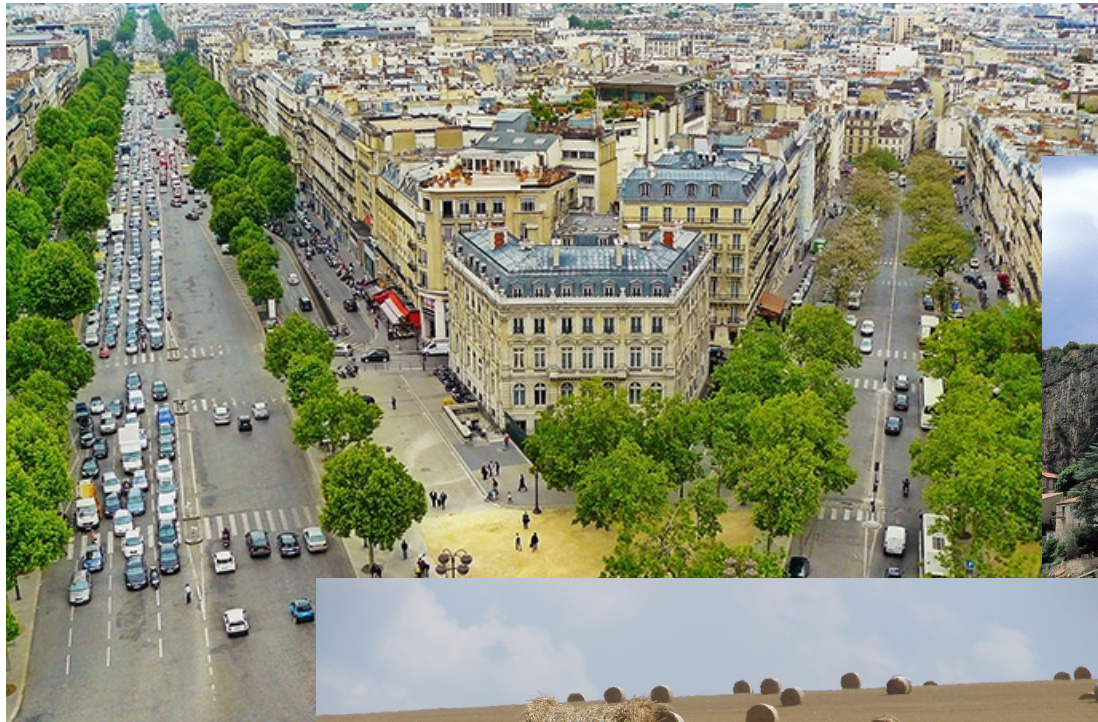


CHAPITRE VIII : L'humanité et les écosystèmes

Leçon 21 : Les services écosystémiques

Les écosystèmes colonisés par l'homme

- Écosystèmes urbains, ruraux, agrosystèmes, etc.



