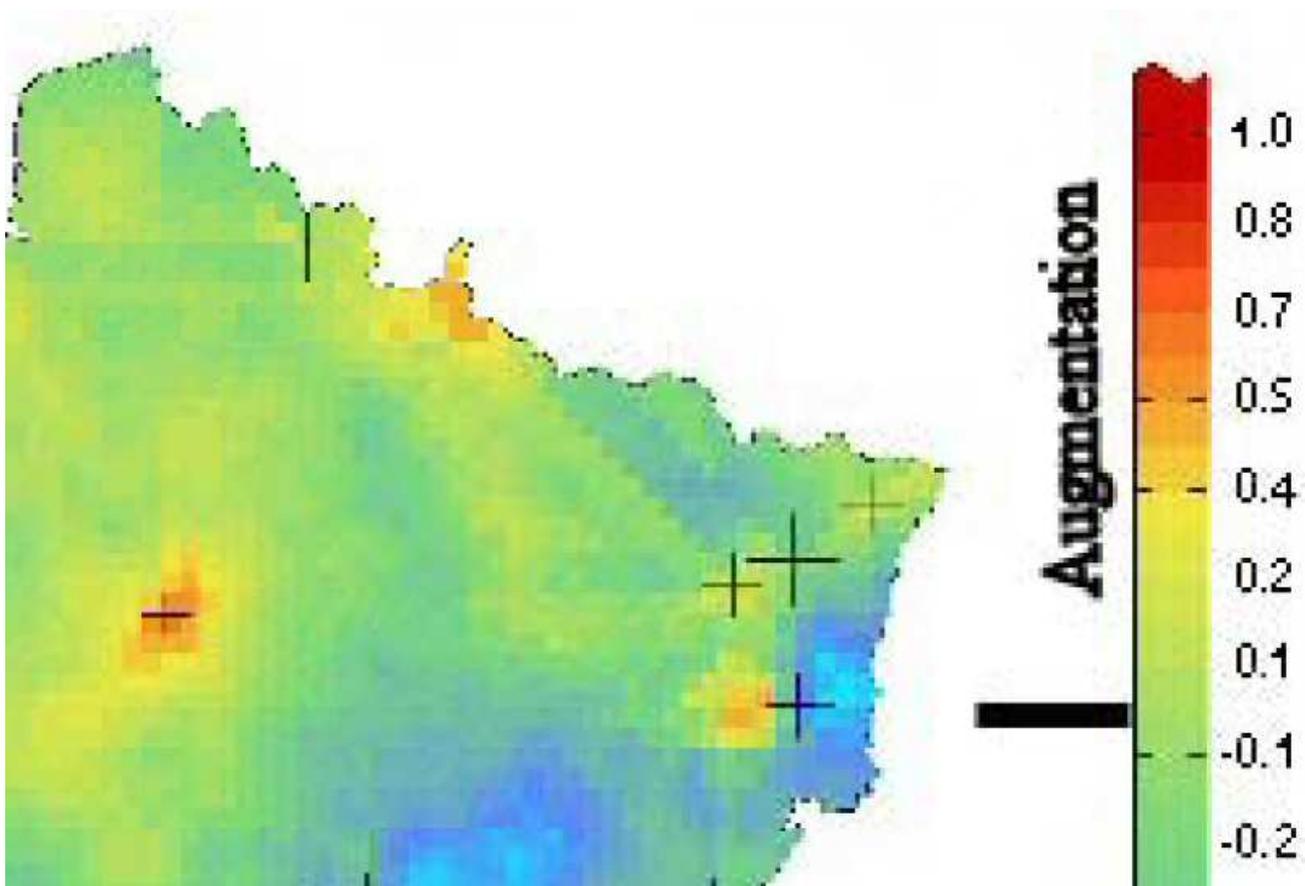
2100



Évolution de l'occupation des sols entre 1990 et 2100 selon la poursuite du rythme actuel. *In Meersmans & al. 2016*

