

Qu'est-ce que la biodiversité ?

**Trois niveaux**

Qu'est-ce que la biodiversité ?

## Trois niveaux

Écosystèmes



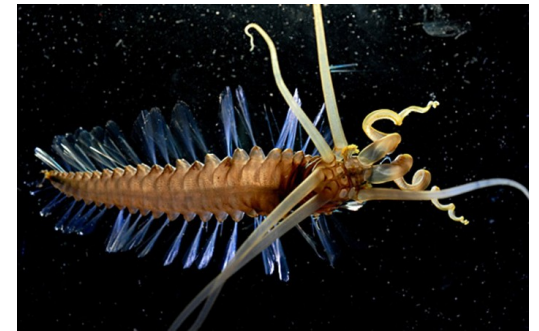
# Qu'est-ce que la biodiversité ?

## Trois niveaux

### Écosystèmes



### Espèces



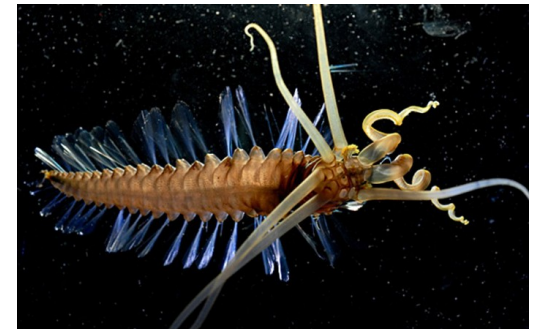
# Qu'est-ce que la biodiversité ?

## Trois niveaux

### Écosystèmes



### Espèces



### Gènes



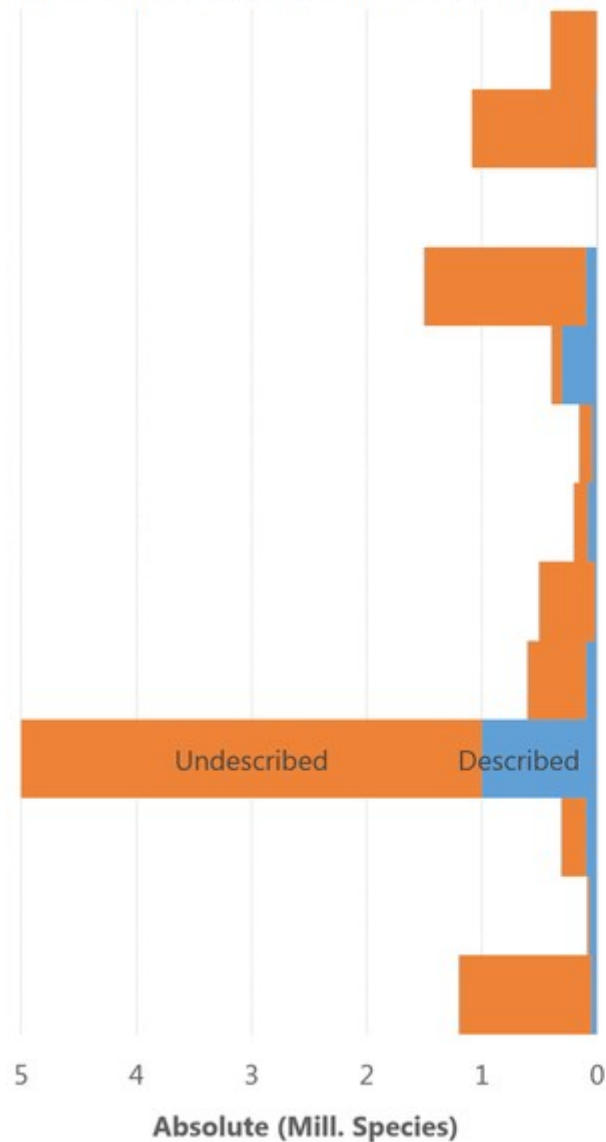
Qu'est-ce que la biodiversité ?

**Que connaissons-nous ?**

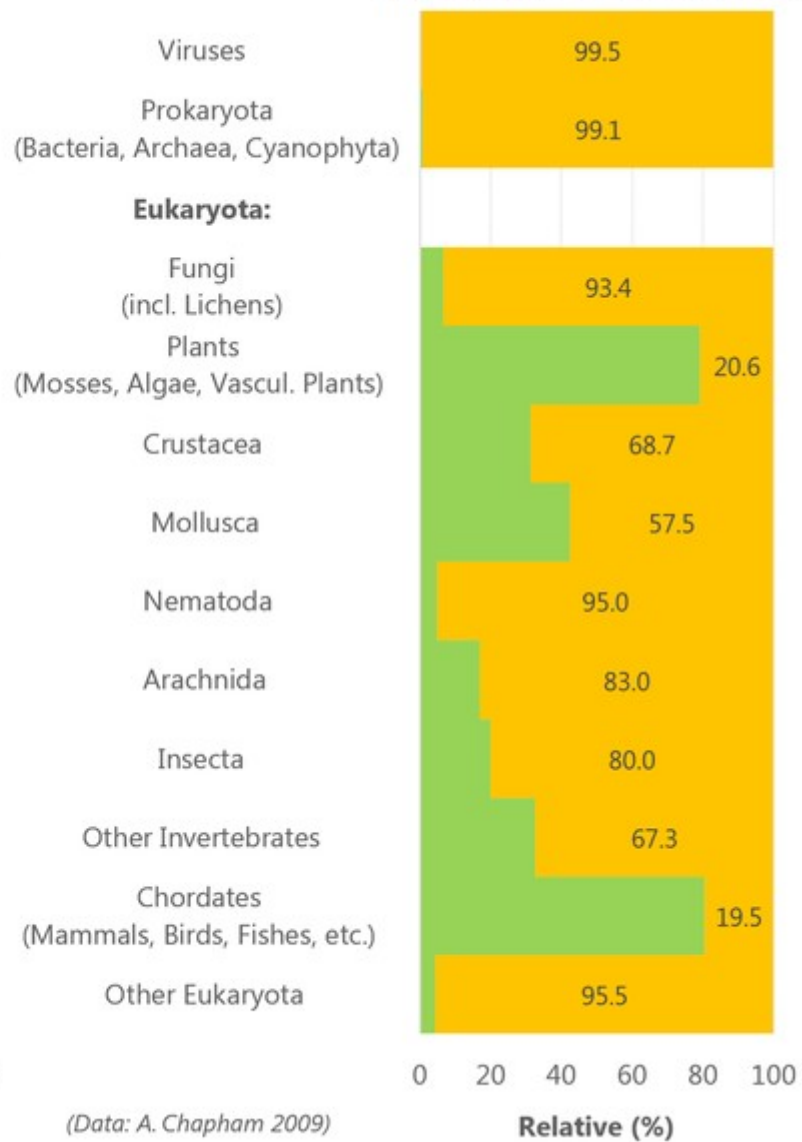
# Qu'est-ce que la biodiversité ?