Exploitation des ressources naturelles

- Modifications locales
- Modifications globales



La pêche artisanale



La pêche industrielle



Une mine de cuivre en RDC



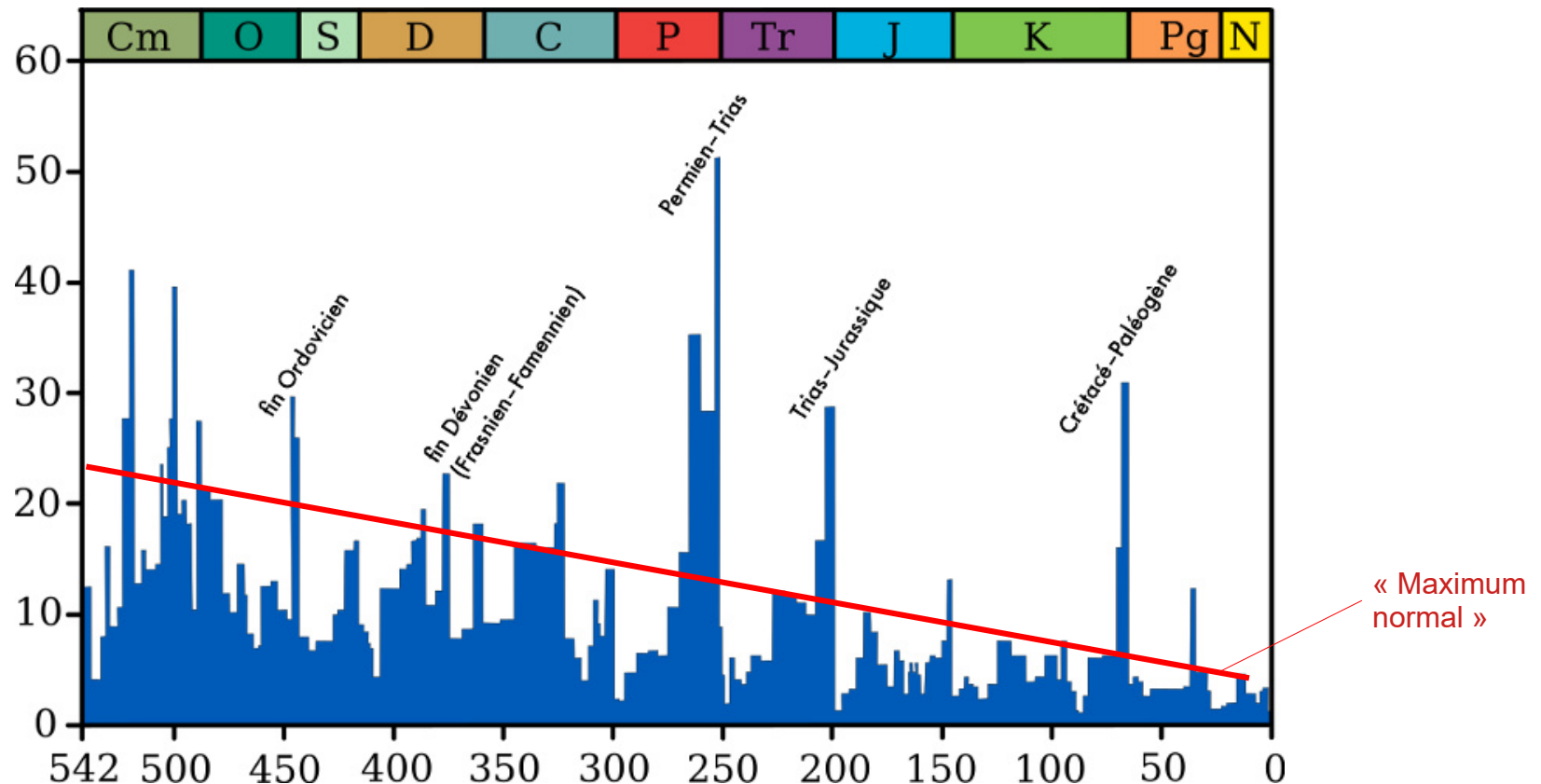
Des puits de pétrole



Centrale à charbon du Havre

6^e extinction massive

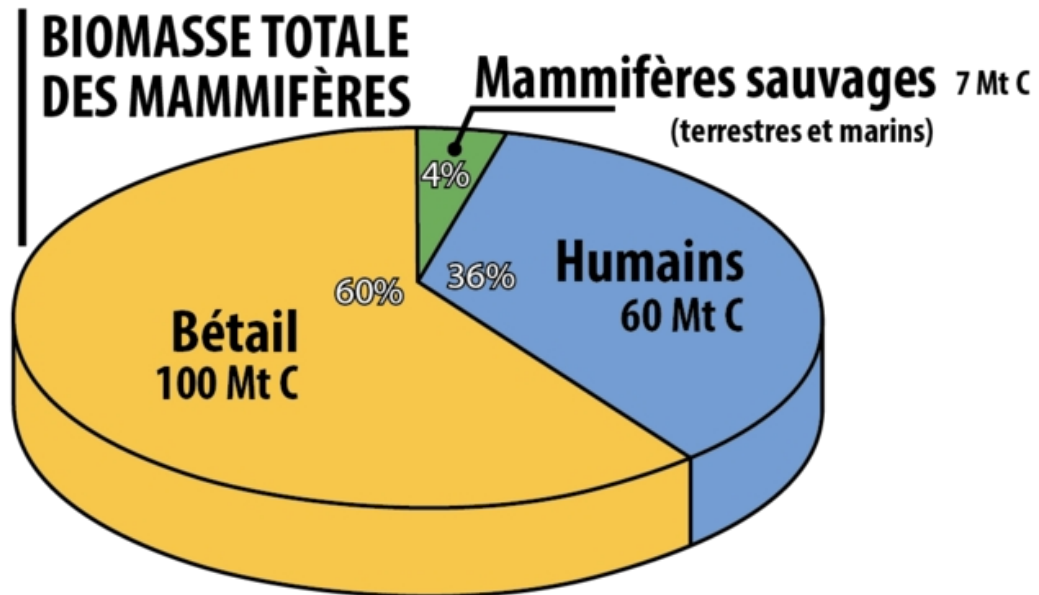
- **Extinction massive** = diminution rapide de la biodiversité
- Actuellement, taux d'extinction des espèces 100 à 1000 fois plus rapide que le taux normal !



Taux d'extinction (en %) des genres d'invertébrés marins pluricellulaires au cours des temps fossilifères. D'après Rohde & Muller (2005)

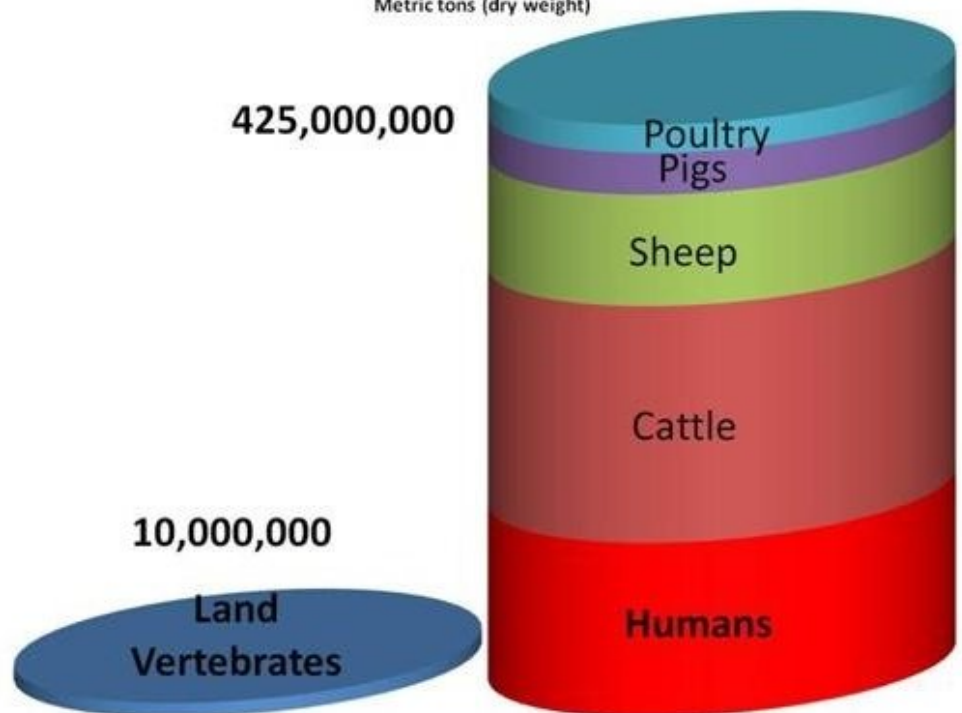
Impact de l'homme sur la biodiversité

- 70 % des oiseaux sont des volailles d'élevage
- 60 % des mammifères sont des animaux d'élevage, 36 % sont des humains, **4 % sont des animaux sauvages!**



Human vs Wild Vertebrate Biomass

Metric tons (dry weight)



Conséquences pour l'homme de la dégradation de l'environnement

- Crise économique et famine (exemple d'Haïti, le pays le plus pauvre du monde)

