



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION

CGAAER

CONSEIL GÉNÉRAL

DE L'ALIMENTATION

DE L'AGRICULTURE

ET DES ESPACES RURAUX

# Cercle des partenaires Académie d'agriculture de France 2 Octobre 2018

Eau (ressources), climat et  
alimentation : revenir aux sources  
du développement durable

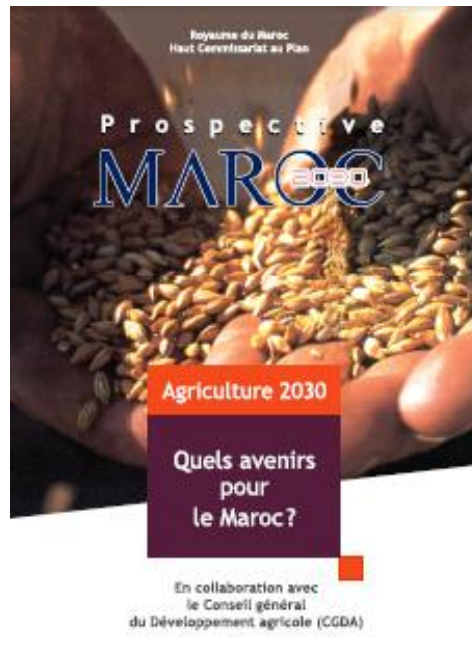
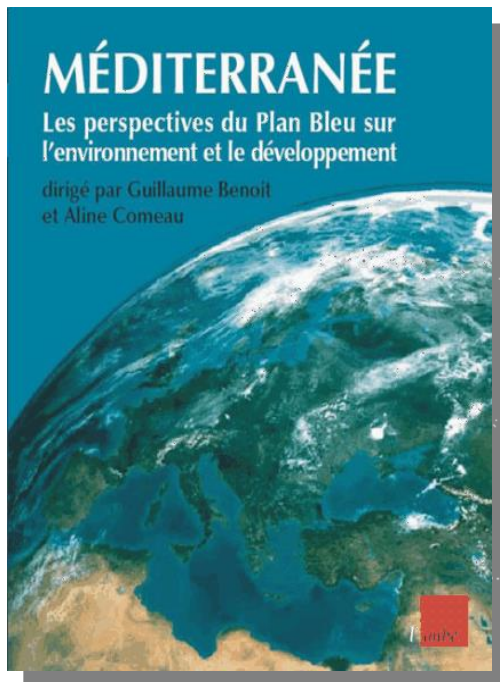


**Cliquez pour ajouter un texte**

Guillaume Benoit  
ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts

Membre du CGAAER et de l'AAF

Président du groupe eau et sécurité alimentaire du PFE



Sécurité alimentaire  
Gestion des ressources naturelles  
Développement des territoires  
Innovations et stratégies pour des transitions réussies



Rapport n° 14



Rapport annexe n°16972-1

L'eau et la sécurité alimentaire  
face au changement global : quels défis, quelles solutions ?  
Contribution au débat international

Préface de la FAO



Les contributions possibles de l'agriculture et de la forêt à la lutte contre le changement climatique

Établi sous la coordination de  
Marie Laurence Madignier, Guillaume Benoit et Claude Roy

Avec la participation de  
Jean Gault, Max Magrum, Michel de Galbert, Jacques Tréssier d'Orfeuille, Yves Marchal, Y. Riou, Jean-Pierre Chomienne, Jean-Marie Seillan et Barbara Bour  
Membres de CGAAER

Version 2 : Octobre 2014

Eau, agriculture et changement climatique  
Statu quo ou anticipation ?

Un état de l'art



établi par

Guillaume BENOIT  
Ingénieur général des Ponts, des Eaux et des Forêts

juin 2017



Une plate-forme de réflexion  
partagée Nord-Sud :  
de la recherche à la politique  
en passant par le terrain



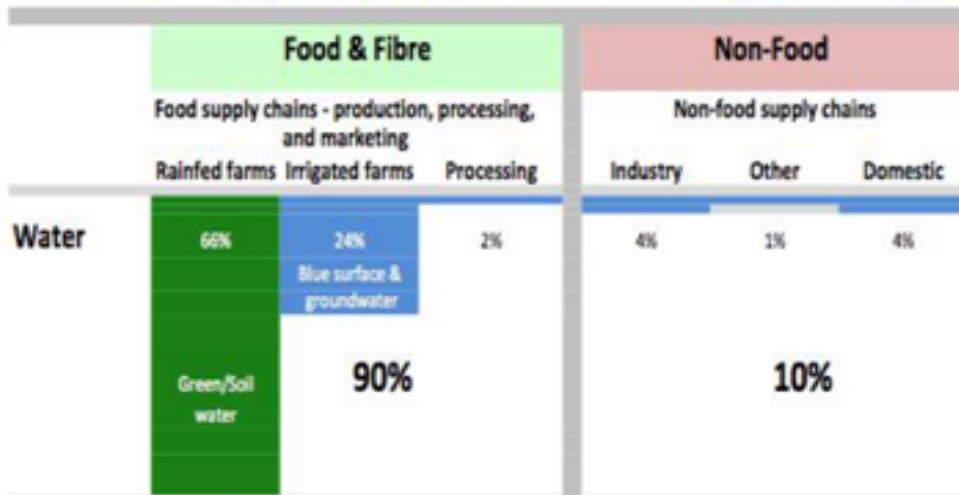
# Plan de la présentation

1. Un enjeu international de premier rang
2. La question eau/alimentation/climat au Maroc
3. La question eau/alimentation/climat en France
4. Revenir aux sources du développement durable : les questions en débat

# I. Un enjeu international de 1<sup>er</sup> rang

## Eaux vertes et bleues : une question d'abord agricole/alimentaire

### Les ressources en eau

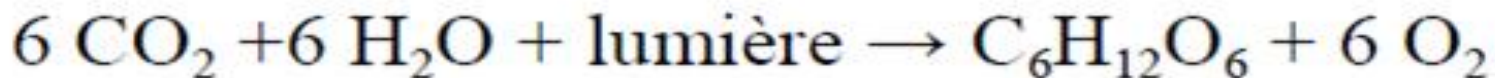


Eau monde (milliards m3)	
Total pluies continentales	119000
• Eaux vertes	75000
• Eaux bleues	44000
Total eau bleue prélevé	3710
• dont irrigation	2740

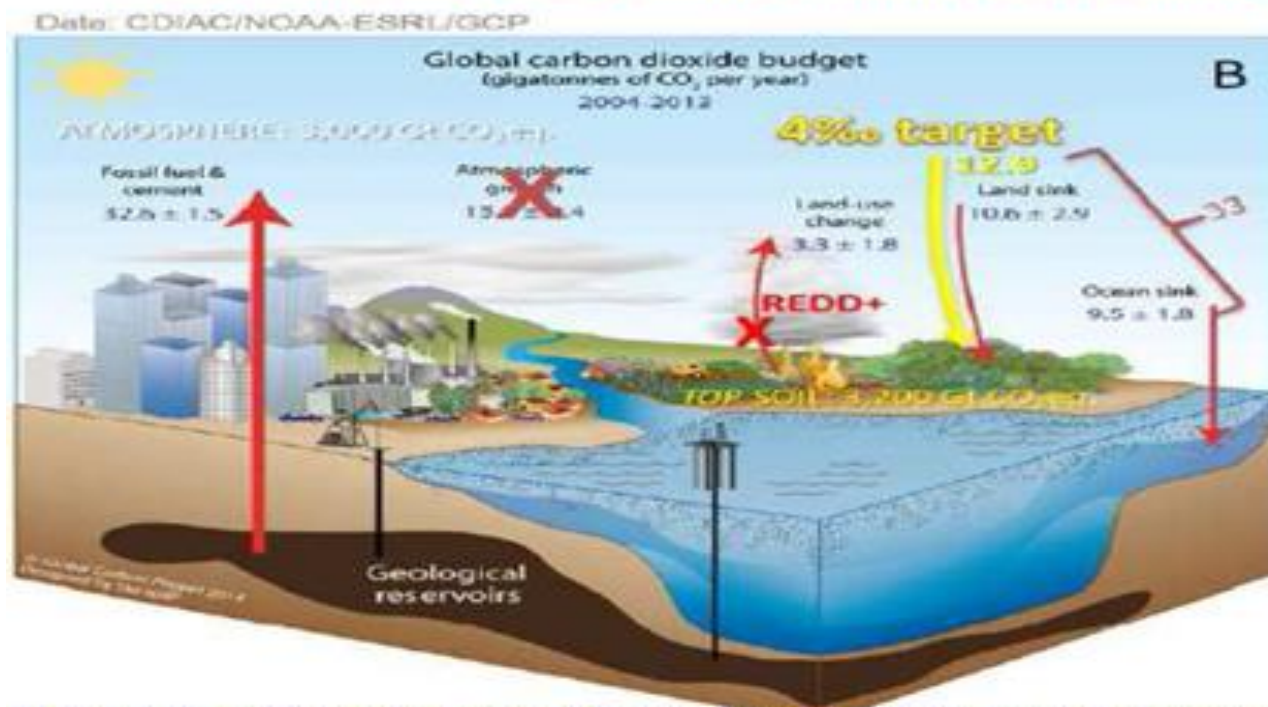
	Surface (million d'hectares)	Eau mobilisée (milliards de m3/an)
<b>Terres agricoles</b> (dont irrigation) (dont pluvial)	1527 (301) = 40% de la production (1226)	8244 (1644) (6600)
<b>Pâturages</b>	3500	16500

# L'eau, c'est d'abord la pluie et **l'eau verte**

## **Pas de vie du sol et de services écosystémiques sans eau**



« 4/1000 : les sols pour la sécurité alimentaire et le climat »



Réorganisation du carbone par le double effet de stockage et de substitution (bioéconomie)

### La vie du sol

(1gr = 1 milliard bactéries, 10 000 espèces)

Décomposition m.o.

Fixation N atmosphérique

Recyclage des nutriments

Approv en eau des plantes

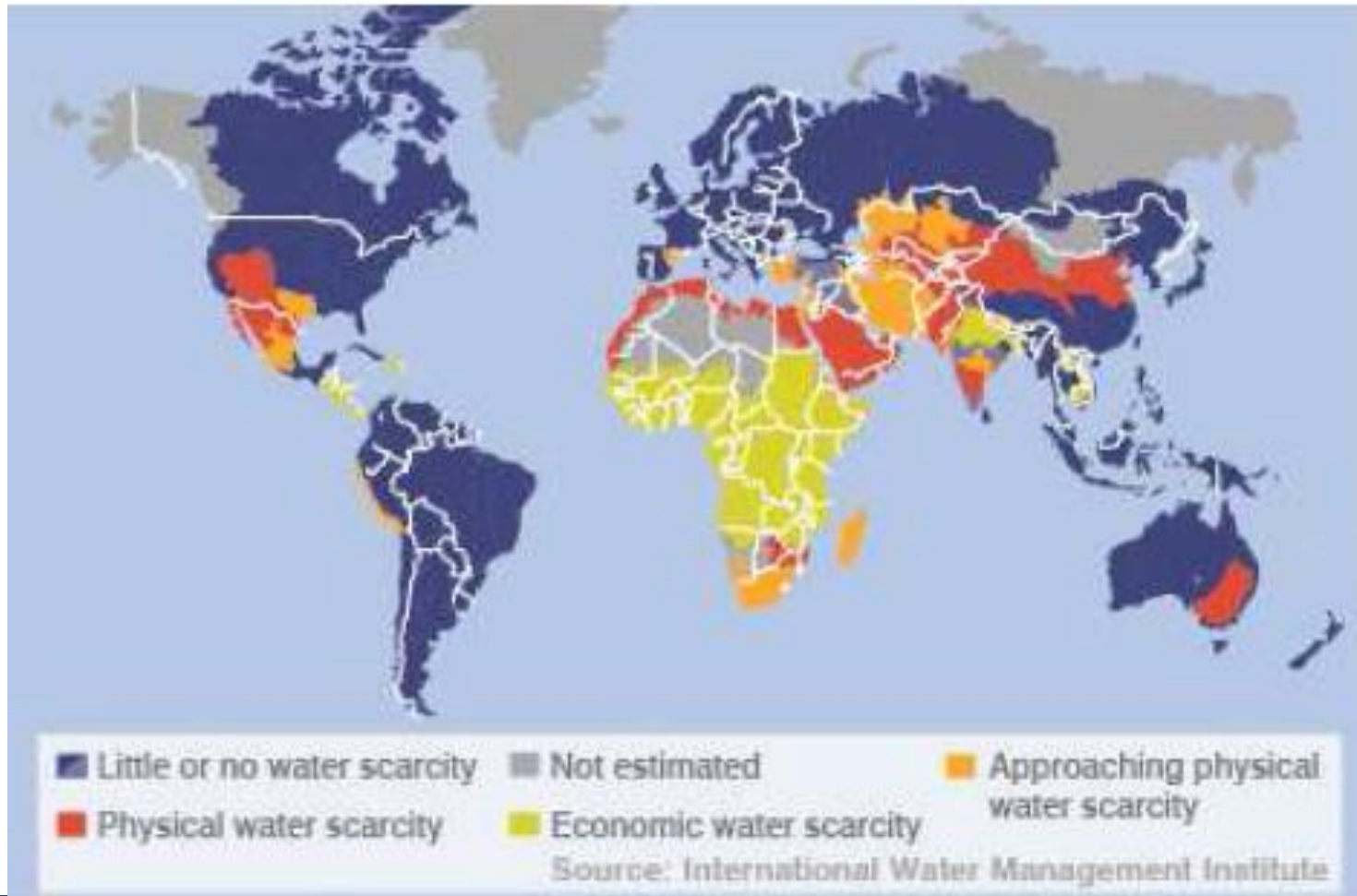
...