## Que connaissons-nous ?

Species Richness by Taxonomic Groups



Percentage Yet To Be Studied

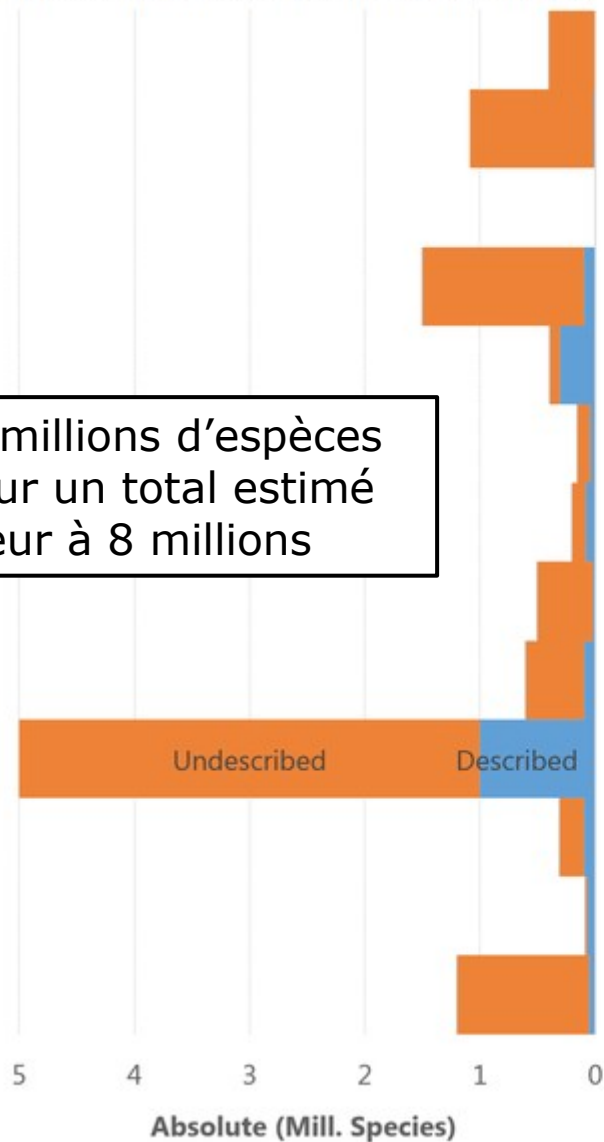


(Data: A. Chapham 2009)

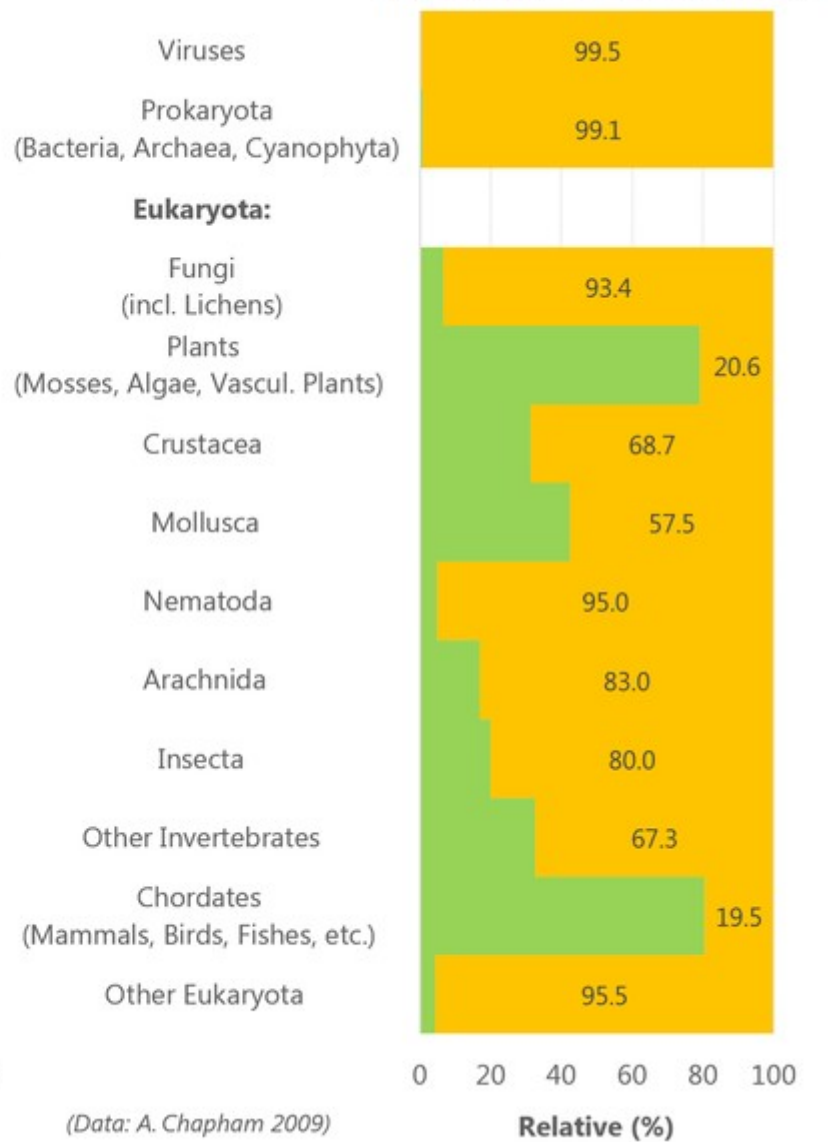
# Qu'est-ce que la biodiversité ?

