

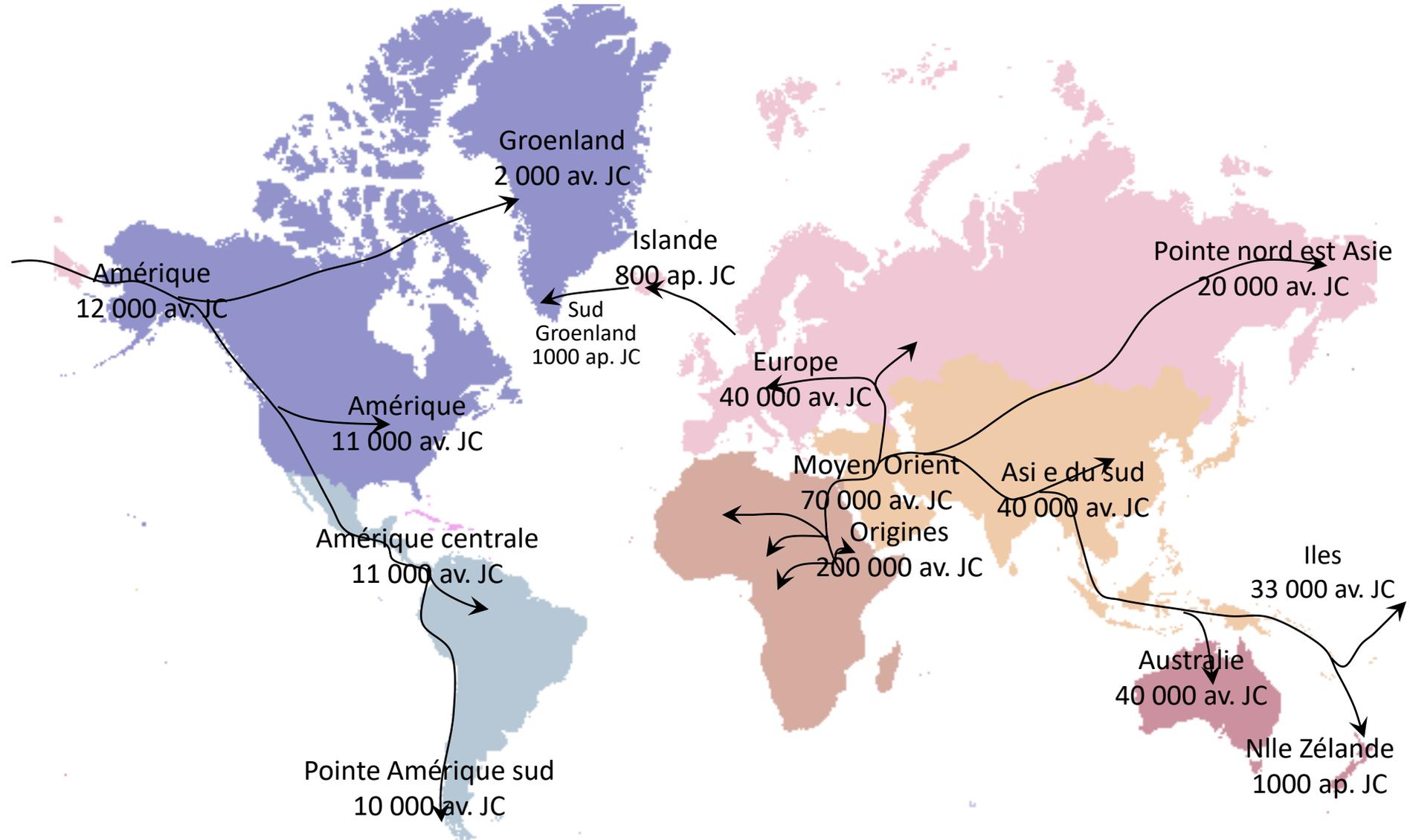
Les agricultures dans la grande transformation anthropologique contemporaine

Michel J.F. Dubois

Janvier 2017

Naissance de l'agriculture

Expansion d'*Homo Sapiens* à travers le monde dernier « Out of Africa »



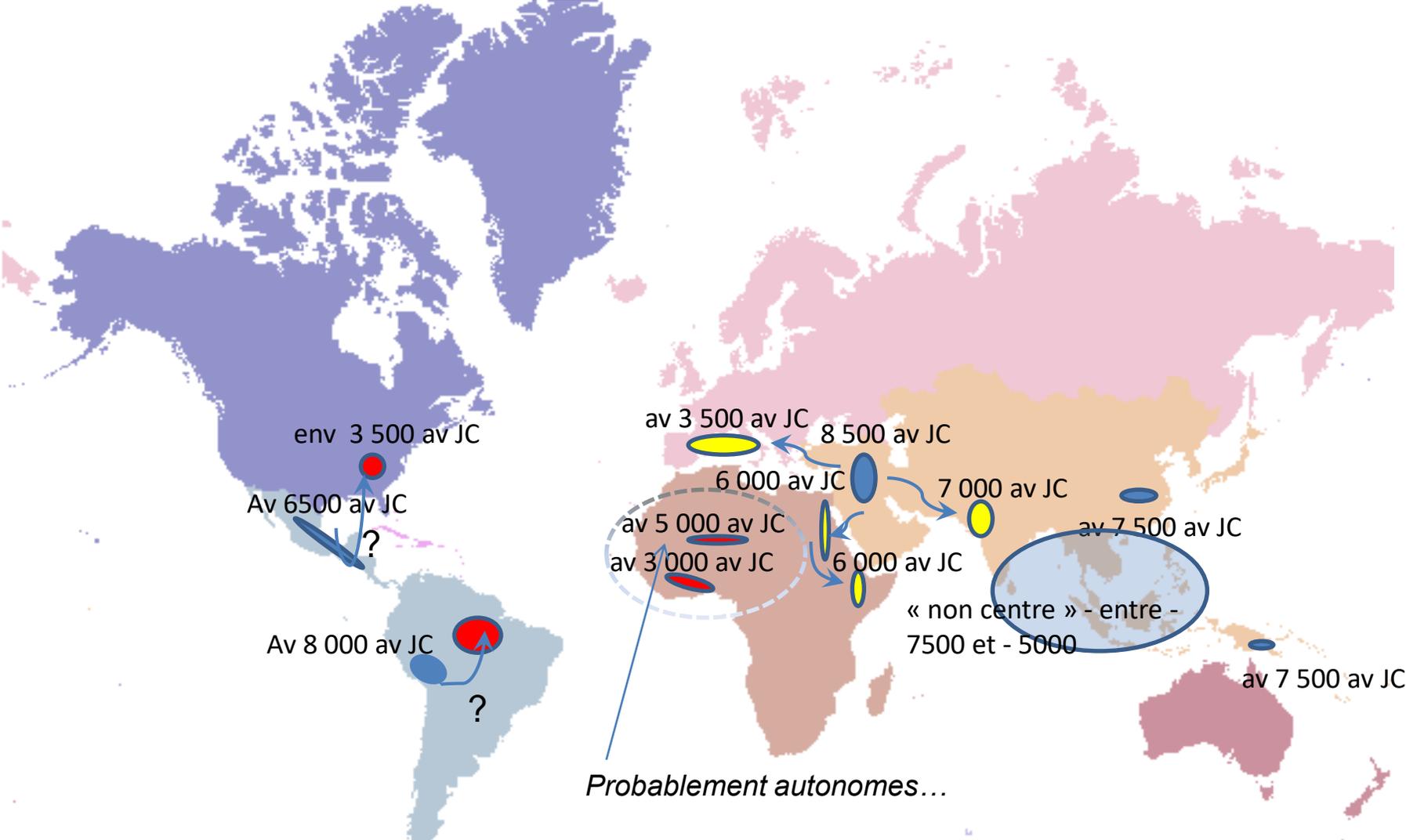
En environ 50 000 ans, les humains s'installent sur tous les continents

