



CYTé

Communauté Yvelinoise
Transition énergétique
et écologique



PRÉFET
DES YVELINES

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Webinaire

Agriculture et Alimentation Durables

26 Novembre 2020

- les micros sont désactivés le temps de la conférence
- les webcams sont désactivées pendant la conférence
 - vous pouvez poser vos questions sur « converser »
- ce webinaire sera enregistré et partagé sur nos réseaux



CYTé

Communauté Yvelinoise
Transition énergétique
et écologique



**PRÉFET
DES YVELINES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Webinaire

Agriculture et Alimentation Durables

26 Novembre 2020

- Séquence 1 : les enjeux et les défis de l'agriculture
- Séquence 2 : la diversification agricole
- Séquence 3 : de la fourche à la fourchette



CYTé

Communauté Yvelinoise
Transition énergétique
et écologique



**PRÉFET
DES YVELINES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Webinaire

Agriculture et Alimentation Durables

26 Novembre 2020

Séquence 1 : les enjeux et les défis de l'agriculture

- *M Tristan, Directeur de la ferme expérimentale d'AgroParitech*
- *M Gate, Directeur scientifique d'Arvalys*

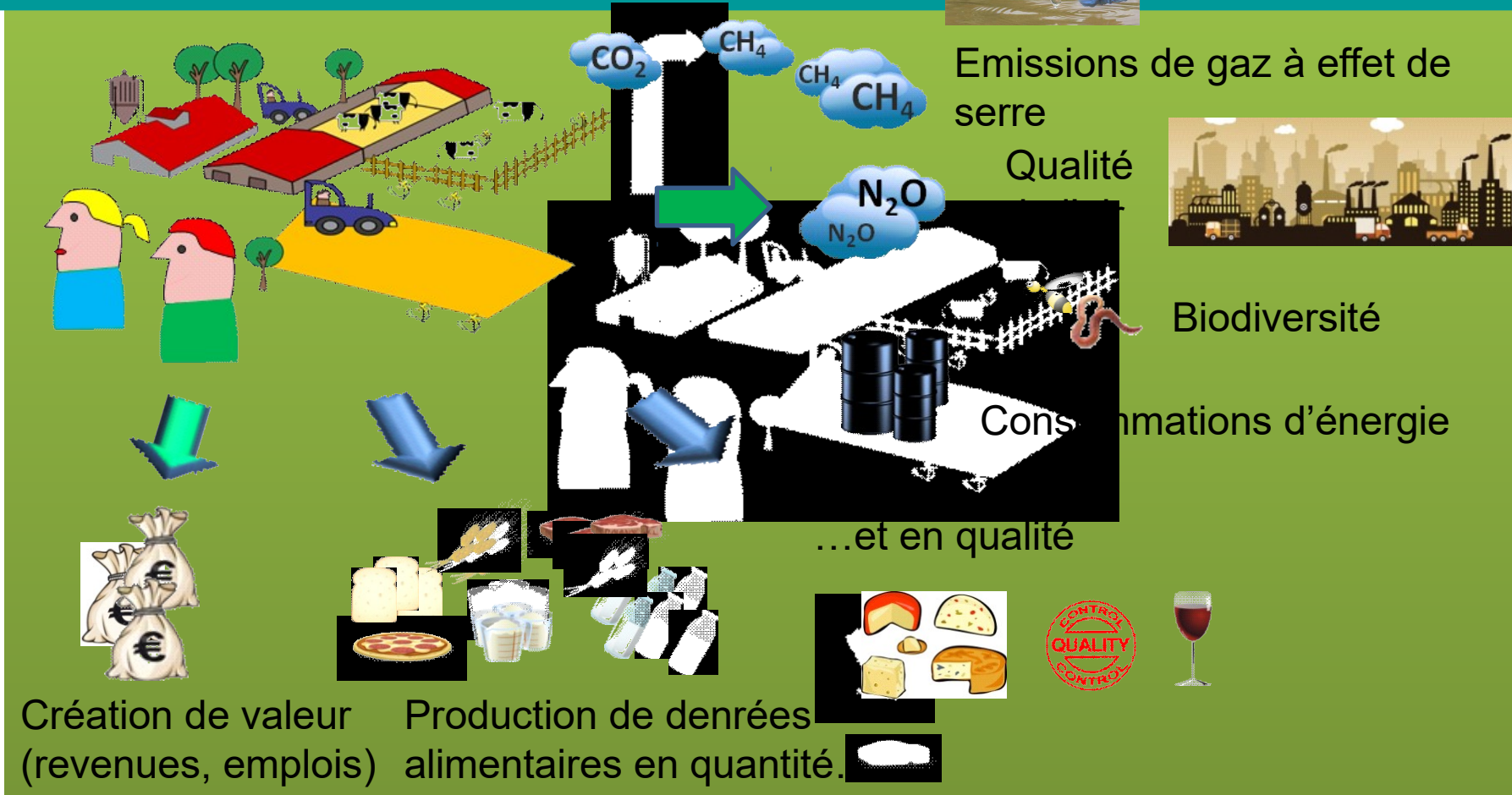
Enjeux et défis de l'agriculture française face au changement climatique : une approche à l'échelle de l'exploitation agricole

Dominique Tristant, AgroParisTech
Directeur de la ferme expérimentale

Enjeux de durabilité en agriculture



Qualité de l'eau



L'agriculture durable c'est quoi ?



Agriculture biologique ?



Agriculture intégrée ?

7 - Abandon du travail du sol – Semis direct

Perturbation mécanique limitée au dépôt de la semence dans le sol.
Le #. Préservation de la biodiversité du sol, de son fonctionnement et de sa fertilité.

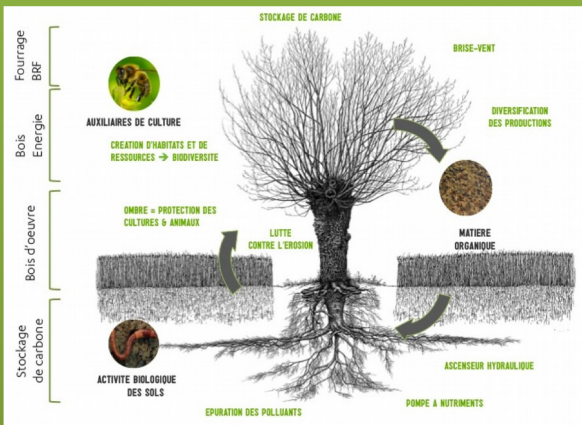
2 - Couverture permanente du sol

Couverts végétaux vivants ou résidus de culture, présents en continu sur le sol.
Le #. Protection physique du sol, maintien de l'humidité et de la température du sol, lutte contre l'érosion.

3 - Rotation et diversification des cultures

Réflexion agronomique de succession de cultures.
Le #. Introduire des nouvelles cultures, complémentaires des cultures.

Agriculture de conservation des sols ?



Agroforesterie ?

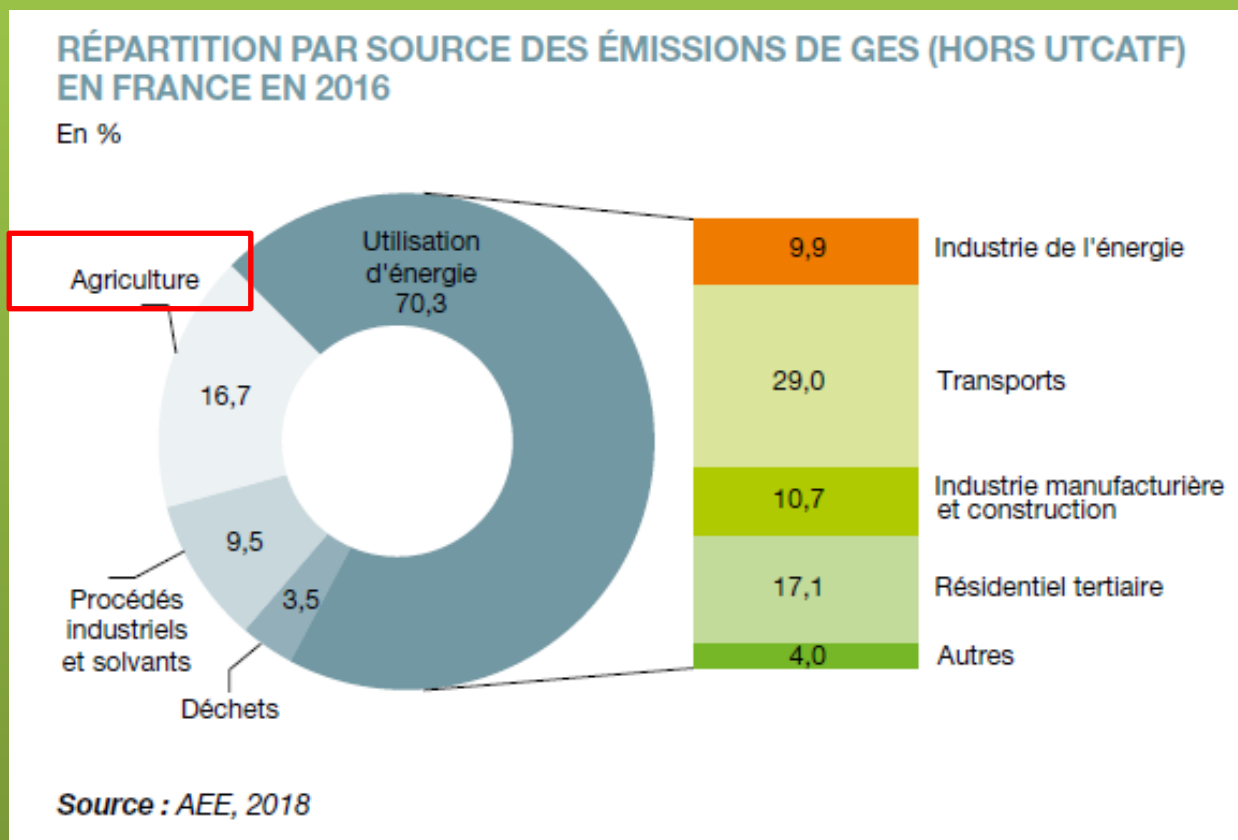


Permaculture ?