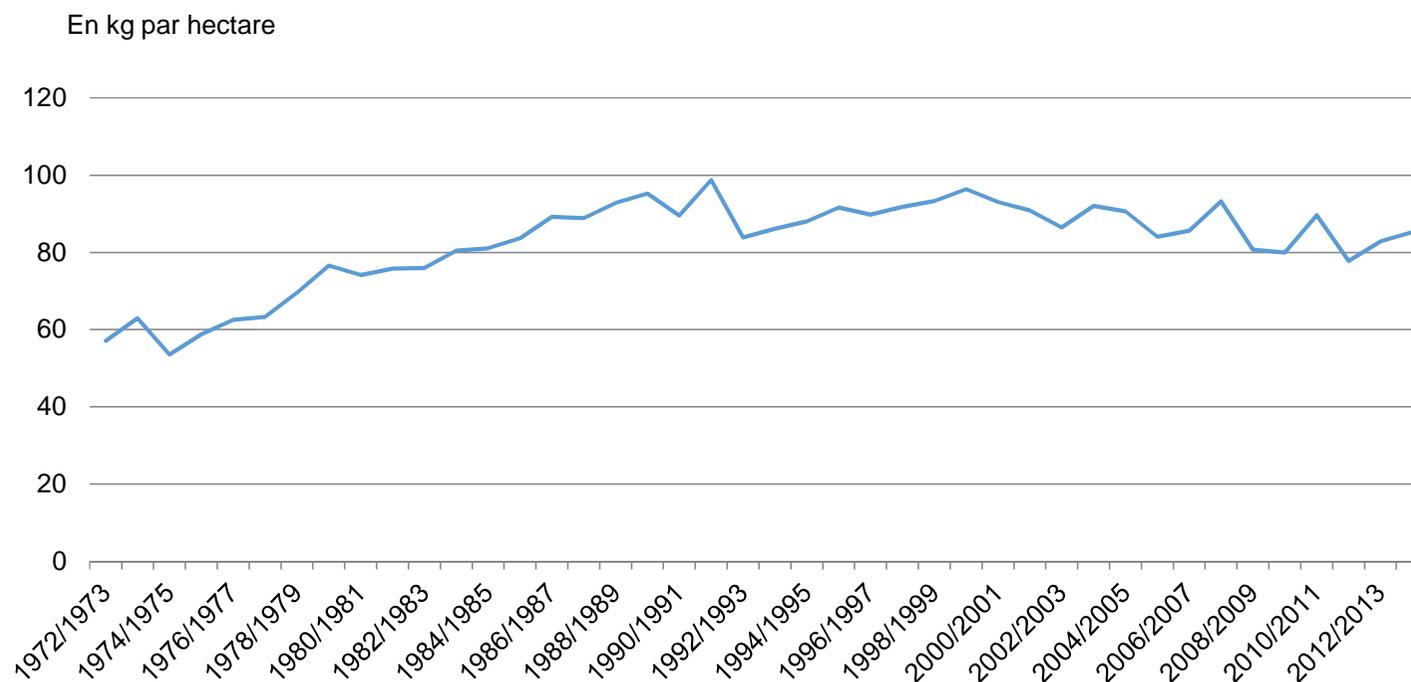
Dépôts atmosphériques d'azote

Évolution des dépôts atmosphériques totaux de nitrates hors couverts forestiers entre les périodes 1993-1998 et 1999-2004 (Jacquet, 2007)



Évolution de la consommation d'azote

Évolution des quantités d'azote vendues ramenées à la surface fertilisable



Note : surface fertilisable 2012/2013 = 25 891 135 ha (jachère déduite).