Les conditions préagricoles

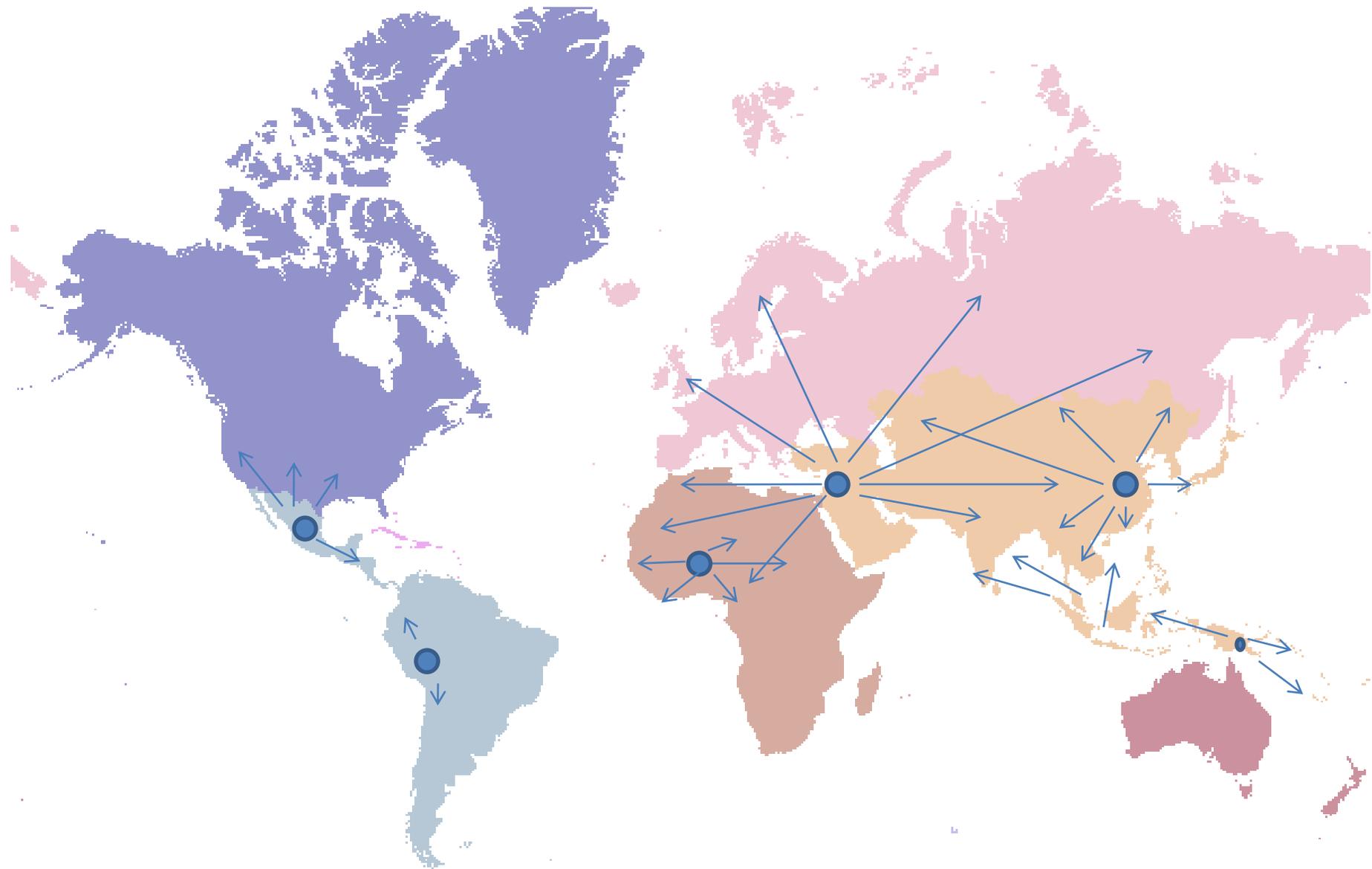
- La domestication du chien : entre 100 000 ans et 33 000 ans av JC;
- La vie en village identifiée au moins en 12 000 av JC.
- La maîtrise de tous les outils nécessaires, dont le stockage, la poterie, ...
- La vie sociale très ancienne.

La révolution du Néolithique n'est pas une révolution technique; elle est anthropologique

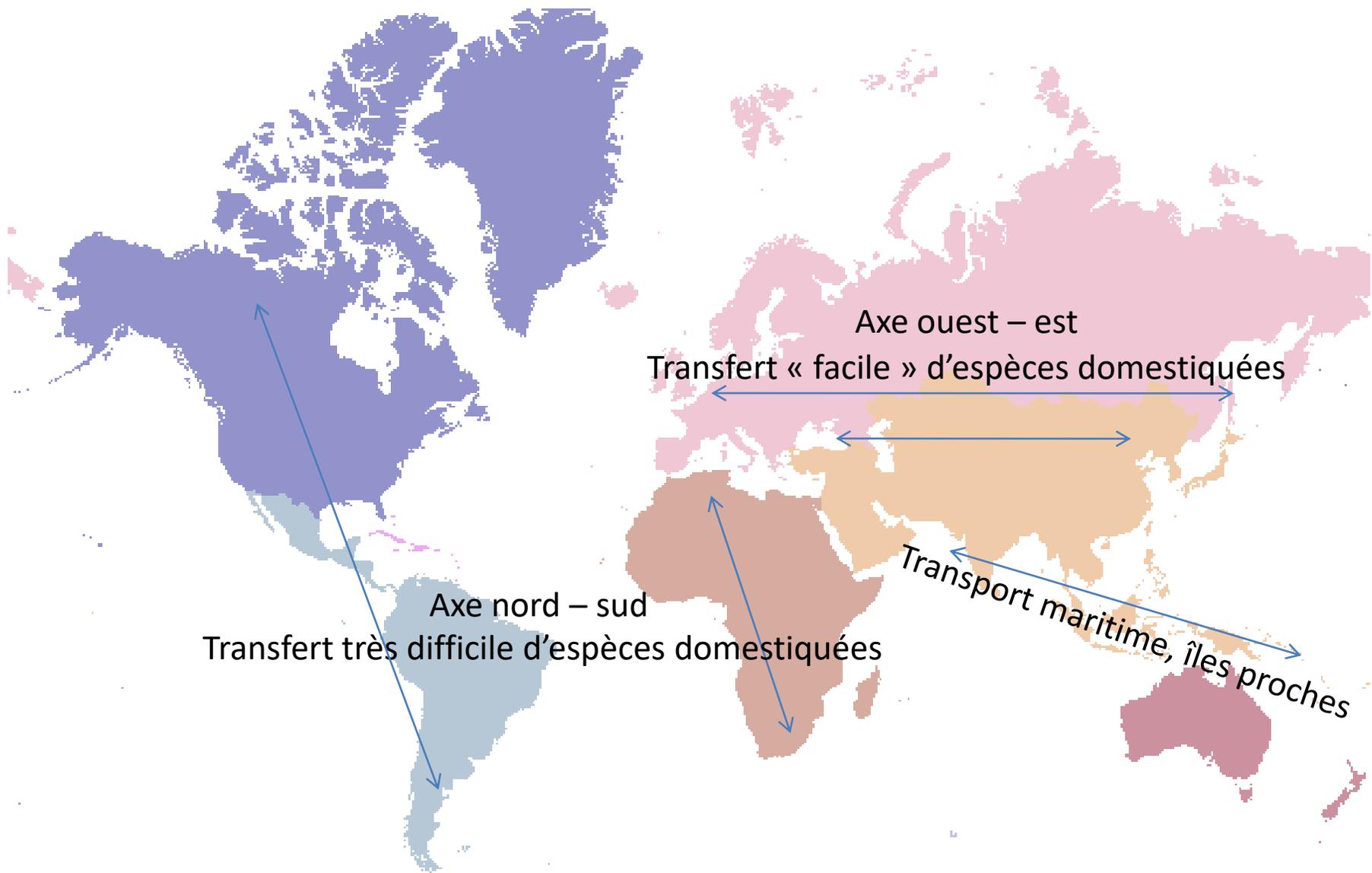
Attention, l'agriculture commence bien avant la domestication



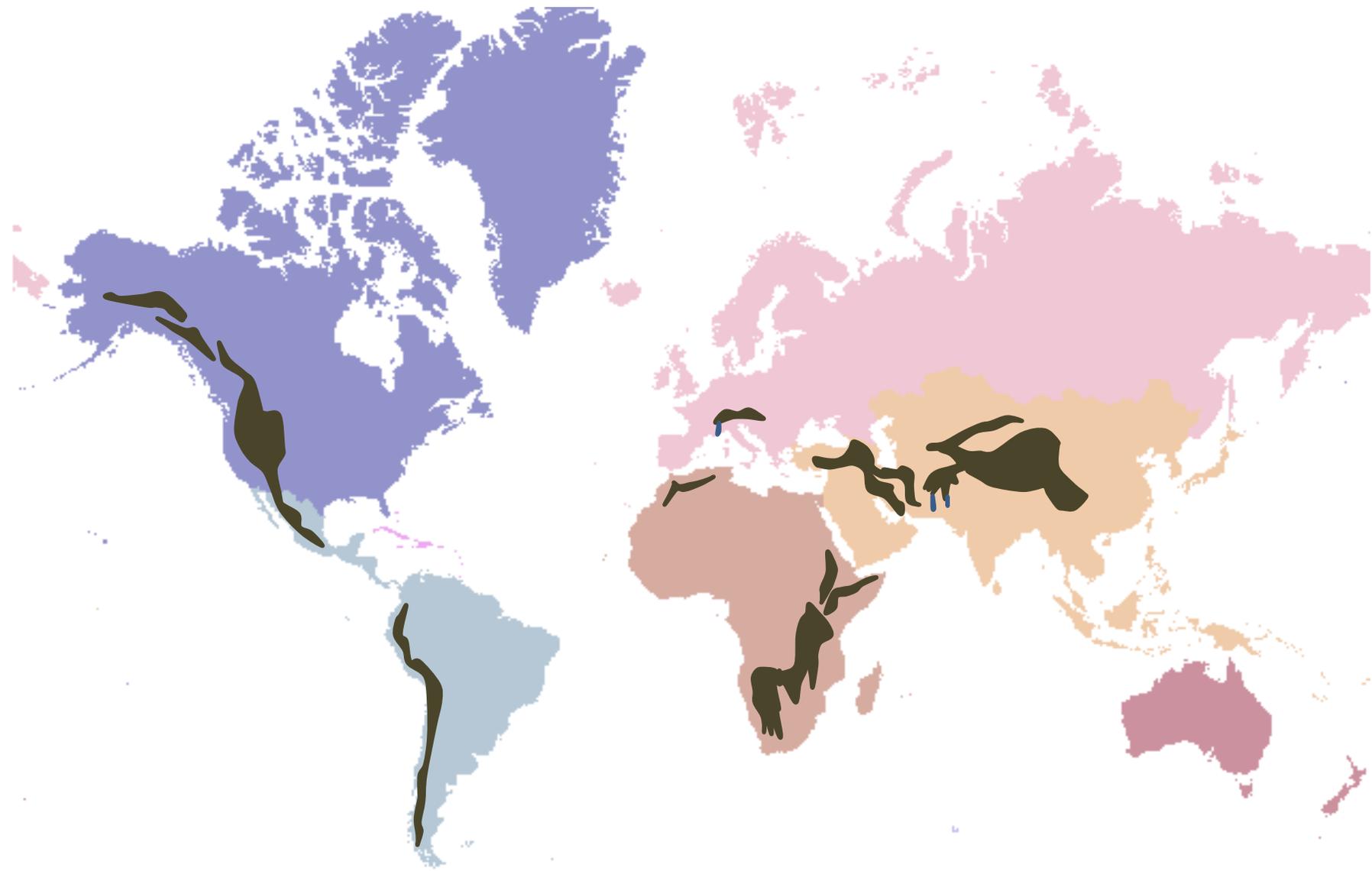
Centres d'origine de production agricole et d'élevage : au moins 5 ou 6 centres autonomes
(premières dates de domestication attestée)



