

QSEC

QUESTIONS DE SCIENCE, ENJEUX CITOYENS

QSEC – Alimentation - Groupe du Café-Débat de SQY

Objectifs :

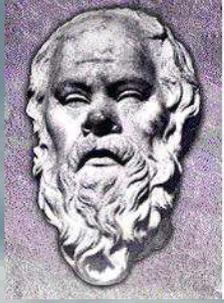
Diffuser la culture scientifique et technique dans le public
Débattre entre citoyens à propos des grandes problématiques de notre époque

Action initiée par :

La Région Ile de France
Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
Certains Conseils Généraux

Organisation

Dans les Yvelines, pilotage par le « Parc aux Etoiles » de Triel sur Seine
Environ 60 groupes dans la Région sur des thématiques plus précises
Synthèse et restitution en mai au Conseil Régional
Suivi des réunions sur un site et un blog



QSEC

QUESTIONS DE **S**CIENCE, **E**NJEUX **C**ITOYENS

QSEC – Alimentation - Groupe du Café-Débat de SQY

Thèmes traités :

2010 : la bioéthique

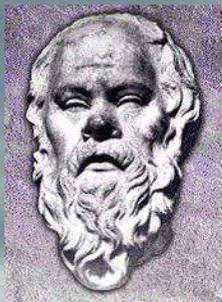
2011 : l'alimentation

2012 : l'argent

Le thème choisi par le groupe du Café-Débat :

« Le système alimentaire mondial »

Quels enjeux pour le XXIème siècle ?



QSEC

QUESTIONS DE SCIENCE, ENJEUX CITOYENS

QSEC – Alimentation - Groupe du Café-Débat de SQY

Les réunions du groupe (8 personnes en moyenne)

19/11/2010 : Les avancées de la recherche en agronomie
avec [Thierry Langin, CNRS](#)

16/12/2010 : Les OGM sont-ils une solution ?
avec [J-Louis Prioul, U Paris-sud](#) et [Denis Grison, philosophe](#)

21/01/2011 : Visite de l'INRA à Versailles

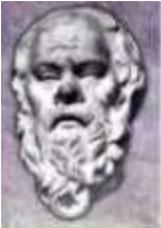
18/02/2011 : Aspects économiques de l'agriculture durable
avec [Marc Dufumier, INRA](#)

25/03/2011 : Le « bio » et le développement durable
avec [Caroline Petit, doctorante à l'INRA](#)

03/06/2011 : Le modèle de consommation occidentale. Aspects nutritionnels
avec [Madame Marie-Christine Labarthe, nutritionniste](#)

18/06/2011 : Visite d'une AMAP à Chateaufort en Yvelines

Réunion de restitution au Conseil Régional le 24 mai 2011



QSEC Groupe
Café débat
St Quentin en Yvelines
2010-2011



Nourrir la planète en 2050

Le défi
de la sécurité alimentaire mondiale

A photograph showing several traditional huts with conical thatched roofs made of dried grass or straw. The huts are built with light-colored mud or clay walls. The background is a dry, rocky landscape under a clear blue sky. The text is overlaid on the image in white, bold, sans-serif font.

AGRICULTURE

CRISE ALIMENTAIRE

ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

2011 LES CHIFFRES :

- **7 milliards d'êtres humains**
- **1 milliard de personnes sous-alimentées**
- **2 milliards de personnes mal nourries (carences diverses)**

Affamés dans le monde

1950: 1,5 milliard sur 2,5 milliard

50 dernières années : environ 800 millions

2008-2009 : plus d'1 milliard

2011 : 1 milliard sur 7 milliards

2050 : ??? sur 9 milliards environ

Causes actuellement :

la répartition et le prix plutôt que la quantité !

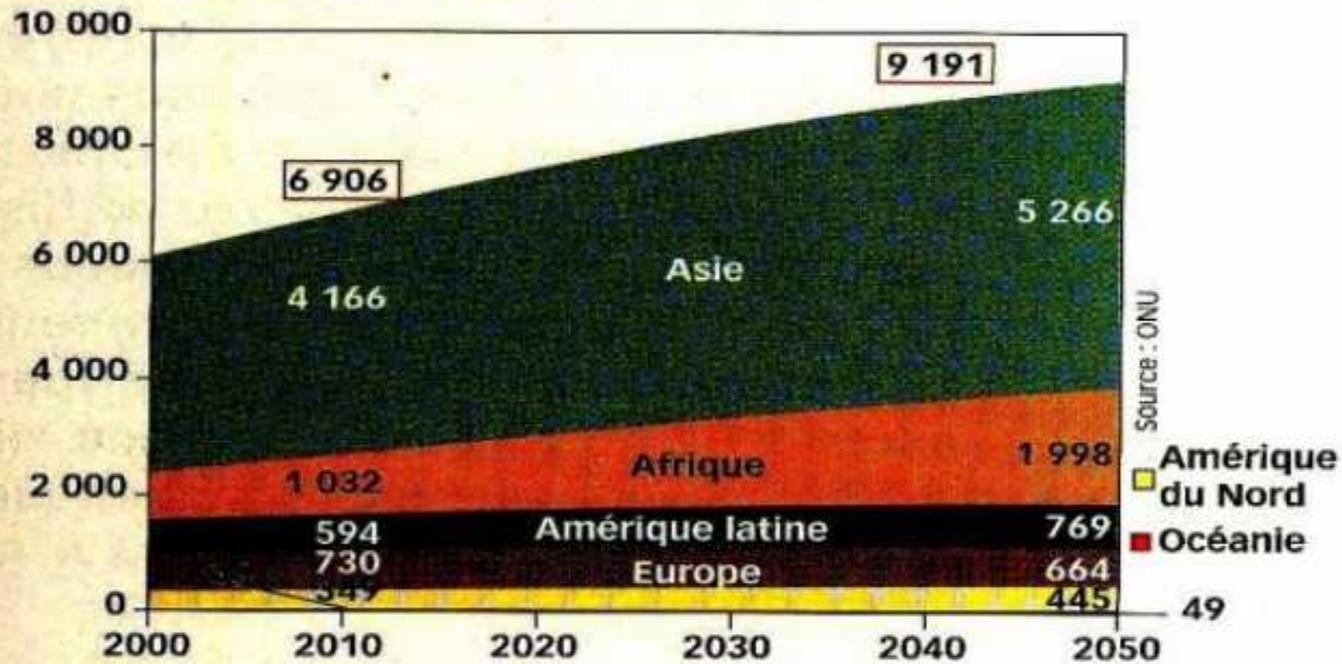
Les pauvres ne peuvent pas acheter

La production mondiale est-elle insuffisante ?

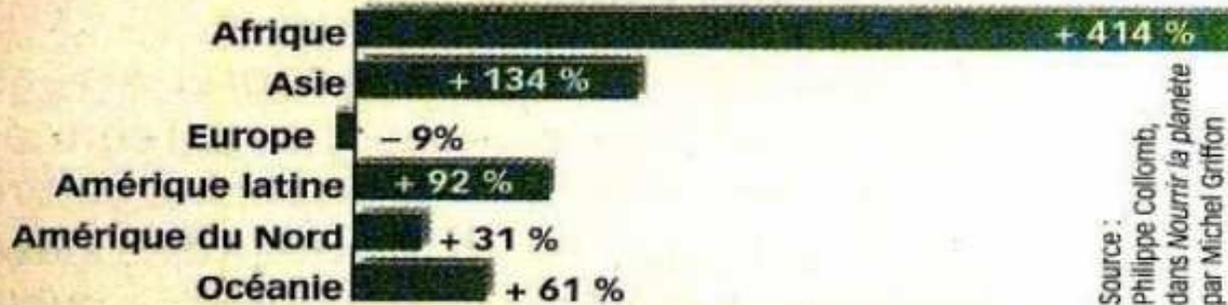
- Les **besoins** caloriques sont de **200 kg** d'équivalent céréale par an et par habitant
- Les **disponibilités** alimentaires sont de **330 kg** d'équivalent céréale par an et par habitant **en moyenne**
- **600 kg** dans les pays industrialisés
- Mais seulement **200 kg** par habitant dans les pays du Sud !