### Le bon état écologique

= taux d'humidité de 30 à 60% de la capacité au champ

**L'eau des sols** : condition de la sécurité alimentaire et de la lutte pour le climat

# L'eau bleue : rareté physique, rareté économique, ou abondance?



# Nord Méditerranée / Sud Méditerranée / Afrique de l'Ouest

**290 millions de méditerranéens en « pénurie » (<500 m<sup>3</sup>/hab/an) en 2050 (64 en 2010) ?**



**Nord\* :**  
90% des ressources eau  
Demande en eau = 138 km<sup>3</sup>  
= 13% des ressources conv. potentielles

**Sud\*\* :**  
10% des ressources eau  
Demande en eau = 116 km<sup>3</sup>  
= 105% des ressources c. p.

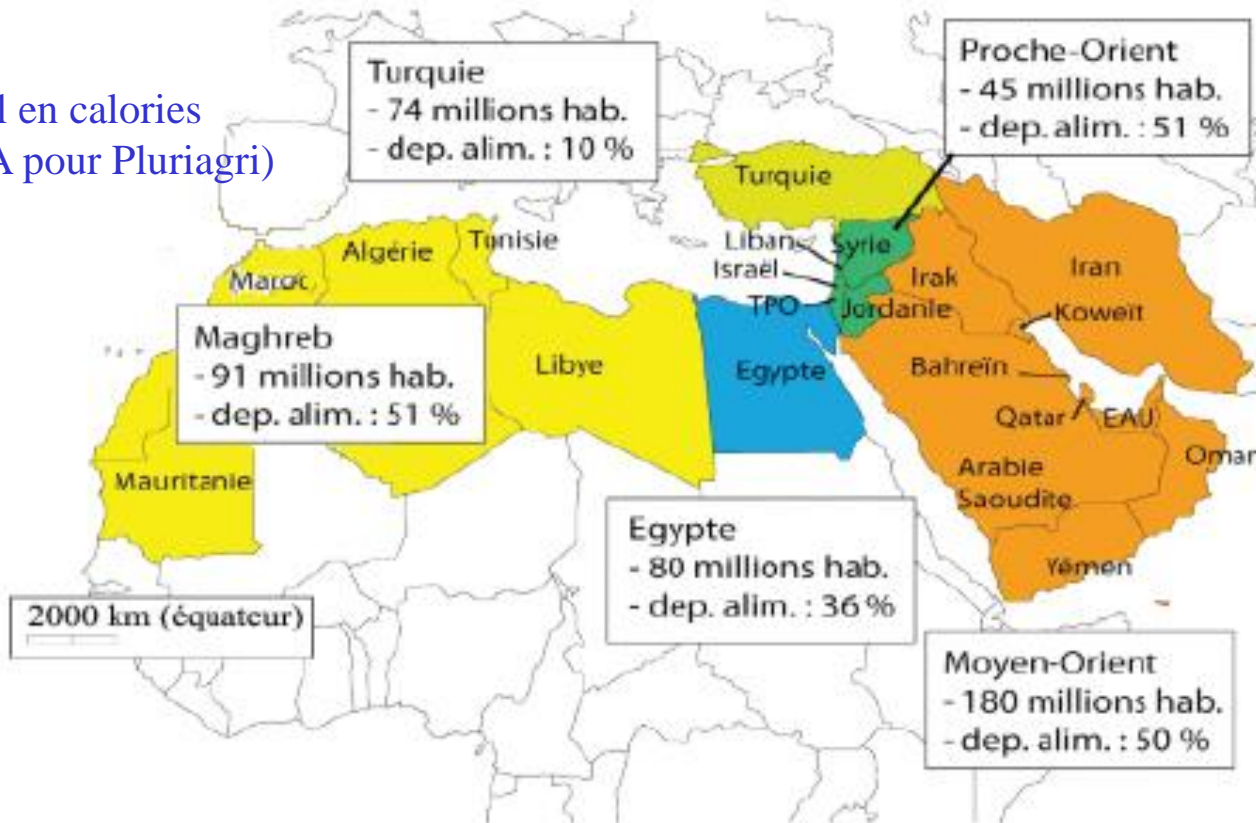
**Afrique de l'Ouest : Indice d'exploitation : 3% (13/387 km<sup>3</sup>)**

**Dépendance alimentaire (calories) :**

UE : 10% ; Maghreb : 50%; Afrique : 12%

# Dépendance alimentaire Afrique du Nord Moyen Orient

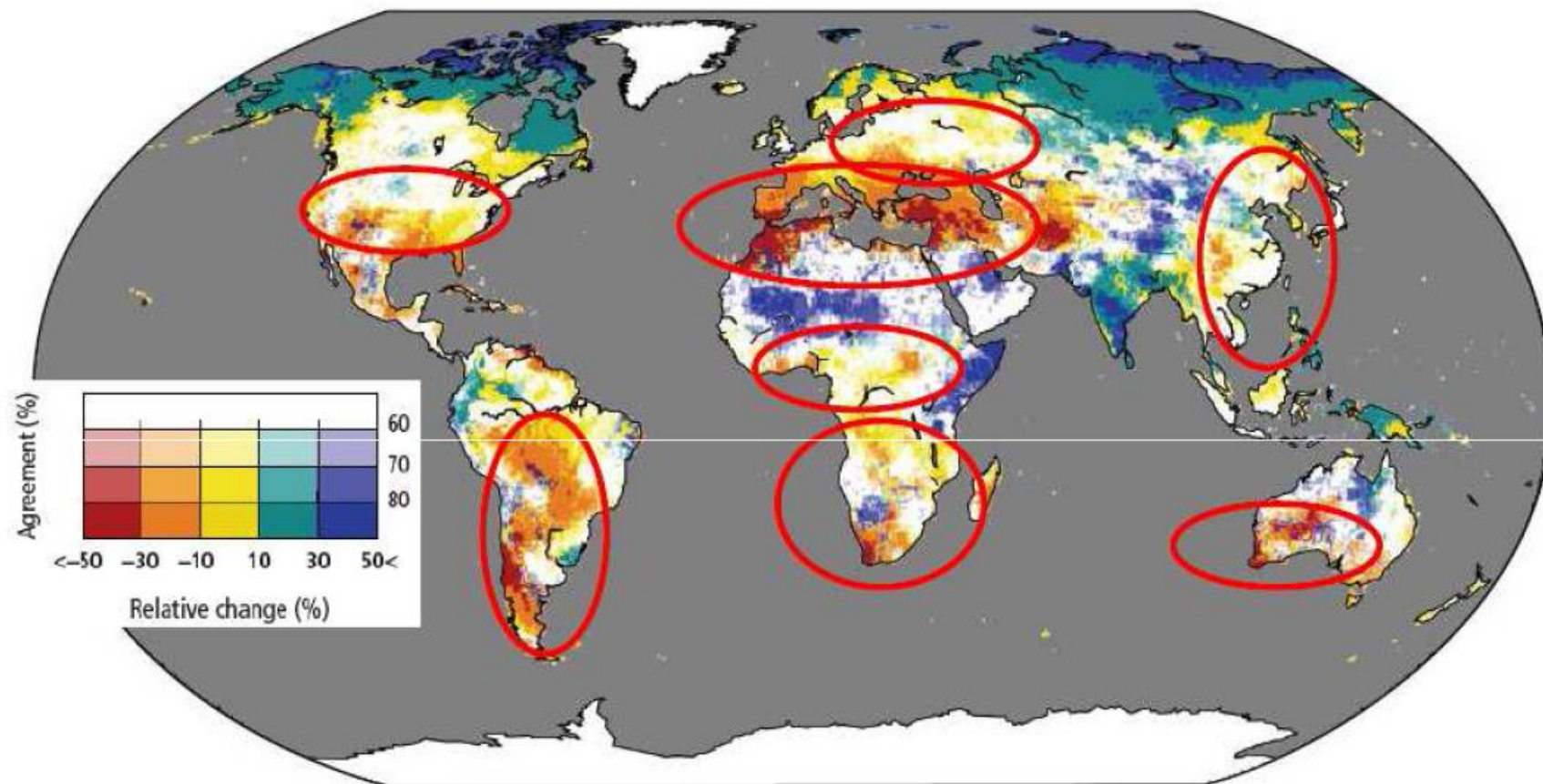
Calcul en calories  
(INRA pour Pluriagri)



Et en 2050 avec + 240 millions hab et le changement climatique?  
70% au Maghreb?



# Baisse annoncée des pluies dans les zones déjà pauvres en eau



Moyenne inter-modèles de l'évolution des précipitations pour une hausse de 2°C de la moyenne par rapport à 1980-2010. Source : GIEC, 5<sup>e</sup> rapport d'évaluation, 2014

# Une stabilité sociale et politique déjà en risques ?

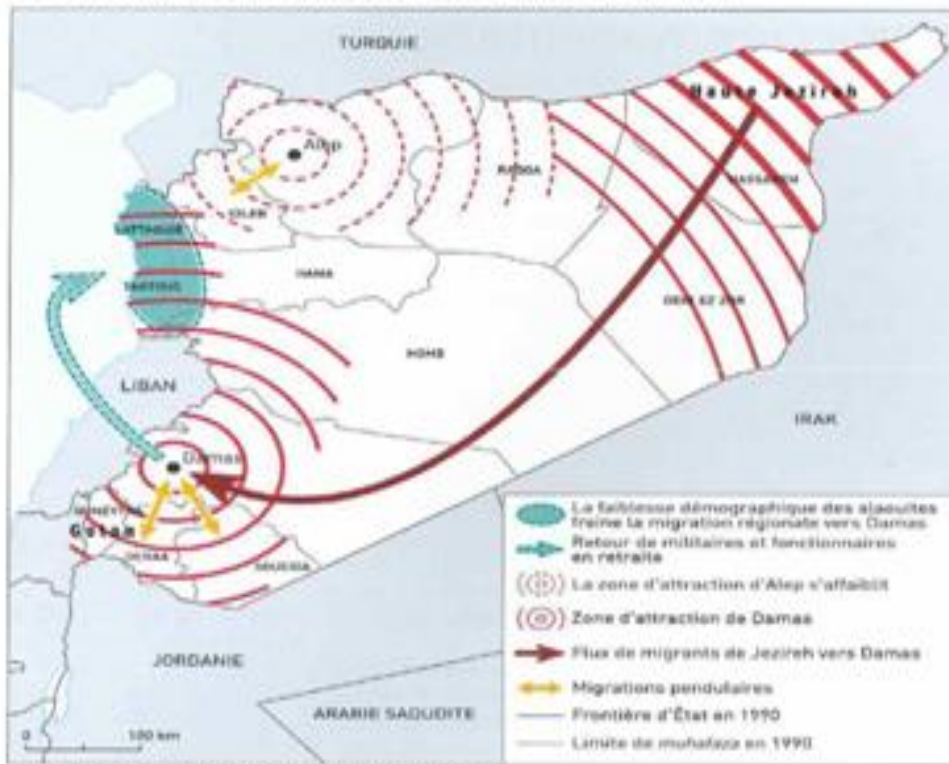
## La sécheresse dans le Nord-Est agricole de la Syrie de 2006 à 2010

- baisse de production 47%
- perte de bétail 85%
- nombre de ruraux ayant migré vers la périphérie des grandes villes : 1,5 million

Parmi les facteurs cités pour avoir contribué à amplifier les problèmes :

- mauvaise gestion des ressources naturelles
  - accaparement de l'eau
  - corruption
  - politiques publiques défaillantes
- dont accord de libre échange avec la Turquie et recul des aides à l'agriculture ?

LES MIGRATIONS INTÉRIEURES EN SYRIE DEPUIS 1990



# Les risques : ce que dit le 5<sup>ème</sup> rapport du GIEC

- Importance unique du « secteur des terres » : vulnérabilité, alimentation/emplois, potentiel d'atténuation
- Les grands risques pour le monde :
  - « la **perte de revenus ruraux** suite à un accès insuffisant à l'eau d'irrigation et à la diminution de la productivité agricole »
  - « la **rupture des systèmes alimentaires** suite à la variabilité des pluies et aux sécheresses »
  - Inondations / moyens de subsistance
  - Perte de services écosystémiques / pêche
  - Événements météo extrêmes
- 3 questions prioritaires pour l'Europe :
  - 1. Eau et agriculture,
  - 2. inondations/mal-urbanisation,
  - 3. canicules/productivité et santé

« Menaces sur la sécurité alimentaire dans ses 4 dimensions tout au long du siècle »

# Ce qui ressort de la COP 21

- **L'adaptation : l'eau et l'agriculture**  
( les 2 priorités pour 90% des pays)



- Réussir ensemble adaptation, atténuation et sécurité alimentaire : « les efforts d'atténuation et d'adaptation doivent être conduits de façon telle que la production alimentaire ne soit pas menacée » (Art 2 Accord de Paris)
- L'agriculture : élément de solution du problème climatique. L'initiative 4/1000 : les sols pour la sécurité alimentaire et le climat

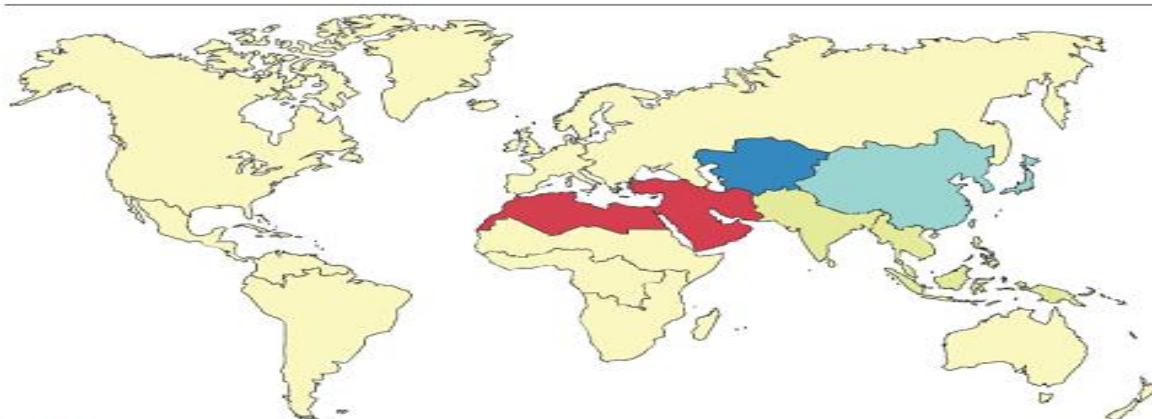
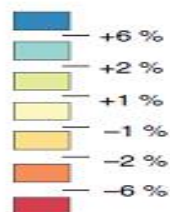
# ..et des analyses prospectives de la Banque mondiale (PIB)

## Effets estimés de la rareté de l'eau sur le PIB en l'an 2050, sous deux régimes de politiques de l'eau

Politiques inchangées



Politiques efficaces

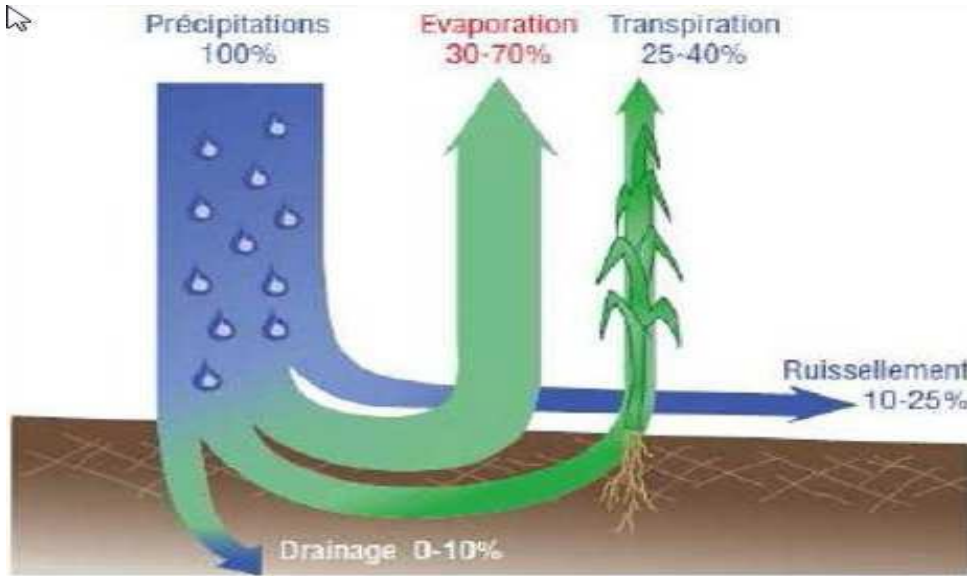


Source : Calculs de la Banque mondiale.