Vitesse de l'extension de la révolution agricole néolithique : environ 1 km par an
Deux lieux principaux de rayonnement pour des raisons géographiques

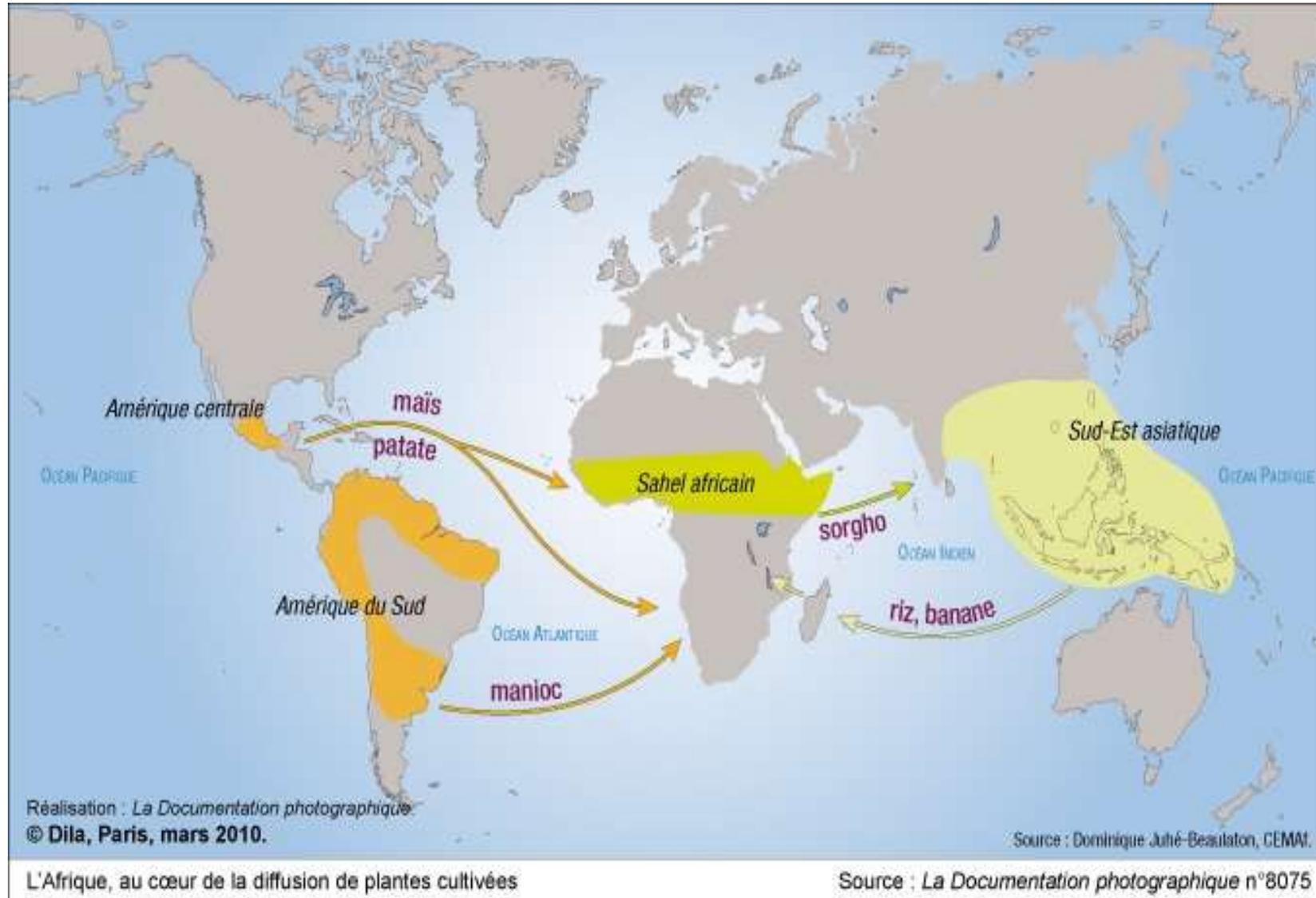


Transfert et communication entre régions : avantages historiques de de l'Eurasie



Les montagnes conduisent à des « passages obligés », lieu de pouvoir, sources de conflits

Échanges de plantes domestiquées en Afrique dans les temps historiques (dès le 15^{ème} siècle) - la mer n'est plus un obstacle.



Source : [Histoire de l'Afrique ancienne \(Auteurs : Pierre Boilley, Jean-Pierre Chrétien\)](#)

Les animaux domestiqués

Origine	Espèce	Date approximative
Eurasie	Chien, Porc, Abeille	avant - 33000,-1000,-3500 ?
Proche-Orient	Chèvre, Mouton, Porc, Bœuf,	- 10 500
Eurasie centrale	Cheval, Chameau, Yack	- 5 500, - 4 600, - 2500
Chine	Porc, Buffle, Vers à soie, Oie, Canard, Daim, <i>Poisson rouge</i>	-9 000, -4000, - 3 000, - 1 500, - 1 000, - 1000, 300
Amérique Centrale	Dindon, Canard	-2000 (Mexique), - 500 ?
Egypte	Chat, Pigeon	- 7 000, - 3000
Vallée de l'Indus	Vache, Zébu, Paon	- 6 000,- 450,-500
Asie du Sud-est	Porc, Poule, Bovidés, <i>Carpe</i>	- 6 000, - 6 000 , ? , ?
Sud-Amérique (Pérou, Guyane)	Lama, Alpaga, Cochon d'Inde	- 6 000, -6 000, -500
Afrique du nord	Âne, Tourterelle	-5 000 (Egypte), - 500
Sahel	Pintade	Avant -500
Arabie	Dromadaire	- 5 000
Asie du nord (Sibérie)	Rennes	- 3 000
Europe	Porc, Chat, Cygne, Lapin	-5000, -10 000, 1000, 1600,

La domesticabilité

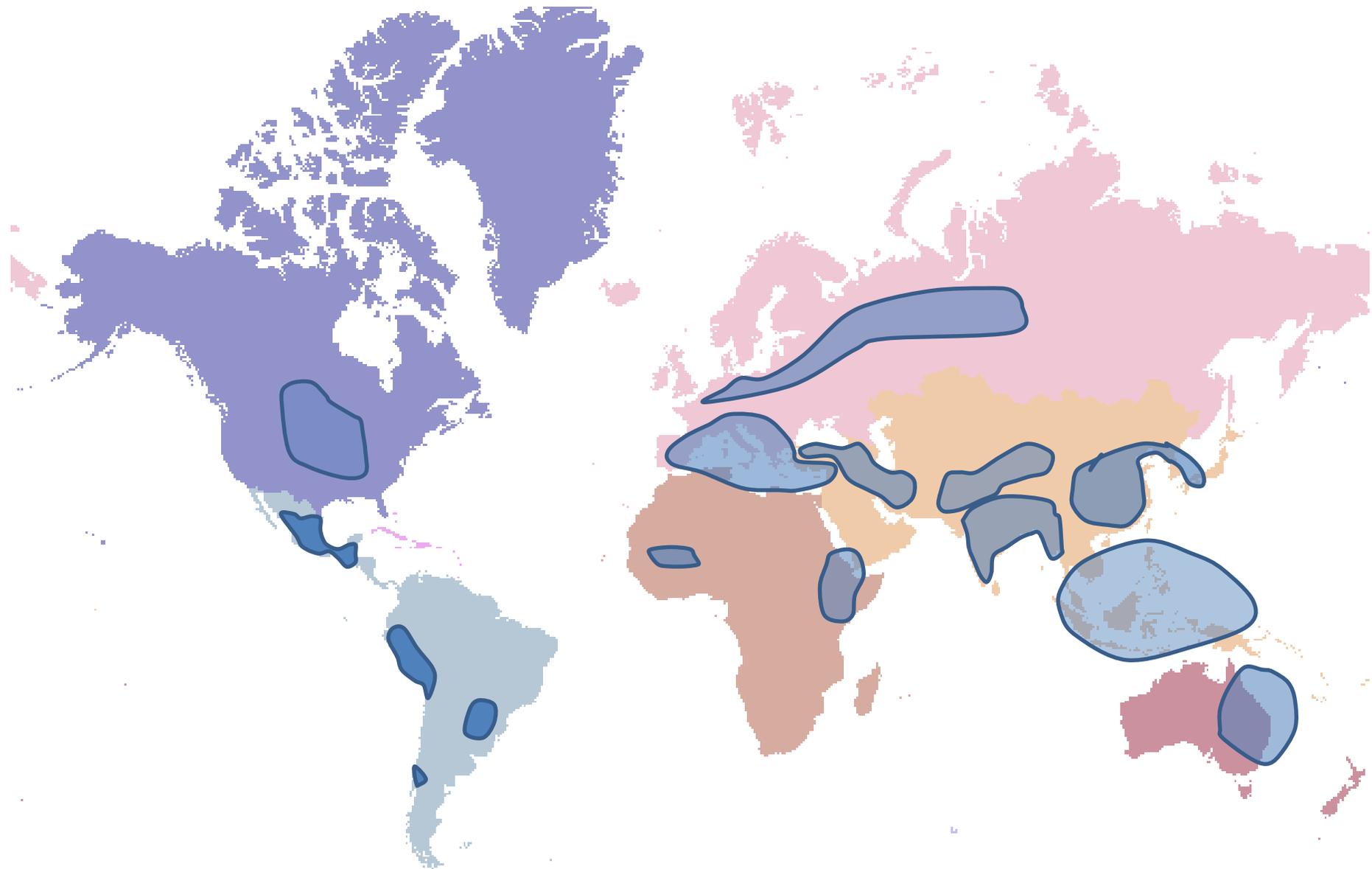
- Essentiellement un herbivore / omnivore
 - Taille suffisamment élevée (stock, visibilité)
 - Animaux sociaux avec relation de dominance
 - Comportement non ou peu agressif
 - Capable de se reproduire en captivité
- = > Moins de 150 candidats depuis 10 000 ans...