## Que connaissons-nous ?

Species Richness by Taxonomic Groups



Percentage Yet To Be Studied



Environ 2 millions d'espèces décrites sur un total estimé supérieur à 8 millions

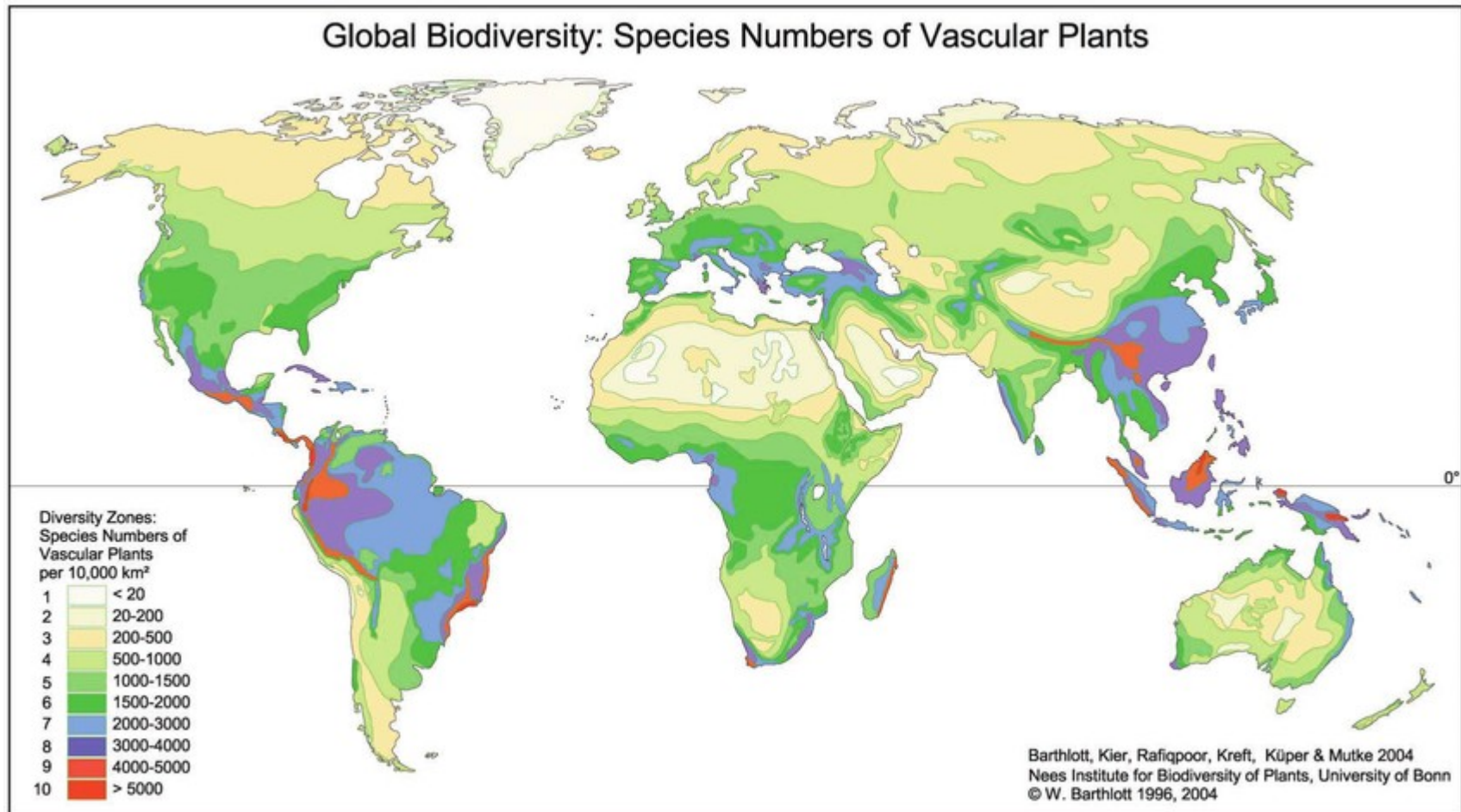
(Data: A. Chapham 2009)



Comment se structure la biodiversité ?

# Comment se structure la biodiversité ?

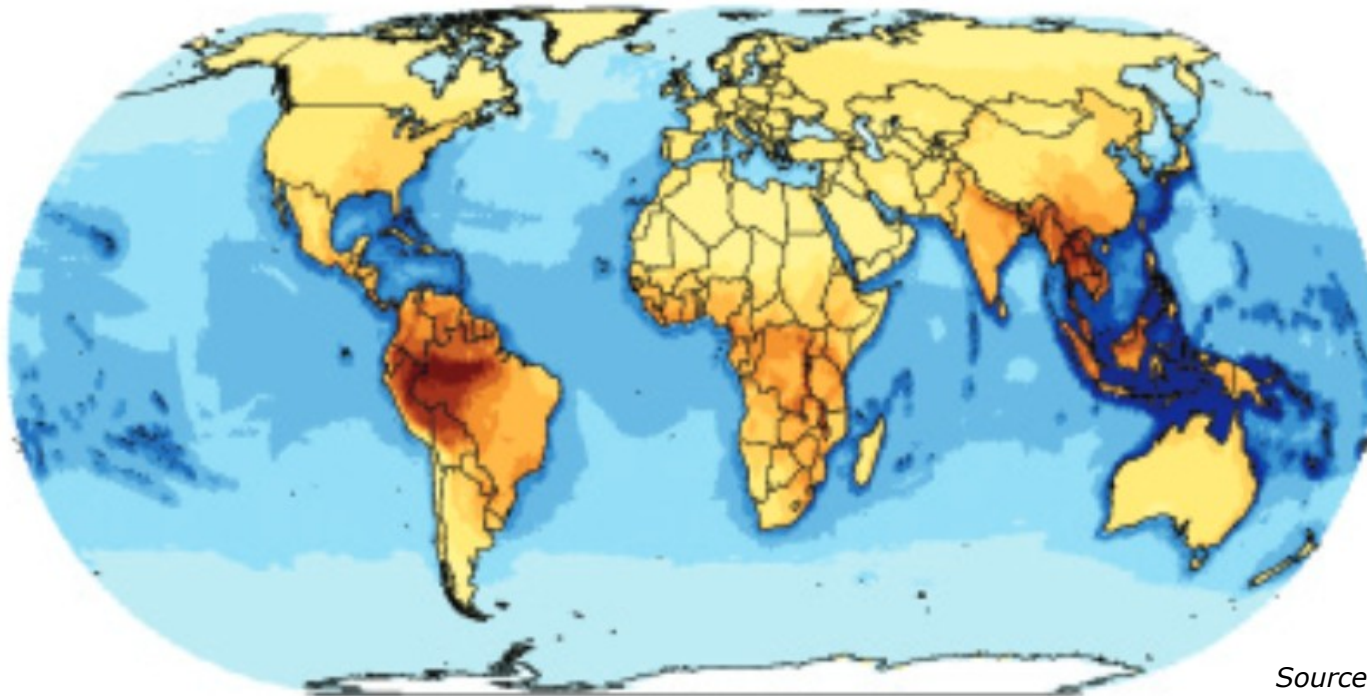
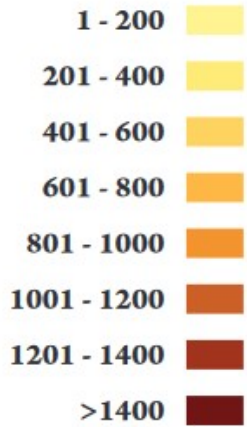
## Répartition dans l'espace



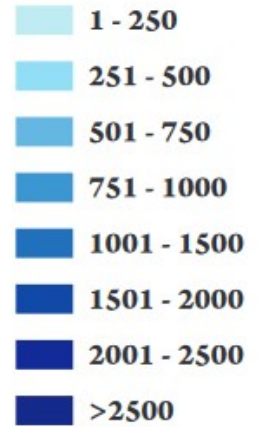
# Comment se structure la biodiversité ?