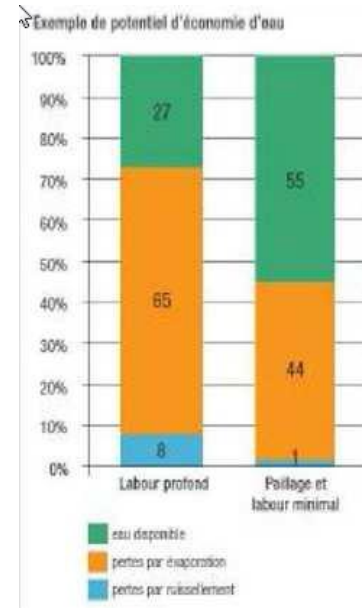
# Réussir l'adaptation : ce que dit le GIEC

- **Stockage de l'eau et extension de l'irrigation : 225 Milliards \$ d'ici 2030**
- **Variétés plus résistantes**
- **Efficiences de l'irrigation**
- **Agro-écologie**, agriculture de conservation des eaux et des sols, collecte des eaux de ruissellement
- **Recharge de nappes, réutilisations d'eaux usées traitées**

# Mieux gérer les eaux « bleues » (irrigation) mais aussi les eaux « vertes » : l'agroécologie et l'herbe font partie des solutions



Source : FAO Wocat 2011

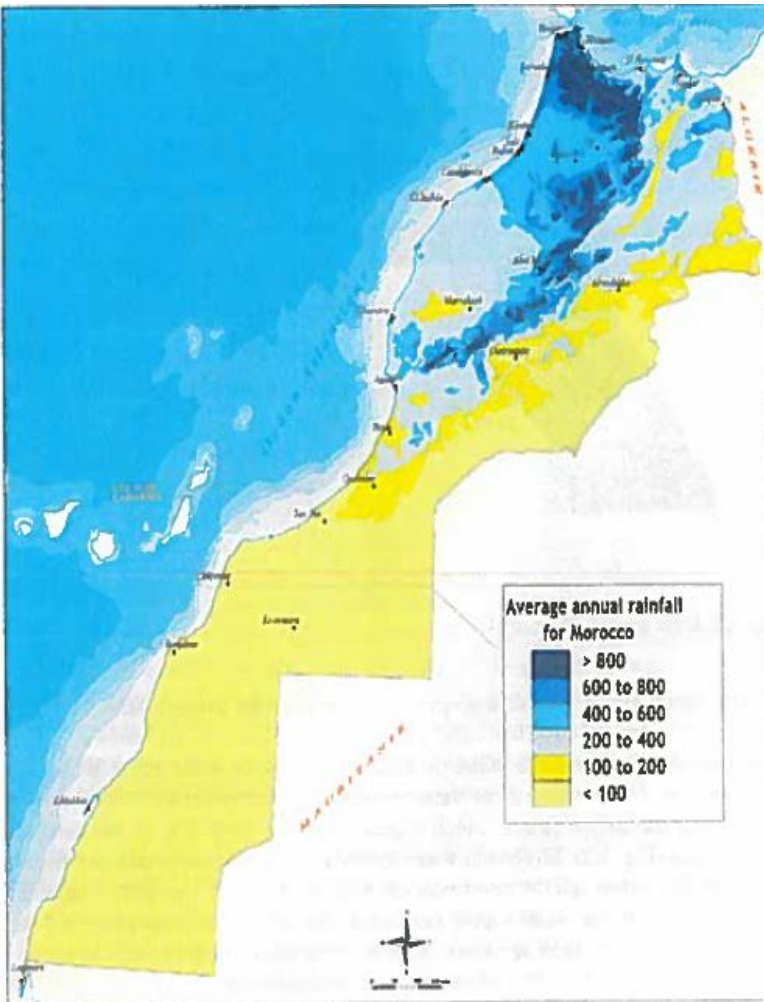


- de pertes en eau (évaporation)

Un meilleur enracinement =  
+ de résilience à la sécheresse

-d'évapotranspiration + d'infiltration  
= + d'eau l'été dans les rivières

# II. La question eau/alimentation/climat au Maroc

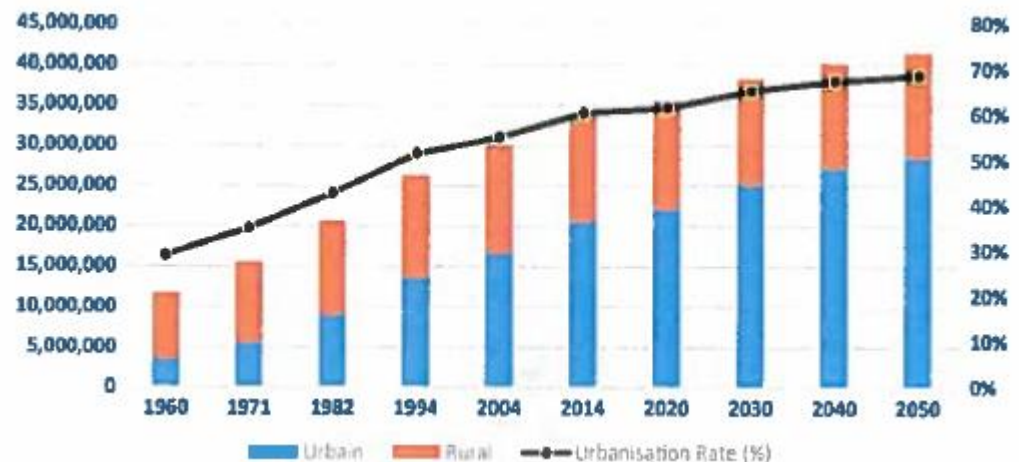


## Ressources en eau (milliards de m<sup>3</sup>)

- Pluies 140
- Ressource eau bleue utilisable 22  
dont 18 surface + 4 nappes
- Capacité de stockage (barrages) 18
- Demande agricole : 85% du total

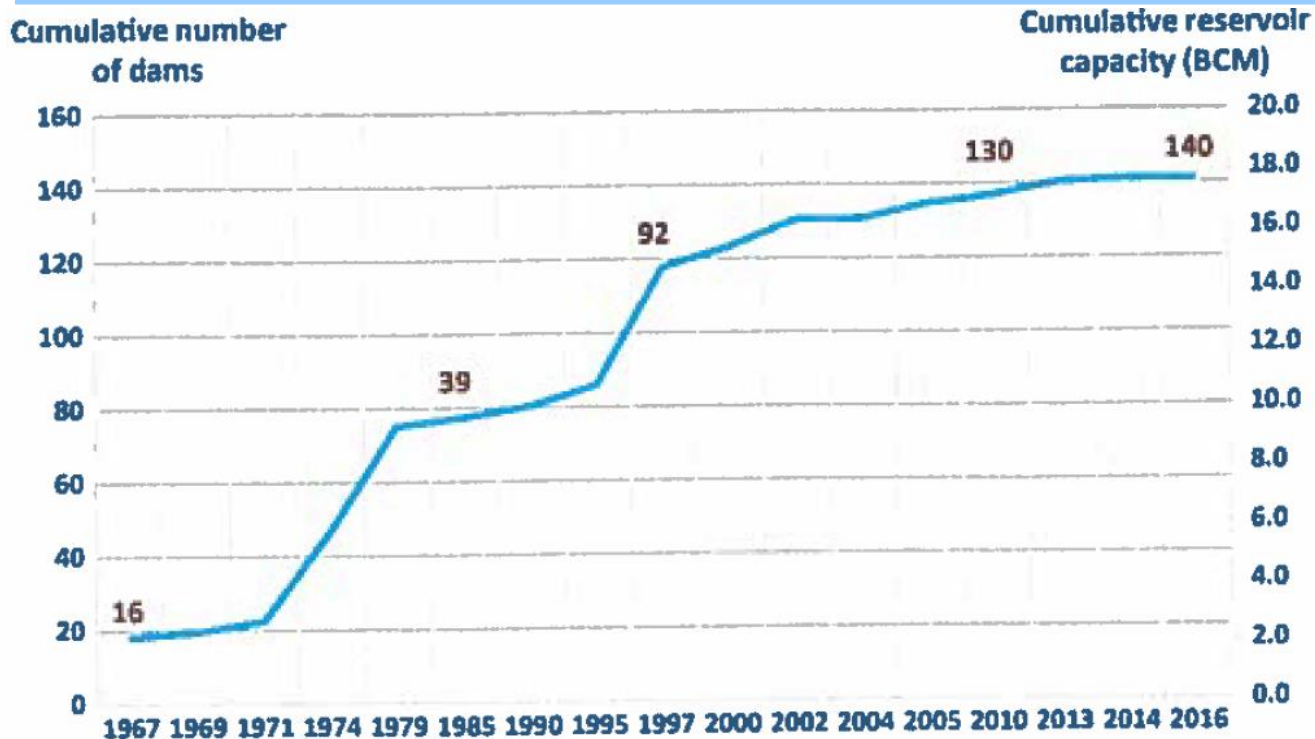
## Population

- 10,5 millions en en 1956 / 33,8 en 2014
- Agriculture : 40% de la population active

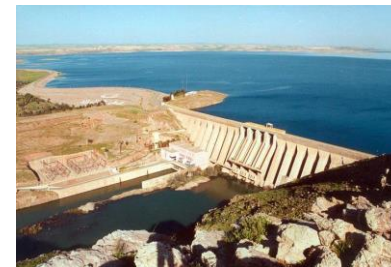




# Un énorme effort d'équipement...



140 grands barrages  
(+ 13 grands transferts)



... qui n'est pas fini :

- Objectif stockage 2030 : 25 milliards m<sup>3</sup> (+ 7,4) = 3 barrages/an
- Désalinisation 2030 : 16% de eau potable+tourisme+industrie
- Taux d'efficience : 80%

# Du « million d'hectares irrigués » au « million d'entreprises agricoles »

## La Stratégie de 1967 : le « million ha irrigués d'ici 2000 »

9 ORMVA

En 2016 : 1,5 million ha en irrigation

Irrigué =

- 45% du PIBA
- 75% des exportations
- A stoppé l'exode rural dans les espaces concernés

## Le Plan Maroc Vert 2008-2020 : « le million d'entreprises agricoles »

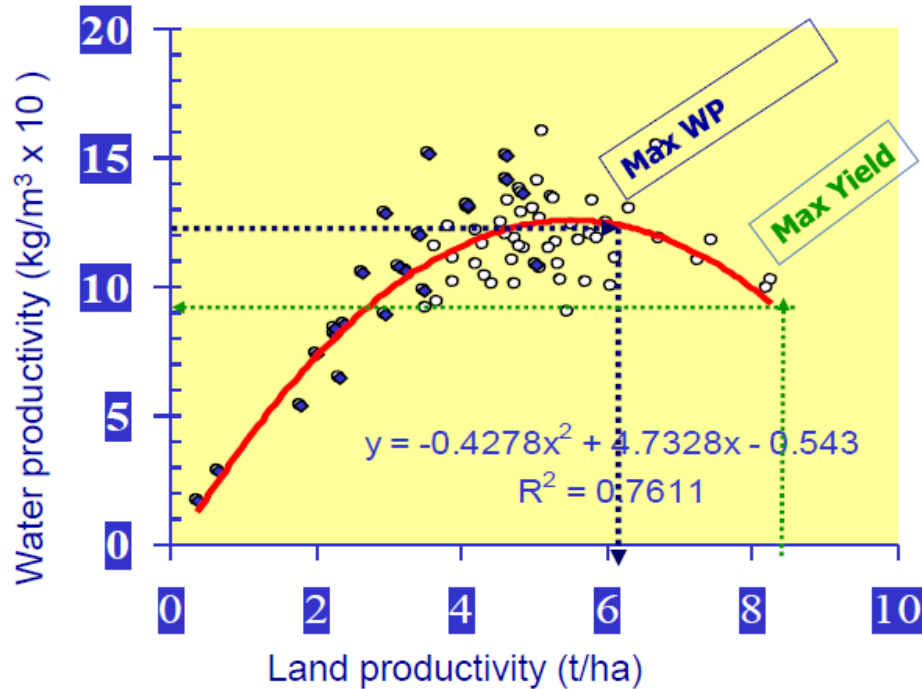
2 piliers.

+ Actions transversales dont le PNEI

**500.000 ha irrigués en goutte à goutte**

# Une productivité de l'eau qui peut être accrue

Water productivity can be increased substantially  
Water, not land, is the limiting resource



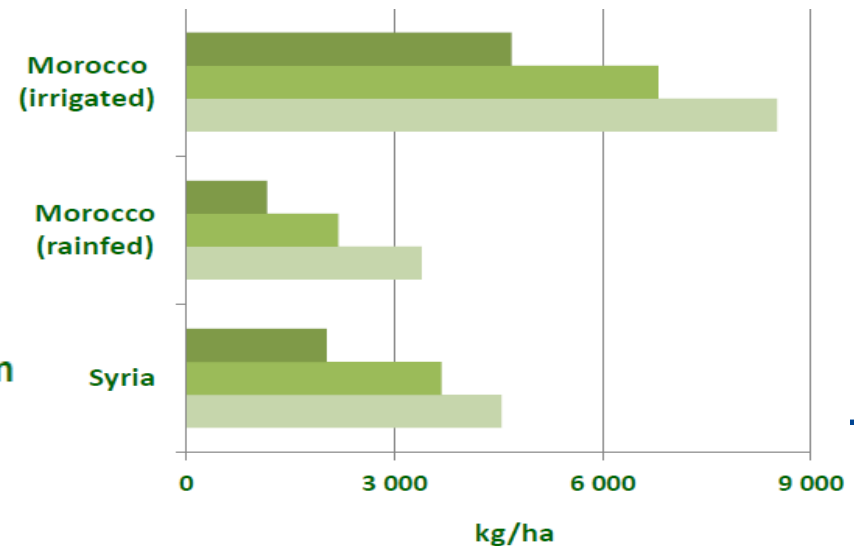
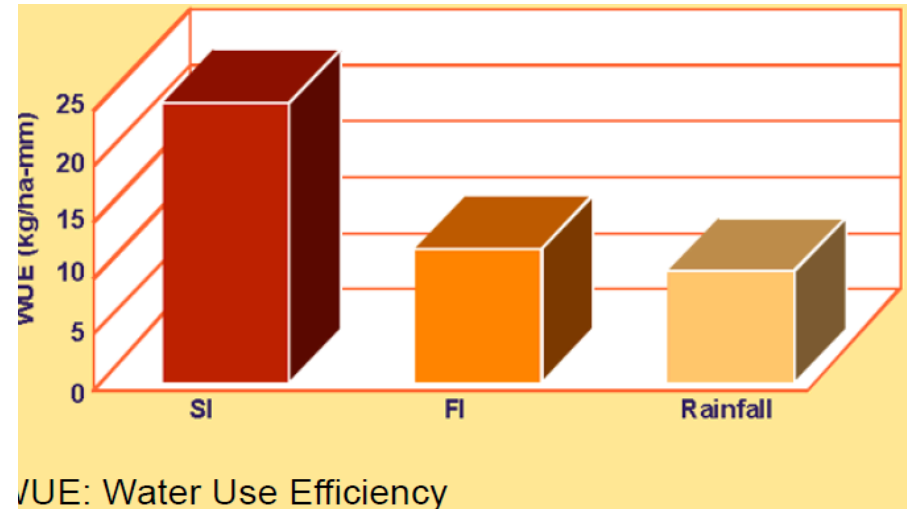
■ Average farmer yield



■ Research station/On-farm demonstration yield

■ Simulated potential yield

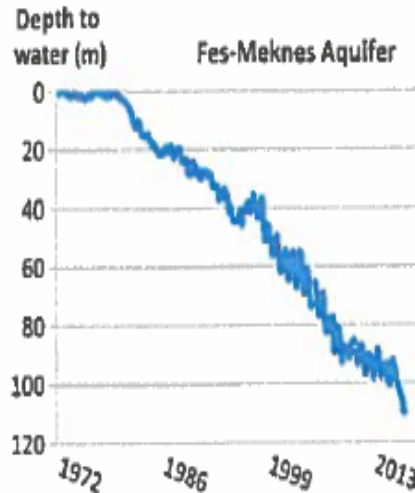
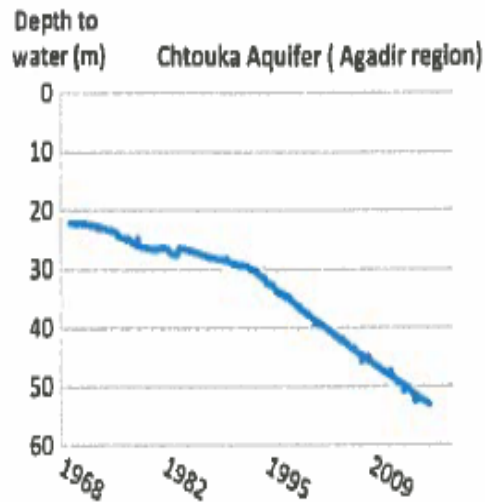
Supplemental Irrigation (SI), Rainfed and Fully Irrigated (FI) Areas