9/10èmes en Eurasie (14 domestications universelles)

Une vingtaine de mammifères et une dizaine d'oiseaux

Populations d'animaux domestiqués (estimation)

- **Bovins** (vache, buffle, zébus) : > 1500 millions
- **Ovins et caprins** : 1000 + 700 millions
- **Porcs** : plus de 800 millions (1000 vers 2015)
- **Camélidés** : environ 30 millions
- **Equidés** : de l'ordre de 100 millions
- **Chiens + chats + autres animaux de compagnie** : probablement plus d'un milliard
- **Oiseaux domestiques** : plus de 15 milliards



Où croissent les espèces de plantes sauvages à l'origine des espèces cultivées ?
(IPGRI 2001)

Principales plantes cultivées (1)

Origine	Espèce
Proche-Orient	Blé tendre, Blé dur, Orge , Epeautre, Pois, Pois chiche, Luzerne, Lin, Vigne , Olivier, Amandier, Figuier, Noyer, Cerisier, Cognassier, Melon, Carotte, Radis, Lentille, Moutarde, Navet, Laitue, Chicorée, Asperge, Pistache, Oseille, Poireau, Salsifis, Persil, ...
Mésopotamie, Golf Persique	Palmier dattier, Epinard, ...
Sud Est - Sud Asie Nlle Guinée	Riz , Fève, Taro, Ignames, Rave, Letchi, Banane, Mangue, Gingembre, tous les Agrumes, Canne à Sucre , Cornichon/Concombre, aubergine, Scarole, Arbre à Pain, palmiers divers, coton...
Asie centrale	Blé tendre, Orge , Carotte, Lentille, Lin, Radis, Pois, Pommier, Poirier, Grenadier, Vigne, Ail, Oignon, Échalote, Estragon, Cerfeuil, Laitue, Sarrasin (Blé noir), Fétuques, Chanvre, ...
Chine	Riz, Soja , Millet, Mungo, Pommier, Abricotier, Pêcher, Poirier, Prunier, Cerisier, choux, Nb Haricots, Kiwi, Radis noir, Thé , Ginseng, Chanvre, Bambou, Blé Noir, rose ...

En **gras**, espèces dont la production donne lieu à un commerce international important.

Principales plantes cultivées(2)

Origine	Espèces
Sud Afrique	Grand nombre d'espèce décoratives ...
Eurasie du nord	Seigle , Houblon, Pissenlit, Cresson, Groseillier, Cassissier, Rhubarbe, Abricotier, ...
Méditerranée	Chou, Laitue, Féverole, Ciboulette, Navet, Chicorée, Pastèque, Asperge, Artichaut, Fenouil, Oseille, Sauge, Basilic, Thym, Câpre, Persil, Olivier , Platane, Laurier, Romarin, sarriette...
Afrique tropicale	Sorgho, Mill, Riz pluvial, Ignames, Palmier à huile, ...
Est Afrique	Blé dur , Orge , Moutarde noire, Café , ...

En **gras**, espèces dont la production donne lieu à un commerce international important.

Principales plantes cultivées (3)

Origine	Espèces
Europe	Avoine, Betterave , Blette, Châtaignier, Noisetier, <i>Fraisier</i> , Framboise, Moutarde, Chicorée/Endive, Fétuques, Asperge, Céleri, Mûre (Ronce), Myrtille, Pavot, Peuplier...
Australie	Eucalyptus, Mimosa, Acacia, (grand nb d'espèces décoratives) ...
Nord Amérique	Tournesol , Topinambour, Sureau, Renouée, Fraisier actuel, Noyer, noix de Macadamia, Canneberge, Agave (Tequila)...
Sud Amérique (pays andins)	Tomate, Pomme de terre , Haricots, Patate douce, Ananas, Papaye, Lupin, Arachide, Poivron/piments, Quinoa, ...
Centre Amérique (Mexique)	Maïs , Haricot, Courges, Avocat, Piment, Coton, Tabac , cucurbitacées (courgette, potiron, citrouille, etc), patate douce ...
Brésil	Manioc, Noix de Cajou, Noix du Brésil, Guarana, Goyavier, Passiflore, Latex/Hévéa , ...

En **gras**, espèces dont la production donne lieu à un commerce international important.

Domesticabilité des plantes alimentaires

- Taille de ce qui est consommable
- Facilité de la production et de la récolte
- Variabilité forte
 - déhiscence,
 - inhibition de la germination,
 - taille de l'organe consommé,
 - biologie de la reproduction,
 - goût.

Les raisons de la domestication

- Pas de règle générale
 - Alimentaire ou non alimentaire – vêtement, construction
 - Goût
 - Rituel
- Très nombreuses domestications après -5000
 - Arbres fruitiers
 - Légumes
 - Aromatiques

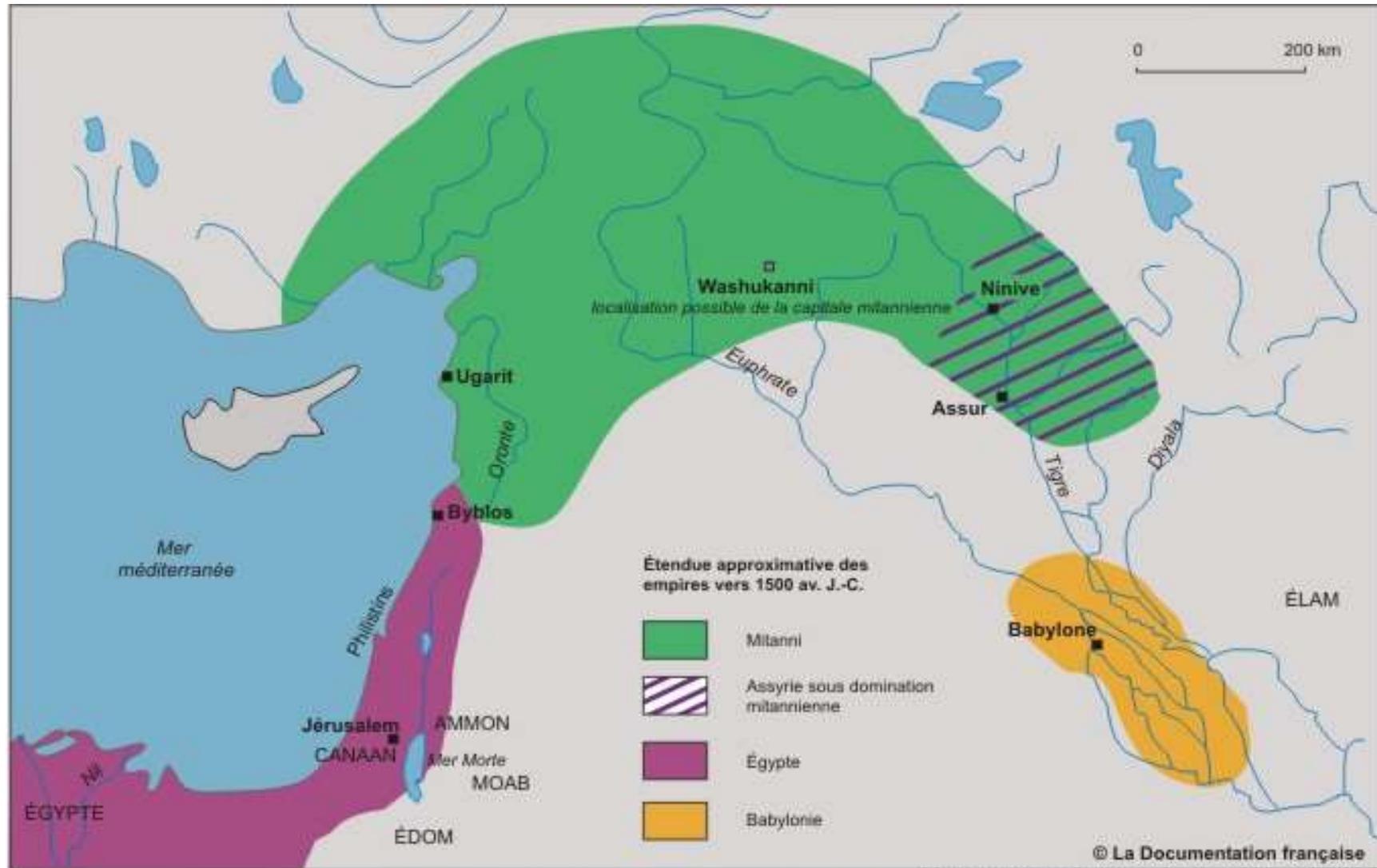
Très nombreux végétaux (>>200 espèces) de nombreuses familles

Conséquences de la domestication

- Les animaux domestiqués « pèsent » bien davantage aujourd'hui que leurs homologues sauvages. Ils ont été acclimatés dans le monde entier. Leurs prédateurs ont été éliminés.
 - Les plantes domestiquées sont répandues sur toute la planète, indépendamment de leur origine (1600 millions d'Ha), sans comprendre les arbres.
- => **C'est le plus important impact écologique enclenché par l'espèce humaine, corrélé à sa croissance, et ce en quelques millénaires.**

Les grandes révolutions agricoles

Les premiers empires sont issus de la première révolution agricole



PROCHE-ORIENT - Grands empires et petits royaumes (1500 av. J.-C.)