Evolution de la population mondiale

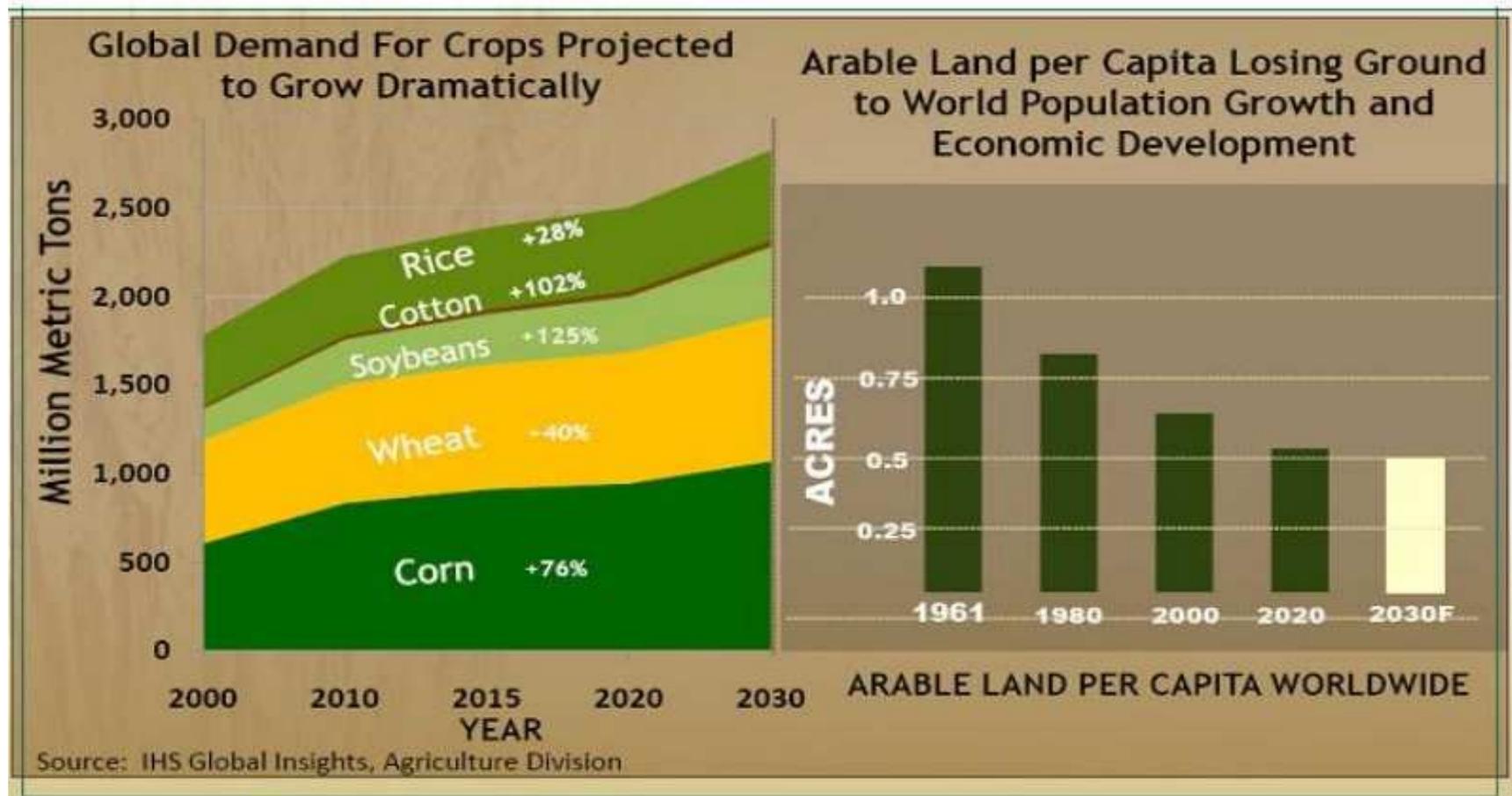
entre 2000 et 2050, en millions



Les besoins alimentaires à l'horizon 2050



Une demande croissante (population, mode de vie) et moins de terres par habitant



Quels moyens pour agir ?

Étendre les surfaces cultivées

Augmenter les rendements

Changer les modes de consommation

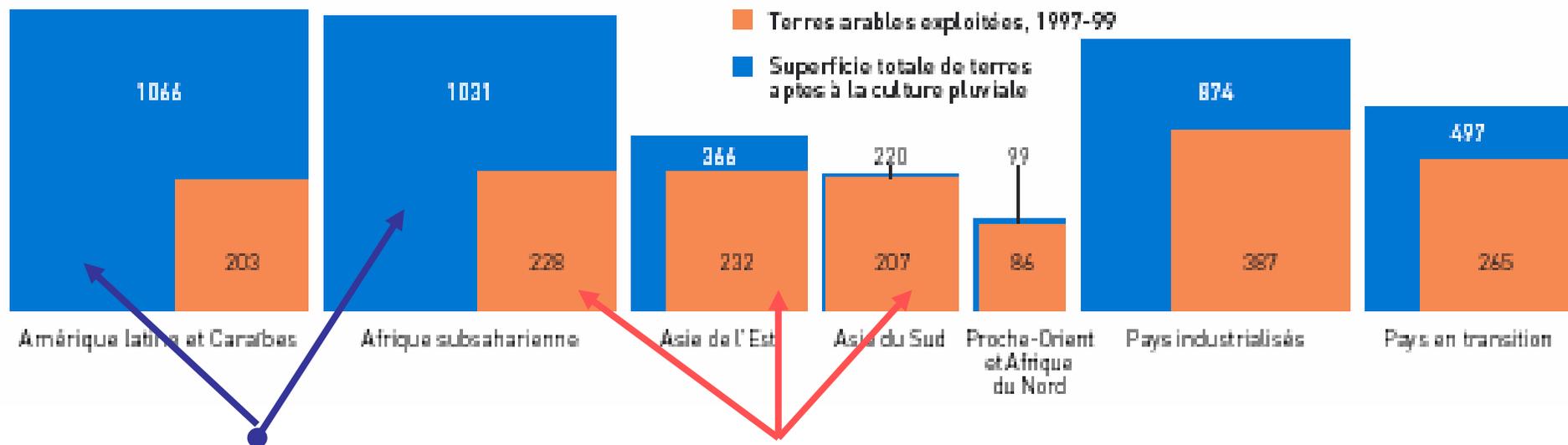
Réduire le gaspillage (aujourd'hui 30%)

Agir sur les causes spécifiques de l'insécurité alimentaire (prix, répartition,...)

Ne pas détériorer la planète...

Potentiel de terres

Terres agricoles exploitées et superficie totale de terres aptes à l'agriculture (millions d'ha)



Potentiel
incluant forêts,
villes, routes...