# De très graves « non-durabilités »

**Surexploitation des nappes** : 1 milliard de m<sup>3</sup>/an (5 prélevés / recharge de 4)



L'irrigation dépend  
à 40% de l'eau des nappes

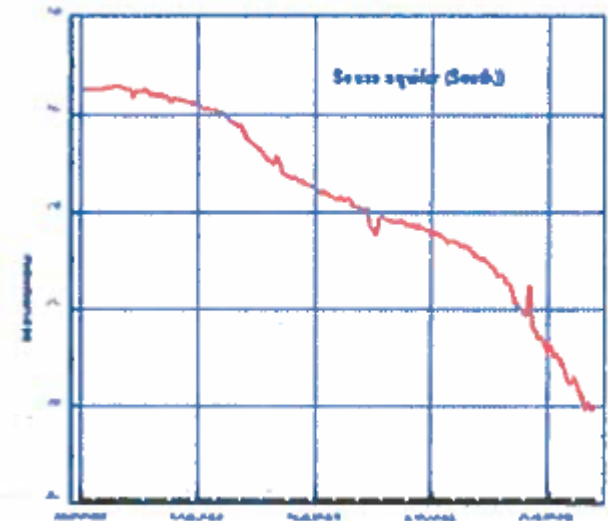
**80% des fruits et légumes produits  
dans le Souss = eau non durable**

Les nappes du Maroc : -2 à -3 m/an

Impacts et pistes pour le Souss :

- perte de 3750 ha de vergers d'agrumes (30% des oranges)
- Essai de solution : transfert et désalinisation  
+ contrat de nappe

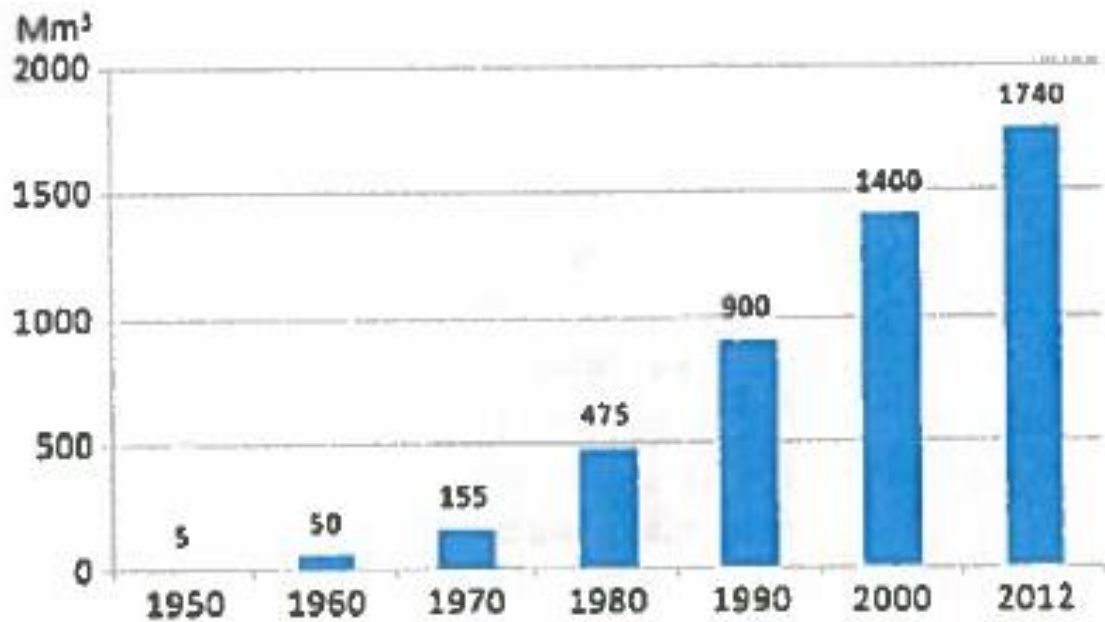
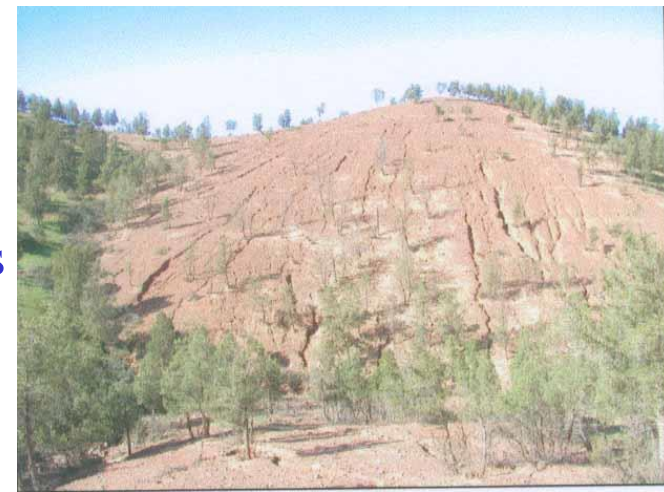
80% of fruit and vegetables production depends on unsustainable aquifer withdrawals



**2 to 3m decline per year**

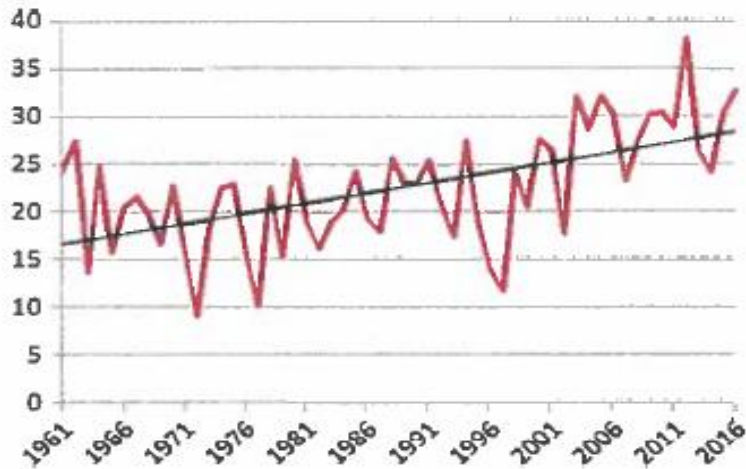
# Érosion des sols et envasement des retenues des retenues des barrages

Presque 2 milliards m<sup>3</sup> de capacité de stockage perdus  
> 10% du total. **100% perdus avant 2100 ?**

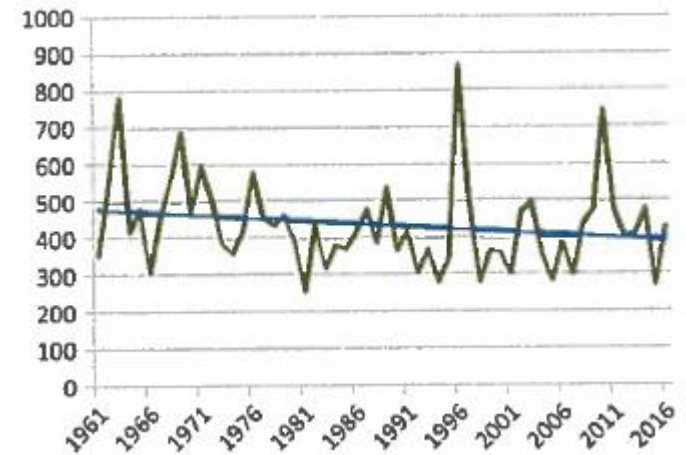


# Un pays touché de plein fouet par le **changement climatique**

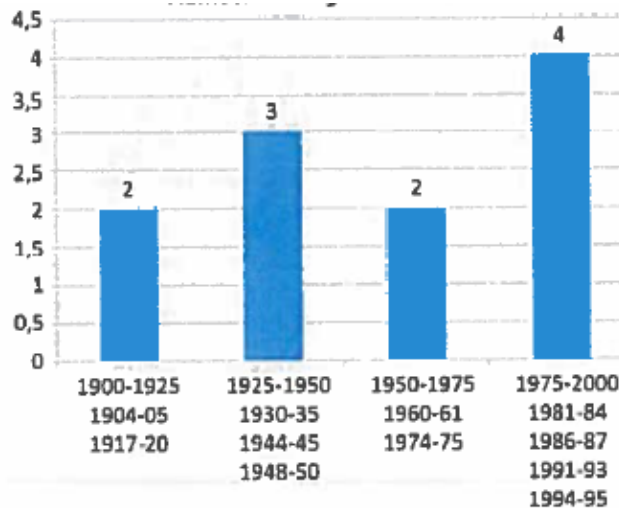
## Nombre de jours de canicules x 2



## Total des pluies: -100 mm



## Sécheresses



## Inondations



## Changement de la géographie agricole

- bon favorable ---
- terroirs mutants
- retour de 1 à 2 millions ha de SAU au pâturage extensif?

# Ce que le Maroc gagnerait à faire de plus et à grande échelle : **passer à l'agriculture de conservation**



**ACS/SCV** = résilience au CC ++ et productivité accrue, Arrêt de l'érosion, espérance de vie des barrages, services environnementaux (biodiv, 4/1000, inondations...)



# ... passer d'une agriculture non durable dans les zones difficiles à des prairies de légumineuses biodiverses



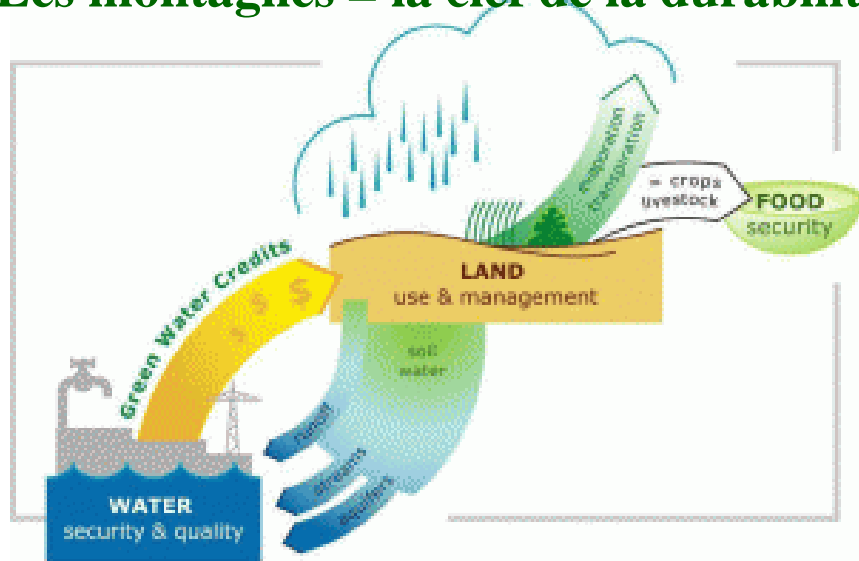
De très grandes étendues dégradées en Méditerranée (Maghreb, Levant, Turquie, Espagne, Portugal, Italie...) avec forte perte de productivité / déprise et feux

Une restauration exemplaire au Portugal par recours à la biodiversité locale (semis légumineuses) + apports phosphore

- 500.000 ha restaurés en 20 ans
- Productivité et séquestration carbone doublées
- Des co-bénéfices majeurs : eau, biodiversité, paysages

# ... donner une nouvelle priorité stratégique à la montagne

Les montagnes = la clef de la durabilité à long terme des régions plus productives ?



Agir avec les éleveurs sur la totalité du paysage (AgroSylvoPast) pour restaurer les pâturages dégradés et développer une « hydrologie positive »

= gestion en biens communs, contractualisation public/douars  
+ paiements pour services environnementaux (« Crédits eau verte »)

Des gains majeurs possibles :

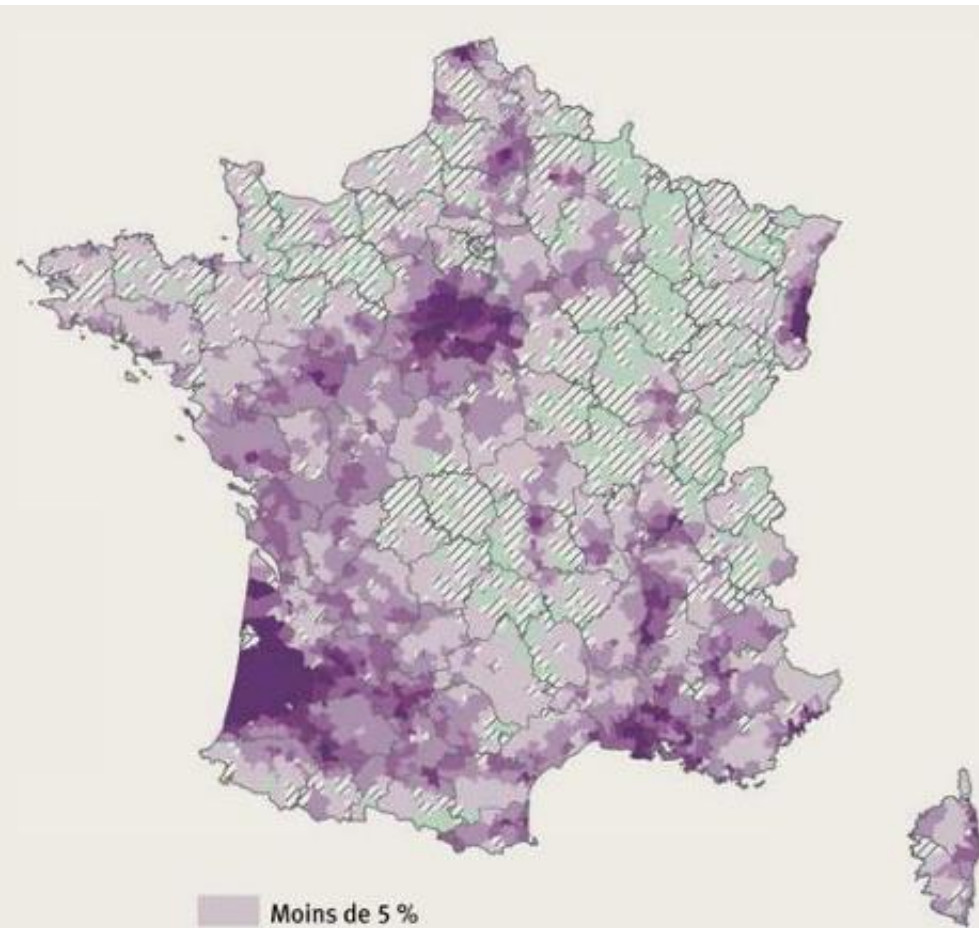
- Écoulement régularisés, étiages moins sévères, pénuries réduites
- + 20% : production d'eau et d'aliments, production hydroélectrique

# Des bénéfices majeurs possibles : ex de la région du Tigré (Nord Éthiopie)



- 1 million ha restaurés depuis 1990
- 90 millions de tonnes de pierres et de terre transportées à la main (construction de terrasses, demi-lunes, retenues d'eau...)
- protection des arbres, contrôle pâturage
- Nappe passée de - 30 à - 3 m en 20 ans
- Irrigation passée de 40 à 40000 ha
- Taux de pauvreté divisé par 2 depuis 2010
- Indépendance alimentaire recouvrée en 2007

# III. La question eau/alimentation/climat en France



1. Quelques chiffres
2. La question climatique
3. Quels scénarios?

# 1. Quelques chiffres

## Eaux bleues et vertes

Un « territoire d'abondance hydrique » (Météo France)

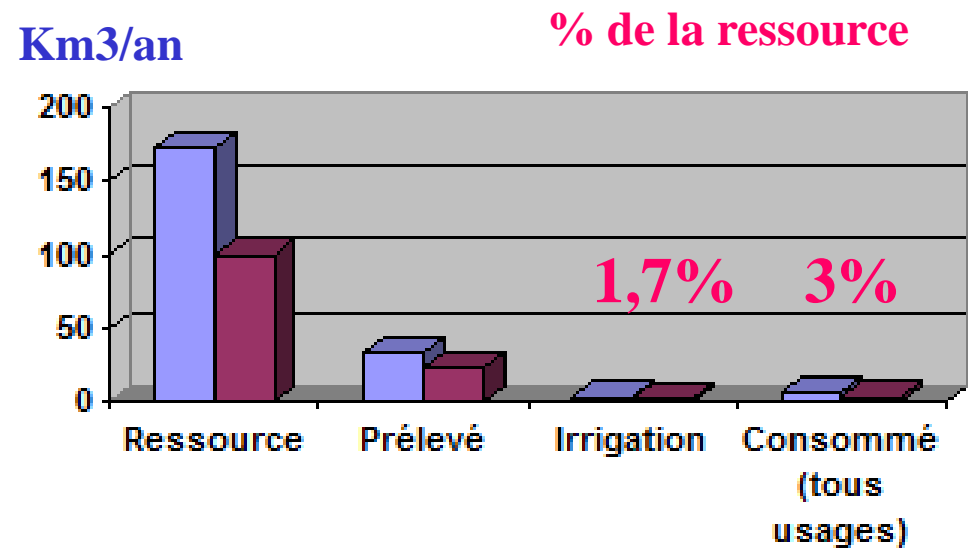
tout au moins en hiver- : 500 km<sup>3</sup> eau de pluies/an dont :

- 320 km<sup>3</sup> d'eau verte (eau des sols évaporée ou transpirée)
- 180 km<sup>3</sup> d'eau bleue (lame d'eau)

De faibles taux de  
prélèvements et  
de consommations

Ressource en eau, demande  
et consommation en France

(chiffres Agences de l'eau et Ministère de l'environnement)



Irrigation : 70% des prélèvements l'été

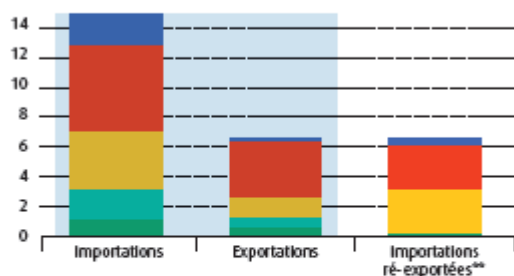
# Des importations nettes d'eau virtuelle...