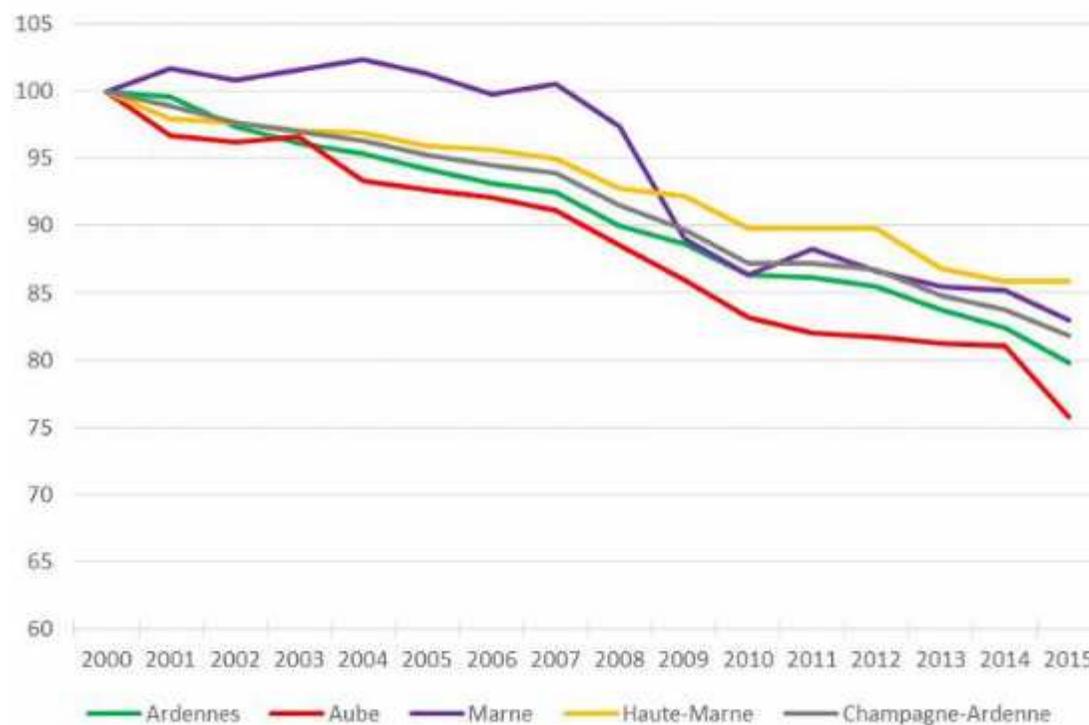
Champ : France métropolitaine.

Sources : Unifa, enquête sur les livraisons d'engrais en France Métropolitaine - SSP, statistique annuelle

80 % de l'azote et entre 25 et 75 % du phosphore consommés terminent dans l'environnement (PNUE)

Évolution de la surface en herbe

Evolution des surfaces de prairies permanentes de 2000 à 2015, selon les territoires (indice, base 100)



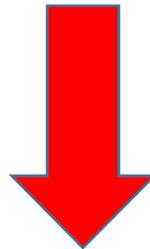
-20% entre 2000 et 2015 dans l'Aube, **- 18%** en CA

En 2015, les prairies permanentes occupent 10 % de la surface de la Champagne-Ardenne

DES CHANGEMENTS IMPORTANTS GLOBAUX

EN ECOLOGIE : DIFFICULTE A DEGAGER UN FACTEUR
RESPONSABLE PARMIS LES AUTRES

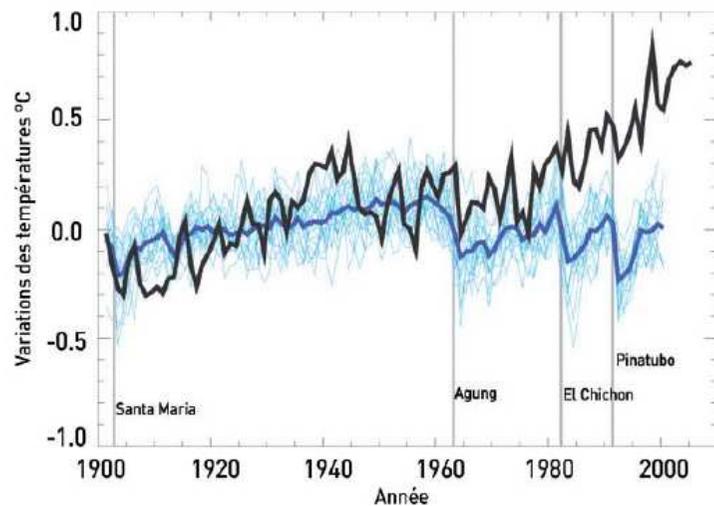
FACTEURS MULTIPLES CONVERGENTS DANS LEURS EFFETS



CONSIDERER LE **CHANGEMENT GLOBAL** DANS LES STRATEGIES
D'ADAPTATION ET DE CONSERVATION DE LA NATURE

QUELS CHANGEMENTS PASSES ET EN COURS SUR LA FLORE ?