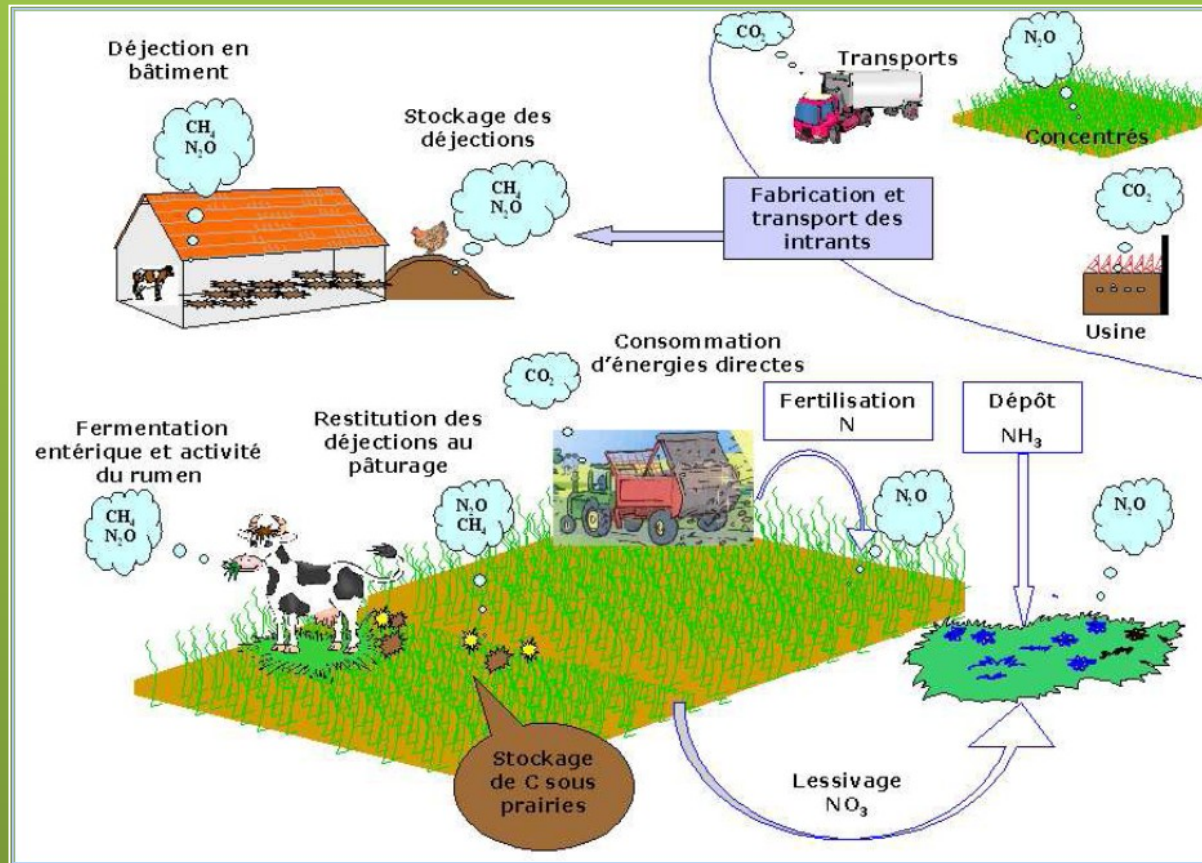
Agriculture de précision ?

L'enjeu climatique : état des lieux des émissions de gaz à effet de serre en France



Source Chiffres clés du climat. France, Europe et Monde. Edition 2019. Commissariat général au Développement Durable

Les émissions de gaz à effet de serre de l'agriculture



Source Agriculture et GES. ADEME.2012.

Impact GES: grande variabilité des situations pour un système de production donné

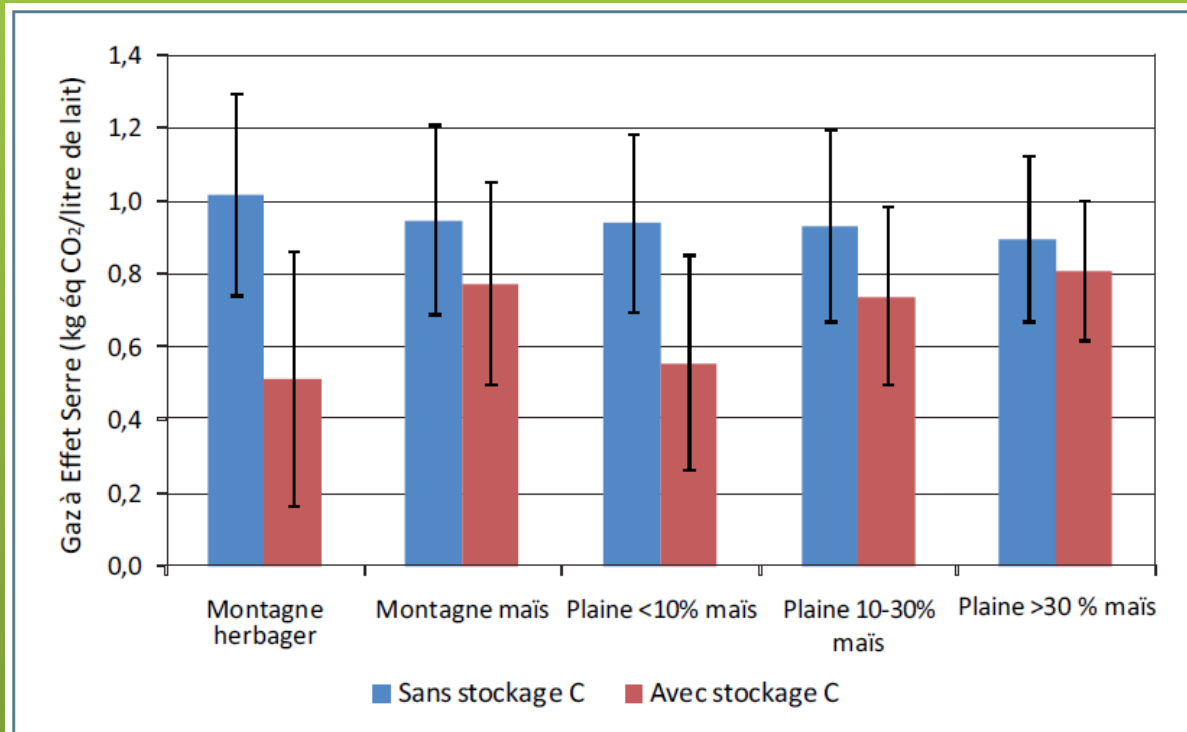


Figure 7 : Empreinte carbone (brute et nette) du lait de 5 systèmes laitiers

Source : Réseaux d'Élevage, 2010 – données de 214 exploitations laitières spécialisées

A Grignon, une démarche d'amélioration continue depuis 2006

ELEVAGE



- Tourteau de colza gras (arrêt du soja en 2001)
 - Luzerne
 - Pâturage génisses
- 9 300 l / VL



- Pâturage vache laitières



- Essais rations avec compléments / AG PI

Unité de micro méthanisation

Réflexions sur petite unité méthanisation avec cogénération

Apports du numérique / automatisation

9 800 l / VL

CULTURES

Luzerne foin

- Ramassage menue-paille
- Épandage lisier sur blé

- Rotation lég. / colza
- Luzerne ensilée

- 40 ha luzerne
- 10 ha féverole
- Triticale



Culture de luzerne chez voisins

5 coupes en 2017



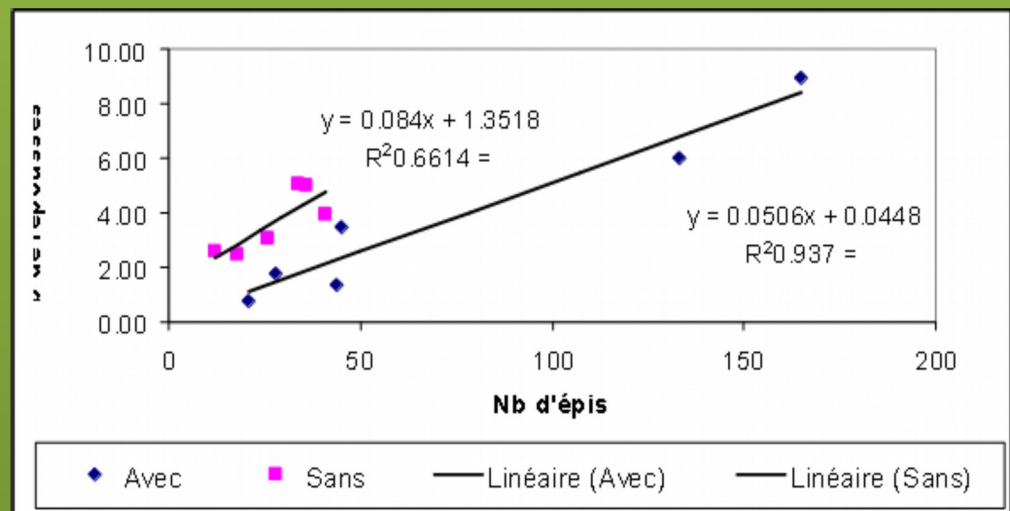
Pilotage de la fertilisation avec sondes