## Répartition dans l'espace

Terr/fw vertebrate species richness  
Estimated no. species



Marine vertebrate species richness  
Estimated no. species

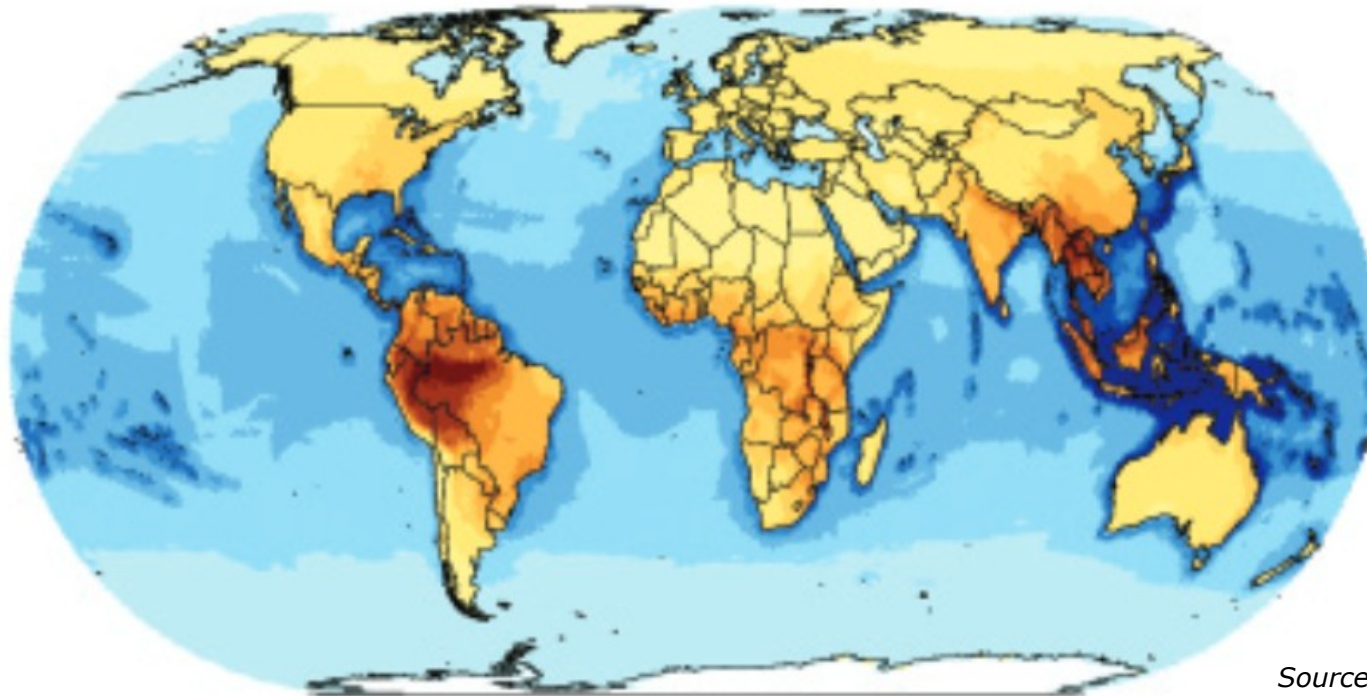
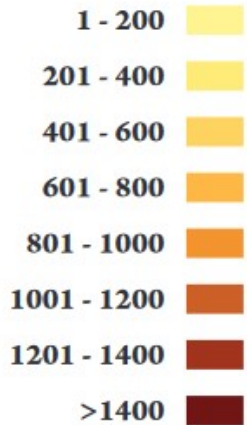


Source : Baillie et al. 2010

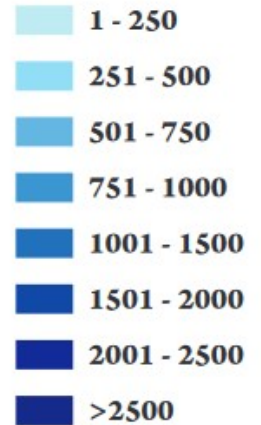
# Comment se structure la biodiversité ?

## Répartition dans l'espace

Terr/fw vertebrate species richness  
Estimated no. species



Marine vertebrate species richness  
Estimated no. species



Source : Baillie et al. 2010

La diversité des espèces **n'est pas homogène entre les grands biomes**. Elle est maximale dans les forêts, les reliefs, les îles et les récifs coralliens de la zone intertropicale et dans les régions à climat méditerranéen.

Comment se structure la biodiversité ?

## Facteurs favorables



# Comment se structure la biodiversité ?

## Facteurs favorables

### Productivité

(lumière, température, humidité, nutriments)



# Comment se structure la biodiversité ?

## Facteurs favorables

### Productivité

(lumière, température, humidité, nutriments)



### Hétérogénéité

(diversité des ressources et des habitats disponibles)



# Comment se structure la biodiversité ?

## Facteurs favorables

### Productivité

(lumière, température, humidité, nutriments)



### Hétérogénéité

(diversité des ressources et des habitats disponibles)

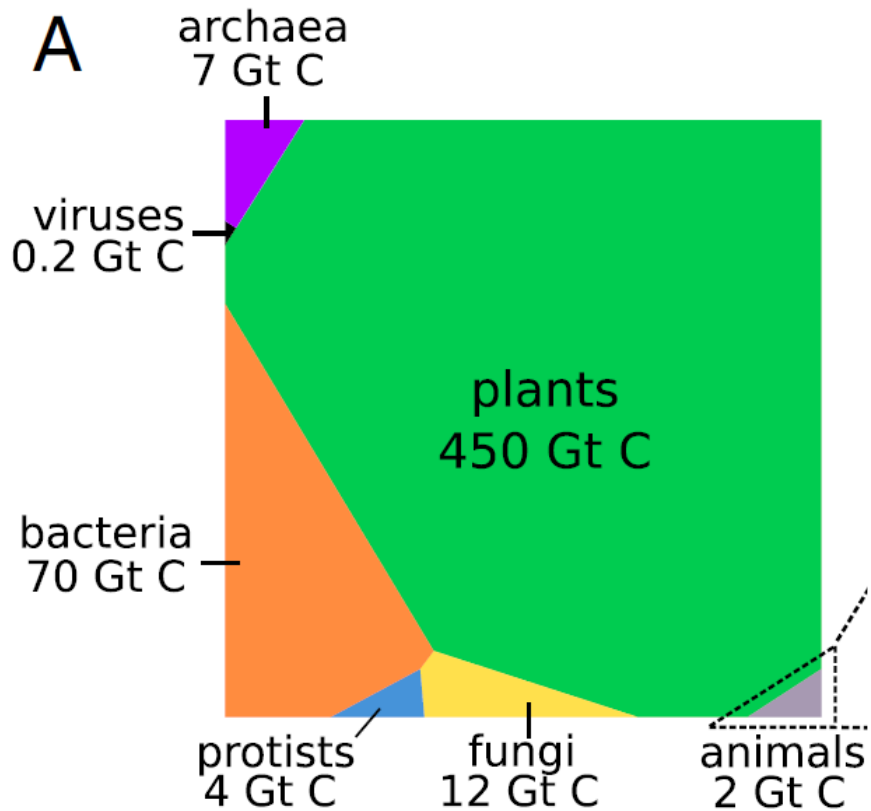


Ces facteurs sont eux-mêmes dépendants des espèces présentes dans les écosystèmes et de leur diversité