Exploité

Potentiel réel : 120 millions ha

→ **Peu d'extension de terres possible à l'horizon 2050**

4,2 milliards d'hectares cultivables dans le monde

Place relative des terres cultivées dans l'ensemble des terres agricoles sur les principaux continents

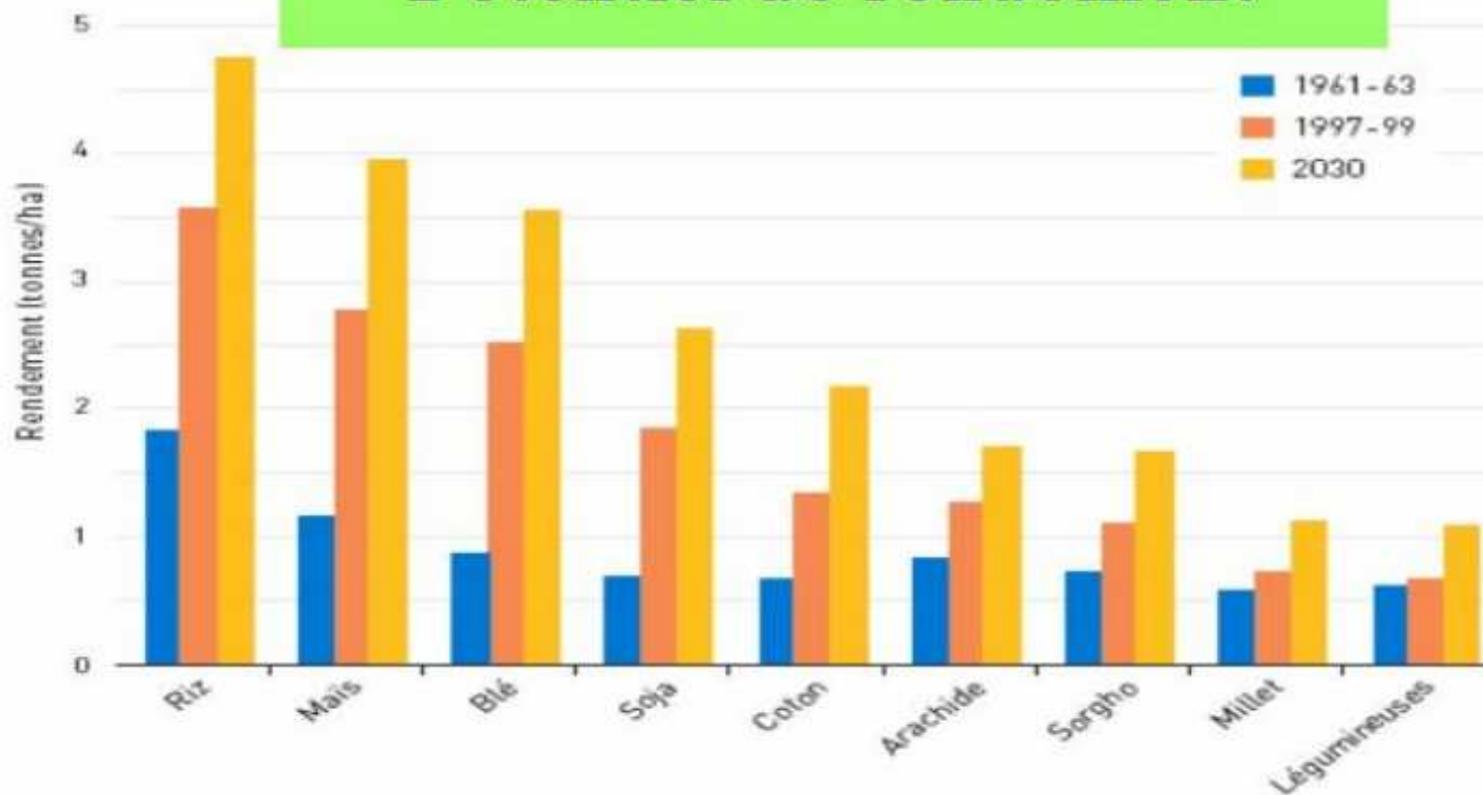
Océanie	10%
Afrique au sud du Sahara	18%
Amérique du Sud	19%
Proche-Orient	20%
Amérique centrale	30%
Amérique du Nord	45%
Europe	63%
Asie du Sud-Est	83%
Asie du Sud	93%

sources : FAO et WR 2000/2001.

1,4 milliards d'hectares cultivés annuellement

Extension possible : 0,12

Potentiel de rendement



Il existe un **potentiel notable**

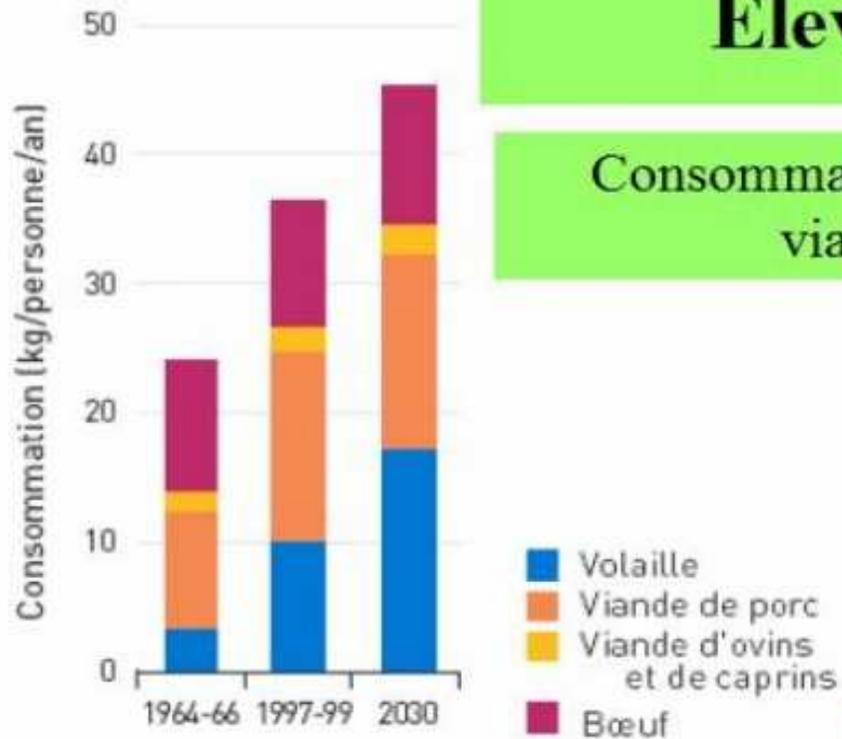
Source FAO



Il y a des marges importantes de rendement et de productivité

Élevage

Consommation mondiale moyenne de viande par personne



La demande va croître beaucoup

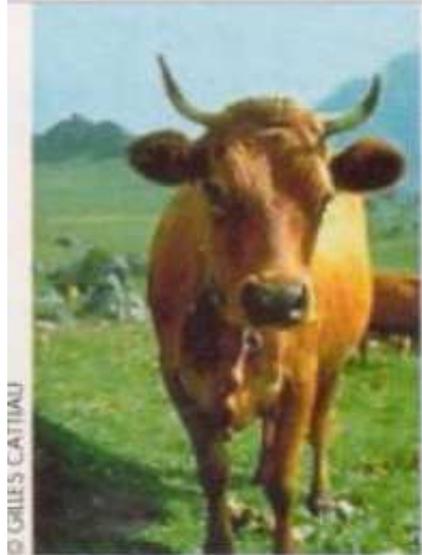
L'élevage bovin consomme beaucoup de terre

Il faudra choisir:

Bœuf ou céréales ou biocarburants ???