Des résultats probants

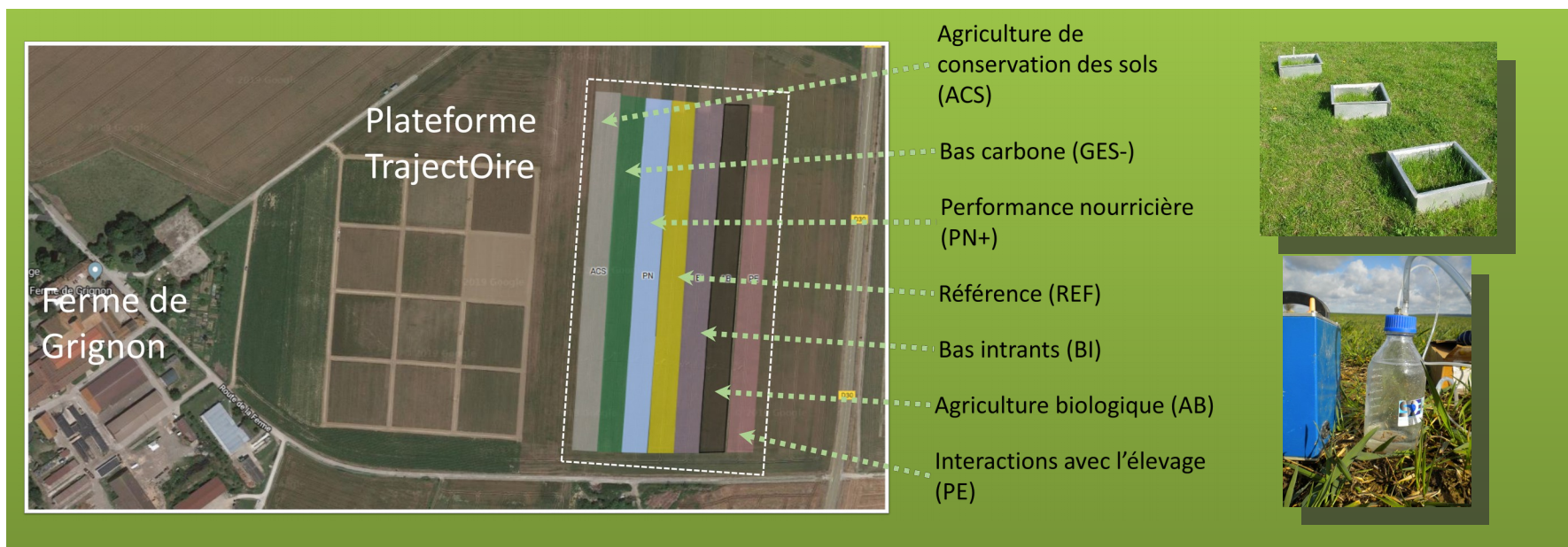


S'améliorer en testant des innovations

Exemple du ramassage de la menue paille : désherbage de la parcelle, moins de maladies, facilitation de la mise en œuvre de techniques culturales simplifiées, valorisation de la menue paille en alimentation ou litière



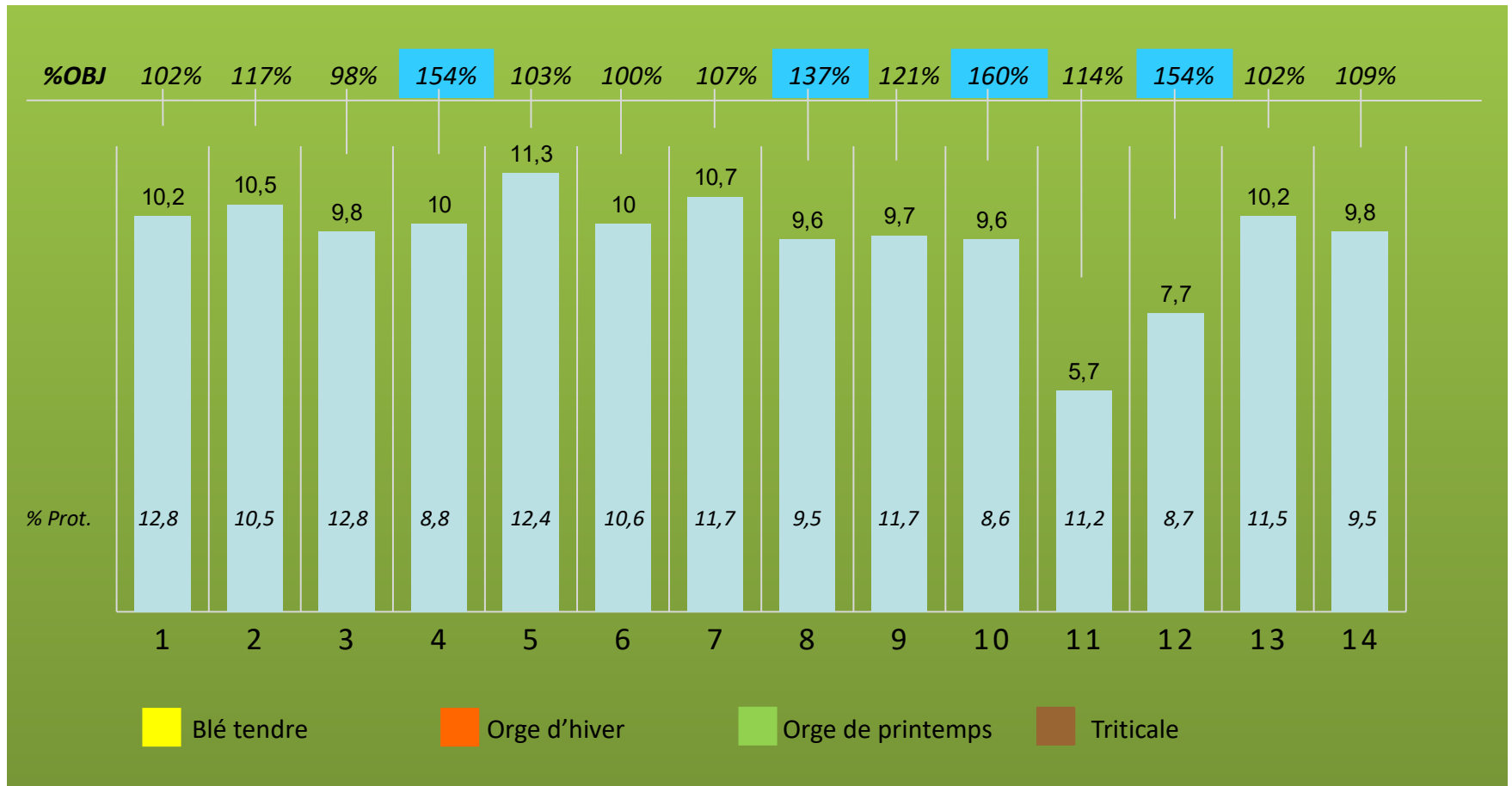
Explorer l'optimisation technique : la plateforme TrajectOire