Source : Documentation photographique n° 8026

Source : [Documentation photographique n°8026 : L' Orient ancien, mythes et histoire \(auteur : V. Grandpierre\)](#)

Les cinq grandes révolutions agricoles

	Date	Lieu d'origine	Technologie
Néolithique	De -8500 à - 4500	5-8 foyers principaux	Premières domestications Abattis-Brûlis, culture avec outils manuels, houe, faucille.
Antiquité	De -4000 à -3000 De -2000 à - 500	Moyen-Orient, Vallée de l'Indus, Egypte, Chine Pourtour méditerranéen	Systèmes agraires hydrauliques. Culture attelée légère, araire, jachère, polyculture-élevage.
Moyen-âge	De 1000 à 1300	Europe occidentale	Culture attelée lourde (Boeufs) , charrue, jachère, faux, stabulation.
Temps modernes	De 1600 à 1800	Europe occidentale	Culture attelée lourde (boeufs puis chevaux) sans jachère , accroissement des surfaces productives, charrue brabant, faucheuse, batteuse...
20ème siècle	De 1880 à 2000	Amérique du Nord puis Europe occidentale	MOTORISATION, technologie, engrais, phytosanitaires, sélection variétale, irrigation.

La révolution agricole de l'antiquité

- Issue d'une évolution technique considérable
 - Hydraulique
 - Métallurgie (bronze, puis fer)
 - Cordes, poulies
 - Attelage
- = > meule circulaire

Premier « grand système technique » (Grec)
(équivalent en Chine)

La révolution agricole du XIIIème siècle

- Harnais de col = > harnais d'épaule
- Sélection du cheval de force (issu de la chevalerie)
- Invention de l'acier
- Soudure, travail du fer; outils articulés en fer
- L'usage du fer civile dépasse l'usage militaire
- Invention de la charrue, de la faux
- Stabulation; utilisation des engrais animaux
- Premières rotations systématiques (avec jachère)

La 1ère révolution agricole moderne

- Charrue Brabant
- Techniques agronomiques (rotations, assolements)
- Révolution fourragère; cheval de trait
- Mécanisation (traction chevaline)
- Rendement de la moisson, du battage, travail du sol

La révolution agricole du vingtième siècle

- Découverte des engrais
- Motorisation et technologie
- La génétique appliquée à la création variétale
- Découverte des phytosanitaires
- Progrès de l'agronomie
- Biologie appliquée à la création variétale (création de nouvelles espèces : Colza, Triticale, Brunion, ...)
- Nouvelles domestications végétales et animales

NB : certains la séparent en deux révolutions distinctes

Remarques générales sur les révolutions agricoles

- Toutes sont précédées de nombreuses innovations techniques convergentes sur une durée importante (> 1000 ans pour l'antiquité, 3 siècles au Moyen-Âge, 150 ans pour la révolution des temps modernes, 70 ans pour le XX^{ème} siècle)
- Toutes sont étalées dans le temps – grande inertie pour la généralisation.

NB : cela concerne probablement aussi la révolution néolithique mais sur une durée plus longue

Révolution agricole et civilisation

1. Toutes les révolutions agricoles sont concomitantes de révolutions techniques générales. **Elles s'appuient sur de nouvelles sources d'énergie.**
2. Elles ont lieu au début de l'épanouissement d'une nouvelle forme de civilisation
 1. Apparition des structures villageoises du début du néolithique
 2. Empires agraires des premiers temps historiques
 3. Moyen-âge européen – le fer civil dépasse le fer militaire
 4. Europe moderne – révolution industrielle
 5. Mondialisation de la fin du XIXème siècle
3. **On peut faire un lien entre système technique agricole et structure des villes / organisation de l'espace**

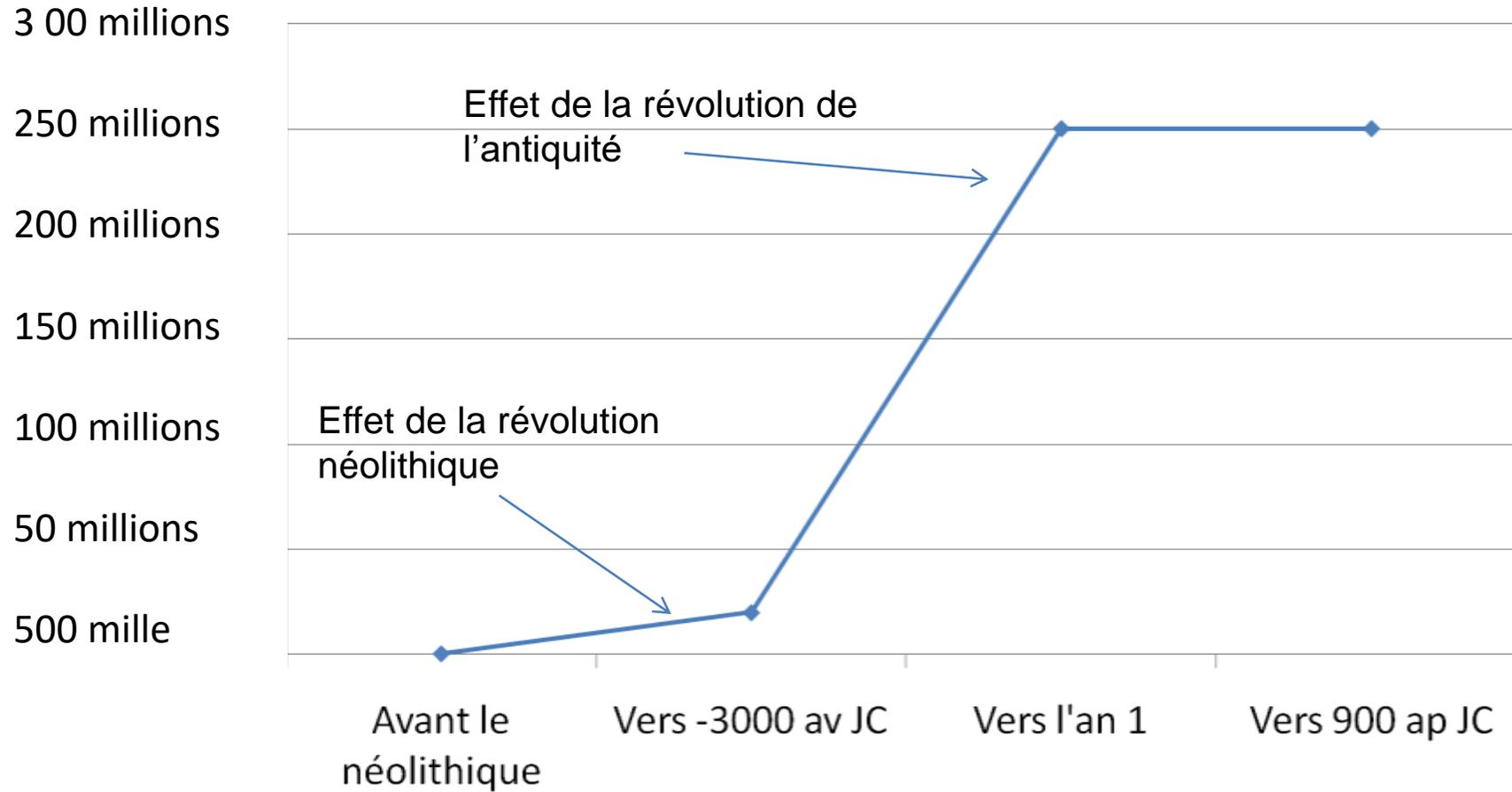
Révolution agricole et lois

1. Les premières structures étatiques édictèrent des lois, et d'abord, **des lois sur l'agriculture** (Sumer, Egypte, Athènes...). Les lois de Solon et Pisistrate sont très bien connues.
 1. Partage de l'eau
 2. Aménagement du foncier
 3. Contrôle des marchés (police sévère)
 4. Contrôle de l'endettement
 5. Éradication du chômage
2. **Aucune structure moderne n'a su y échapper à ce jour, sans entraîner pénurie, inégalités, chômage, voire famine...**