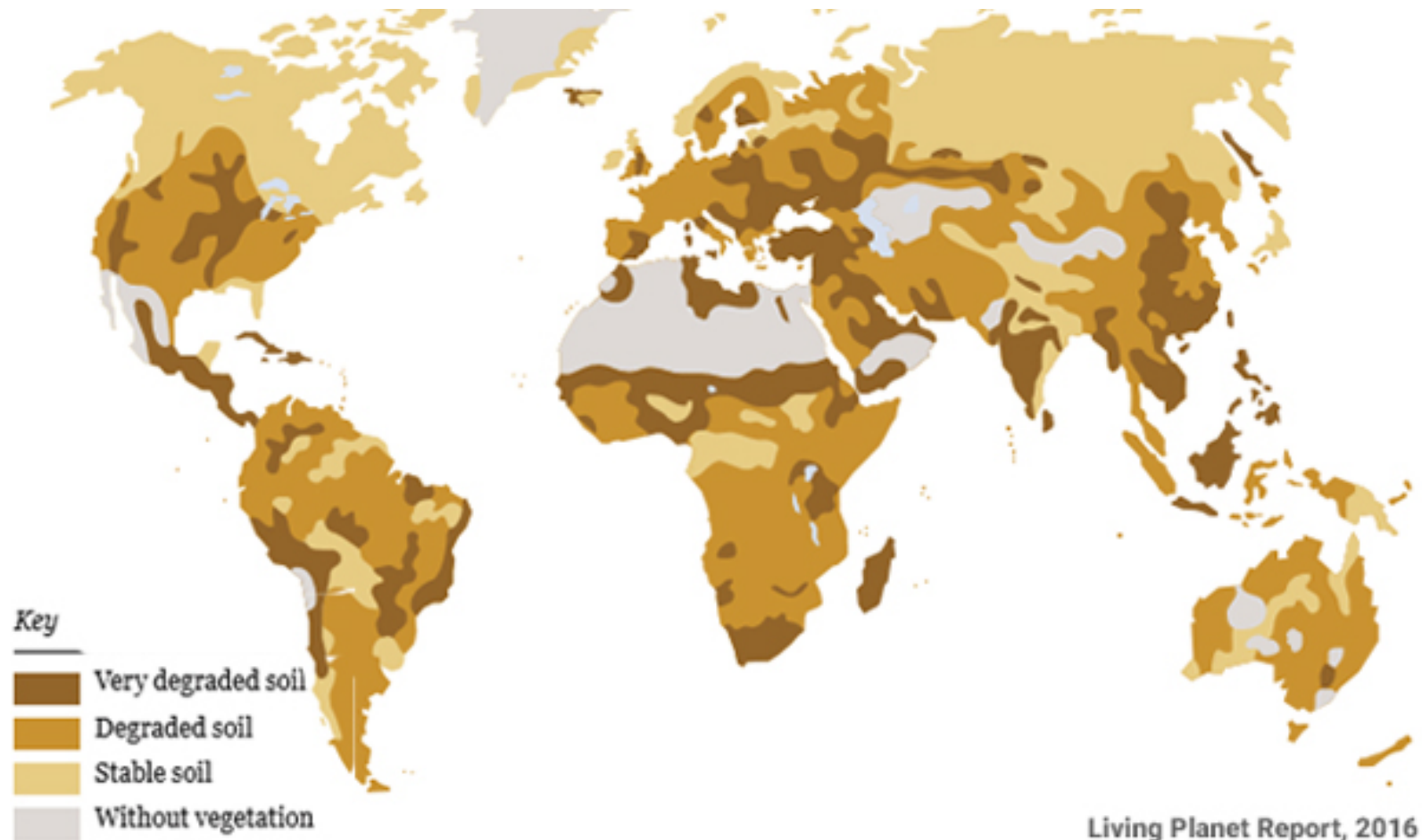


- Pollutions (eaux, sols, air, etc.)
- Pénuries d'eau douce
- Maladies et baisse du confort de vie (allergies, asthme...)
- Épidémies (chikungunya, Zika, etc.), voire pandémies (covid-19 !)

La frontière entre Haïti (à gauche) et la république dominicaine (à droite)

Perte des surfaces agricoles

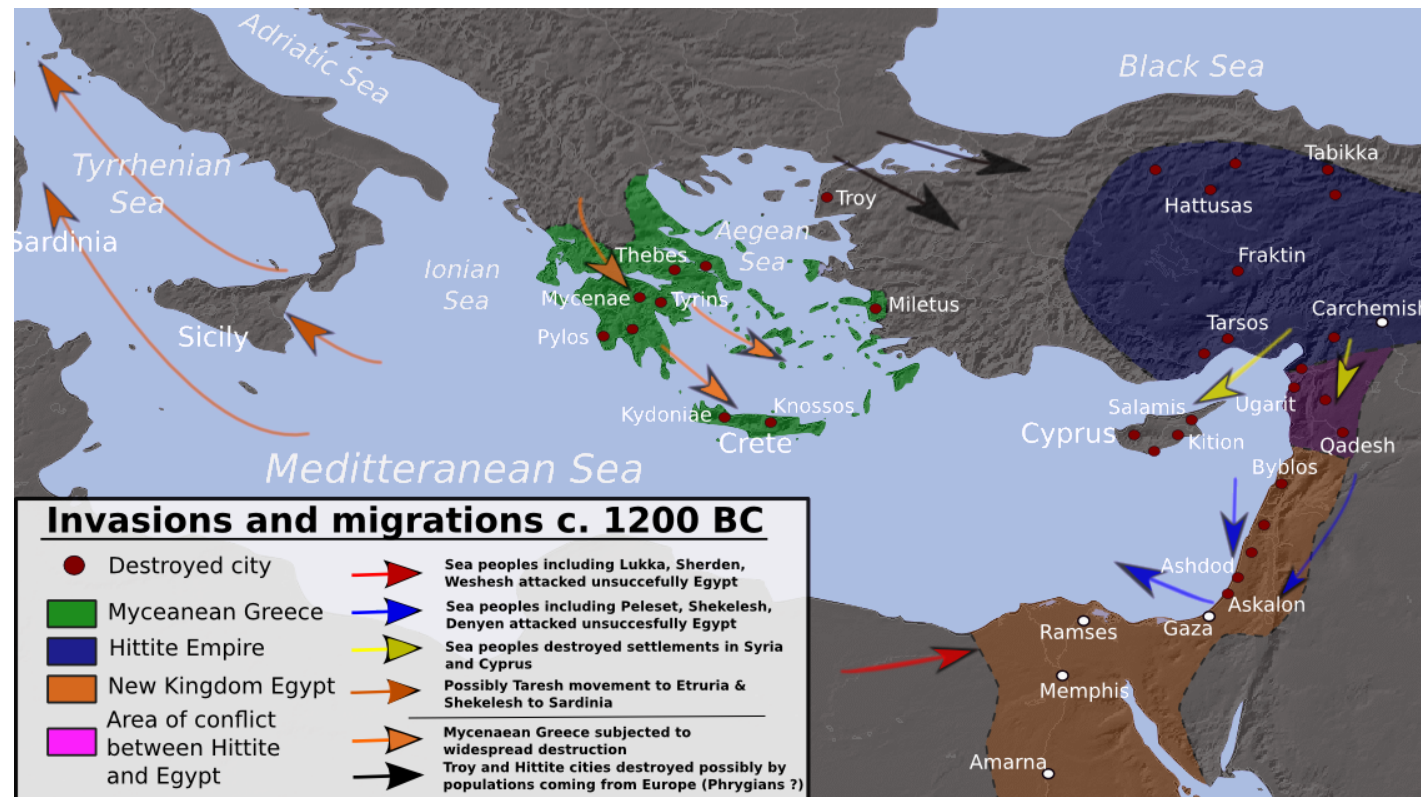
- 12 millions d'hectares par an dans le monde
- 26 m².s⁻¹ en France, 9 % du territoire est artificialisé