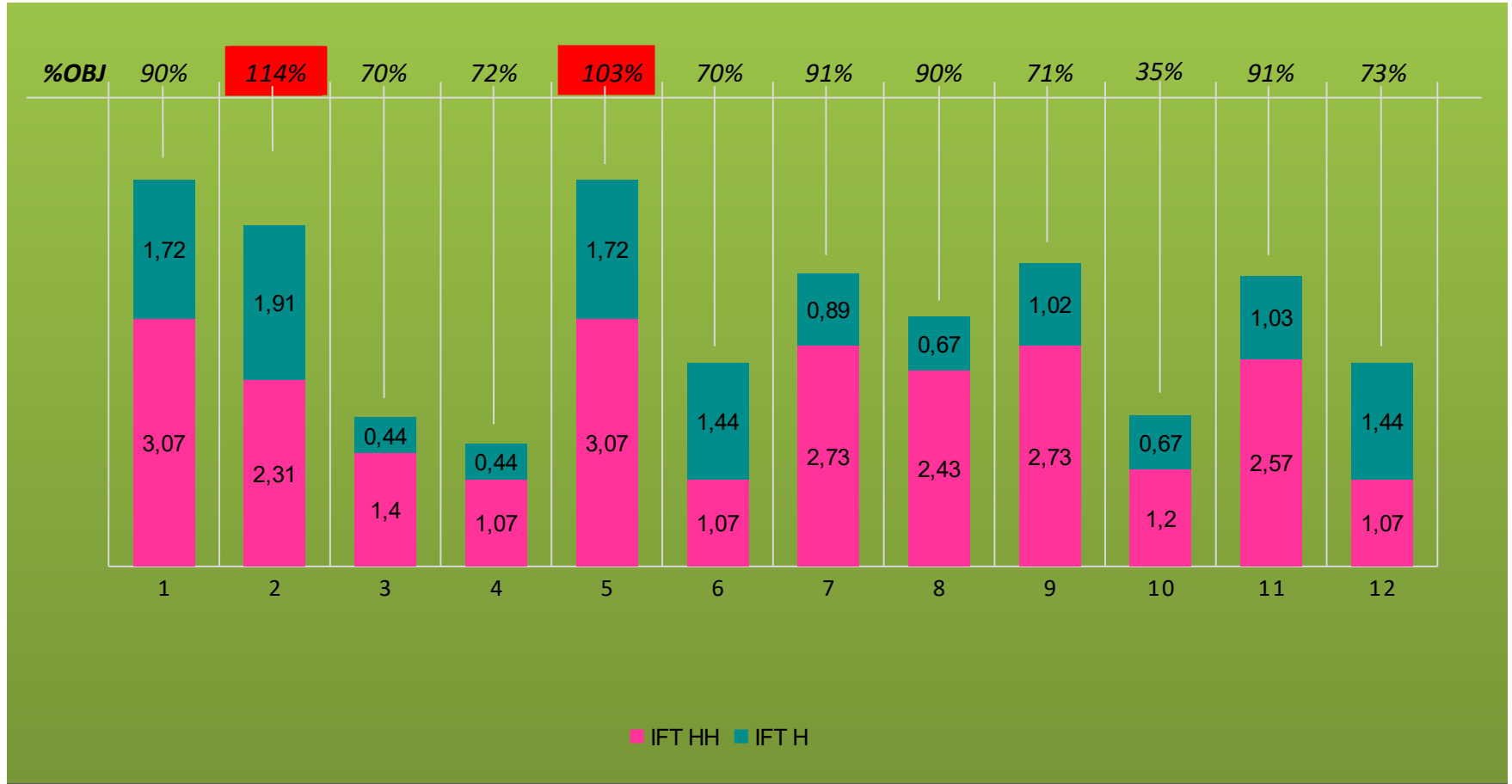
- Limons profonds
- Précédent maïs - parcelle propre
- Conduite homogène depuis 2008

- Hétérogénéité Est-Ouest
- Rotation : blé – 2^{ème} paille – colza ou féverole – blé – maïs

Rendements obtenus (T/ha) et % de l'objectif



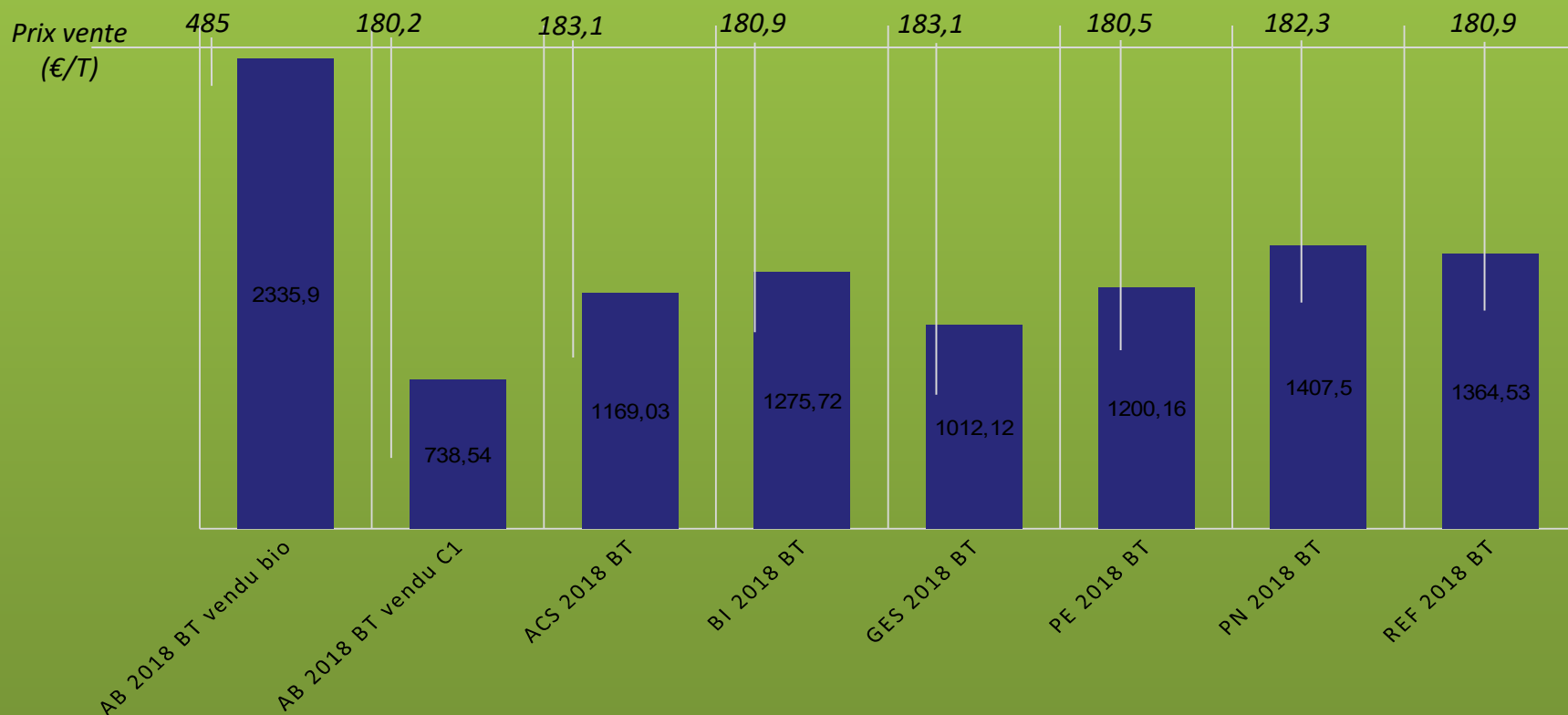
IFT obtenus et % de l'objectif



Marge hors MO

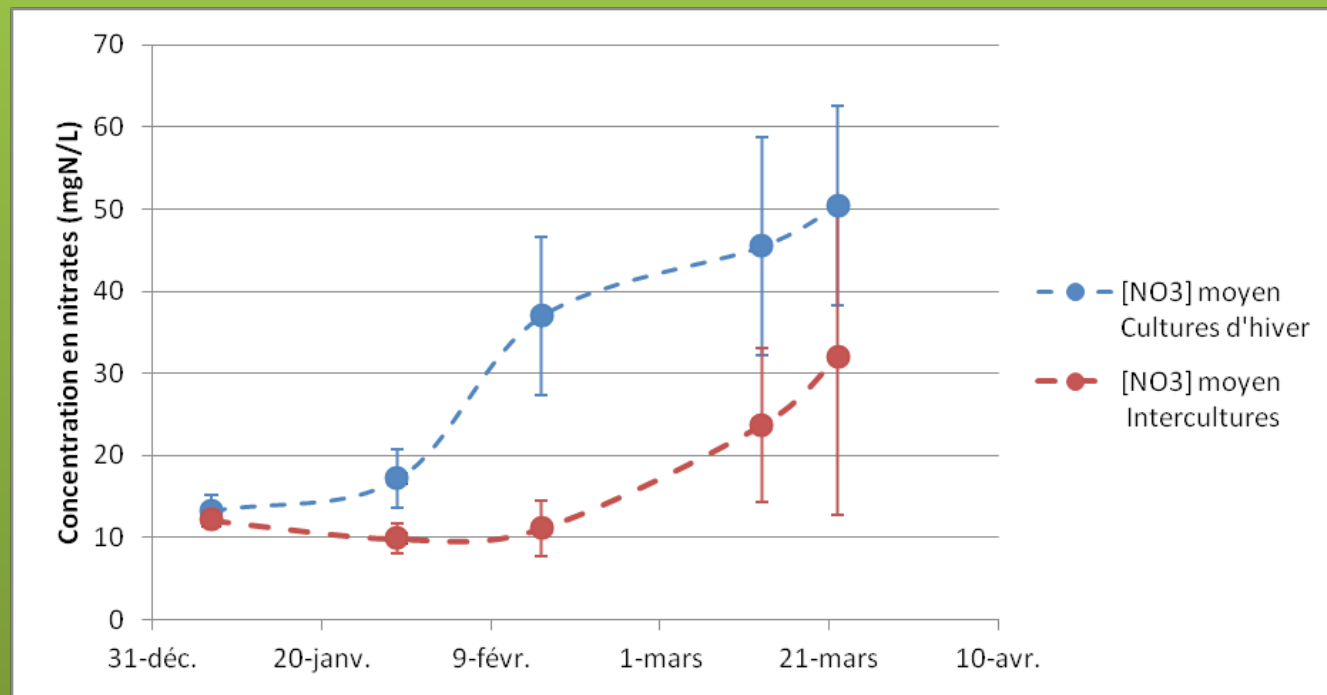
(€/ha, subventions bio incluses)