- **très importantes** (3,1 milliards m<sup>3</sup>/an : coton, fruits et légumes, soja...)
- **et qui impactent les milieux aquatiques de pays pauvres en ressources**

**Espagne, Maroc, Italie, Turquie, Belgique, Inde, Ouzbékistan...**

Figure 15 : eau virtuelle associée aux importations et exportations de la France (hors composante verte de l'empreinte eau)

En milliards de m<sup>3</sup> d'eau



■ Produits agricoles  
■ Produits de l'industrie alimentaire  
■ Produits industriels (hors alimentaires) et construction  
■ Électricité\*  
■ Services

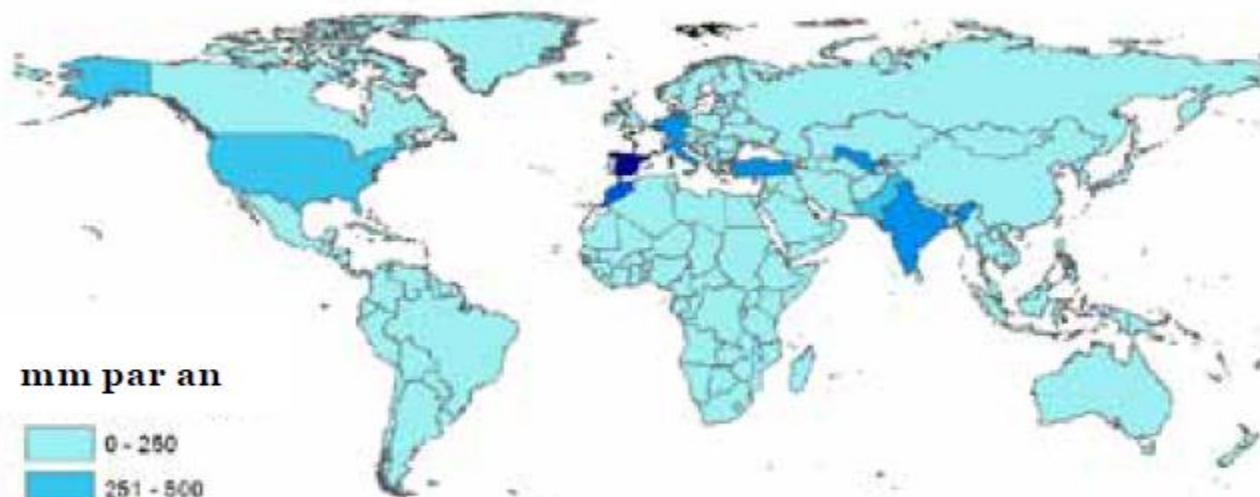
Note de lecture :

\* Ensemble des prélèvements d'eau pour le refroidissement des centrales électriques.

\*\* Importations ré-exportées : importations de la France utilisées comme consommations intermédiaires dans la production de biens et services exportés par la France. L'eau qui leur est associée n'entre pas dans l'empreinte eau de la France, ni dans l'eau « exportée » par la France via ses exportations de biens et services.

Source : agences de l'Eau - douanes - Eurostat - Insee. Traitements : SOeS.

## Empreinte eau bleue



Source carte WWF



MINISTÈRE  
DE L'AGRICULTURE  
ET DE  
L'ALIMENTATION

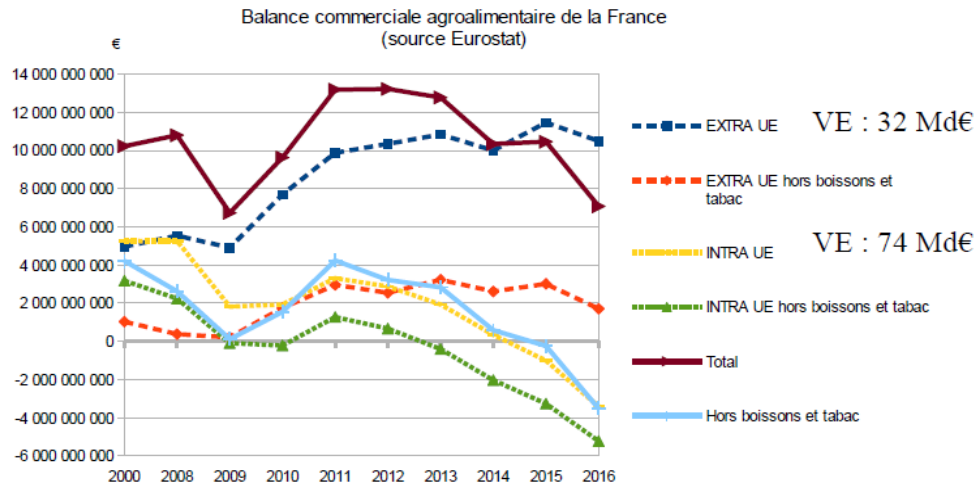
CGAAER

CONSEIL GÉNÉRAL  
DE L'ALIMENTATION  
DE L'AGRICULTURE  
ET DES ESPACES RURAUX

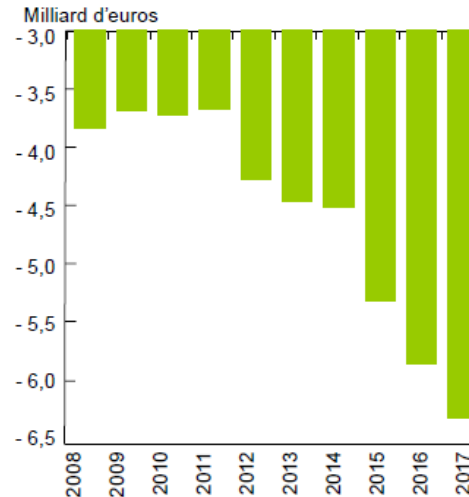
# Une forte baisse de compétitivité

## Balance commerciale agro-alimentaire: Comparaison France Italie Espagne

- France : - 3 milliards € (-8 hors boissons)

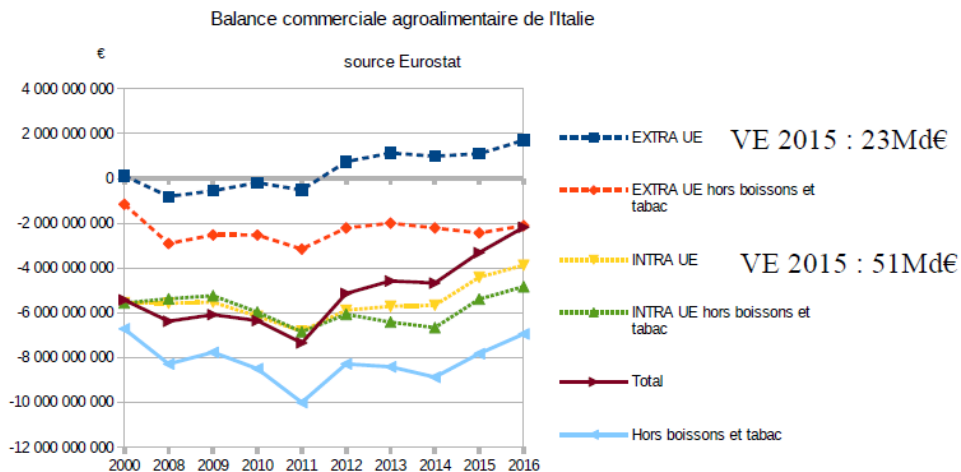


Graphique 9 - Le déficit commercial de la filière fruits et légumes continue de se dégrader

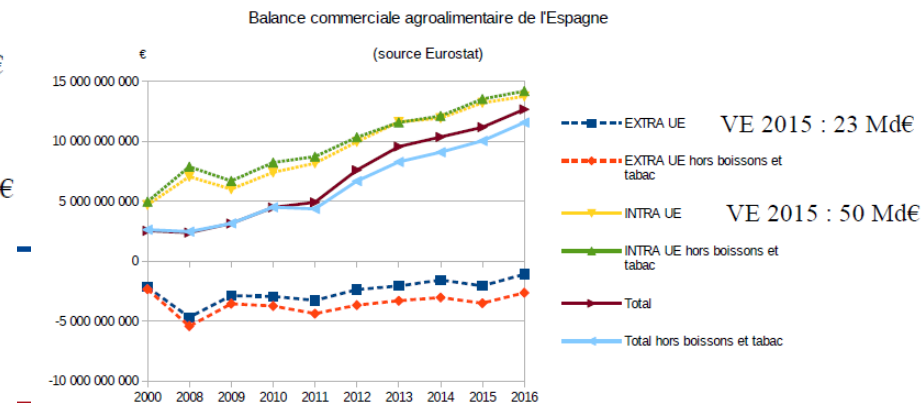


Source : DGDDI (Douanes) - CPF 2015

- Italie : + 4 milliards €



- Espagne : + 10 milliards €



# Une irrigation qui a gagné en efficacité

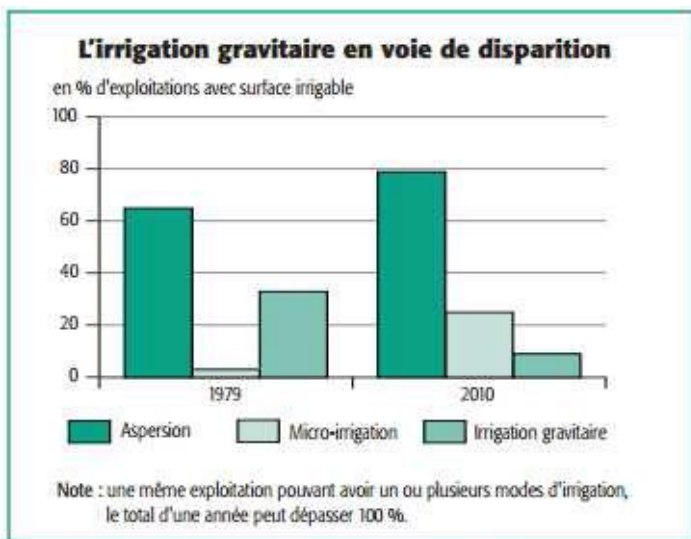
**Plus de 4000 ans d'histoire** (cf Mont Bégo - Alpes Maritimes) : un élément des civilisations méditerranéennes : **gestion de l'eau, agriculture, alimentation**

**Reculé au Sud (PACA-LR), progresse dans le Centre et l'Ouest**

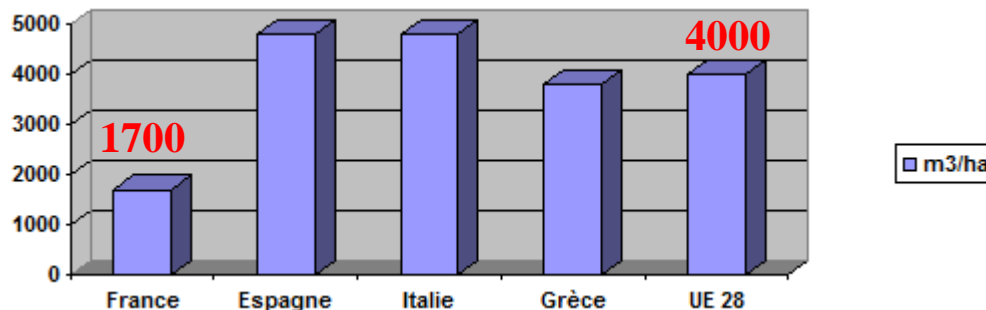
**Surface équipée faible et qui stagne** : France (< 10%), Pays Bas (27%)

**Productions** : Mais grain et semences 41% (en baisse : 50% en 2000), cultures à haute valeur ajoutée, fourrages

**Progrès d'efficacité / productivité de l'eau (grandes cultures) : + 30% en 20 ans**  
: **pilotage de l'irrigation, réduction des pertes dans les réseaux, génétique...**