Source FAO

Et la planète? Émission de CO₂



© GILLES CATTIAU

Bœuf : 30 kg éq. CO₂.



© HERVÉ COCHARD

Blé : 0,34 kg éq. CO₂.



© BERTRAND NICOLAS

Vache de réforme : 10 kg éq. CO₂.

RESSOURCES NÉCESSAIRES POUR 1 KG D'ALIMENT (SOURCE ADEME).

90 fois plus d'émission pour le bœuf que pour le blé !



Les sources de progrès

L'agronomie, les biotechnologies (les OGM n'en sont qu'une petite part)

Les techniques culturales

L'insémination artificielle

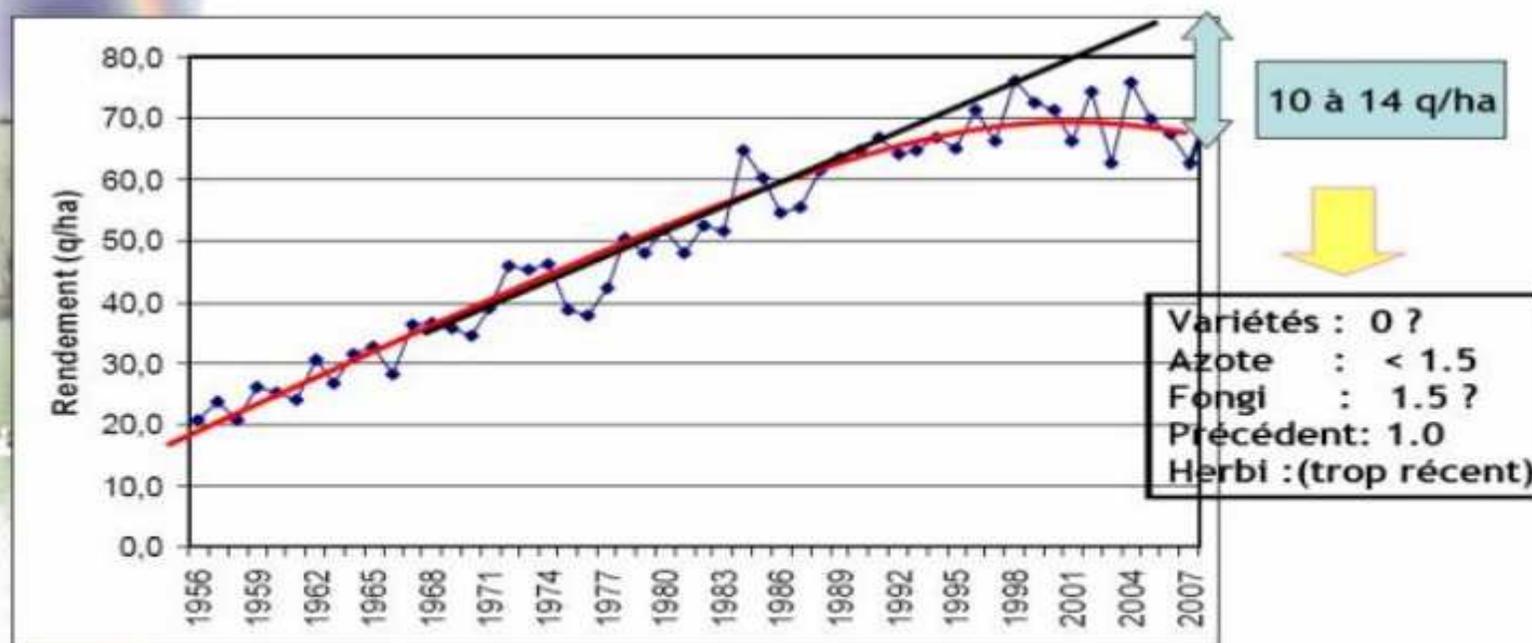
Les problèmes et les risques

Environnement

Santé

Blé : les rendements stagnent malgré un progrès des variétés....

Evolution des rendements : enjeux des techniques culturales

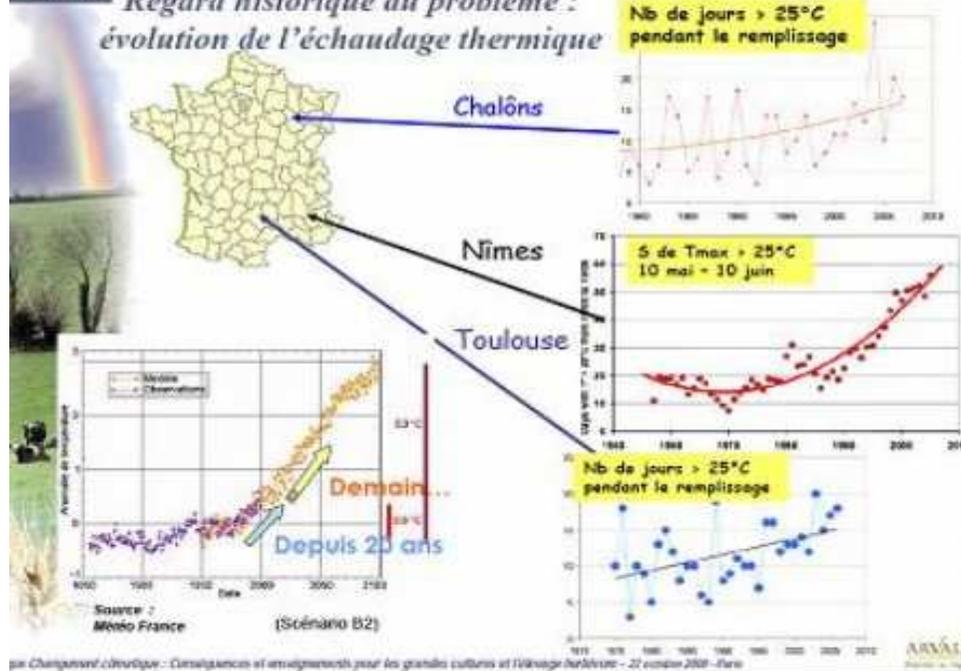


**Blé: gain attendu
insuffisant pour compenser
l'évolution défavorable du
climat**

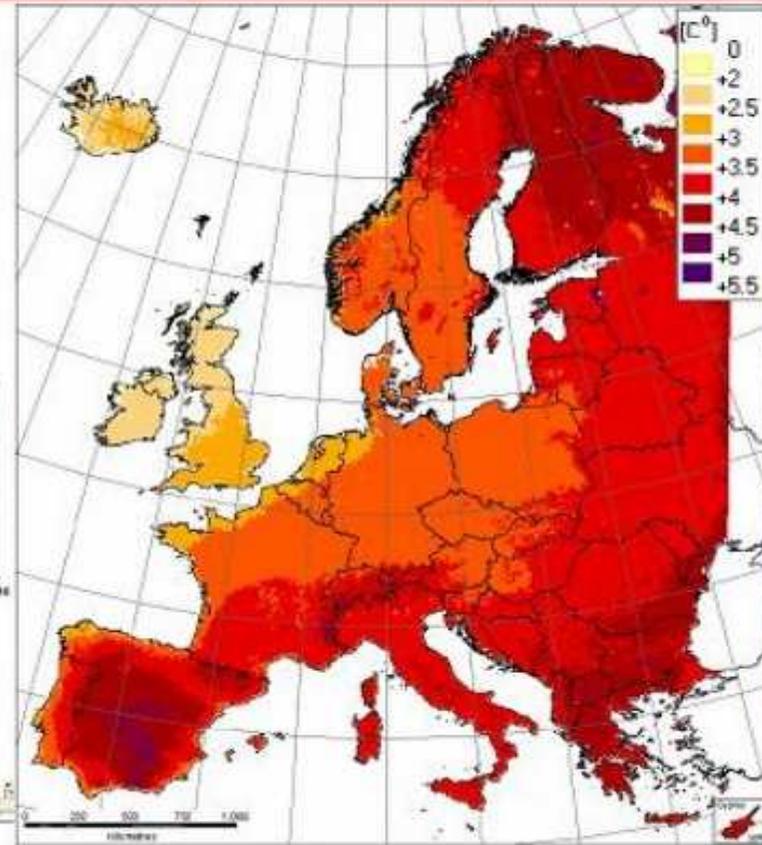
**Climat qui va devenir de
plus en plus pénalisant**

climat ?