Effondrement de l'âge du bronze

- Changements climatiques (éruptions volcaniques et sécheresses sévères)
- Les structures économiques, sociales et politiques de l'âge du bronze ne permettent pas de répondre à la crise : les élites privilégiées étaient à l'abri des conséquences à court terme de la crise
- Famines, réfugiés climatiques ("peuples de la mer"), invasions et pillages, piraterie, disparition des routes commerciales
- Conséquences à long terme :

- Les villes sont désertées
- Les champs ne sont plus cultivés
- L'écriture disparaît
- Destruction de plusieurs civilisations (empire Hittite, mycéniens, etc.)
- 5 "siècles obscurs" (*Dark Ages* en grèce, du XII^e au VIII^e siècle AEC)



Services écosystémiques

- Services gratuits offerts par la nature
- Vision anthropocentrée de la nature (= centrée sur l'homme)
- Gratuit (dans ce contexte) = Bénéfices pour l'homme (individuellement ou collectivement), sans autre contrepartie que la préservation de l'écosystème naturel (ce qui exclut les agrosystèmes)



Les services d'approvisionnement

- Biens matériels directement disponibles



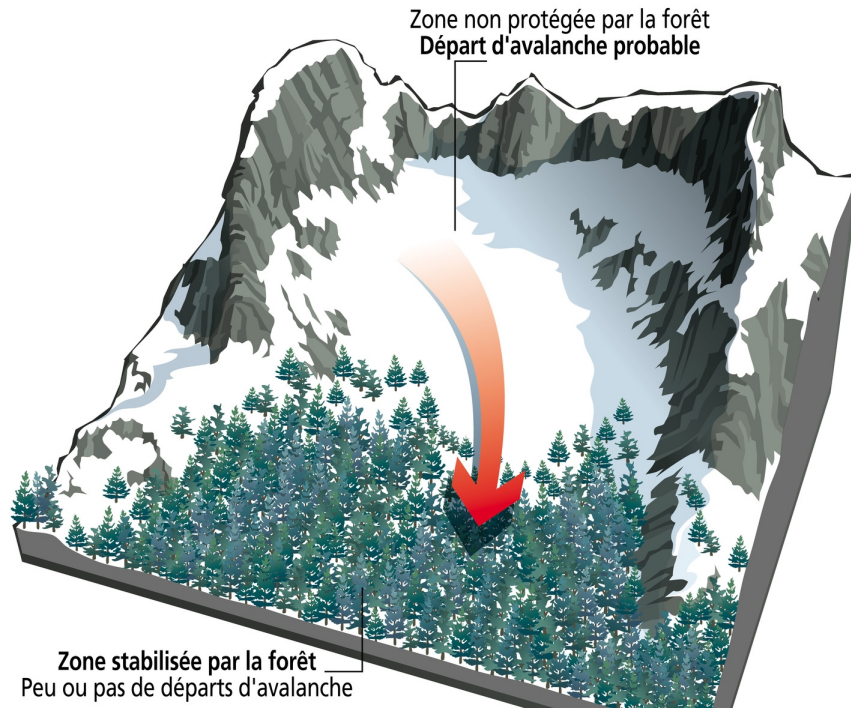
Cueillette de plantes, de champignons dans la nature



La pêche vivrière, source de protéines animales pour la population locale

Les services de régulation

- Travail réalisé par la nature
- Stabilise les conditions environnementales (biotope et biocénose)



Eau douce filtrée naturellement



Prévention des avalanches par les forêts



Les coccinelles, prédateurs naturels de certains parasites des plantes comme les pucerons

Les services culturels

- Bénéfices immatériels (usages et valeurs)



Les randonnées (loisir sportif, esthétique, valorisation économique via le tourisme)



Les limules sont des espèces menacées, on a découvert dans leur sang une molécule, le T140 qui est efficace contre le VIH (virus du SIDA)

Les services de soutien

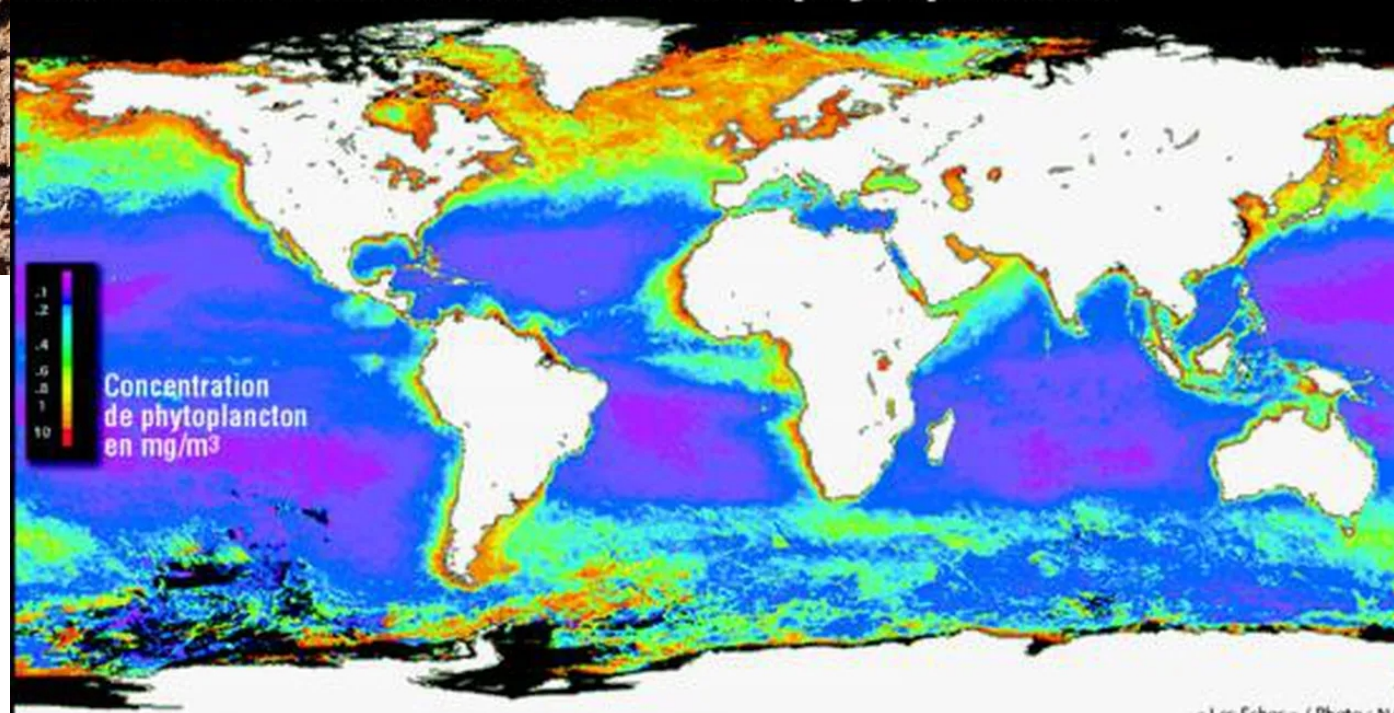
- Mécanismes **fondamentaux** permettant le fonctionnement des autres services, effets indirects et/ou à long terme, aucun bénéfice direct pour l'homme