# Comment se structure la biodiversité ?

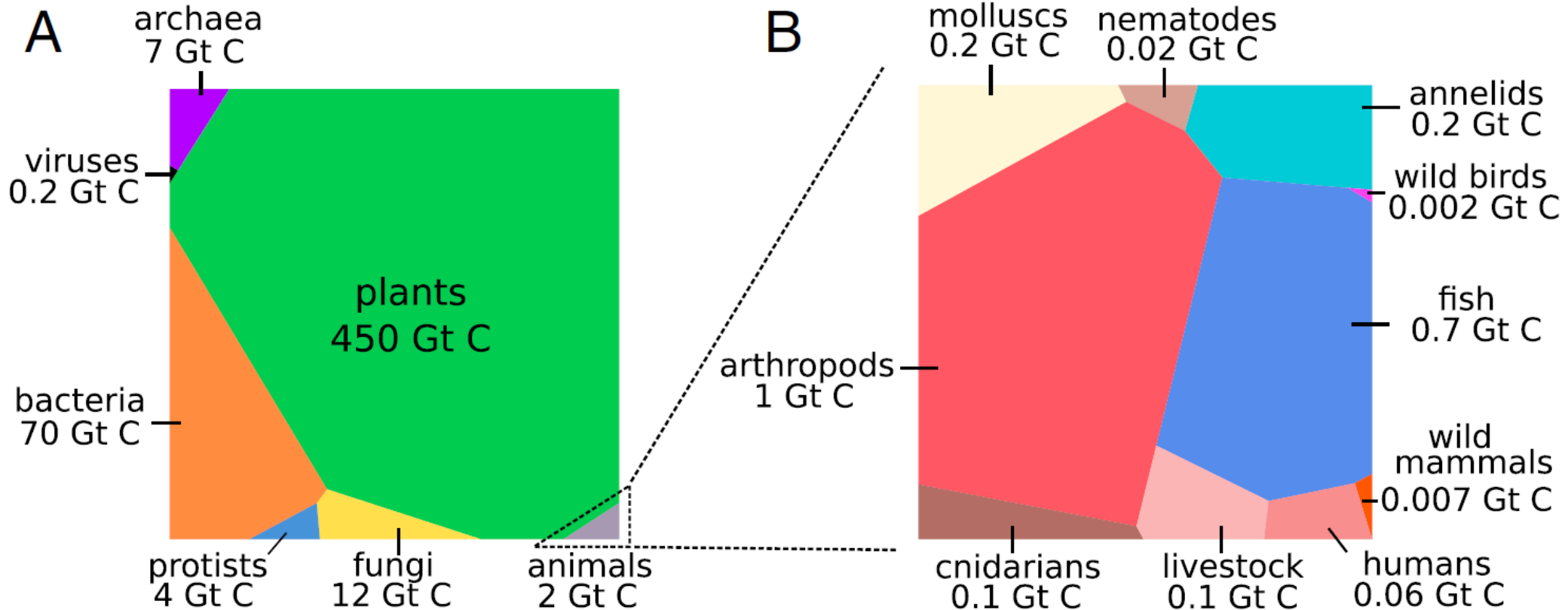
## Répartition de la biomasse



Source : Bar-On et al. 2018 PNAS

# Comment se structure la biodiversité ?

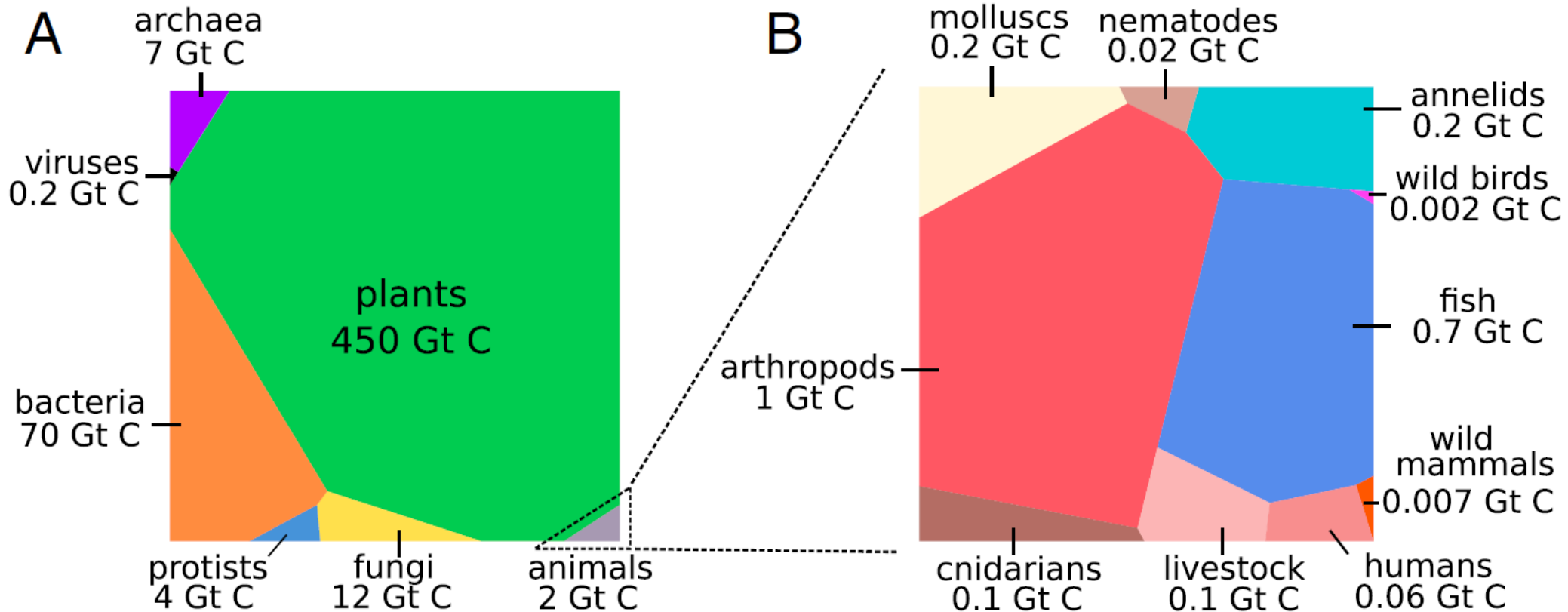
## Répartition de la biomasse



Source : Bar-On et al. 2018 PNAS

# Comment se structure la biodiversité ?

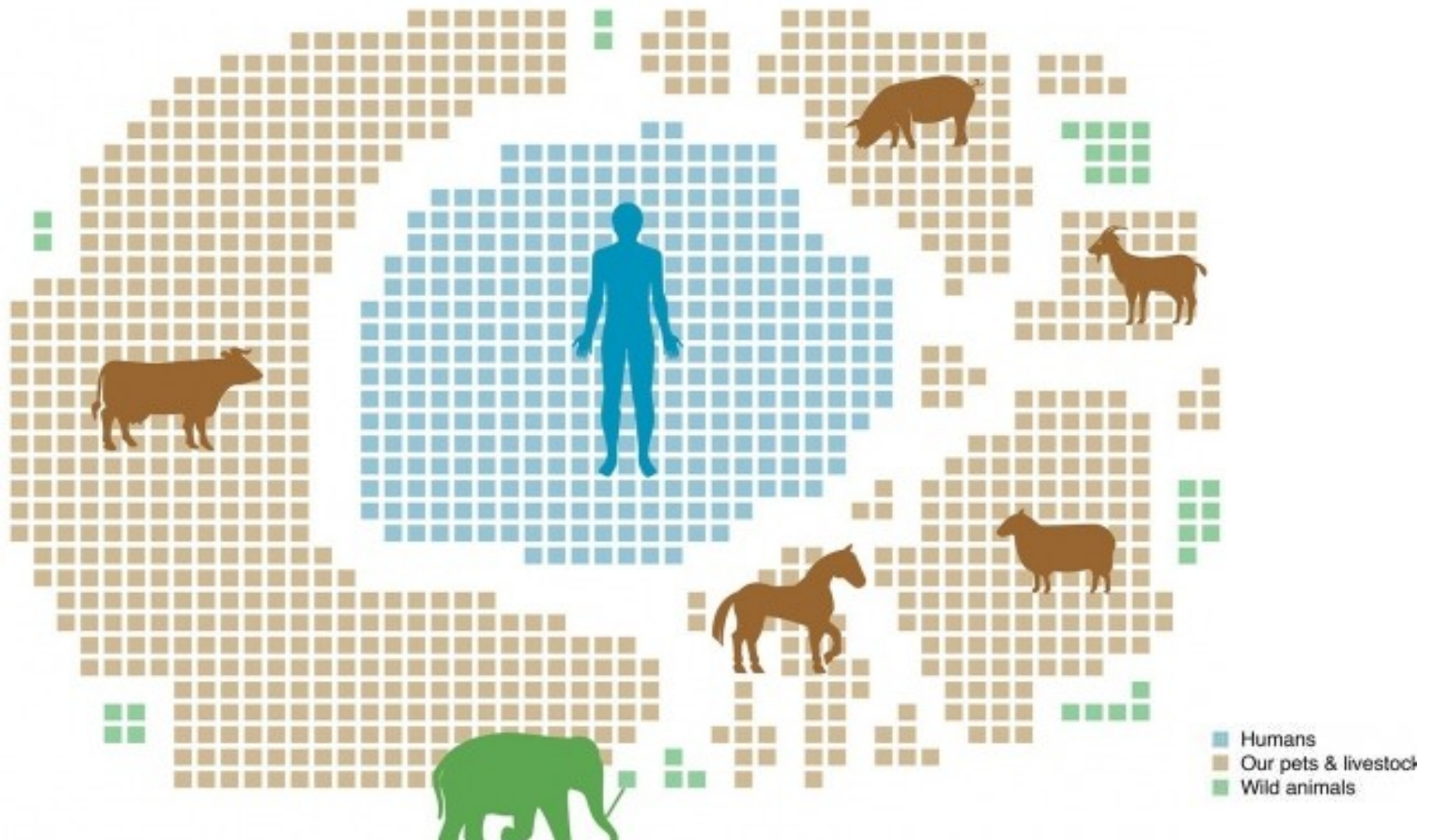
## Répartition de la biomasse



Source : Bar-On et al. 2018 PNAS

Une biomasse essentiellement  
**végétale et microbienne**

# Comment se structure la biodiversité ?



Répartition de la biomasse  