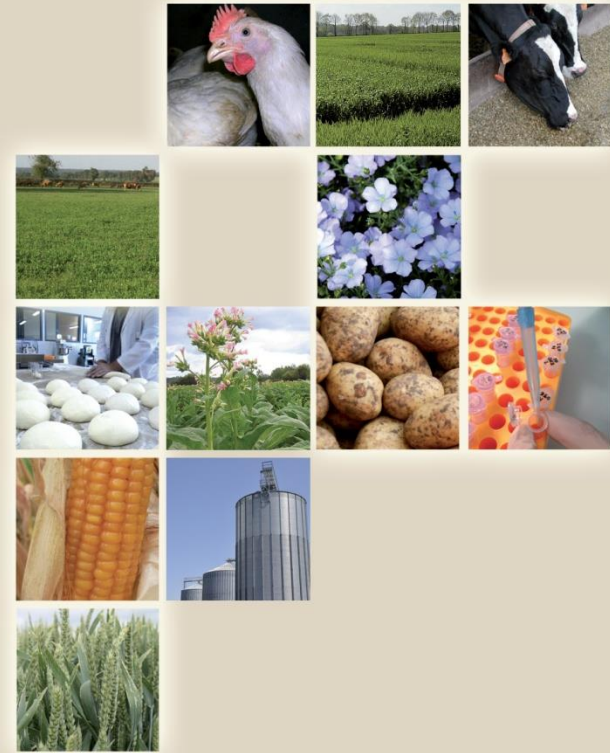
Campagne 2017-2018



De nombreux suivis de flux

Exemple de la mesure des effets de la présence des intercultures en 2018-2019 sur les concentrations sous racinaires en nitrates





ARVALIS
Institut du végétal



Enjeux climatiques en Grandes Cultures : du diagnostic aux solutions

ARVALIS
Institut du végétal

Philippe GATE
Directeur Scientifique d'ARVALIS
Membre de l'Académie d'Agriculture

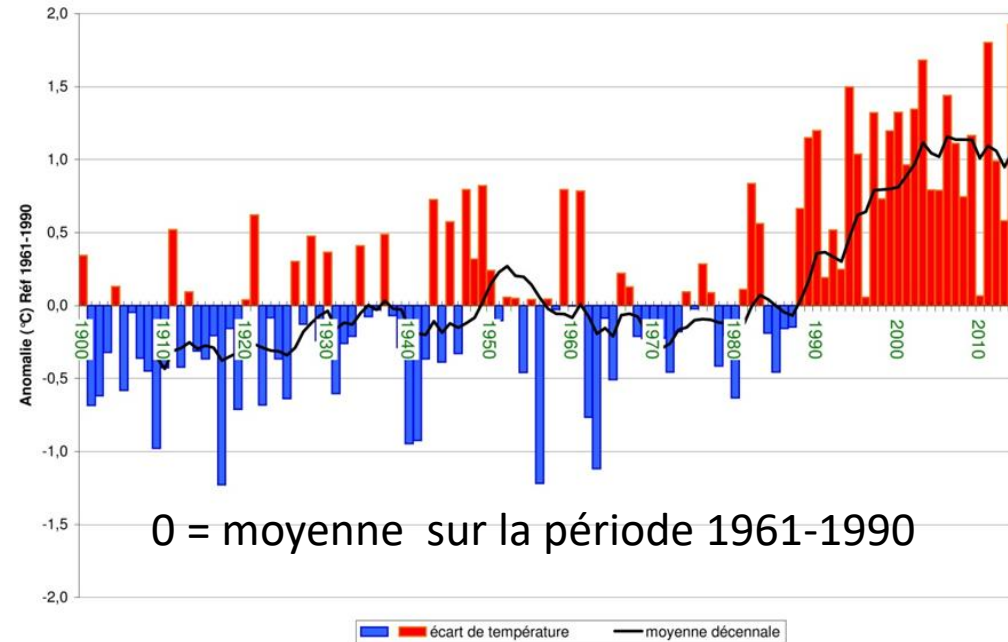
A large, stylized graphic of a leaf in shades of green and brown, positioned in the upper left quadrant of the slide. The leaf is composed of several overlapping shapes, with a prominent bright green outline and a smaller, solid green leaflet to its right. The background is a light beige color with a subtle gradient.

1. Constat : réchauffement et dérèglement climatique

Contexte = changement climatique

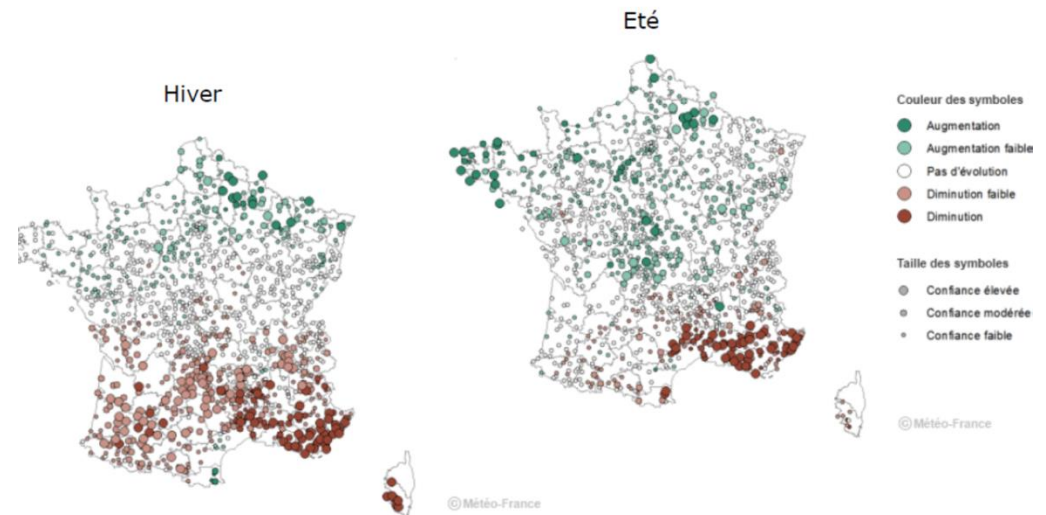
1. Températures : Cela se réchauffe : les années les plus chaudes du siècle sont en grande majorité les 25 dernières, (+ 1°C par rapport à 61-90)

- Effet région : gradient nord-ouest → sud-est
- Futur : accentuation



2. Pluies : Evolution saisonnière plus que quantité à l'exception du sud (sécheresse) et nord (plus pluvieux)

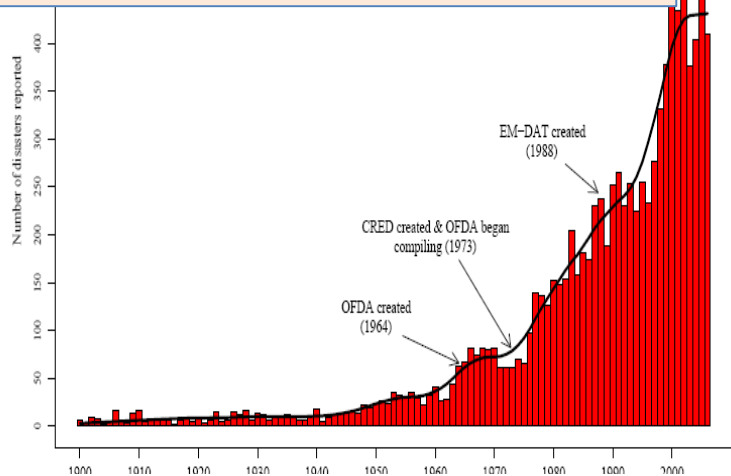
- Mais effet sur l'ETP : les sols s'assèchent plus vite
- Futur : plus de variabilité / fiabilité des modèles



Contexte = Dérèglement climatique

Natural disasters reported 1900-2006

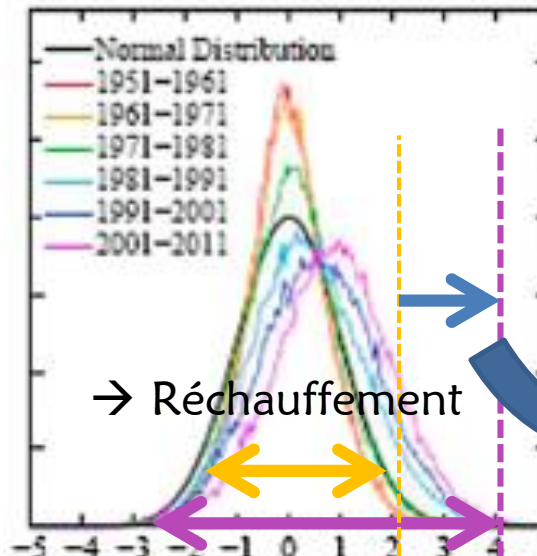
1. Le changement climatique s'accompagne d'une augmentation des événements extrêmes



Évolution des désastres naturels période 1900-2006

voir :
[/Extremoscope](#)
[Institut Pierre](#)
[Simon Laplace](#)