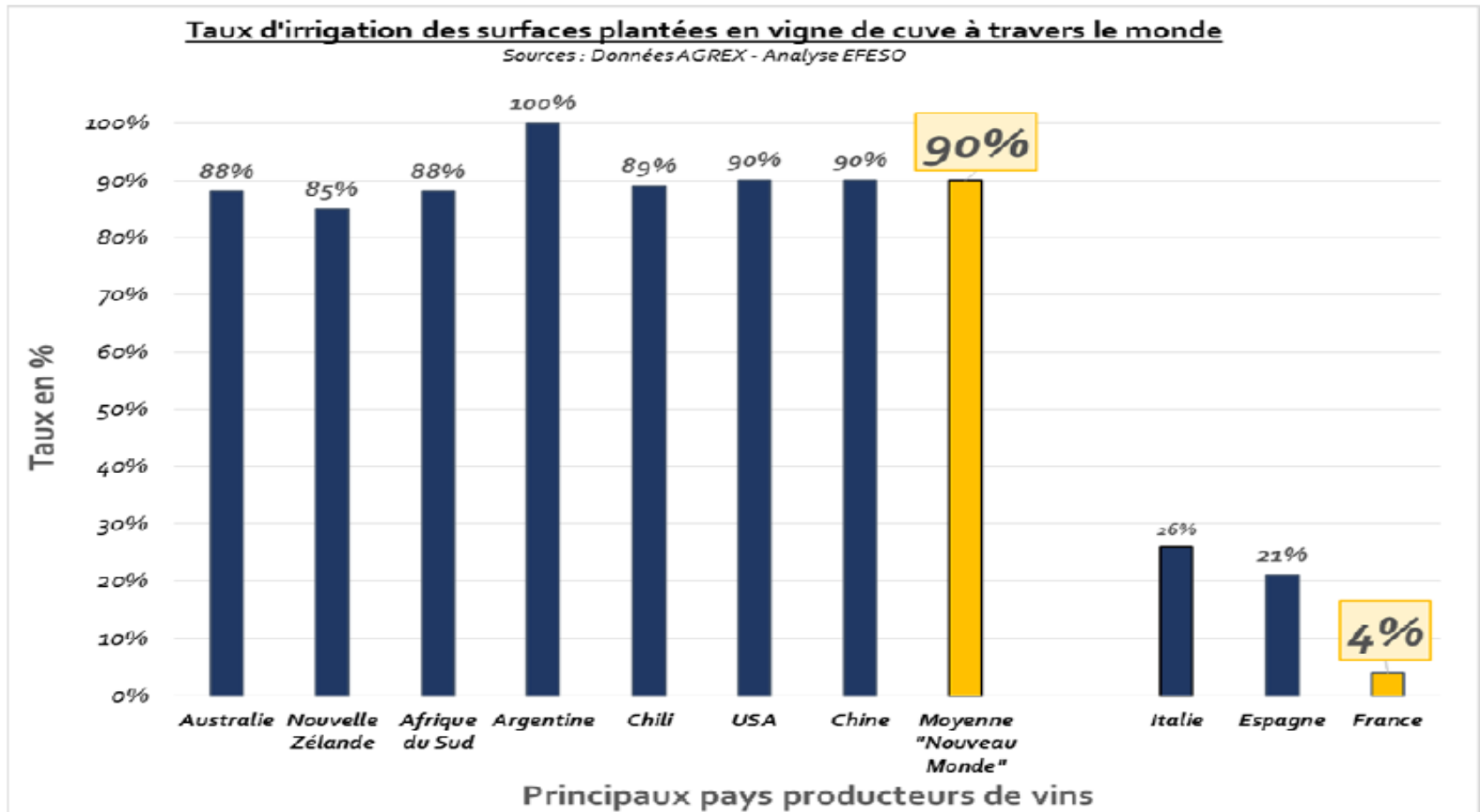


## Eau prélevée m3/ ha irrigué/an



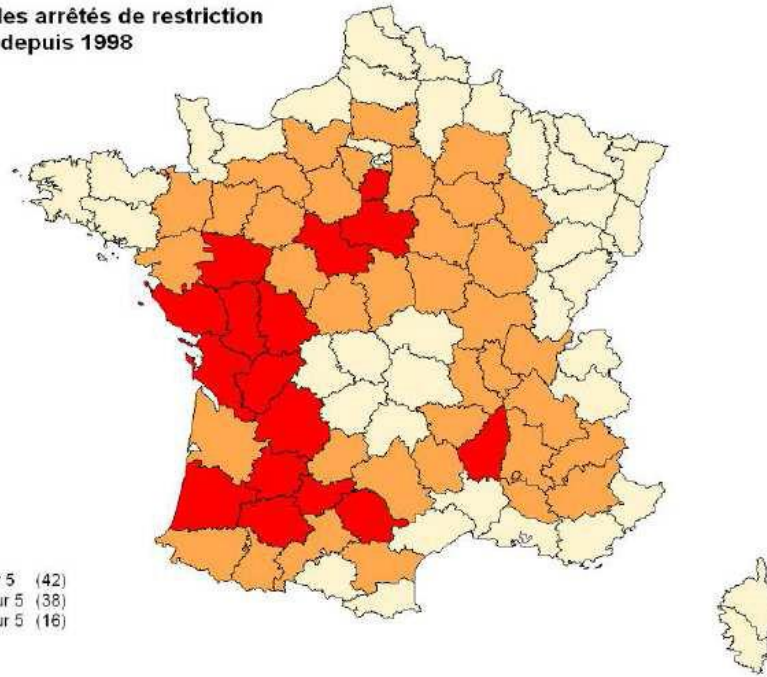


# Un vignoble peu irrigué



# De plus en plus d'arrêts sécheresses

Occurrence des arrêtés de restriction depuis 1998



0 ou 1 année sur 5 (42)  
2 ou 3 années sur 5 (38)  
4 ou 5 années sur 5 (16)

## Et des calamités agricoles à coûts élevés

Pertes : 600 M€/an

Indemnisations : 173 M €/an

Sécheresses = 55% (95 M €)

Les éleveurs sont les + touchés

ETATS DES ARRÊTÉS DE LIMITATION DES USAGES DE L'EAU AU 28 septembre 2018

62 départements sont concernés par au moins un arrêté préfectoral en vigueur au 28 septembre 2018 et limitant certains usages de l'eau.  
6 départements sont en vigilance.

~ Département

Restrictions par département

Vigilance : Information et incitation des particuliers et des professionnels à faire des économies d'eau

Alerte : Réduction des prélèvements à des fins agricoles inférieure à 50% (ou interdiction jusqu'à 3 jours par semaine), mesures d'interdiction de manœuvre de vanne, d'activité nautique, interdiction à certaines heures d'arroser les jardins, espaces verts, golfs, de laver sa voiture, ...

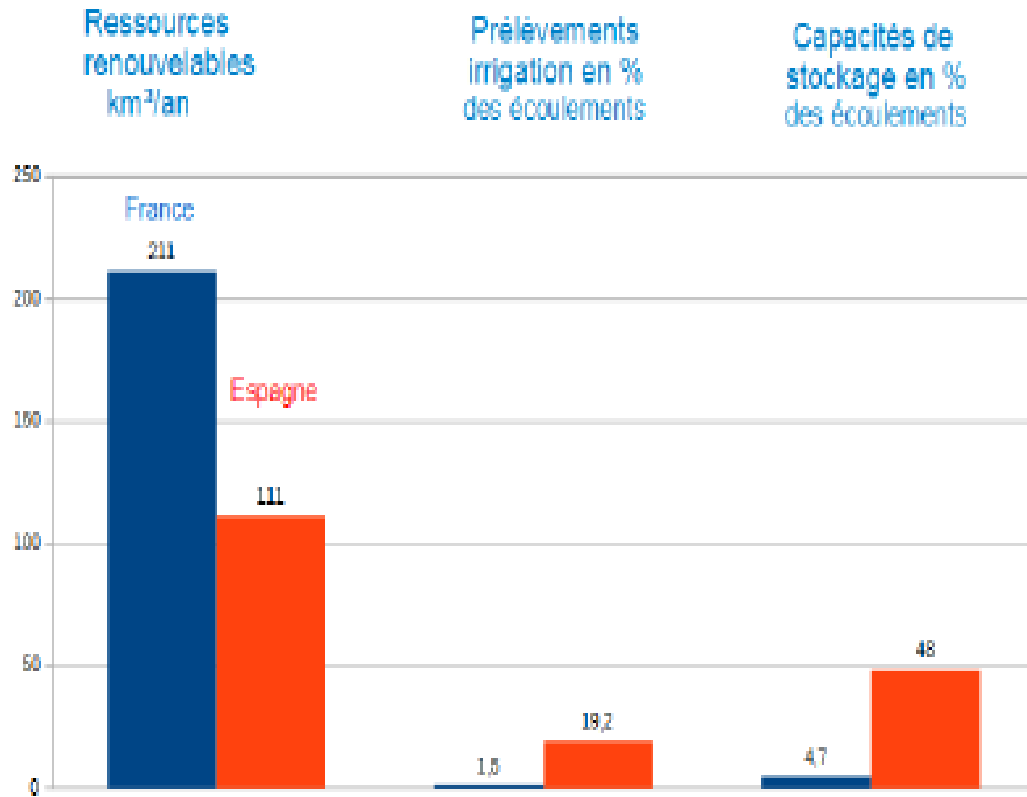
Alerte renforcée : Réduction des prélèvements à des fins agricoles supérieure ou égale à 50% (ou interdiction supérieure ou égale à 3,5 jours par semaine), limitation plus forte des prélèvements pour l'arrosage des jardins, espaces verts, golfs, lavage des voitures, ... jusqu'à l'interdiction de certains prélèvements.

Crise : Arrêt des prélèvements non prioritaires y compris des prélèvements à des fins agricoles. Seuls les prélèvements permettant d'assurer l'exercice des usages prioritaires sont autorisés (santé, sécurité civile, eau potable, salubrité)

Zone d'alerte spécifique aux eaux souterraines

## Arrêtés sécheresse le 28 Septembre 2018

# Peu d'eau stockée, une politique publique nationale de l'eau centrée sur la seule gestion de la demande



## France

Une grande ambition environnementale (DCE)  
Stockage seult de « substitution »  
(+ blocage des projets)

**Des SDAGE dont l'objectif est le bon état et pas le développement agricole ou son adaptation au CC**

**Espagne** : priorité stockage

■ France

■ Espagne

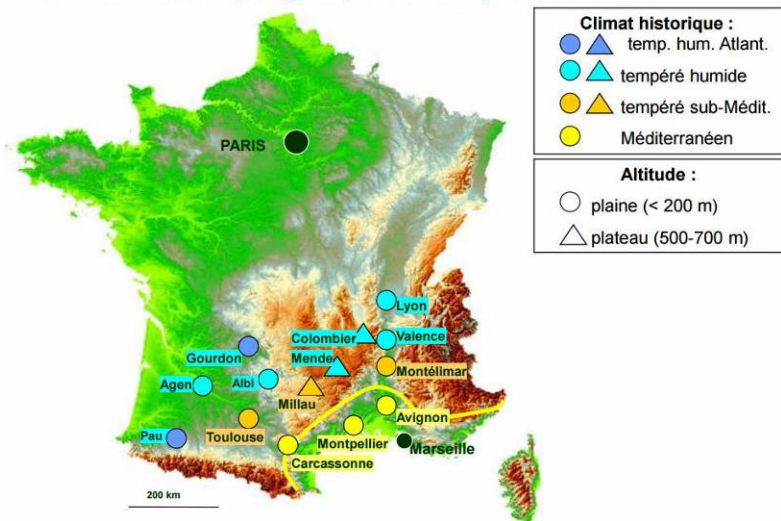
**Planification Espagne** : + 700.000 ha irrigués en 6 ans (+20%)

**Planification Portugal (PNI)** : + 95.000 ha d'ici 2020

# 2. Le changement climatique : aridification et méditerranéisation + variabilité accrue

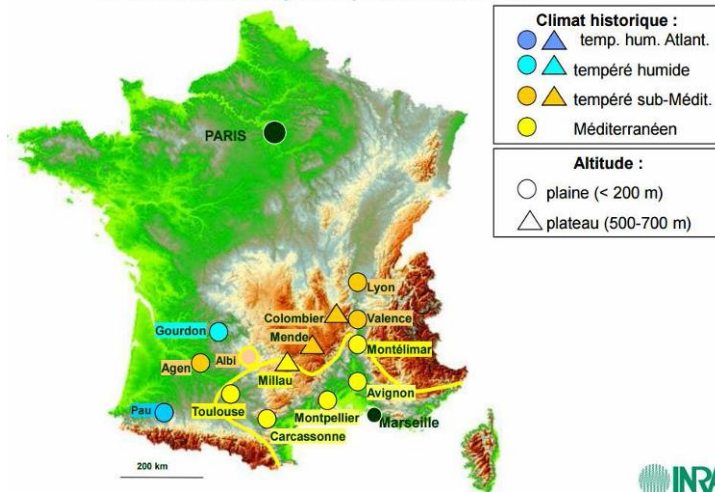
Toulouse, Millau et Montélimar sont déjà devenus méditerranéens

Climat historique (jusqu'en 1980) des stations



1980

Climat actuel (2009) des stations



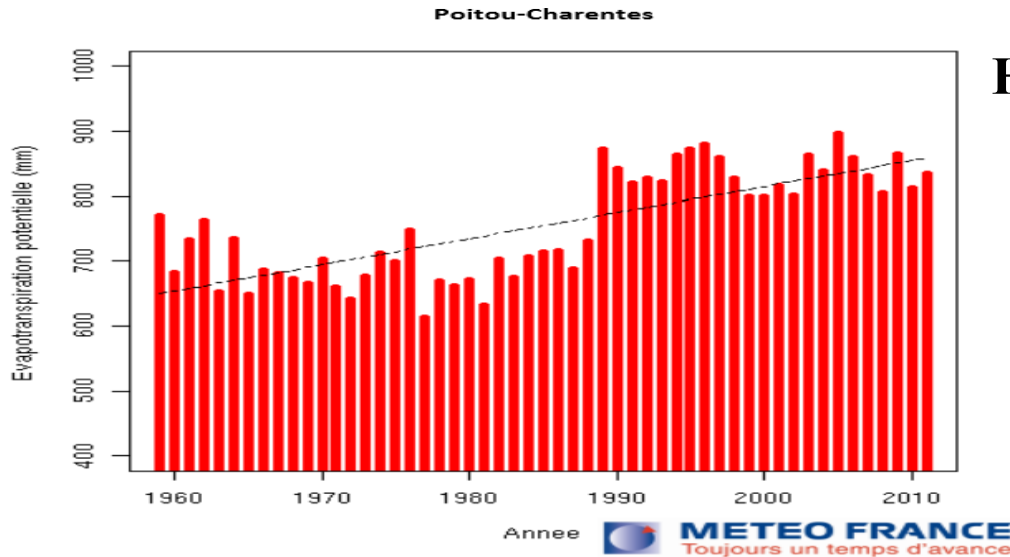
2009



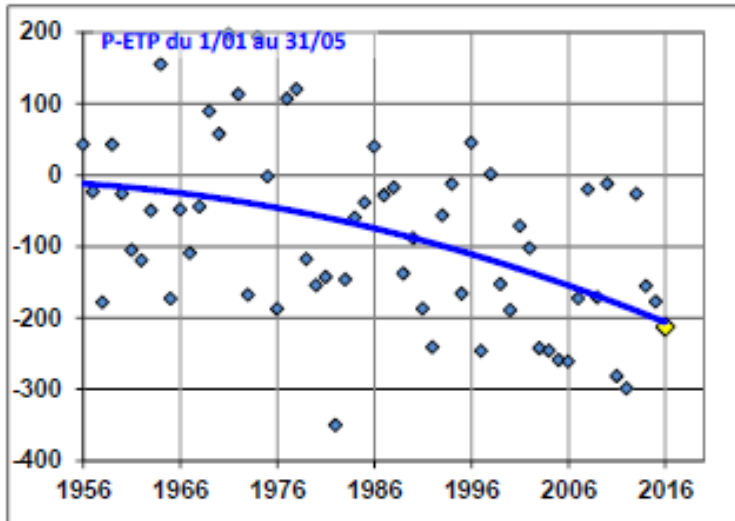
- groupe Alpin
- groupe Sub alpin
- groupe Sapin
- groupe Chênes
- groupe Châtaignier
- groupe Pin maritime
- groupe Chêne vert