des mammifères terrestres

Source : Smil 2003 et  
Bar-On et al. 2018 PNAS

# L'évolution de la biodiversité

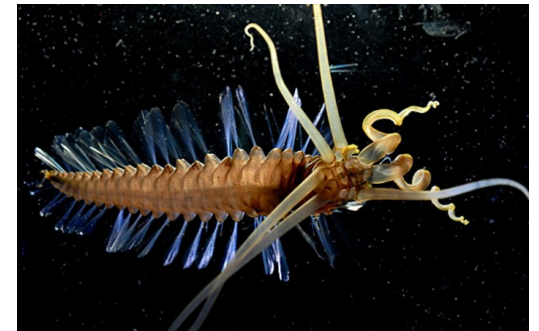
# L'évolution de la biodiversité

## Trois niveaux

### Écosystèmes



### Espèces



### Gènes

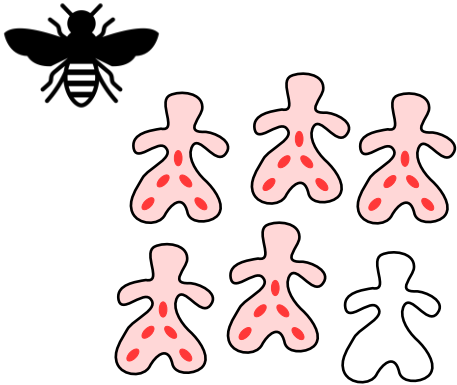


# L'évolution de la biodiversité

Mutations et reproduction  
sexuée créent en permanence  
de la diversité génétique



# L'évolution de la biodiversité

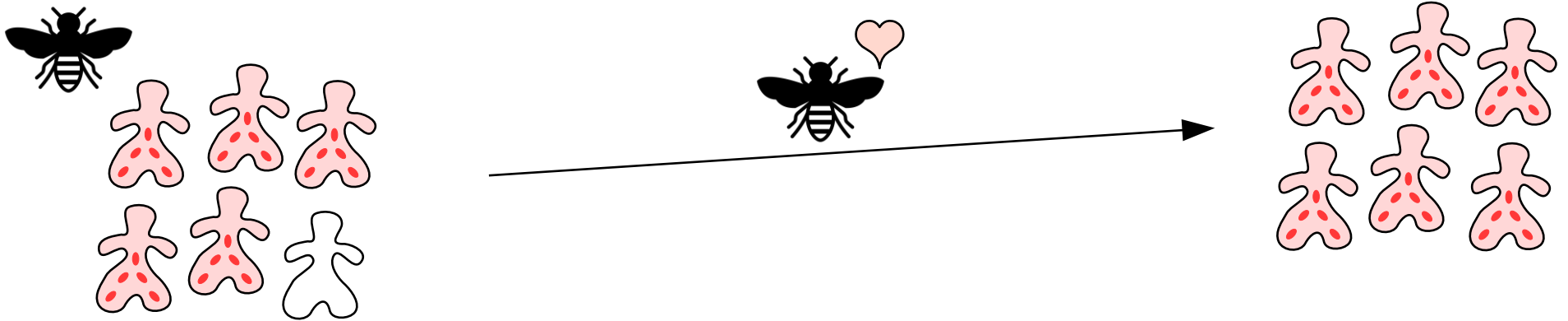


Mutations et reproduction  
sexuée créent en permanence  
de la diversité génétique