Les lombrics participent à la formation des sols (pédogenèse) et à leur entretien

Dioxygène produit par le phytoplancton océanique

Les océans, réservoirs massifs de phytoplancton



L'intérêt de l'écologie

- L'écologie est une *science* : étude des interactions (ou relations) entre les organismes dans leurs milieux naturels
- Cela permet de comprendre le fonctionnement des écosystèmes
- Écologie appliquée :
 - Pas de surexploitation de la nature
 - Gestion rationnelle compatible avec les activités humaines



Des écologues au travail sur le terrain



Une écologue au travail dans son laboratoire

Ingénierie écologique

- Préserver un écosystème
- Modifier ou réparer un écosystème
- Mieux intégrer les activités humaines à un écosystème
- Exemples de génie (= ingénierie) écologique :
 - Terrassements et importations de matériaux (sables, roches, etc.)
 - Transferts d'espèces et repeuplements
 - Méthodes de dépollution
 - Réhabilitation des sols



La Grande Muraille Verte de Chine, le plus grand projet de reforestation du monde, permet de lutter contre la désertification et le réchauffement climatique

L'agroécologie

- Application des connaissances écologiques au domaine de l'agronomie
- **Agronomie** : science qui étudie les agrosystèmes
- **Agrosystème** : écosystème modifié par l'homme pour produire et exporter de la biomasse



L'agroforesterie

- Exemple d'agroécologie : augmentation de la biodiversité, agrosystème plus résilient, meilleurs rendements...



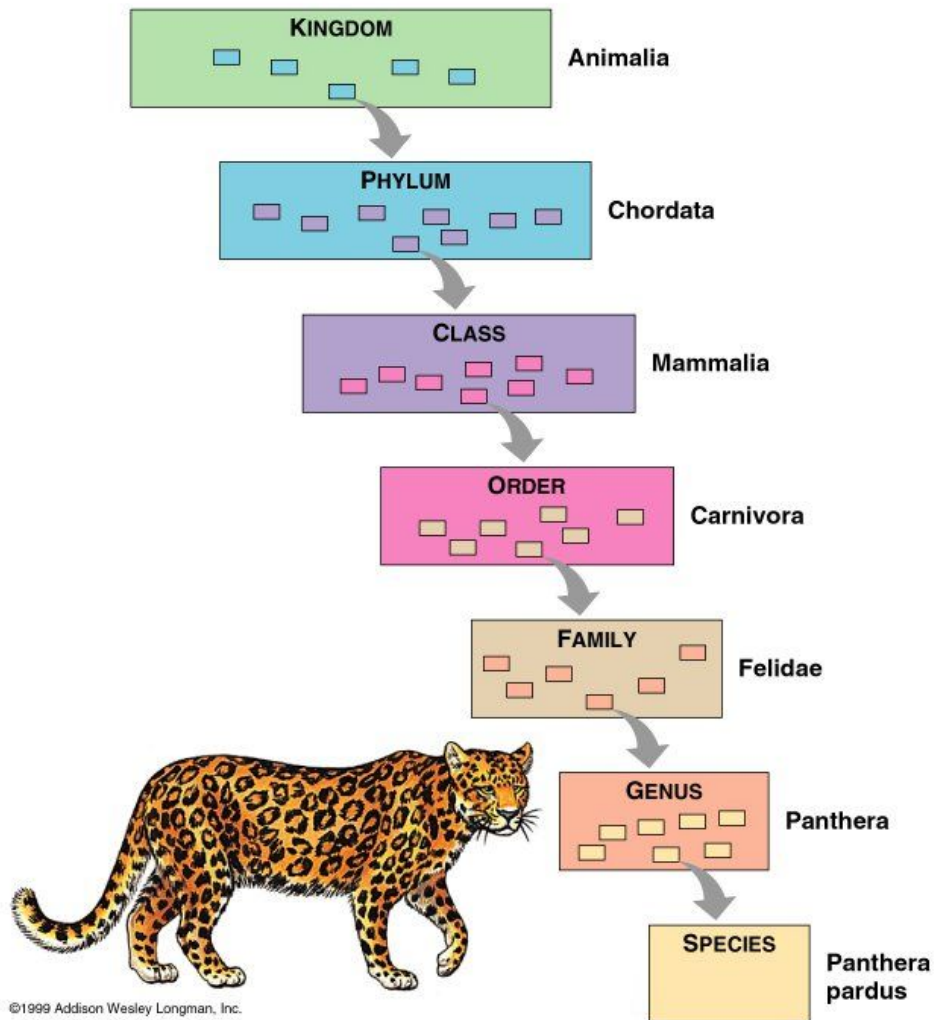
Combinaison de deux types de cultures



Combinaison d'une culture et d'un élevage

Biologie de la conservation

- Étudier et préserver la biodiversité
- Décrire et classer le vivant : objet d'étude de la taxonomie



- Protection d'un habitat naturel : lutte contre les dégradations humaines, les espèces invasives, etc.
- Protection *in situ* d'une espèce : conservation ou restauration de ses conditions de vie
- Protection *ex situ* d'une espèce : élevage conservatoire et réintroduction
- Système de suivi et d'évaluation scientifique des progrès

Gestion de l'environnement et société

- Pas seulement un problème technique
- Le bien commun \neq Intérêts économiques particuliers