*Regard historique du problème :
évolution de l'échaudage thermique*



par Charpentier, C. - Consequences et enseignements pour les grandes cultures et l'élevage herbivore - 27 octobre 2009 - Euro



Amélioration variétale classique

Il existe encore des marges de progression importantes pour certaines espèces végétales cultivées

Exploitation de la **variabilité génétique naturelle**

Croisements intra- et inter-espèces par recombinaisons génétiques (non OGM)

Phase de domestication (depuis 6-9000 ans) puis **Sélection variétale « moderne »**

Exemple du maïs



Améliorations récentes

Quelques exemples



Exemple 1

LE RIZ « NERICA »

NEw RICE for Africa

QSEC - Alimentation - Groupe du Café-Débat de SQY

OBJECTIFS DU PROJET « NERICA »

Oryza sativa (riz asiatique) :

Hauts rendements

Mal adapté aux régions sèches

Oryza glaberrima : (riz africain)

Faibles rendements

Très résistant aux conditions locales (sécheresse, maladies)

Riz NERICA :

Combiner dans une nouvelle variété de riz les avantages du **haut rendement** de sativa et de **résistance** de glaberrina



LE RIZ « NERICA »

NEW RICE for Africa

QSEC - Alimentation - Groupe du Café-Débat de SQY

PROBLEMES A RESOUDRE

- le croisement naturel des deux espèces est difficile
- les produits obtenus (« hybrides ») sont stériles
- Technique moderne utilisant la génétique mais non OGM

RESULTATS OBTENUS

Rendement plus élevé que *Oryza glaberrima*

+ 50% sans engrais

+ 200% avec engrais

Teneur en protéines plus élevée (+ 2%)

Cycle plus court (30 à 50 jours de moins entre semis et moisson)

Meilleure résistance à la sécheresse

Résistance à certaines maladies (RYMV) et à certains parasites

Feuillu, étouffe les mauvaises herbes → moins de désherbage

2002-2007 : mise en culture 200 000 ha, et davantage depuis

Exemple 2 : Le riz doré

Objectif : Améliorer la valeur nutritive du riz/situation sanitaire de certains pays consommateurs - lutte contre la carence en vitamine A. **Succès**. Libre de tout brevet

La carence en **pro-vitamine A** affecte environ **124 millions** de personnes, répartis dans **118 pays**, principalement en Afrique et en Asie S-E. Cette carence est responsable de 1-2 millions morts/an et de 500 000 cas de cécité irréversible chez l'enfant.



Les techniques culturales

Mieux respecter l'environnement dans les pays développés (couverture du sol l'hiver, culture sans labour, moins d'engrais et de pesticides)

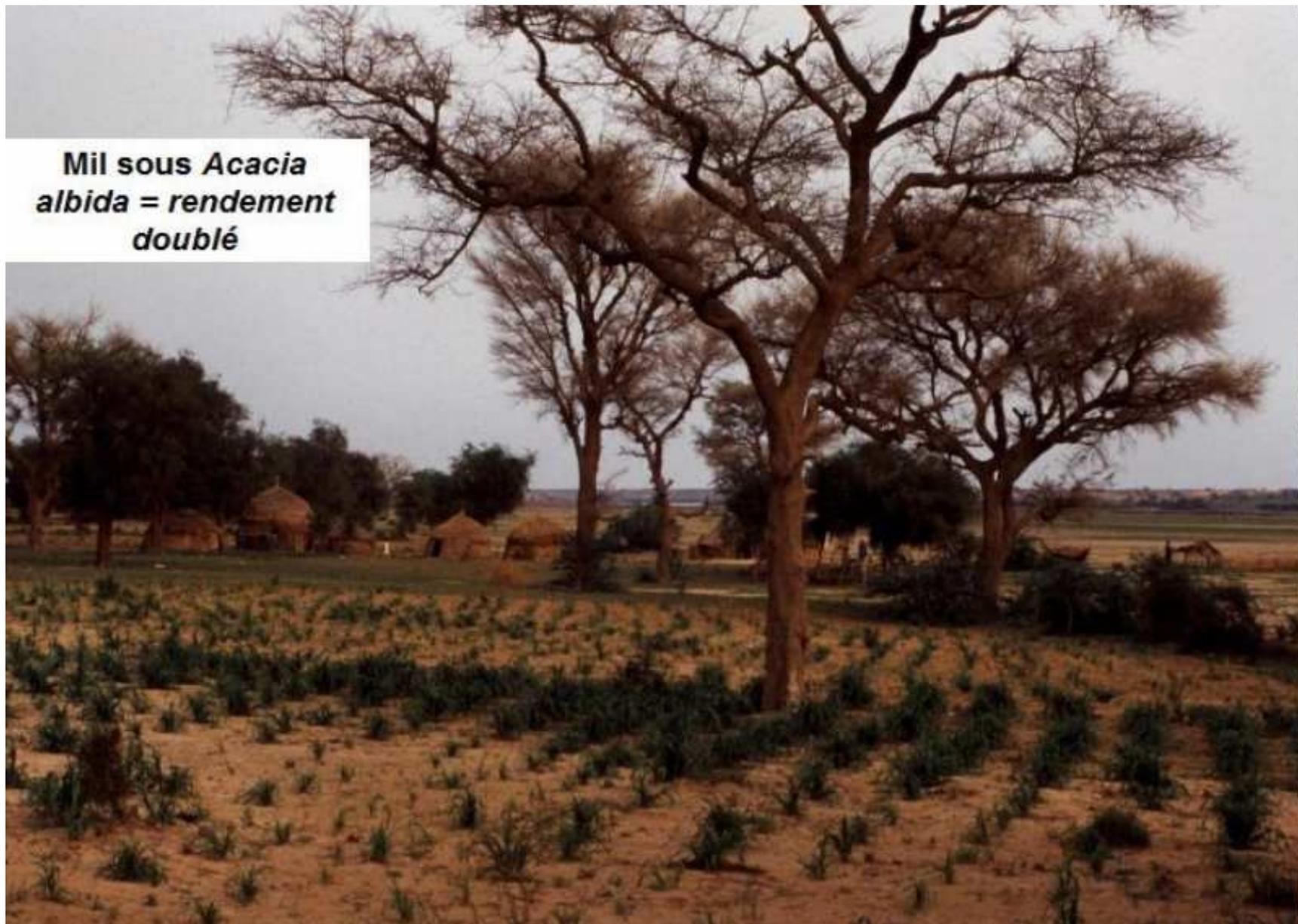
Soutenir et développer la petite agriculture dans les PVD où la main d'œuvre est abondante. Énorme marge de productivité