2. Le réchauffement s'accompagne d'une plus forte variabilité interannuelle

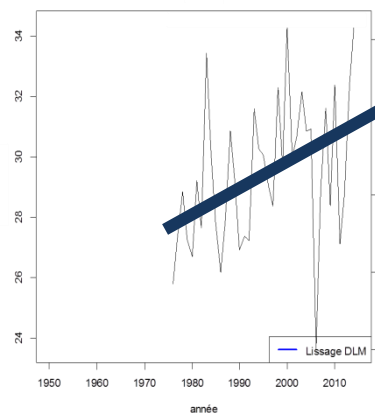


Le risque de canicule va augmenter de 30% dès 2050

→ Réchauffement

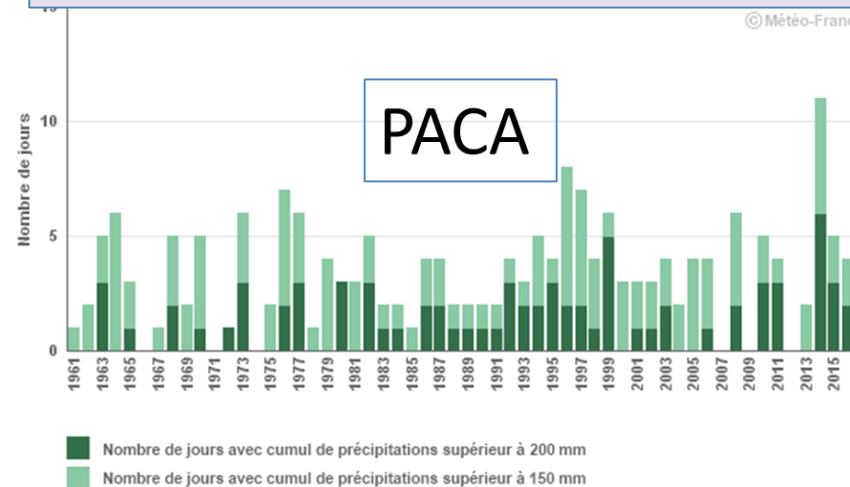
3. Le risque moyen diminue et le risque réel peut augmenter !

Retour sur la **campagne catastrophique de 2016**
→ Evolution de l'offre en rayonnement



2016

4. Plus de sécheresse et davantage de pluies extrêmes >200mm



■ Nombre de jours avec cumul de précipitations supérieur à 200 mm
■ Nombre de jours avec cumul de précipitations supérieur à 150 mm



2. Conséquences



Evolution du climat en France :

avant et après

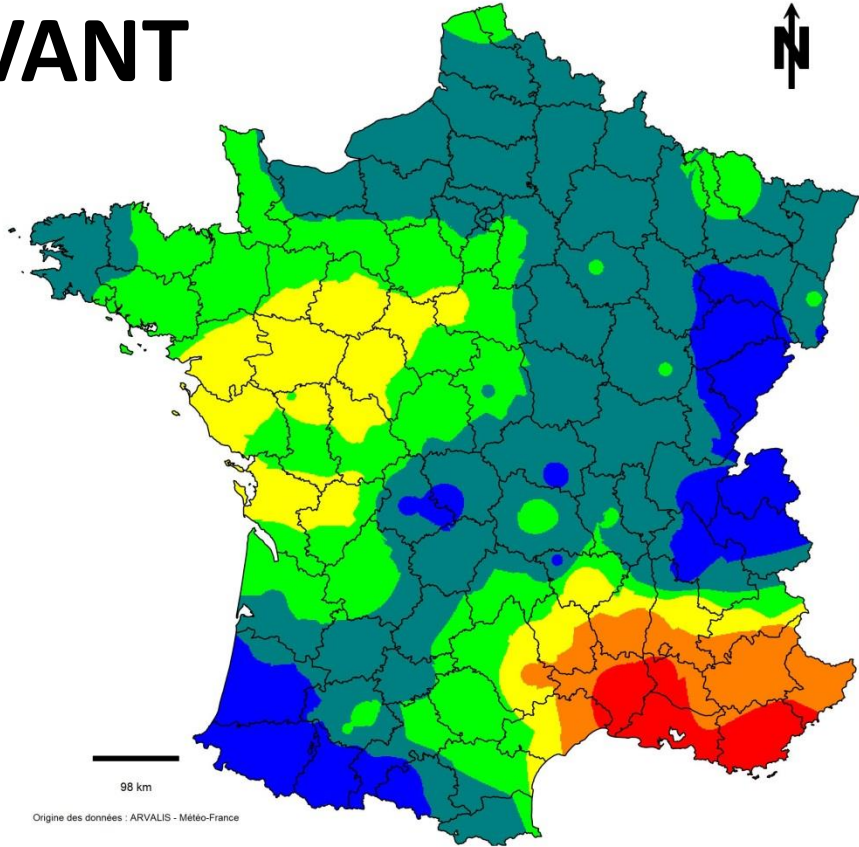
le début du réchauffement (1995 environ)

→ Exemple de la sécheresse des blés



AVANT

Déficit hydrique 15/04 au 30/06 - semis au 15/10 (Apache)
Période 1973-1995



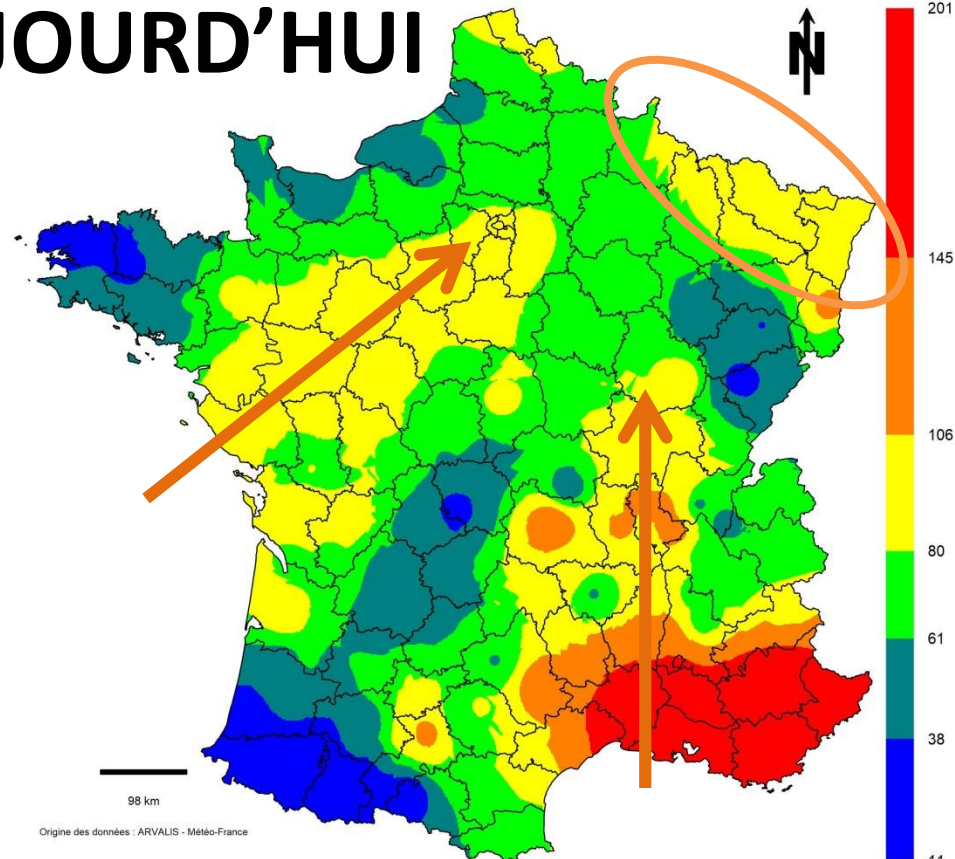
Origine des données : ARVALIS - Météo-France

Déficit en eau pour les céréales d'automne (RU de 80 mm)

- Extension des zones
- Pays de Loire jusqu'au Bassin Parisien
- Zone nouvelle (Alsace, Lorraine)

AUJOURD'HUI

Déficit hydrique 15/04 au 30/06 - semis au 15/10 (Apache)
Période 1996-2018



Origine des données : ARVALIS - Météo-France

Quand la zone devient jaune : pénalités commencent à être significatives

Augmentation et caractère plus aléatoires de certains risques de parasitisme et de ravageurs

La température est le moteur de la démographie



- **Extension** vers le Nord de l'aire de nuisibilité de la sésamie,
- **Multiplication** des cycles de développement de la pyrale,
- Fréquence accrue de migrations d'Héliothis
- **Pucerons**

De moins en moins liée à la géographie :

- Rouille brune (maladie du sud), en Normandie en 2007
- Rouille jaune, maladie du nord-ouest, « généralisée en 2014 »
- Fusariose partout en 2016



Plus de variabilité climatique

MENU RECHERCHE

Yvoir.fr

EN RÉGIONS | CÉRÉALES À PAILLE | MAÏS/SORGHO | POMME DE TERRE | FOURRAGES | COUVERTS VÉG

UN « RISQUE MAJEUR » D'ÉMERGENCE DE LA PYRICULARIOSE

24 avril 2018

Une maladie dévastatrice du blé, la pyriculariose apparue en Amérique du Sud, menace le Vieux Continent, selon une conférence le 23 avril à Paris sur l'« Impact du changement global sur l'émergence des maladies et des ravageurs des plantes en Europe »

« La pyriculariose, appelée « brûlure », est une maladie fongique qui affecte les céréales. Des épidémies de pyriculariose ont été observées sur de nombreuses variétés de blé en Amérique du Sud, en particulier au Brésil, en 2010. Les pertes de rendement atteignent jusqu'à 50 %.