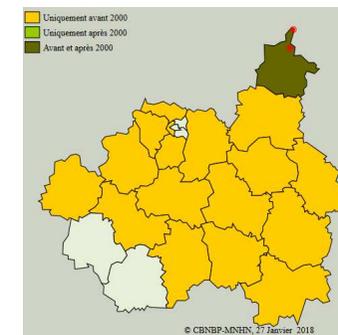
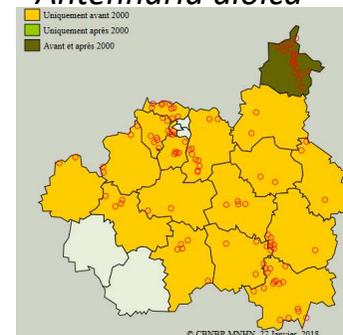
Le changement climatique et le changement global ne sont pas récents



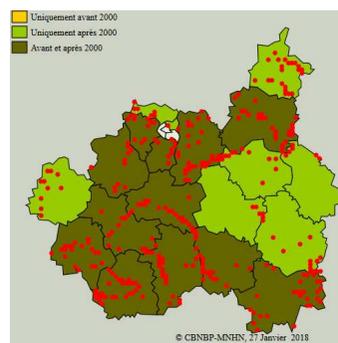
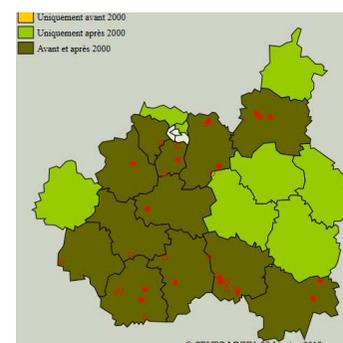
Variations de la température moyenne mondiale de 1901 à nos jours

L'examen des évolutions de la flore sur les décennies passées permet d'esquisser les tendances

Antennaria dioica



Elodea nuttallii



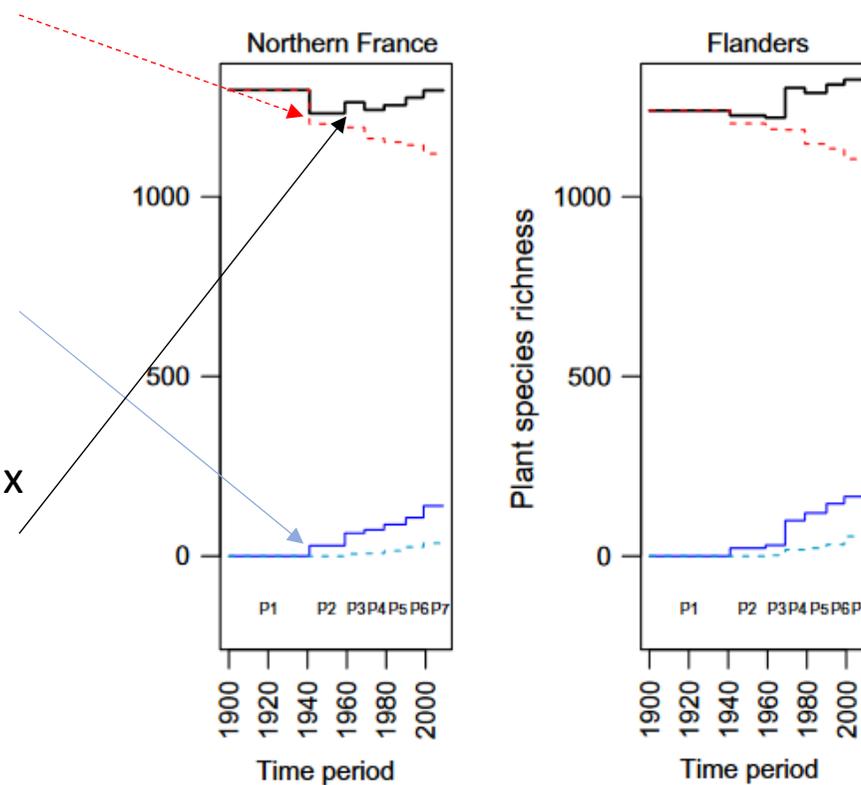
Des changements majeurs de biodiversité qui vont s'accélérant