Exploiter l'ensoleillement par les cultures associées

LES GRANDES PLANTATIONS MONOSPÉCIFIQUES



**Mil sous *Acacia*
albida = rendement
doublé**



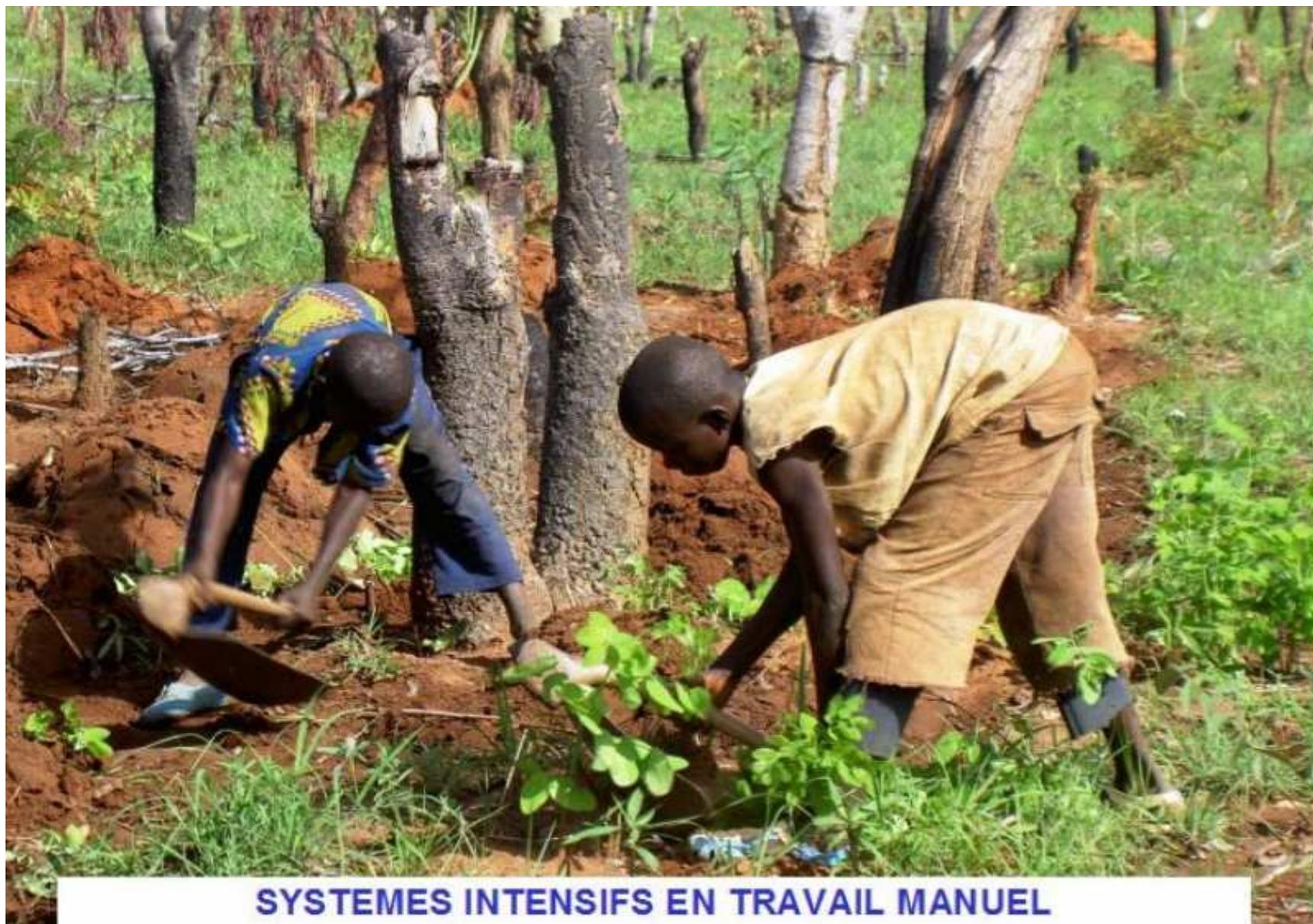


Cultures associées

Tout rayon de soleil est utilisé
pour la photosynthèse

Agroforesterie





SYSTEMES INTENSIFS EN TRAVAIL MANUEL

La main d'œuvre ne manque pas. Les paysans ruinés s'entassent dans les bidonvilles et émigrent