Des épidémies de pyriculariose ont été observées sur de nombreuses variétés de blé en Amérique du Sud, en particulier au Brésil, en 2010. Les pertes de rendement atteignent jusqu'à 50 %.

Au Brésil, en 2010, les pertes de rendement atteignent jusqu'à 50 %.

Concernant le Vieux continent, le chercheur alerte sur le risque d'émergence de la pyriculariose du blé, lié à l'introduction de semences infectées. « Il y a un continuum de la culture du blé entre le Bangladesh et l'Europe », a souligné Didier Tharreau. Un « saut d'hôte » depuis le ray-grass anglais est aussi considéré.

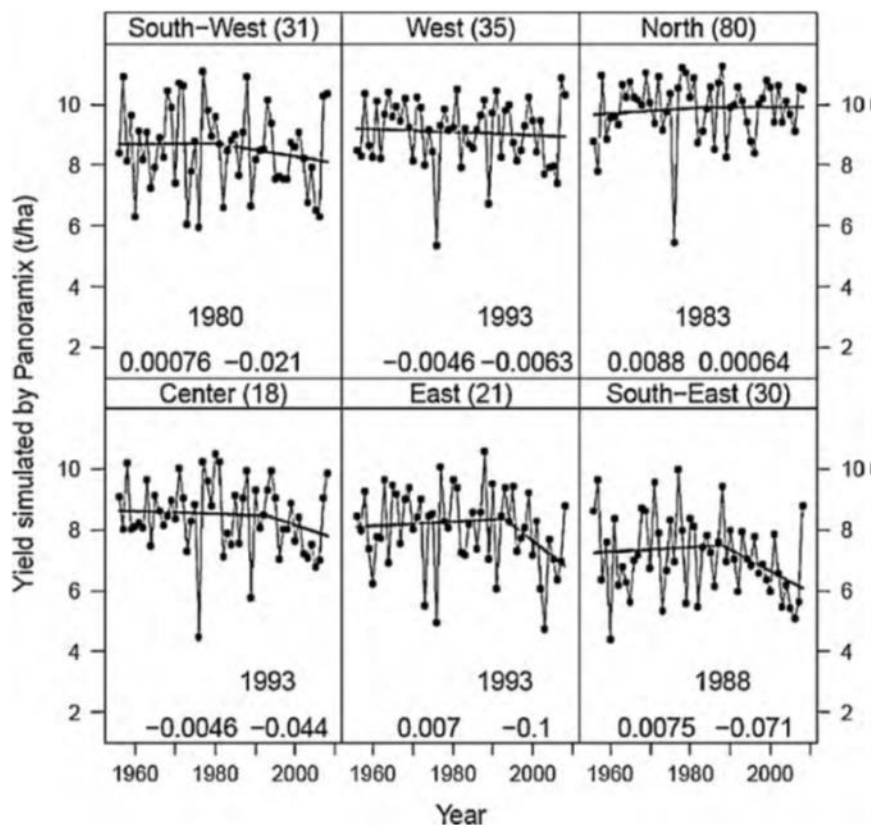
Jean-Christophe DETAILLE (AGRA Presse)

**PLUS
EMERGENCE DE NOUVEAUX
RAVAGEURS, DE NOUVELLES
MALADIES DES CULTURES**

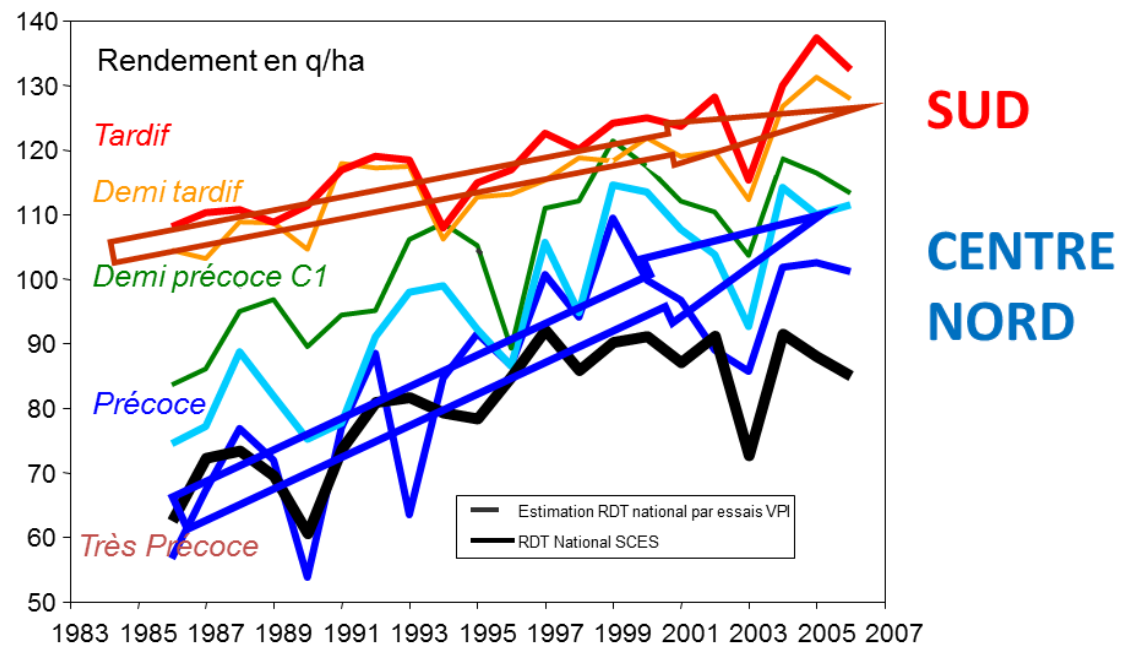


- Des rendements qui stagnent, qui s'infléchissent ou qui diminuent selon les espèces et les milieux
 - Tous les rendements diminueraient si l'on cultivait la même variété depuis 20 ans...
- Plus de variabilité interannuelle et « d'imprévisibilité »

Exemple du blé : perte climatique de ~ 0.4 q/ha/an depuis 1995 environ (rendement national = 72 q/ha)



Exemple du maïs : évolutions de rendement



D'après INRA – ARVALIS (Brisson et al., 2010)



3. Solutions

Faire de la variabilité un atout

Levier génétique :
amélioration variétale et
préconisation

- **Tolérance des plantes** aux stress climatiques : utilisation de l'eau, tolérance à la canicule, au froid...
 - Valoriser les investissements du Grand Emprunt (Phénotypage Haut Débit)
- Tolérance aux bioagresseurs (maladies, ravageurs...)
- **Plantes adaptées aux pratiques agroécologiques** : cultures de rente et aussi les couverts végétaux : **outil d'aide aux choix de variétés** adaptées

Les plantes résistantes à tout
n'existent pas...

Echelle de l'exploitation :
Gérer les aléas, profiter du
changement climatique

- **Gérer les aléas**
 - **Diversifier** les variétés d'un même espèce à l'échelle de l'exploitation en fonction de l'occurrence des stress
 - **Outils numériques d'aide à la décision** : être réactif, optimiser en cours de campagne
 - **Saisir les opportunités** offertes par le changement climatique
 - Semer plus tôt des espèces de printemps (ex du maïs), 2 cultures / an, semer avant récolte / agriculture de conservation

Echelle du territoire : Plus de
diversification, d'autonomie
et de complémentarités
territoriales

- **Diversification des productions**, y compris complémentarité végétales-animales
- Développer l'**accès à l'eau** : irrigation, **recycler**
- **Stockage à la ferme, caractériser la production avant récolte** pour garantir la qualité (allotement, mélanges post récolte...)

Infrastructures et outils développés et utilisés par ARVALIS



Phénofield, Beauce



Phénomobile ARVALIS-INRA



Drone, avec HIPHEN

Capteurs : RGB Camera, TIR Camera (Surface T°), Hyperspectral, LIDAR, Tensiomètres...