Perte de richesse spécifique des espèces autochtones continue et s'accélération dans les dernières décennies

Augmentation continue du nombre d'espèces allochtones

Immigrations d'abord inférieures aux disparitions puis prédominantes à partir de la décennies 1960-1980

 Changements majeurs de biodiversité : 1 espèce sur 5 éteinte ou nouvelle



Hautekète & al. 2014

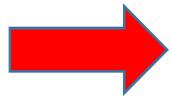
Disparitions plus importantes dans les habitats les plus sensibles à l'eutrophisation et aux pratiques agricoles :
eaux oligotrophes, moissons, landes

Anthropisation des milieux accroît la naturalisation et favorise la **dispersion des espèces exotiques**.

Augmentation de la pression anthropique =
accroissement de **l'homogénéisation des flores**

Risque de poursuite des pertes malgré les efforts de protection pour certains types d'habitats du fait de l'insuffisance des efforts ou de **l'inertie de l'extinction** (observé dans N France sur bas-marais par exemple)

A l'échelle locale ou régionale : réponse des espèces aux changements différente selon le type d'habitats (Hautekèete & al. 2014)



Stratégies différentes selon les habitats

Quelques effets du changement climatique sur les arbres

- Augmentation de la productivité (si bonne alimentation en eau)
- Allongement de la période de croissance (avancée phénologie printanière – retard automnal)
 - ❖ Sensibilité aux gelées tardives et précoces
 - ❖ Risque d'ambolie, cavitation (perturbation de la circulation de la sève) lors des épisodes de sécheresse
- Accroissement des chablis (risque de tempêtes accru)

Évolution probable de l'adéquation de quelques essences forestières aux écosystèmes de plaine

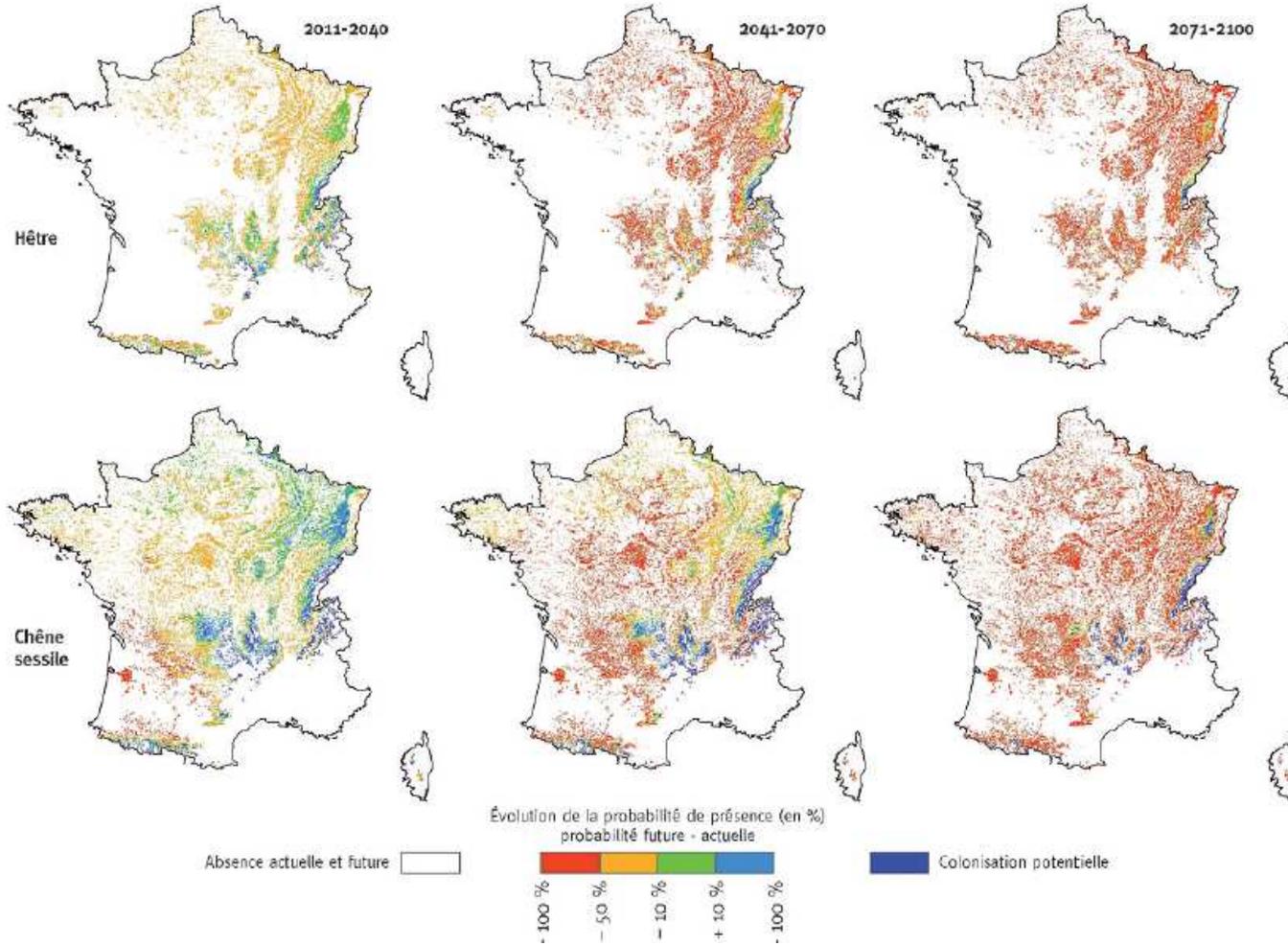
- Chêne sessile
 - Sensibilité à la sécheresse : régression d'aire généralisée
- Frêne
 - Contraction de l'amplitude écologique aux sols les plus frais
- Hêtre
 - Disparition de nombreuses régions (sécheresse estivale).
Cantonnement à des stations édapho-climatiques particulières