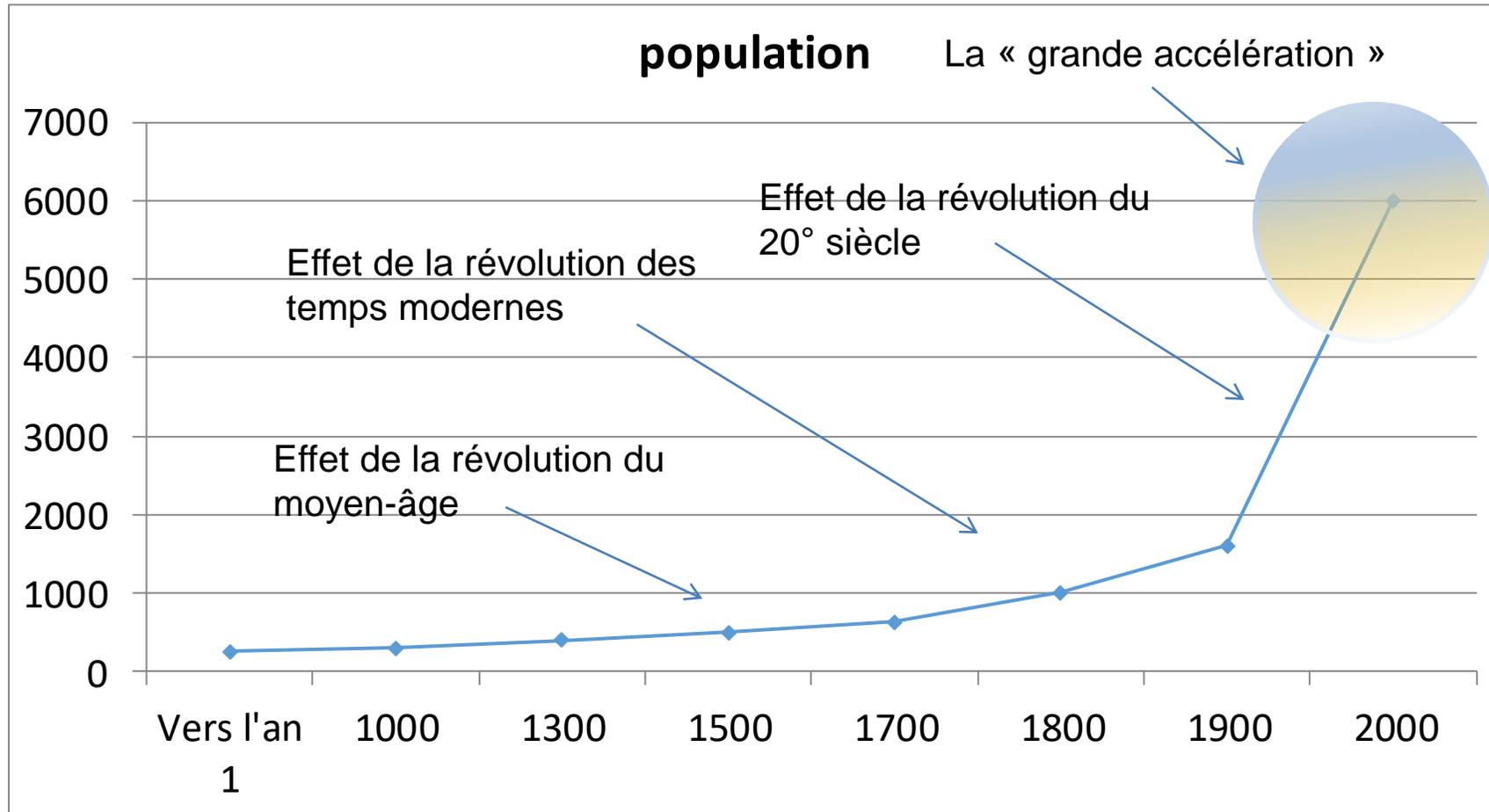
Les 6 grands secteurs de la production végétale

- Grandes cultures (céréales, oléagineux, protéagineux)
- Productions techniques (coton, lin, chanvre, ...)
- Horticulture – Maraîchage (légumes, fruits, fleurs)
- Arboriculture fruitière (Rosacées, Agrumes, etc.)
- Viticulture (raisins, vin)
- Sylviculture (bois de chauffe ou de menuiserie, ingrédients, caoutchouc, huile)
- **Deux nouveaux secteurs émergents**
 - Energies
 - Chimie, pharmacie, cosmétiques

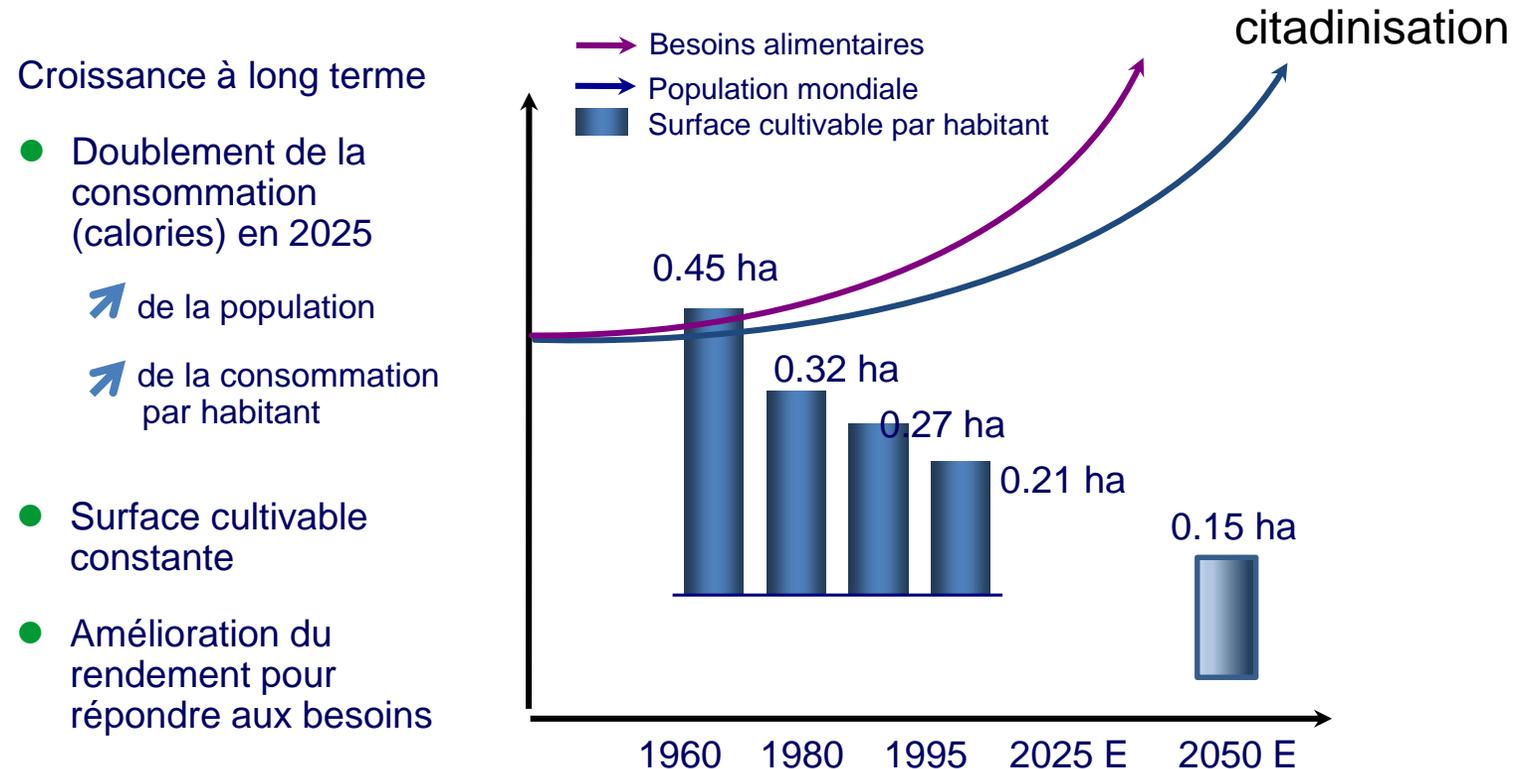
La population humaine planétaire



Population humaine planétaire



Le défi des 20-40 ans à venir: Répondre à la demande alimentaire mondiale



Kendall, H.W. et al. (eds.) Bioengineering of Crops: Report of the World Bank Panel on Transgenic Crops (The World Bank, Washington, D.C., 1997), p. 4.
and: Syngenta based on FAO statistics, World Bank

Les limites actuelles des surfaces
cultivées – cultivables
(surfaces, rendements)