- 8 serres mobiles 7ha
- 768 (10 m²) parcelles
- Jusqu'à 17 environnements

- 500-900 parcelles/jour
- Jusqu'à 2 millions plantes

- > 1000 parcelles / jour

Indice foliaire vert ; Senescence ; Chlorophyll ; Efficacité d'utilisation de l'eau;

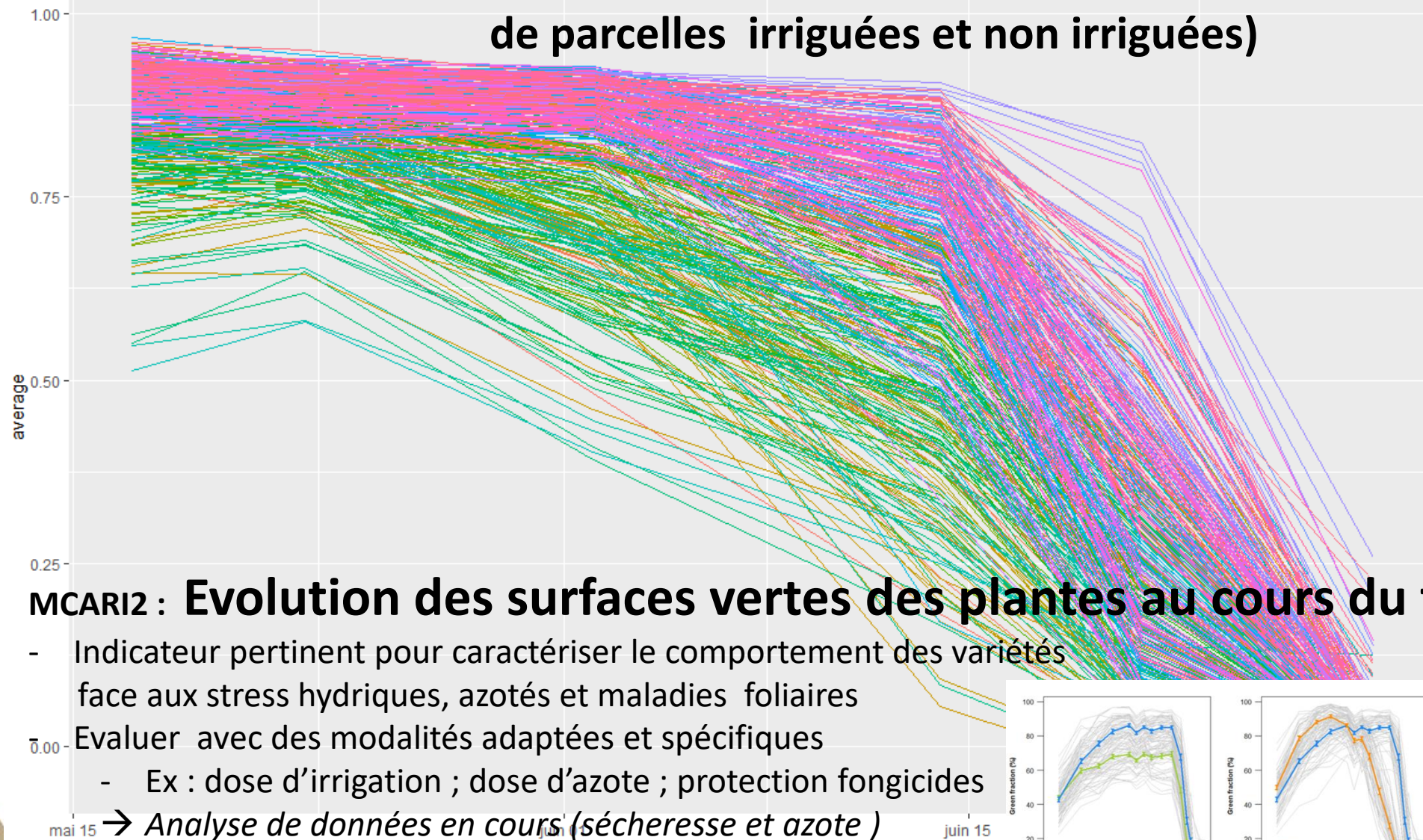
■ Eau, Azote, Rayonnement, Maladies foliaires...



Estimation « automatique » grâce aux capteurs

MCARI2 en fonction du temps)
Gréoux 2016 PANEL

Comportement de variétés (plusieurs centaines de parcelles irriguées et non irriguées)



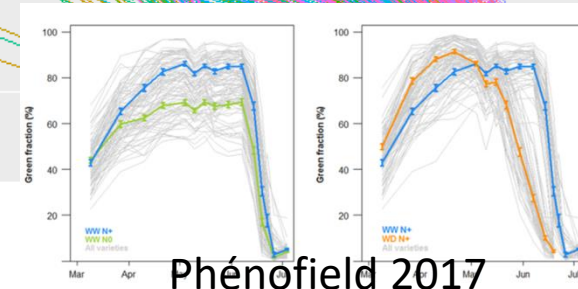
MCARI2 : Evolution des surfaces vertes des plantes au cours du temps

- Indicateur pertinent pour caractériser le comportement des variétés face aux stress hydriques, azotés et maladies foliaires
- Evaluer avec des modalités adaptées et spécifiques

- Ex : dose d'irrigation ; dose d'azote ; protection fongicides

→ Analyse de données en cours (sécheresse et azote)

→ Recherche de QTL (dans le cadre de Breedwheat)



Phénofield 2017

Atténuation : les solutions en cours en agriculture

RÉDUIRE LES ÉMISSIONS

- **N₂** : réduction des engrais, efficacité des apports, innovations engrais (jusqu'à - 50%), tendre vers N₂. Rappel un sol nu non drainé émet plus qu'un sol drainé fertilisé à l'optimum
- **Energie consommée** : semis sous couverts..
- **CH₄** : rations (ex : rôle du lin) → - 14% ; mais phénomène surtout, lié au nombre d'animaux et de l'espèce (ex : kangourou, alpaga... VS vache)

First

Second

Third

STOCKAGE NATUREL

- **Dans les sols** (4/00) → émissions totales = 8.9 milliards et les sols du monde contiennent 2400 milliards de CO₂ (4/1000 = 8.9)
- Les grandes cultures représentent 85% du stockage additionnel possible
→ 5.2‰ possible/an
- 41% de réduction des émissions agricoles
- **Dans la biomasse (photosynthèse)**
 - Les cultures (ex : 18teqCO₂ captées/ha/an) et les prairies

VALORISATION DE LA BIOMASSE, DES MATIÈRES PREMIÈRES VÉGÉTALES

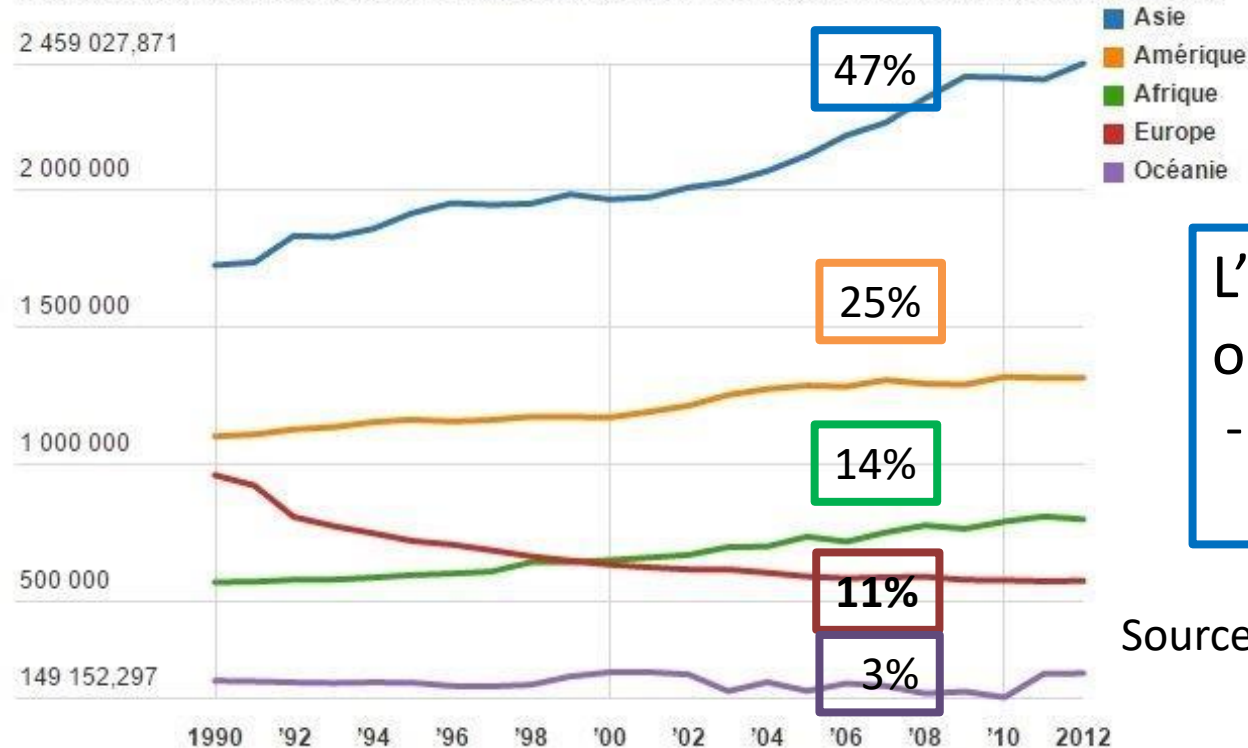
→ Bio-économie au sens large

Atténuation : un effort mondial est nécessaire !

Evolution des émissions agricoles par continent

Évolution des émissions agricoles

Évolution des émissions agricoles sur chaque continent, entre 1990 et 2012, en Gigagrammes équivalent CO2



L'Europe est le seul continent où les émissions diminuent
- 45% en 12 ans ; 11% des émissions agricoles

Source FAO, 2014

Par ailleurs :

La France c'est **1%** des émissions totales monde
Son agriculture représente **0.2%** des émissions totales



MERCI DE VOTRE ATTENTION



CYTé

Communauté Yvelinoise
Transition énergétique
et écologique



**PRÉFET
DES YVELINES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



**AGRICULTURES
& TERRITOIRES**
CHAMBRE D'AGRICULTURE
DE RÉGION
ILE-DE-FRANCE

Webinaire

Agriculture et Alimentation Durables

26 Novembre 2020

Temps d'échanges