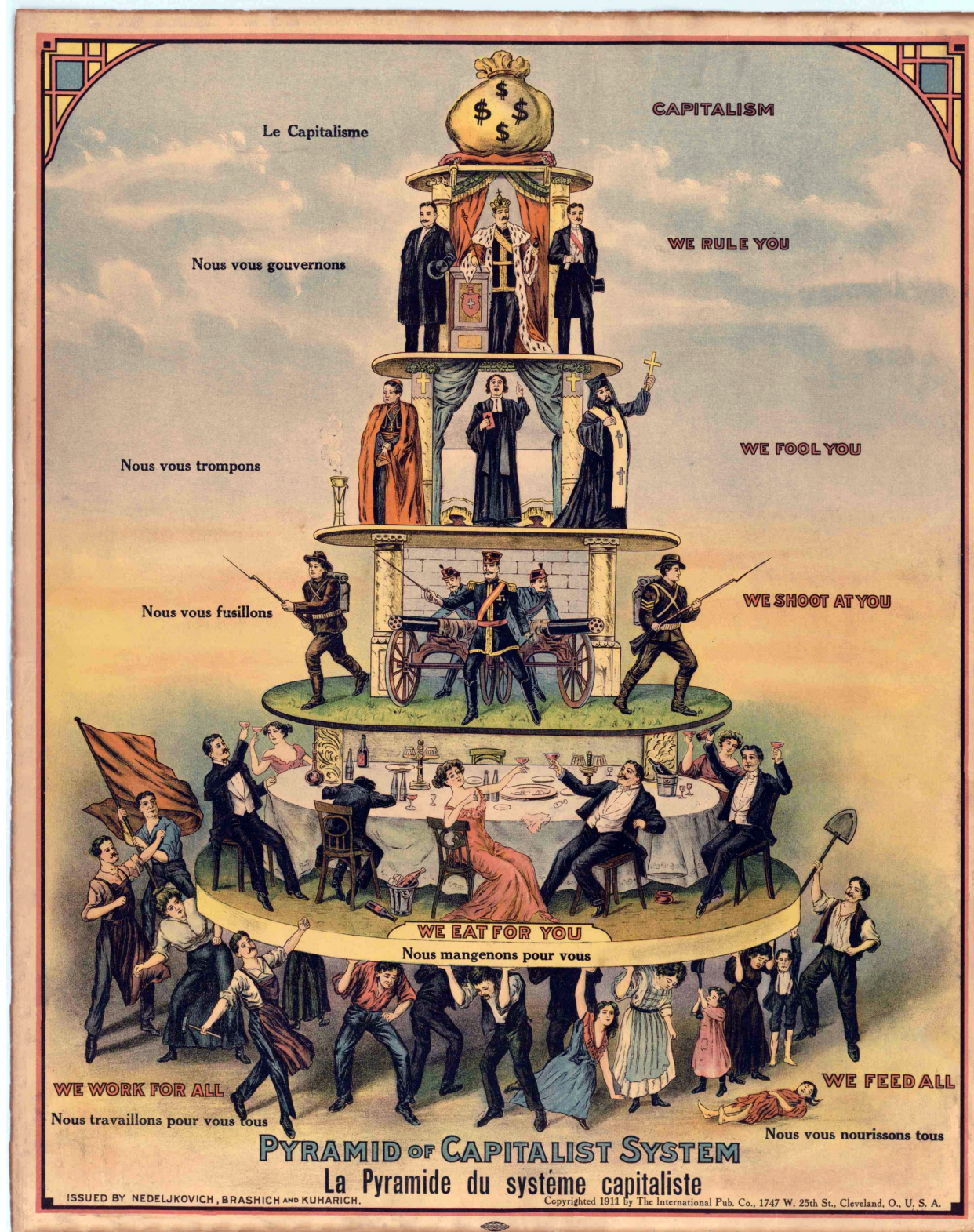
ÉCHELLE DES VALEURS

Intérêt général
Long terme – Tous

Intérêts corporatistes
Moyen terme – Certains

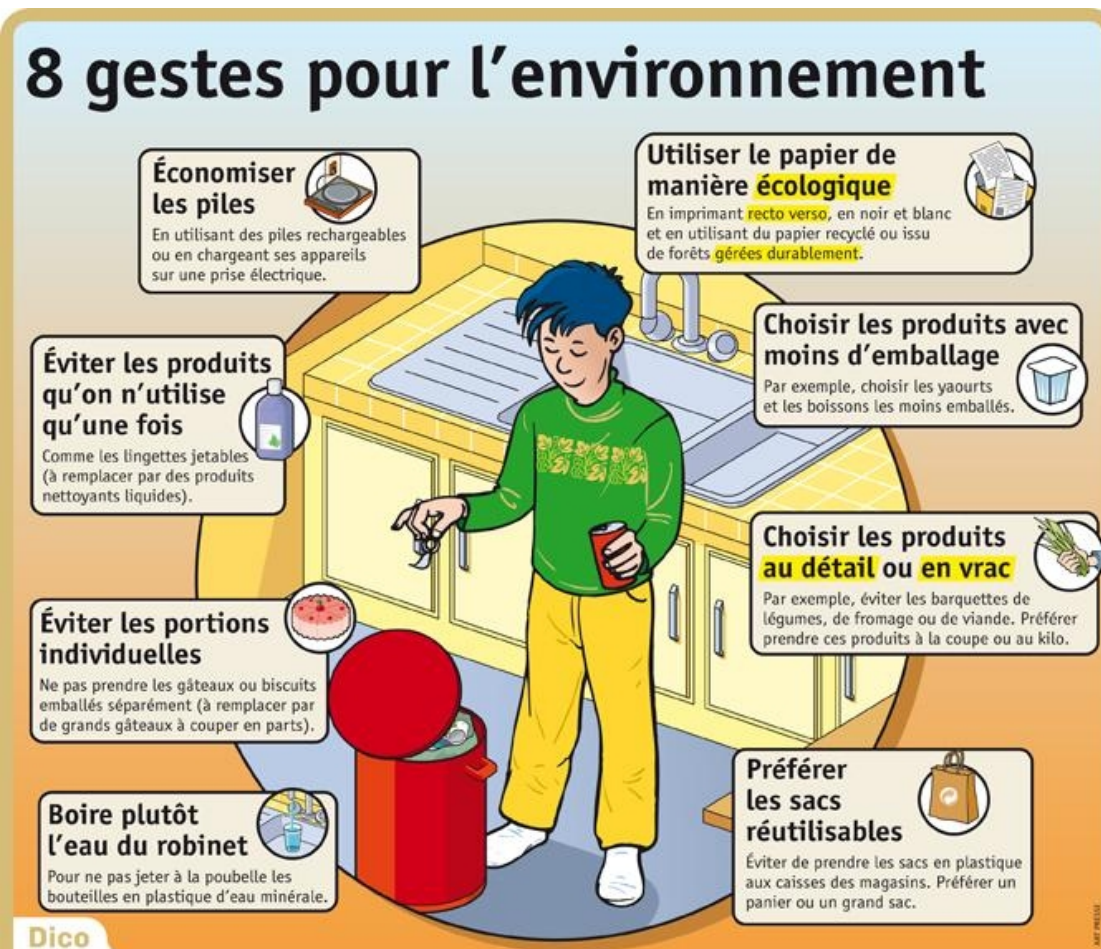
Intérêts particuliers
Court terme – Soi

1911



Comportements individuels et collectifs

- Politique de transports en commun, d'aménagement du territoire, etc.
- Comportements collectifs beaucoup plus efficaces