LABOUR A LA CHARRUE ATTELEE



Combiner culture et élevage limite les engrais



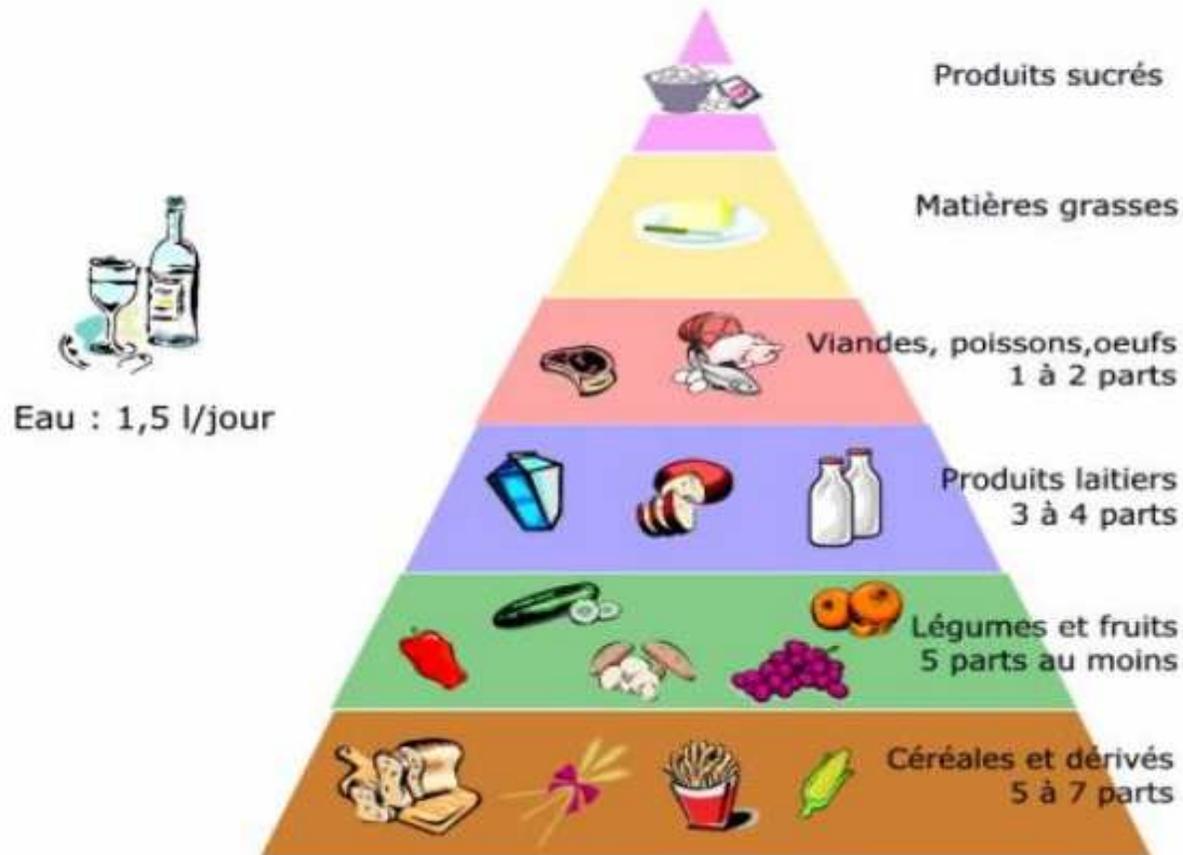
Utilisation du fumier

Noria pour petite irrigation



Les modes de consommation

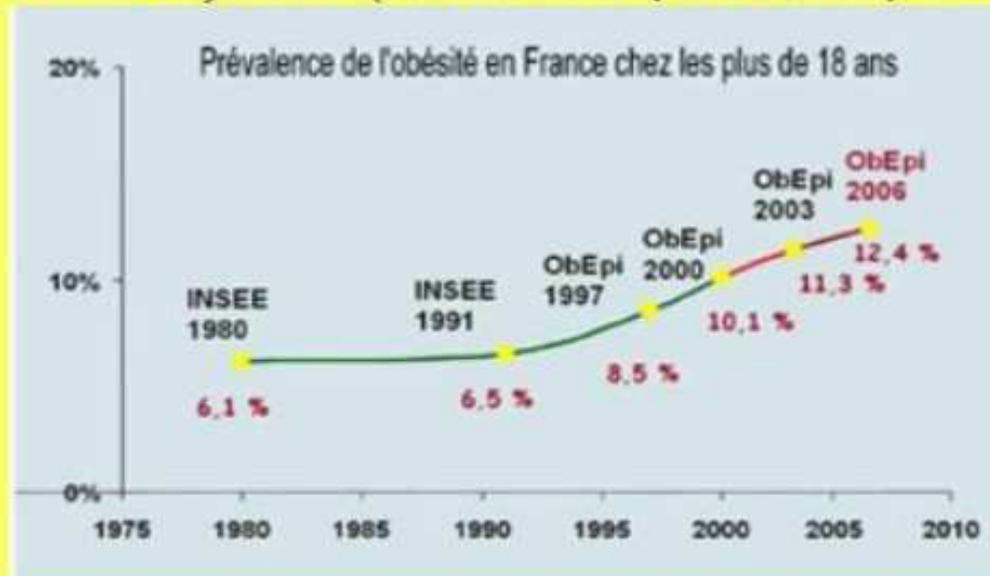
La pyramide alimentaire



CHIFFRES DE L'OBÉSITÉ EN France

OBEPI 2006

- Excès de poids : 41,6% (H : 47,6 et F : 36,3%)
- Surpoids (hors obésité) : 29,2% (nov 09 : 32,9%)
- Obésité : 12,4% (Nov 09 : 14,5% soit 6,5 millions)



ÉTABLIR UN SOCLE DE REPÈRES NUTRITIONNELS

- 5 fruits et légumes
- Céréales à chaque repas
- 3 produits laitiers
- 1 Viande, Poisson, Oeuf
- Limiter et choisir MG
- Limiter produits sucrés
- Limiter sel
- Eau à volonté
- Activité physique



Agriculture et industrie



Dans le monde industriel, il y a des préoccupations environnementales telles que la lutte contre la pollution atmosphérique, la gestion des déchets, la production de biocarburants,...

Compétition avec la production alimentaire

Illustration n°1

Fabrication facilitée de pâtes à papier



Photo : ogm.com

Des tests prometteurs sur des peupliers transgéniques à lignines modifiées :

- aucun effet néfaste ni sur leur capacité de défense face aux insectes ni sur leur croissance.
- utilisation d'une moindre quantité d'agents alcalins.

Illustration n°1

*Fabrication facilitée de
pâtes à papier.
Quel résultat ?*



Ces bois ont permis la production d'un papier de qualité supérieure avec une augmentation des rendements en pâtes de 3% environ.

Illustration n°2

La production de matière plastique biodégradable. POURQUOI ?



Le plastique produit à partir du pétrole génère des problèmes:

- L'action des micro-organismes prend des années pour dégrader certains plastiques: formation de composés toxiques tuant la flore microbienne nécessaire à la dégradation des autres produits dans les décharges.
- Leur destruction nécessite un grand nombre de produits chimiques et d'énergie. Elle génère des gaz et produits toxiques

Illustration n°2

La production de
matière plastique
biodégradable.
RESULTATS



- Certains polymères issus de plantes (maïs,...) sont rapidement dégradés dans des sols
- On peut fabriquer ainsi du plastique entièrement et rapidement **biodégradable**: par exemple, *polyhydroxyalcanoates* (PHA)
- Ces plastiques sont désormais courants, ils préservent les ressources en combustibles fossiles



Biocarburants : les spécificités Européennes

Les principales limites

Le coût

Coûts comparés des principales filières biocarburants

Éthanol Europe	Éthanol Etats-Unis	Éthanol Brésil	EMHV Europe
0,4-0,6 €/l	0,3 \$/l	0,23 \$/l	0,35-0,65 €/l
19-29 €/GJ	14 \$/GJ	11 \$/GJ	10,5-20 €/GJ