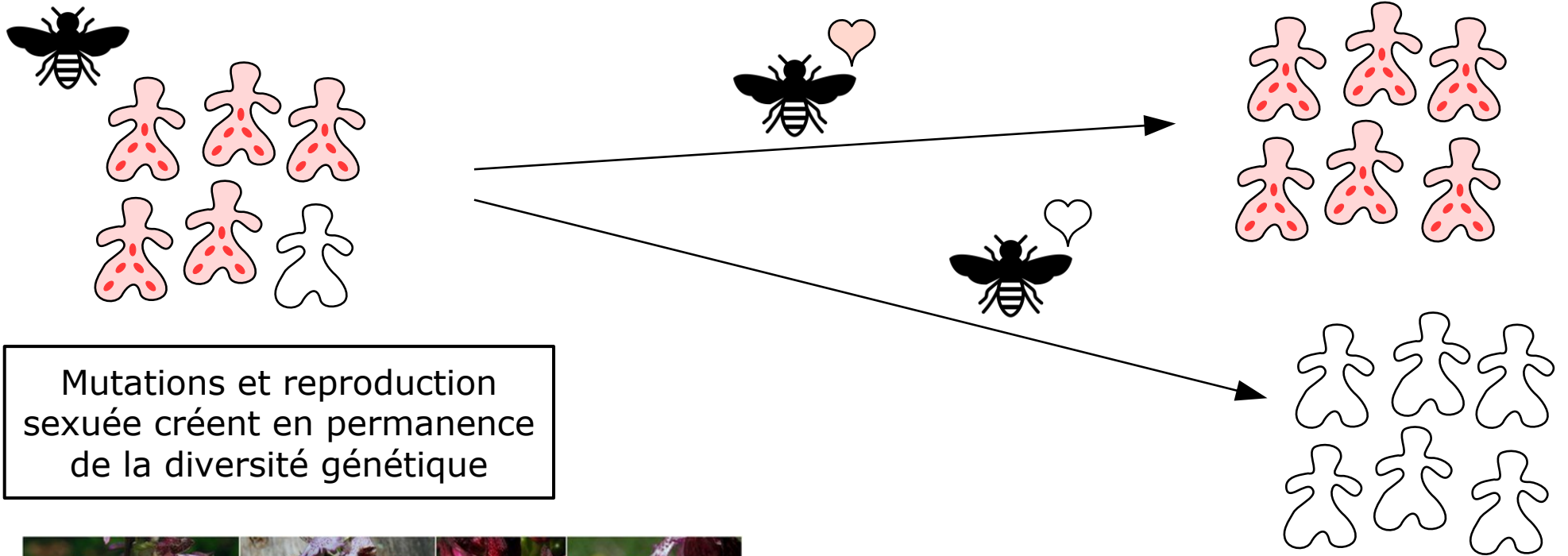
# L'évolution de la biodiversité



Mutations et reproduction  
sexuée créent en permanence  
de la diversité génétique



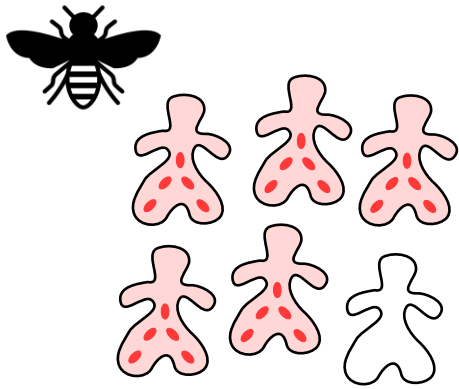
# L'évolution de la biodiversité



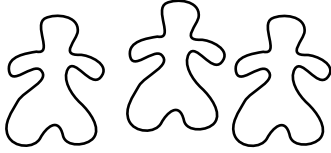
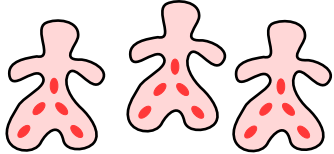
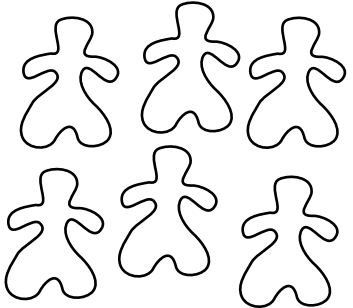
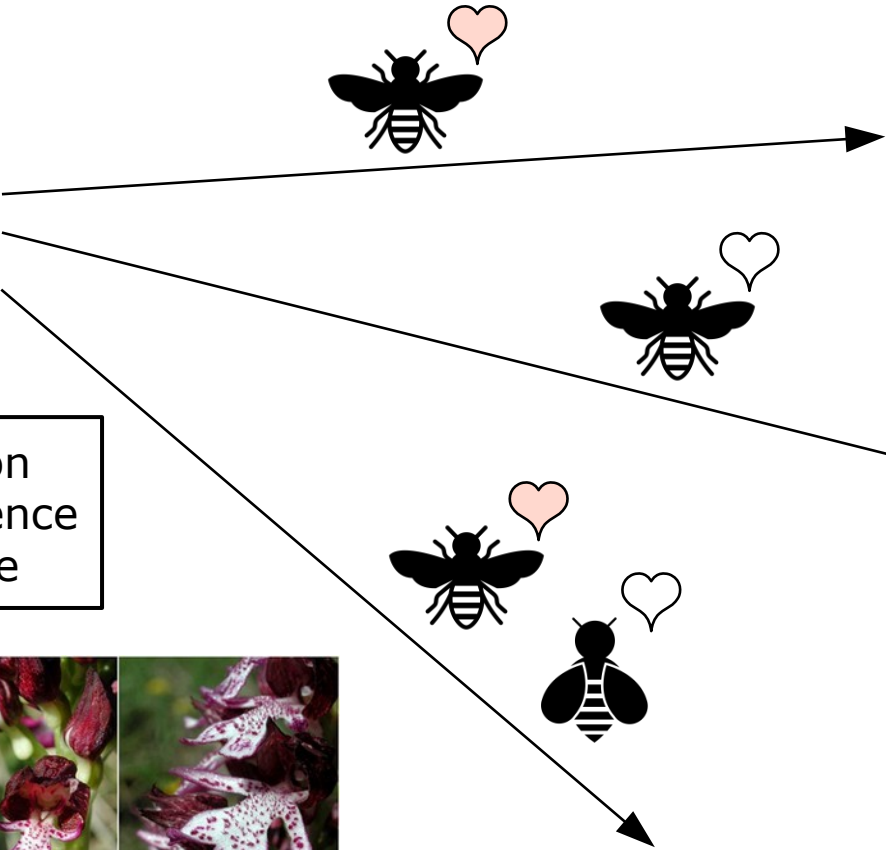
Mutations et reproduction  
sexuée créent en permanence  
de la diversité génétique