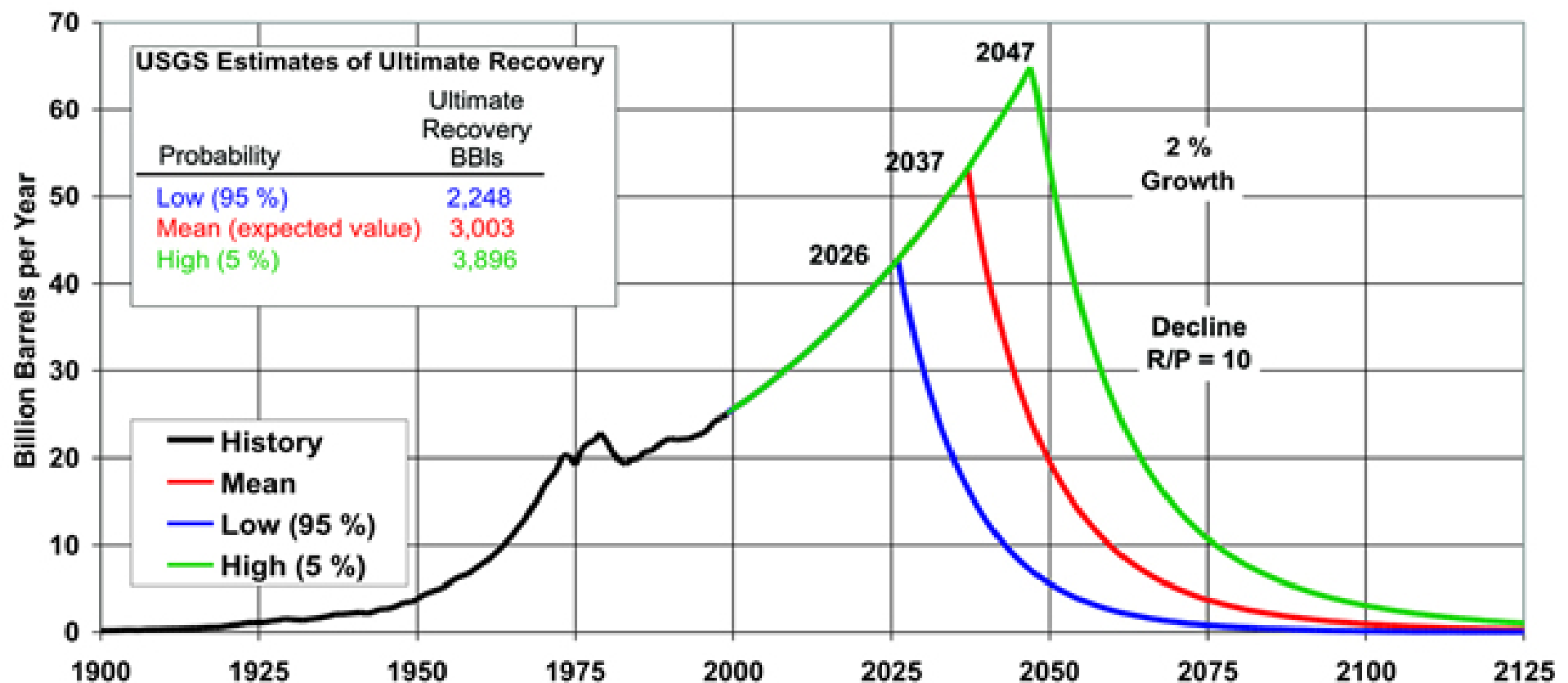
Les gens se déplacent avec les moyens de transport disponibles



Les pics à venir, projections

- Pic pétrolier, nous sommes déjà sur le plateau du pétrole conventionnel

Figure 2. Annual Production Scenarios with 2 Percent Growth Rates and Different Resource Levels (Decline R/P=10)