Des modifications profondes de la physionomie de certains écosystèmes forestiers

Évolution de la probabilité de présence du Hêtre et du Chêne sessile (Piedallu et col. 2009)

Rev. For. Fr. LXI - 6-2009



Conséquences sur la flore et la végétation

- Accroissement de la productivité (+de CO²) limité par les besoins en eau
 - ❖ Impact différent pour les plantes C2/C3-C4
- Changements d'aire :
 - ❖ Déplacement vers les latitudes nordiques : **250 à 500** km vers le nord (Thuillier, 2007)
 - ❖ Contraction d'aires dans des milieux refuges (ex : espèces hygrophiles, psychrophiles...)
- Modification des assemblages spécifiques
 - ❖ Relations pollinisateurs/pollinisés ayant des aptitudes au changement différentes
 - ❖ Plantes/phytophages
 - ❖ Modification de la composition des communautés végétales (capacités de dispersion, avantages adaptatifs...)

Des impacts différenciés selon les milieux

- Sensibilité accrue des milieux humides et aquatiques
- Sensibilité accrue des milieux en situation abyssale ou liés à des climax stationnels (forêts de ravin fraîches...)
- Sensibilité accrue des phytocoenoses à caractère médio-atlantique : hêtraies, landes à Ericacées/Ulex
- « Xérification » des communautés thermophiles actuelles : Méso-Bromion vs Xéro-Bromion...

S'ADAPATER – MIGRER – DISPARAITRE

- Capacité d'adaptation des populations : variabilité génétique et la taille des populations
 - Populations réduites = populations peu adaptables
 - Populations réduites = populations fragiles (risque d'extinction plus élevé)
- Capacité de migration = dispersion des semences
 - Graines fines vs grosses graines
 - Zoochorie : dépendance au transporteur
- Contexte général de réduction et de fragmentation des milieux naturels = limite à la dispersion !!

Des traits biologiques+/- favorables

- Pionnières vs stables
- Vie courte vs vie longue
- Forte capacité de dispersion vs faible capacité de dispersion
- Ubiquistes vs spécialistes...