Source INRA

# Évapotranspiration, bilan hydrique

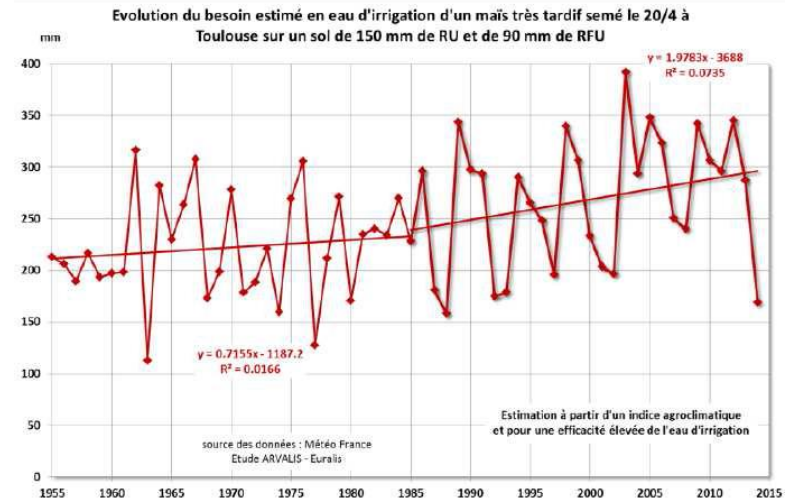


## Dégradation du bilan hydrique des sols P - ETP à Orange



## Hausse de l'ETP en Poitou

## Augmentation des besoins en eau maïs tardif à Toulouse



Source : Arvalis

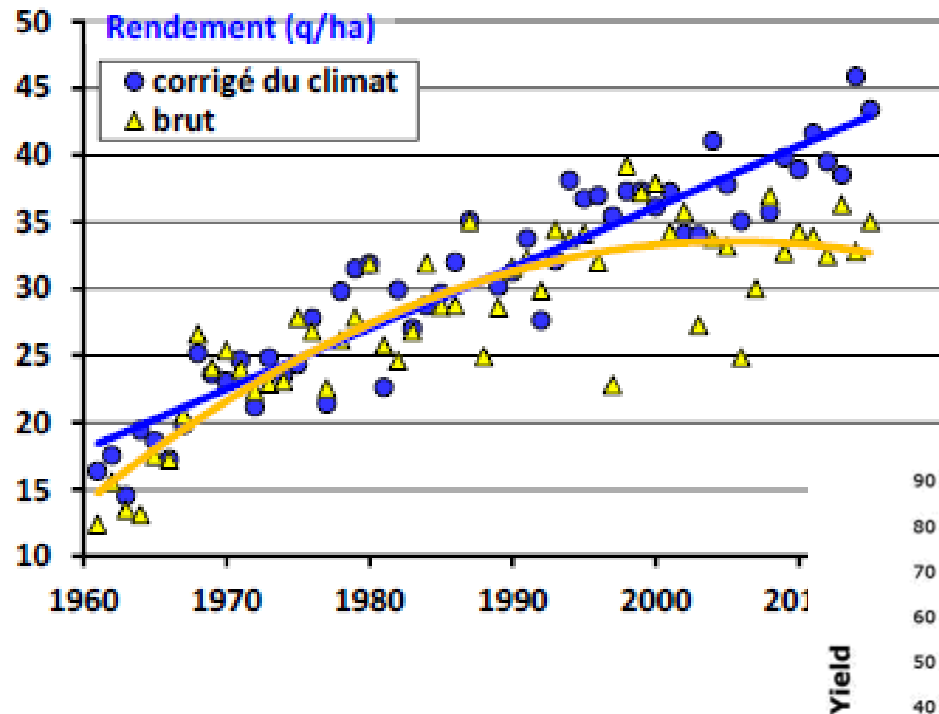
**Croissance de l'ETP = effet ciseau !**

- étiages + sévères
- besoins en eau d'irrigation accrus

ETP = évapotranspiration potentielle

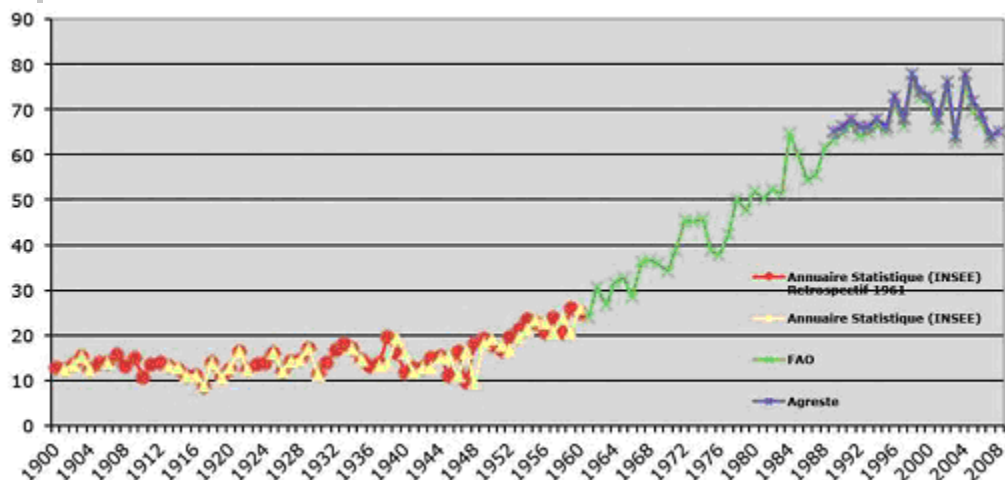
# Stagnation des rendements malgré la poursuite du progrès génétique : cause n°1 le changement climatique

## Blé dur en Méditerranée française



Sources : Arvalis, INSEE

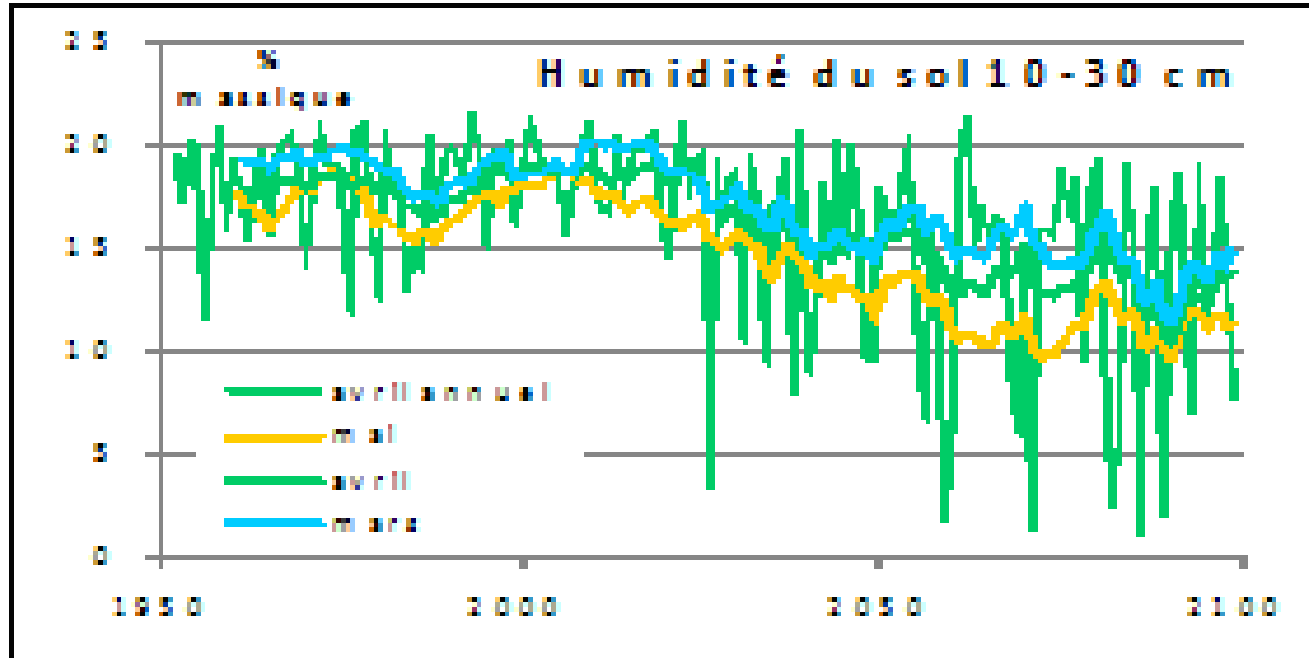
## Blé tendre en France



# Sécheresses des sols

## Forte aggravation dès les années 2020

- INRA/ANR Projet Climator



- Météo France / projet Climsec « **Sécheresses agricoles extrêmes dès 2080 sur tout le territoire national** »
- = Pertes d'aptitudes à la culture en sec

# 3. Quels scénarios pour la France ?

## Un effet ciseau redoutable pour l'eau bleue :

- Étiages beaucoup plus sévères ; débits jusqu'à - 60 % (Sud Ouest)
- Besoins en eau agricole (et en eau pour la nature) accrus

**Perte d'aptitude au pluvial + besoins accrus des cultures déjà irriguées (+ 20 à + 25%) = Augmentation de la demande en eau agricole :**

- France : + 165 % (scénario densification urbaine Explore 2070 )
- Europe de l'Ouest (scénarios du Centre des systèmes environnementaux de l'Université de Kassel=
  - Durabilité environnementale + 97%
  - Économie d'abord : + 311%

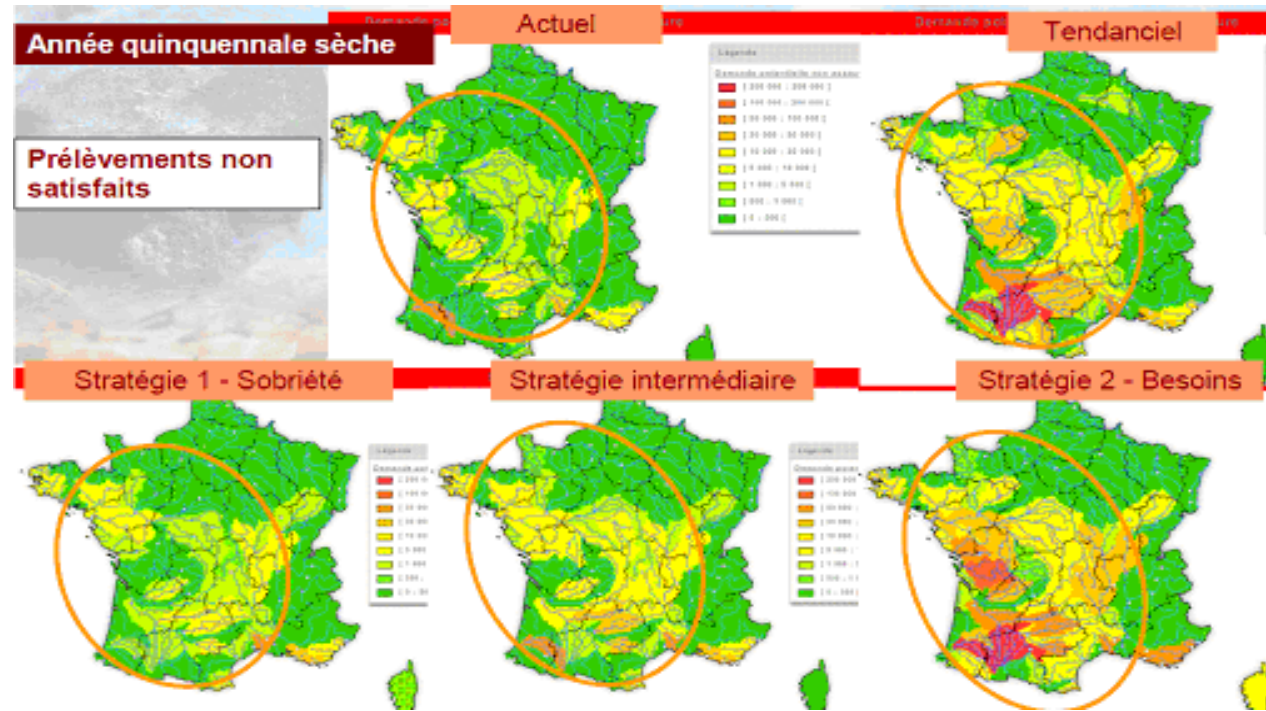
**Questions :** quelle évolution des systèmes de cultures ? Quelle capacité à mobiliser les différents leviers (stockage, réutilisations, transferts, efficacité, génétique, systèmes...) ? Quel projet de société? Quelles politiques?



# Scénarios France Explore 2070 du MTES

**Pas de scénario avec, + de ressources (stockage) !**

**L'agriculture est la seule variable d'ajustement**

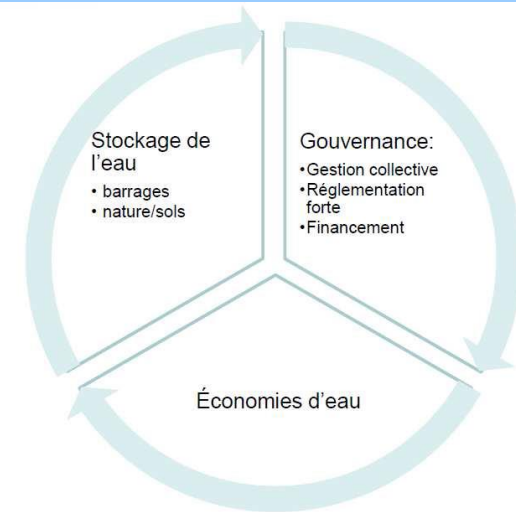


**Des milieux aquatiques sous forte pression dans tous les cas**  
**Des besoins considérables non satisfaits**

# Scénarios bassin de la Garonne

## Garonne 2050 (Agence de l'eau)-

- Hypothèse de perte de 80 à 90% des exploitations avec les scénarios 'sobriété' (-20%) et 'libéral'.
  - Maintien avec les scénarios 'stockage' et 'local'
  - Scénario considéré le – inacceptable :  
baisse des DOE de 25%
- + mobilisation de 335 millions m3 dont 140 par prélèvements dans les retenues EDF



**Ne pas opposer  
les solutions**

## Alerte du Préfet coordinateur de bassin fin 2017

Situation 2018: Déficit ressources/besoins : 200 millions m3

Projection 2050 : déficit > 1 milliard m3

Besoin d'un mix de solutions structurelles

Eau, « Grande cause du Sud-Ouest »

# Scénario Méditerranée française (CGAAER) Ex de l'Hérault

## En 30 ans:

- **Perte de 29 000 ha SAU dans l'Hérault :**
  - 17 000 ha artificialisés, 12 000 ha en friches
- **Tache urbaine de Montpellier doublée en 1 génération**
- **Perte de 1 700 ha irrigable/an (LR+PACA)**  
= équivalent à 400 emplois/an (11 000 en 30 ans)



## 4 inondations majeures récentes

(Coût 2014 sur le Département de l'Hérault > 500 M €)

## Montpellier passée en zone « semi-aride »

- + 2,3°C l'été en 30 ans
- **La vigne, y compris les cépages traditionnels, a besoin d'eau**
- **Pertes de qualité et de production viti-vinicole (133 millions € en 2016), pathogènes**



## D'importantes « économies » d'eau en cours (ex ASA Gignac : passage au goutte à goutte)

**Etude Aqua 2020 (LR) : constat de besoins en eau croissants et non satisfaits : milieux naturels, AEP, agriculture mais avec sous-estimations**

**Etude AIRMF « L'irrigation, ça coule de source ». Irrigation = 23 emplois/100 ha.**

# Les réponses demeurent insuffisantes : quels scénarios ?

**Transfert AquaDomitia**  
ne permettra d'irriguer que  
10 000 ha de plus à terme



**Statu quo 2050 : 50% du vignoble résistent** (60% irrigué)

- **Pertes de 50 000 emplois** directs/indirects dans la filière viti-vini (LR) / sans substitutions d'autres cultures
- **Étalement urbain+ friches** >> **Dégradation des paysages** et du tourisme, ++ de feux, inondations, GES...

**Scénarios alternatifs en recherche : Quels besoins ?**

Etudes en cours : schéma départemental irrigation Hérault et étude régionale Occitanie « H2O30 »

**Quelles réponses?**

**Effizienz/économies/génétique + mobilisation d'une petite part d'une ressource très abondante :**

- **bassin Hérault en hiver** : total pluies 5 milliards m<sup>3</sup>,  
Consommations tous usages = **2% de la lame d'eau**  
+ possibilité de mobiliser le Salagou
- **ressource Rhône** : AquaDomitia ne mobilisera que  
2,5 m<sup>3</sup>/s ce qui est moins de 1% du débit d'étiage
- **réutilisations d'eaux usées traitées**



# Quelle vision pour notre Méditerranée française ?

- Quels paysages demain ?
- Quelle alimentation ?

- Quelle responsabilité ?