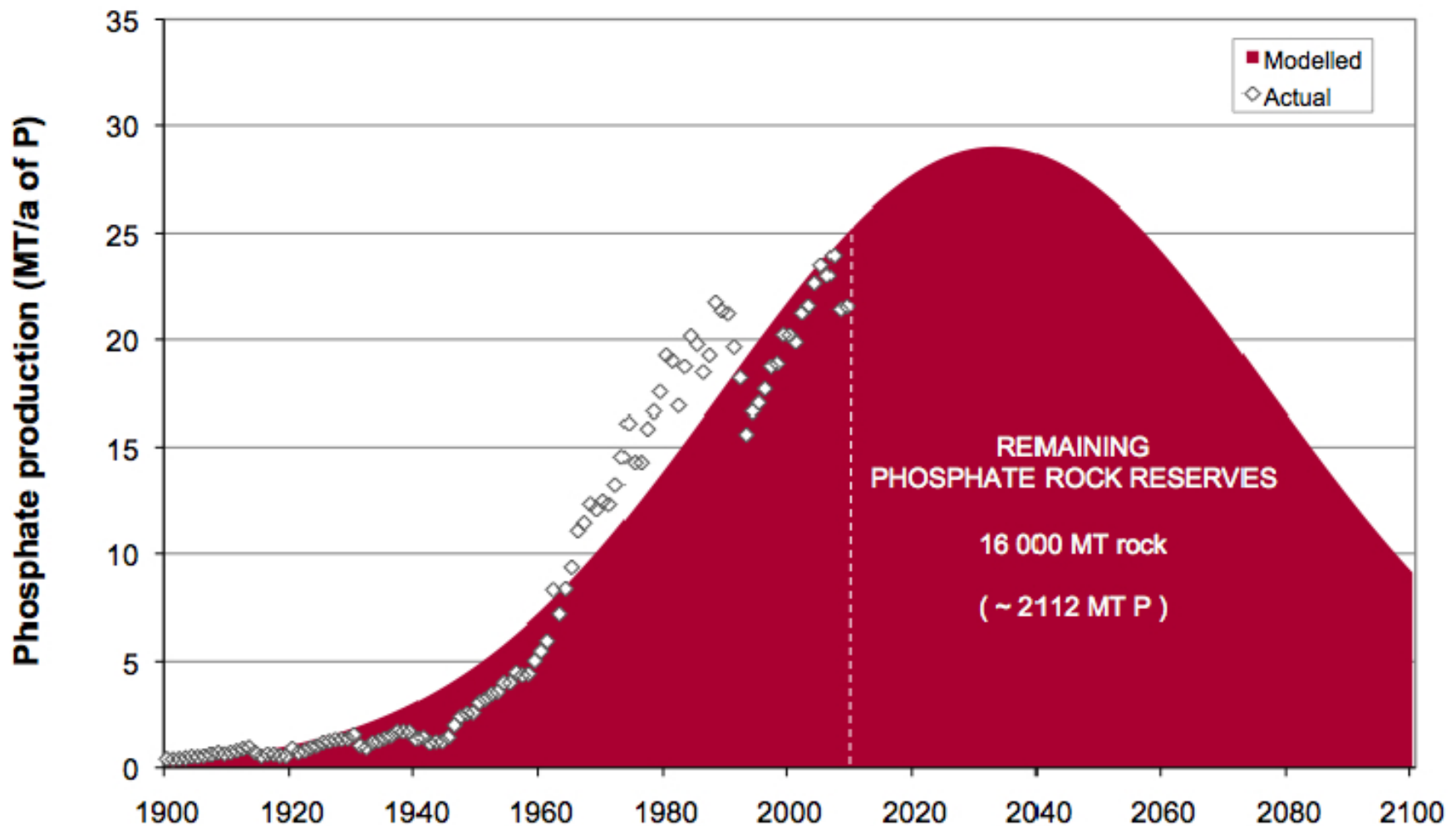


Source: Energy Information Administration

Note: U.S. volumes were added to the USGS foreign volumes to obtain world totals.

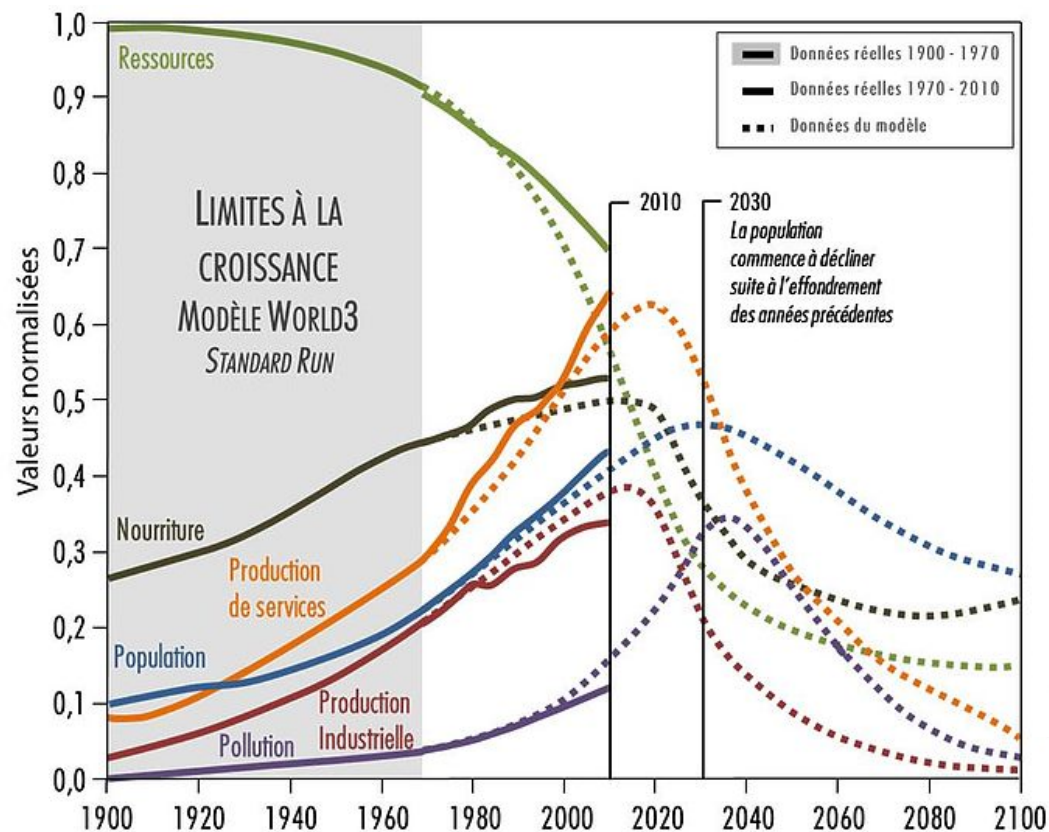
Les pics à venir, projections

- Pic de phosphore, utilisé dans l'agriculture intensive comme engrais

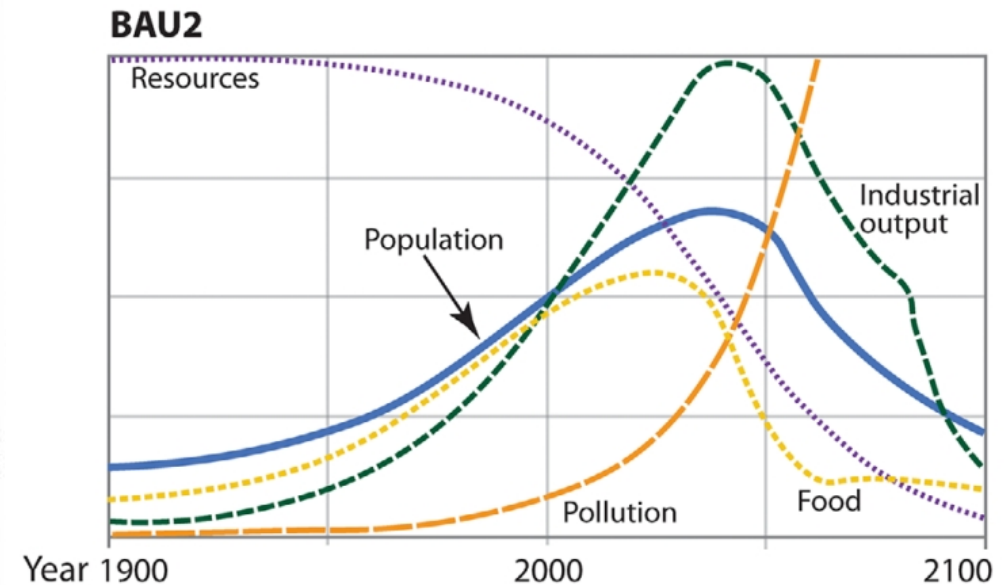


Le risque d'effondrement de la civilisation industrielle actuelle

- Modèles Meadows 1972, et mises à jour suivantes
- De nombreux modèles aboutissent à un effondrement plus ou moins violent entre 2030 et 2050



(Turner, 2012)



(Herrington, 2021)