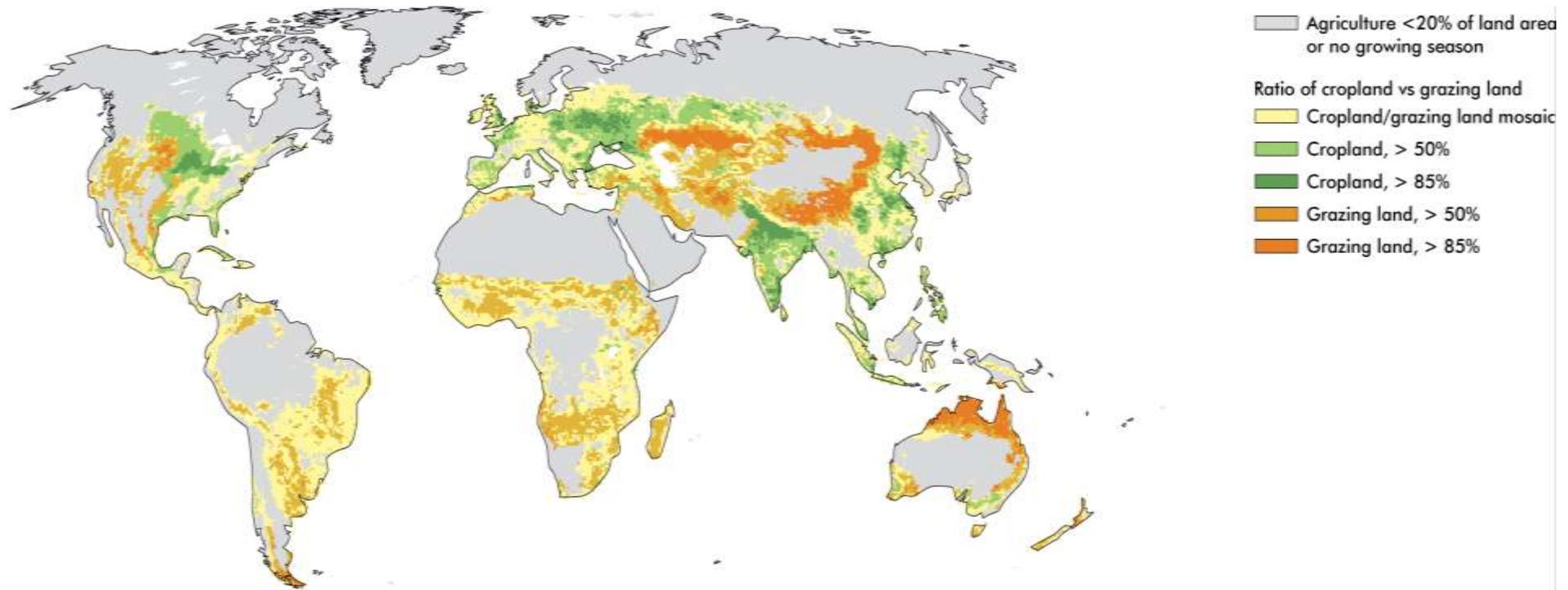
La production agricole

**L'agriculture et l'alimentation
sont autant la base de notre vie
qu'un fondement culturel général**

Prendre en compte :

- **L'autonomie alimentaire par pays / région**
- **Le système de production agricole**
- **Le rapport surface cultivable / surface totale**
- **La qualité pédo-climatique ...**
- **Les techniques de production (rendements totaux)**

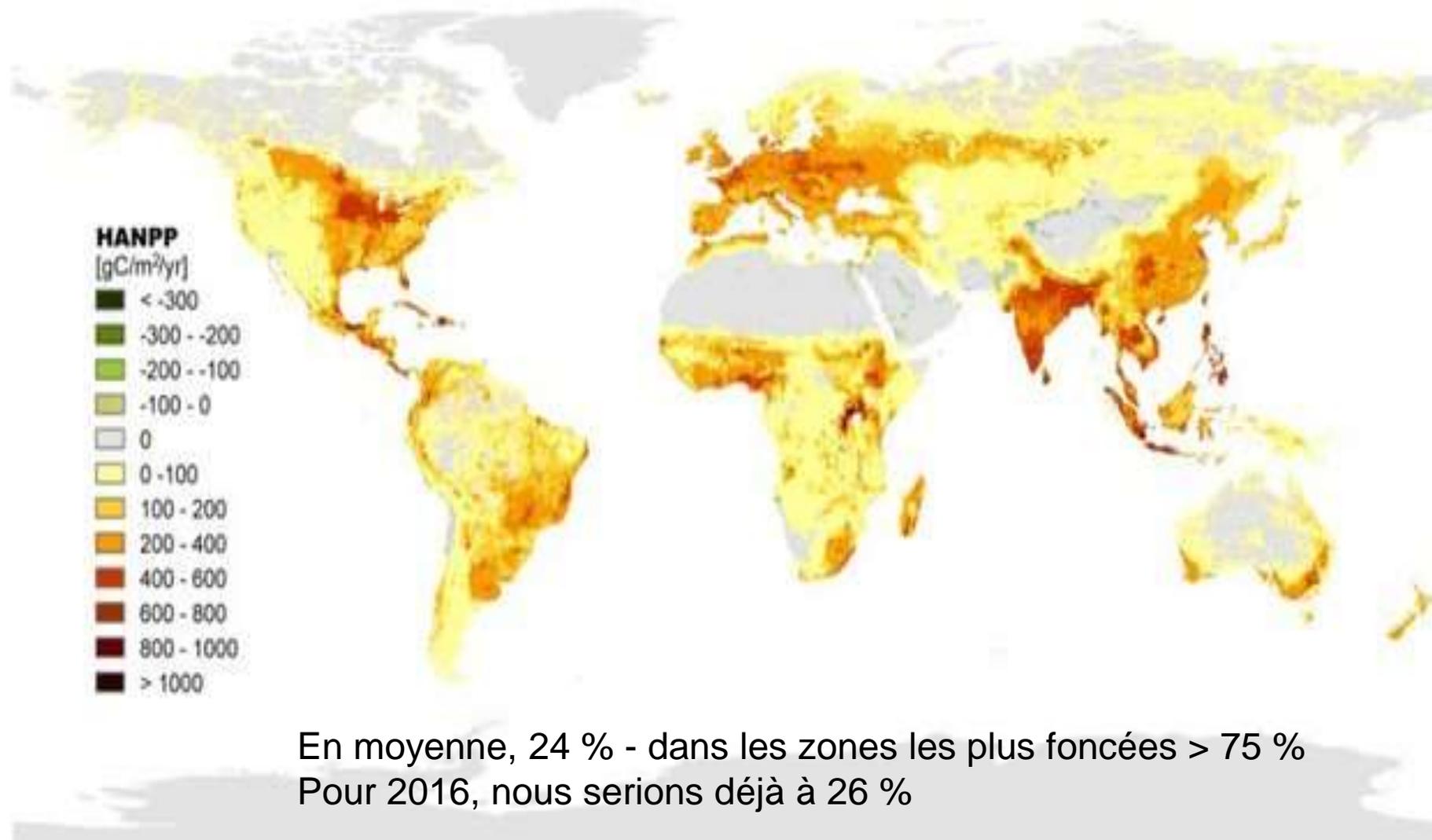
La répartition des terres agricoles dans le monde