- **Sociale** : emplois

- **Economique** :

balance commerce extérieur

- **Environnementale**

- Quels scénarios :

- Statu quo

- maintien 90% viticulture

(avec ou sans herbe ?),

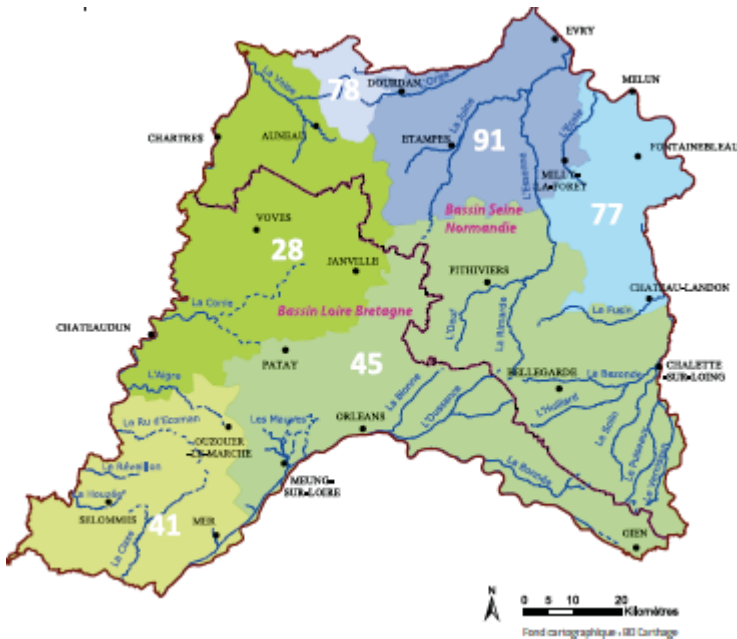
- évolution partielle vers des systèmes alimentaires territorialisés (**fruits et légumes**), ce qui nécessitera plus d'eau ?

- Un enjeu éminent d'aménagement du territoire et de développement durable

- Atouts : culture « méditerranéenne », infrastructures, prise de conscience



# Scénarios Beauce (CGAAER)



## Un réservoir de 20 milliards m<sup>3</sup> Devenue la 1<sup>ère</sup> région irriguée de France

340.000 ha équipés (53% de la SAU)

- Irrigation d'appoint céréales 2 ans/5 = assurance récolte et qualité
- Diversification : pommes de terre, légumes, semences

## Territoire pilote de gestion volumétrique de nappe

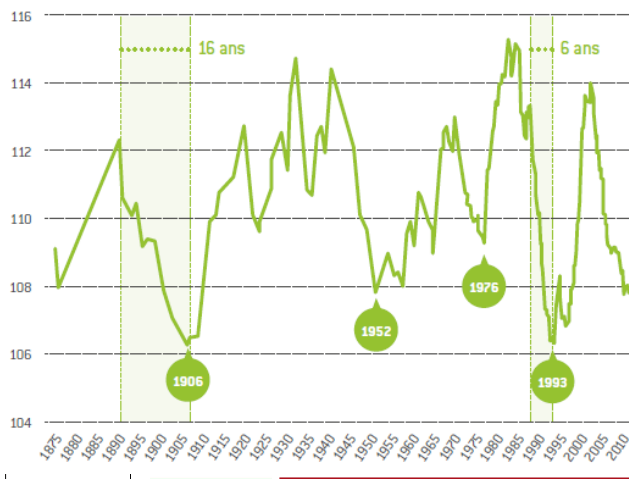
Demande en eau agricole moyenne 190 millions m<sup>3</sup>/1250

Succession pluriannuelle de phases de stockage/déstockage

**Changement climatique** : baisse de recharge de 20 à 30%  
Besoin d'irrigation starter (colza)

### Variation du niveau de la nappe de Beauce

Sucrerie de Toury (28), de 1875 à octobre 2012 — Cote NGF (en mètre)  
Source : DREAL Centre-Val de Loire



Statu Quo	Anticipation
Pas de politique d'offre ni de baisse des DOE	Accord sociétal sur l'intérêt d'une irrigation agroécologique
Fin de la diversification Baisse de qualité du blé Forte perte d'emplois et d'exploitations + de pollutions et perte des bénéfices de l'assolement diversifié	Réutilisations, recharge,..  Compromis baisse DOE / maintien agriculture irriguée agro-écologique  Progrès génétique

# Scénario Boutonne



Peu d'eau + pas de stockage + irrigation = **nombreux assecs**

	<b>Statu Quo : Echec du projet de territoire</b>	<b>Projet de territoire</b>	<b>Anticipation</b>
<b>Eau</b>	Pas de stockage VP : - 63%	Stock : 3% de l'écoulement	Stock : 4%
<b>Surface irriguée Exploitations</b>	-2/3 d'ici 2025. 0 en 2050 Agrandissement Céréalisation	Maintien irrigation, exploitations, IAA,	Maintien et diversification (légumes, sorgho), irrigation de printemps
<b>Economie</b>	Perte CA - 12 M € Perte <b>EBE</b> 10%	Perte <b>EBE</b> 2%	<b>Gain EBE</b> 3%
<b>Assecs</b>	Disparaissent à CT Retour av 2050 (CC)	Disparaissent 2030 Retour av 2050 (CC)	Plus d'assecs

# Leviers des scénarios d'anticipation : synthèse CGAAER

Scénario d'anticipation / adaptation	
Types de leviers	Territoires
<p><b>Agir sur l'offre (développer la ressource)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stockage (&gt; seule substitution)</li> <li>▪ Pompages et/ou transferts</li> <li>▪ Recharge de nappe</li> <li>⊗ Réutilisations d'eaux usées traitées</li> </ul> <p style="text-align: right; color: red;">Favoriser le multi-usages</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tous</li> <li>▪ Drôme, Languedoc, Hauts de France</li> <li>▪ Beauce</li> <li>▪ Beauce, Languedoc</li> </ul>
<p><b>Agir sur la demande</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Baisse des DOE (ajustement à la nouvelle hydrologie)</li> <li>▪ Efficience de l'irrigation</li> <li>▪ Adaptation des systèmes de culture</li> <li>⊗ Progrès génétique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Beauce, tous les territoires</li> <li>▪ Languedoc, Beauce, Hauts de France...</li> <li>▪ Lozère, Boutonne, Hauts de France</li> <li>▪ Beauce, tous les territoires</li> </ul>
<p><b>Agir sur d'autres leviers</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Valorisation des produits</li> <li>▪ Protection des terres équipées pour l'irrigation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lozère</li> <li>▪ Languedoc, Drôme...</li> </ul>
<p><b>Dialogue sociétal, arbitrage et maîtrise d'ouvrage</b></p>	<p>Tous                      Collectivités</p>



# III. Conclusion : revenir aux sources du développement durable

**Deux concepts inhérents au « développement durable »** (définition du rapport Brundtland) :

- Les « **besoins** » (essentiels) qu'il nous faut pouvoir satisfaire dans la durée
- L'idée des « **limitations que l'état** :
  - **de nos techniques**
  - **et de notre organisation sociale**imposent sur la capacité de l'environnement à répondre aux besoins actuels et futurs ».

**Les ressources ne sont pas un « stock » !**

**L'enjeu du développement durable** = gérer de façon intégrée les **ressources** et les systèmes (naturels, humains, culturels) pour produire durablement des **biens et services** afin de pouvoir préserver les grands équilibres et satisfaire les **besoins** essentiels aujourd'hui et demain, sachant que ;

- La population mondiale, et donc les besoins (aliments, emplois...) sont en forte croissance
- Le défi du changement climatique et de l'après pétrole nous impose de restreindre de façon drastique notre dépendance aux ressources fossiles (hydrocarbures...) :

**>>> La BIOECONOMIE et donc L'EAU sont au cœur de ce défi !**

# Face à ce défi, il nous faut raisonner la question de l'eau à travers plusieurs binômes

- Eau verte et sols / eau bleue. Solidarité et durabilité amont/aval
- Eau pour aujourd'hui / eau pour demain
- Eau pour la satisfaction des besoins des hommes / eau pour la nature
- Augmentation de l'offre / régulation de la demande
- Eau virtuelle/commerce/durabilité : état des masses d'eau/sécurité alimentaire

## Et donc aussi :

- **gérer/valoriser nos ressources de façon intégrée,**
- **adopter une vision écologique élargie** : nature et culture, nature aquatique chez nous et ailleurs et en même temps **nature agricole/sols...**
- **anticiper pour ne pas subir,**
- **reconnaître/soutenir le rôle d'« agents de développement durable » des agriculteurs**
- **produire + dans les pays riches en eau/sécuriser l'alimentation des pays en pénurie**

# On en est loin : visions en silos, domination du court terme, postures, défaut de gestion intégrée. Exemples

**ALE Injonctions contradictoires pesant sur les agriculteurs Pb des prix et des revenus**

**La DCE (Directive cadre sur l'eau) :**

- ne porte que sur les eaux bleues / bon état des « masses d'eau » domestiques
- aucune mention du changement climatique ni de la sécurité alimentaire

**L'Accord de Paris / COP 21 ne mentionne pas l'eau**

**L'ODD6 (eau) n'est centré que sur l'eau bleue (eau potable, assainissement, efficience)**

**Principe pollueur/payeur mis en avant (DCE...) mais pas celui de la rémunération des services environnementaux et territoriaux produits par l'agriculture**

**Des progrès d'intégration dans les politiques agricoles : « Projet agro-écologique, initiatives 4/1000 (COP 21) et AAA (COP 22). Mais une transition agro-écologique qui reste trop lente et des problèmes de pollution diffuse/qualité d'eau qui demeurent**

**Le blocage des projets et une politique de l'eau nationale de l'eau encore centrée sur la seule gestion de la demande alors que la loi invite aussi à une politique d'offre**

**Art L 210.1 du Code de l'environnement « le développement de la ressource mobilisable dans le respect de l'environnement est d'intérêt général »**

# L'irrigation facteur de la transition agro-écologique

Vulnérabilité au changement climatique et irrigation : d'un **facteur de production à un facteur de durabilité**

Du « **more crop per drop** » à l'**optimisation des cycles biologiques / production de services écosystémiques et territoriaux**:

Une agriculture mieux intégrée dans son environnement

Un environnement qui soutienne mieux l'agriculture

Emplois, biodiversité, stockage de carbone, gestion des intrants, autonomie fourragère...



# = Un besoin de rupture conceptuelle

	<b>Cadre classique</b>	<b>Nouveau cadre</b>
<b>Agro-écosystème</b>	vu comme la somme des transformations et consommations /production/capital/technologies Ressources	vu comme un ensemble de : <ul style="list-style-type: none"><li>- interactions systèmes/environnement en coévolution,</li><li>- fonctionnalités, biens et services multiples à piloter</li></ul>
<b>Environnement</b>	considéré comme stable (ou prévisible)	instable et imprévisible
<b>Objectifs visés</b>	seulement l'efficacité et en homogénéisant au maximum les facteurs de production	pilotage (stewardship) des fonctionnalités et des services écosystémiques produits (cf Millenium Ecosystem Assesment) savoirs, compétences, capacité d'adaptation aux changements : climat, politiques, valeurs, normes...
<b>Concepts</b>	statiques et technicistes	dynamiques et participatifs : seuils, résilience, processus d'apprentissage et action collective

# Le passage du « faire » au « faire avec » (la nature et les hommes)

	Le « faire »	Le « faire avec »
<b>Vision du rapport au monde vivant</b>	<p><b>Processus « industriel »</b> qui transforme des inputs en outputs : « <i>techne</i> ». (<i>Fabrication matérielle</i>)</p> <p>La ressource est un stock</p>	<p><b>Dynamique transformative</b> à orienter et ménager : « <i>physis</i> ». (« <i>Une perpétuelle éclosion</i> »)</p> <p><b>Tirer parti de la complexité</b> <b>Les ressources émergent des interactions</b></p>
<b>Pratiques des relations nature / culture</b>	<p><b>Le « dualisme »</b></p> <p><b>Séparation, naturalisme, disposition normative, biodiversité</b> (valeurs, hiérarchie)</p>	<p><b>La « dualité »</b></p> <p><b>Relations, façon de se situer dans un milieu</b>, biodiversité ordinaire, domestication</p>
<b>Politiques publiques</b>	<p>Descendantes, en silos, technicistes et peu intégrées</p>	<p>Intégration du développement durable et policy mix. Territorialisation</p> <p>Se rapprocher du local</p> <p>En « W »</p>

# Les questions mises en avant par le Rapport du CGAAER

<p><b>Alimentation : service marchand ou bien public?</b></p>	<p>Eau = enjeu de <b>souveraineté alimentaire</b>  <b>Ne pas opposer consommateurs et producteurs</b></p>
<p><b>Solutions d'adaptation pluvial ou irrigué?</b></p>	<p>Irrigation, facteur de durabilité et de transition agro-écologique          Grande diversité de situations. Besoin d'innovation pour réussir l'adaptation en pluvial (ex : « croissant des rendzines » du Poitou au Berry). Plus d'agriculture sans irrigation au Sud ?</p>
<p><b>Besoin d'une vision élargie de l'écologie et de l'agriculture / services écosystémiques ?</b></p>	<p><b>Le bon état des masses d'eau ne peut s'examiner sous le seul angle national</b> (NB Importation d'eau virtuelle)          Ne pas opposer nature et culture, eau et sols : milieux aquatiques <u>et</u> agricoles. Adopter la <b>vision MEA des services rendus</b> : production/accès à l'eau et à l'alimentation, infiltration de l'eau, stockage de carbone, services culturels, emplois....</p>
<p><b>Quelles cultures irriguer ?</b></p>	<p>Fonction d'une grande diversité d'enjeux territoriaux  <b>Sécuriser le régime alimentaire des français</b></p>
<p><b>Stockage de l'eau et continuité écologique</b></p>	<p>Concept de continuité écologique discutable et discuté          Compatible bien souvent. Stockage peut être positif pour la nature (soutien d'étiage)</p>
<p><b>Financement stockage ?</b></p>	<p>Agriculteurs/consommateurs (filières)/contribuables</p>

# et ses recommandations

1	<b>Dialogue interministériel</b> pour des scénarios à double gain
2	<b>Débat sociétal aux niveaux régional et national</b> En lien avec prospective
3	<b>Évolution « développement durable » des lois et politiques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>SDAGE : Approche BRBS (besoins*, ressources, biens et services rendus) et pas seulement PER (pressions, état, réponses).</b></li><li>▪ <b>Agir offre (stockage) et demande (agro-écologie, efficience..)</b></li></ul>
4	Stratégies d'adaptation régionales ( <b>PRAD/SRADET</b> ) + <b>Projets territoriaux d'agriculture durable</b> En lien avec prospective Collectivités territoriales ...
5	<b>Mobiliser la R et D</b> pour aider les choix : <b>Évaluer/chiffrer :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Les besoins en eau à satisfaire*, ressources mobilisables, économies possibles...</li><li>▪ Les biens, services, externalités des scénarios (+ et -)</li></ul>
6	<b>Communiquer et former les jeunes</b> aux enjeux liés agriculture et alim/eau-sols/climat
7	<b>Vision européenne et interrégionale.</b> Évolution PAC, DCE et politique de coopération (Méditerranée, Afrique de l'Ouest)





# Merci de votre attention



**Serge Antoine, « initiateur » du Ministère de l'Environnement**  
*« Disons simplement qu'il faut éviter de prolonger la simple approche environnementale et qu'il est nécessaire de s'alimenter de manière systémique aux sources de l'économie, de la culture, du social en même temps que de l'écologie »*



**Loïc Fauchon, président honoraire du Conseil mondial de l'eau**  
*« L'axiome de la Méditerranée pour les 50 ans à venir peut se résumer : une mer à protéger et des terres à abreuver, et tout cela est indissociable ».*



**Bruno Latour, sociologue**

*« Si vous savez et ne faites rien, alors vous ne savez pas »*  
(citation reprise par l'Agence de l'eau Adour-Garonne en conclusion de son film sur le changement climatique alertant sur les risques du statu quo et montrant le nouveau besoin de stockage)