Sources : AIE/IFP

Ordre de grandeur de prix des carburants pétroliers

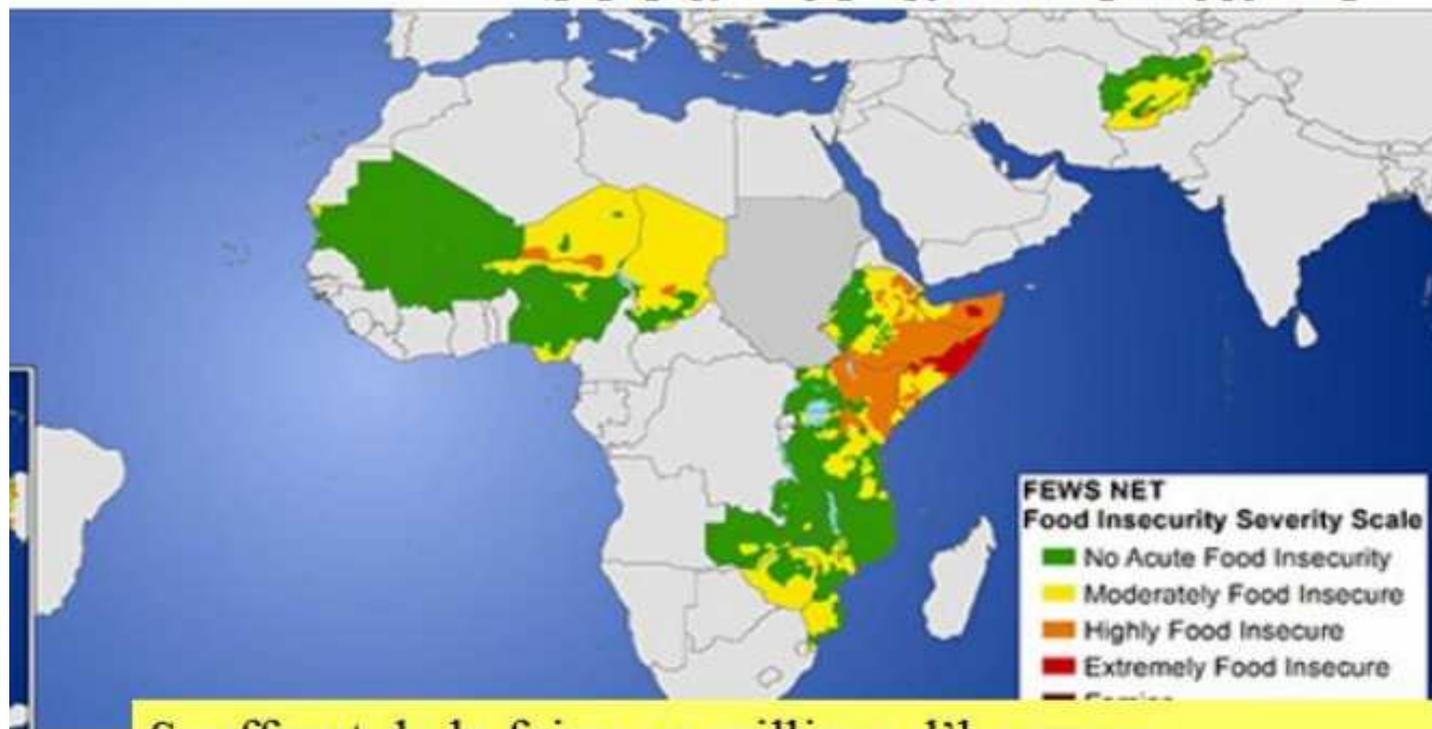
Brut à 25 \$/bl → 0,2 \$/l ou 6\$/GJ

Brut à 50 \$/bl → 0,4 \$/l ou 12\$/GJ

Brut à 100 \$/bl → 0,8 \$/l ou 24\$/GJ

Gouvernance

L'insécurité alimentaire



Souffrent de la faim: en millions d'hommes

2007 : **800**

2008-2009 : **1000**

2010 : **925**

70% sont des agriculteurs !!!

Le prix des denrées de base



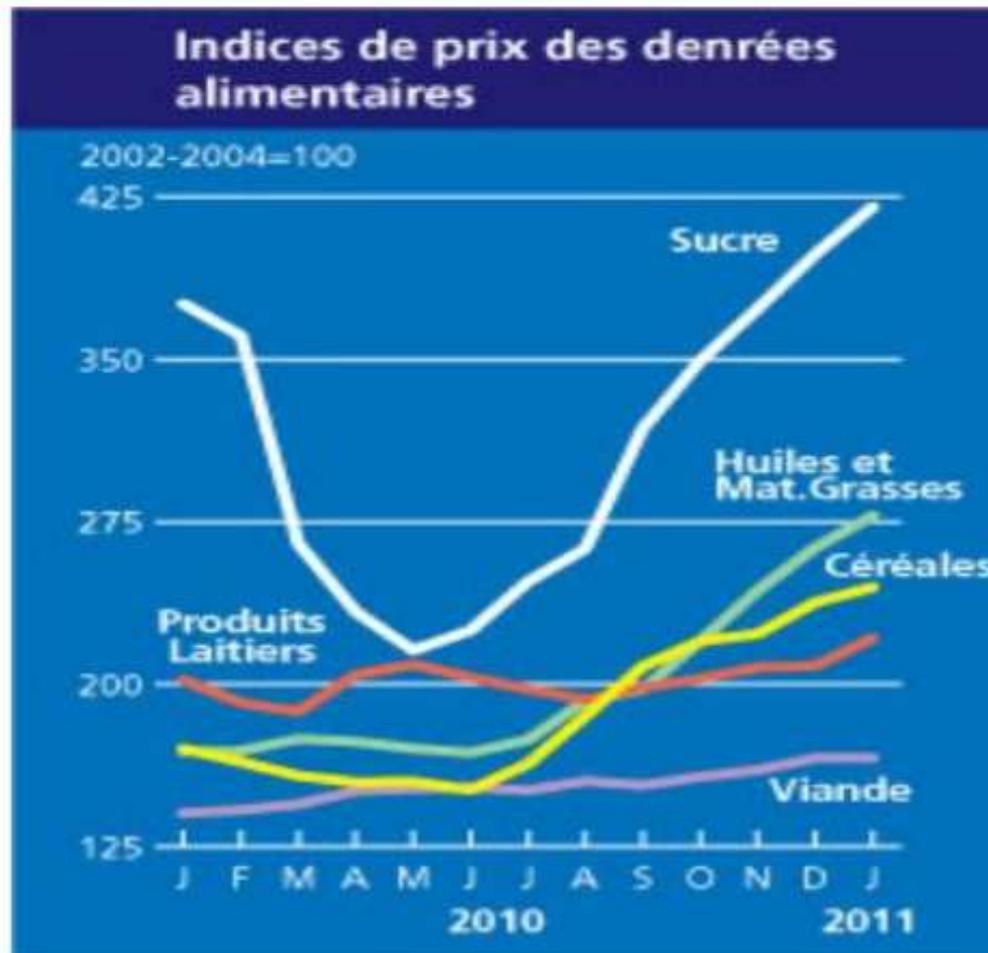
100 = 2002-2004

Volatilité = vulnérabilité



2002 - 2004
Indice 100

Volatilité sur 1 an



2002 – 2004

Indice 100

Causes de la volatilité des prix

- **demande croissante** des pays émergents
- épisodes climatiques extrêmes
- dépendance des régions d'exportation
- **commerce international**
- **stocks trop bas** au niveau mondial et régional
- nouvelles demandes pour l'énergie
- volatilité des taux de change politiques monétaires
- financiarisation des produits agricoles, **spéculation**

Quelles solutions ?

Solutions locales

- Réserves alimentaires d'urgence
- Stocks régionaux pour limiter la dépendance des marchés
- Augmenter la production locale, y investir massivement. C'est ce qu'ont réussi l'Asie, le Brésil...
- Cibler l'agriculture familiale, pas les monocultures

Solutions globales, mondiales

Absence de gouvernance mondiale

- Une multitude d'acteurs
- Une multiplicité de réactions
- Des actions désordonnées
- Des recommandations contradictoires

3 piliers à mettre en cohérence

- politique
- scientifique
- financier

L'aide publique au développement orientée vers l'agriculture

- 26% à la fin des années 1960
- 5% en 2007

L'investissement des PVD dans l'agriculture

Très faible, quelques %

Nourrir la planète, est-ce possible ?

1. Nourrir la planète en 2050 apparaît **possible en quantité**
2. Cela pourrait se faire dans le cadre d'un développement durable moyennant **changement de comportement**
3. Il faut aussi **l'accès pour chacun** (répartition, distribution, prix...)

CONCLUSION : la sécurité alimentaire peut être assurée si on s'en donne les moyens

Les bonnes pratiques

Les bonnes pratiques

Les bonnes pratiques

Les bonnes pratiques

L'essentiel



Réduire la faim dans le monde se fera essentiellement en aidant la **petite agriculture paysanne** des pays en développement (PVD)

Que faire au niveau politique ? 1

Politique



- Pour éviter la flambée des prix (volatilité) et réduire les pertes de récoltes, les matières agricoles de base (riz, blé, sucre,...) doivent être sorties des mécanismes du marché et des stocks doivent être constitués au niveau régional
- Les subventions à l'exportation des pays riches vers les PVD doivent être supprimées (PAC,...).

Que faire au niveau politique ?₂

Politique



- L'aide publique au développement doit être augmentée et orientée vers l'agriculture vivrière des PVD
- L'extension des villes aux dépens des terres agricoles doit être limitée



Que faire au niveau associatif ?

Associations



- S'engager en faveur du développement des pays PVD
- Inciter à la polyculture et au mélange culture/élevage pour réduire l'apport d'engrais chimiques

Que faire au niveau individuel ?₁



Individus



- Revoir nos modes de consommation (réduire la quantité de viande, consommer des produits de saison et locaux)
- Réduire le gaspillage
- Respecter les recherches et expérimentations sur les OGM, qui peuvent résoudre des problèmes spécifiques

Que faire au niveau individuel ?₂

Individus



- Intégrer cette action dans ses votes
- Augmenter ses dons et les cibler en faveur du développement rural des PVD et de stocks locaux