De plus en plus nombreux dans un monde fini

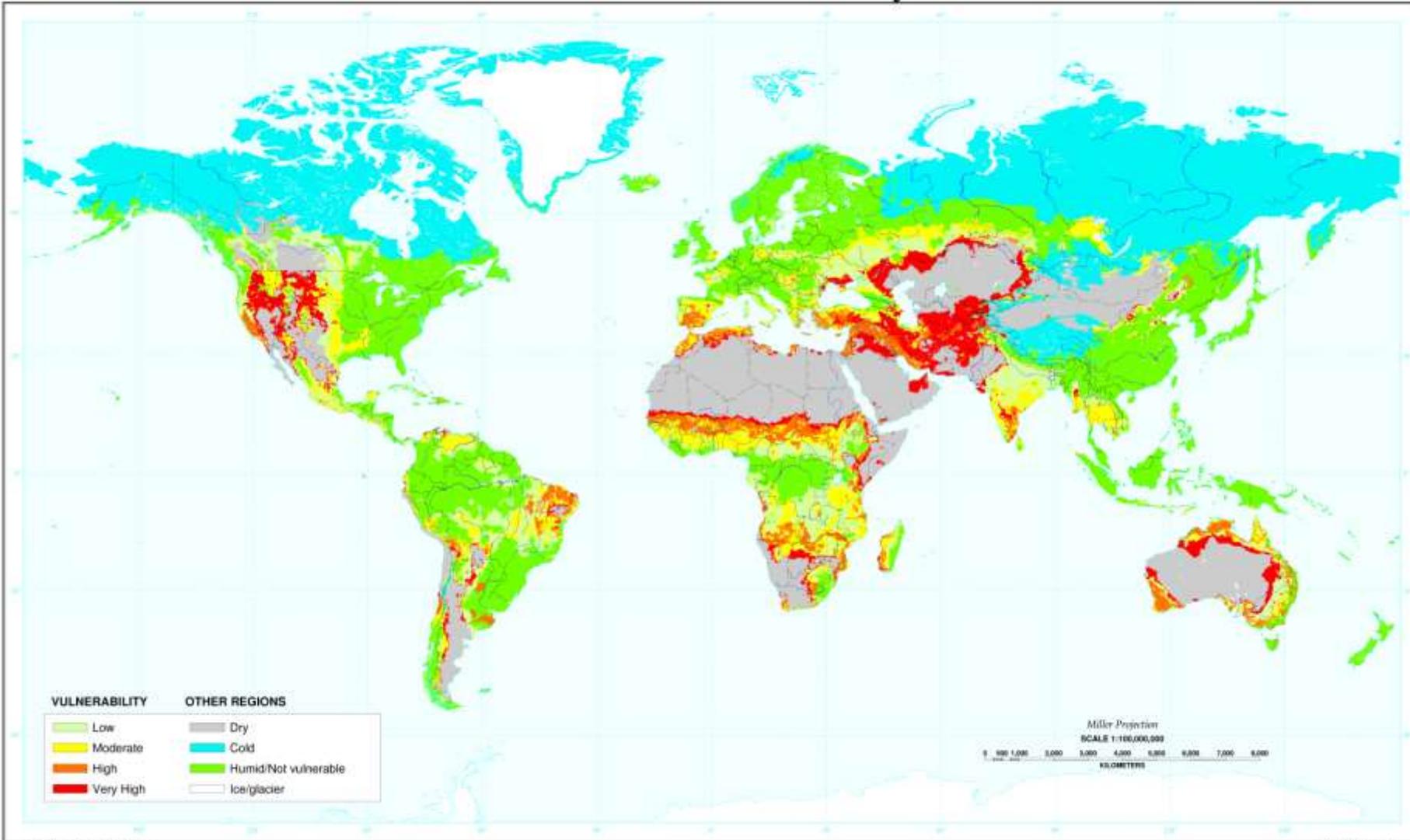
Source : FAO

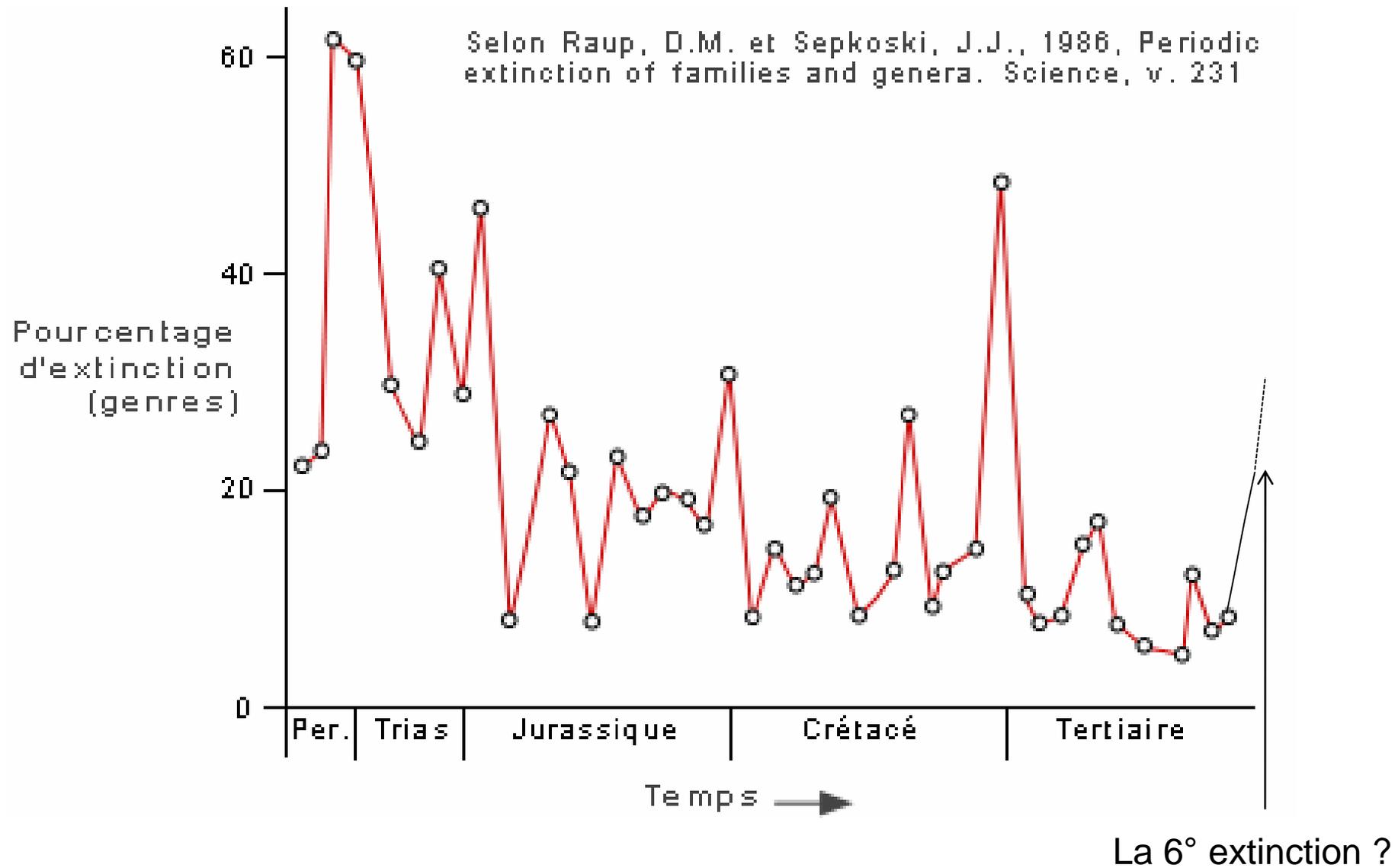
Appropriation humaine de la production primaire



Sources : Institut für Soziale Ökologie, Alpen-Adria-Universität Klagenfurt, Vienna, Autriche, 2007

Desertification Vulnerability





Répartition des terres cultivées et cultivables (vers 2000 – 2010)

	Terres cultivables cultivées	Terres cultivables non cultivées	Obstacles à la culture	Nature des obstacles
Monde	1600 millions d'hectares 36 %	2700 millions d'hectares 64 %		
Pays développés	620 millions d'hectares 51 %	900 millions d'hectares 69 %	Forts	Compétition d'usage sur les surfaces
Pays en développement	980 millions d'hectares 34 %	1800 millions d'hectares 66 %	Variés	Logistiques Agronomiques Protection

d'après les travaux de l'IIASA (*International Institute for Applied Systems Analysis*) et de la FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) - L. Roudard INAPG

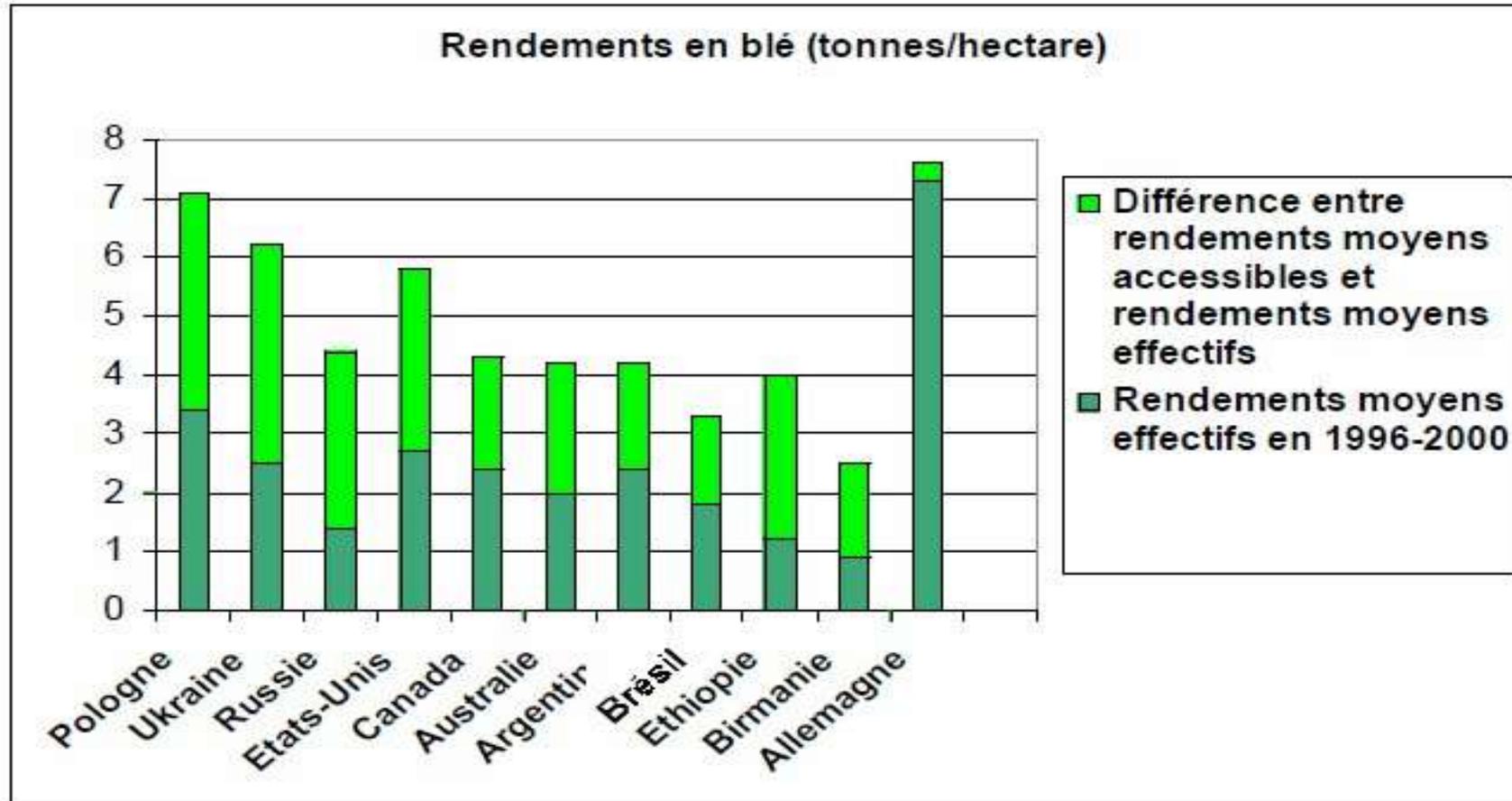
**Pourquoi les surfaces cultivées
ne pourront pas croître ?
Ou très peu...**

Population croissante = > extension des surfaces d'habitats

Economie croissante = > extension des surfaces artificialisées

Protection de l'environnement => surfaces protégées

Rendements effectifs actuels par rapport aux rendements accessibles



d'après les travaux de l'IIASA (*International Institute for Applied Systems Analysis*) et de la FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) - L. Roudard INAPG