# L'évolution de la biodiversité



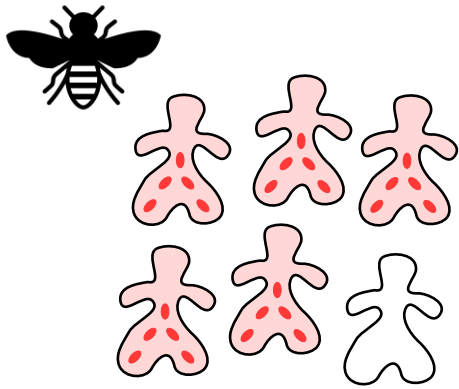
Mutations et reproduction sexuée créent en permanence de la diversité génétique



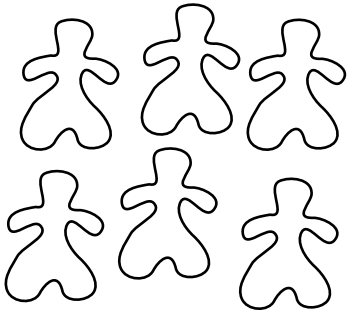
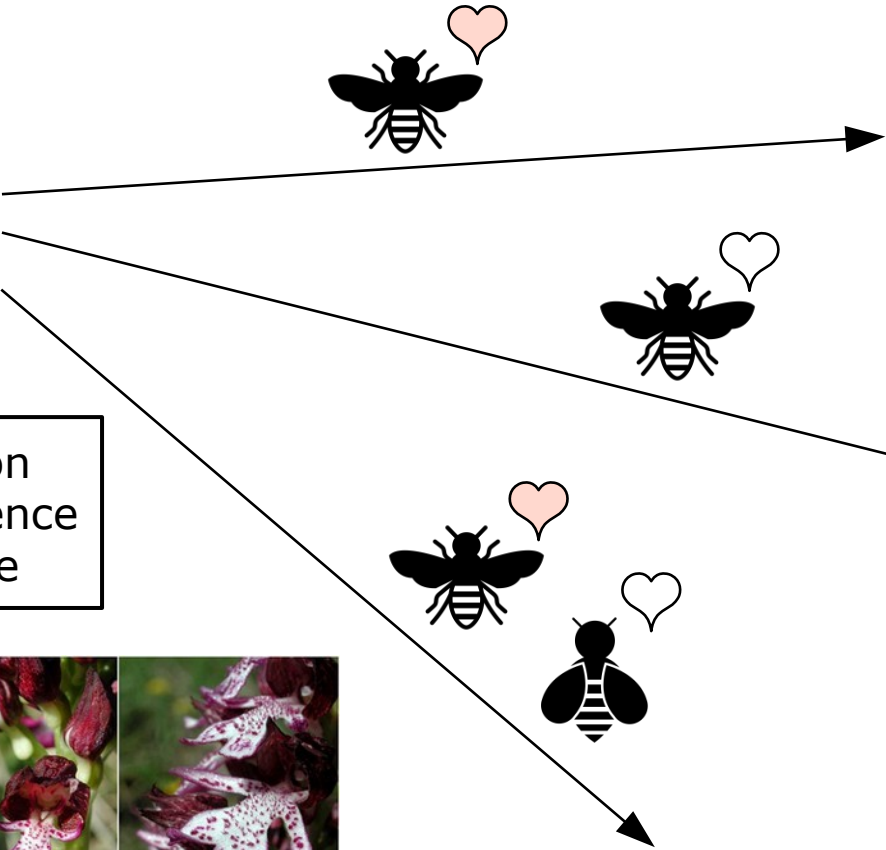
Aboutit à une nouvelle espèce



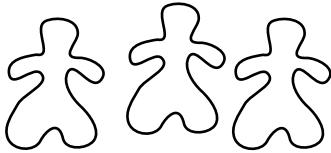
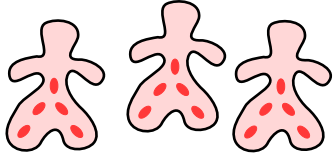
# L'évolution de la biodiversité



Mutations et reproduction sexuée créent en permanence de la diversité génétique



La sélection naturelle agit comme un filtre sur cette diversité



Aboutit à une nouvelle espèce

# L'évolution de la biodiversité

## Les changements de l'environnement



Perturbation ponctuelle  
→ recomposition des  
assemblages d'espèces

# L'évolution de la biodiversité

## Les changements de l'environnement



Perturbation ponctuelle  
→ recombinaison des  
assemblages d'espèces



Perturbation chronique  
→ pression de sélection,  
adaptation et évolution

# L'évolution de la biodiversité

## Les changements de l'environnement



Perturbation ponctuelle  
→ reconstitution des  
assemblages d'espèces

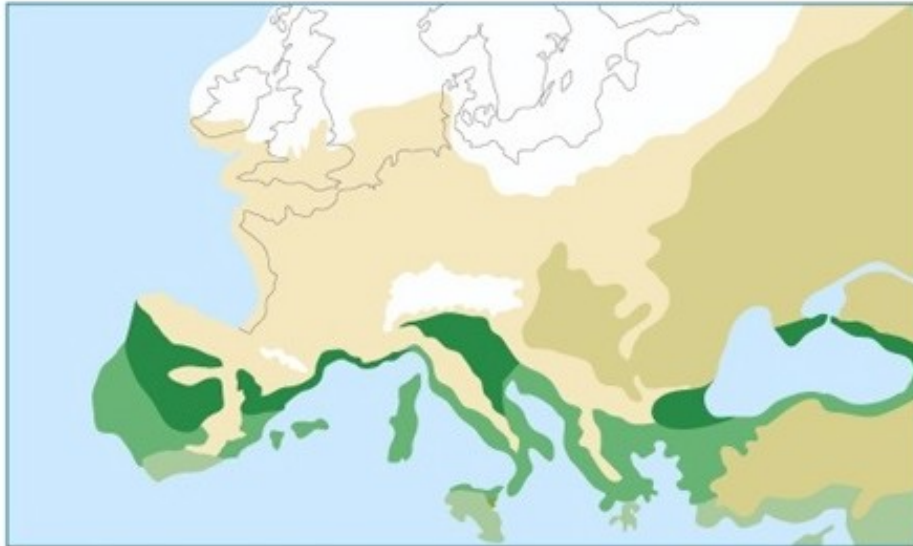


Perturbation chronique  
→ pression de sélection,  
adaptation et évolution

« L'environnement » inclus aussi les autres espèces.  
Les perturbations peuvent être biotiques ou abiotiques.

# L'évolution de la biodiversité

## Les changements de l'environnement



Il y a 20 000 ans



Aujourd'hui

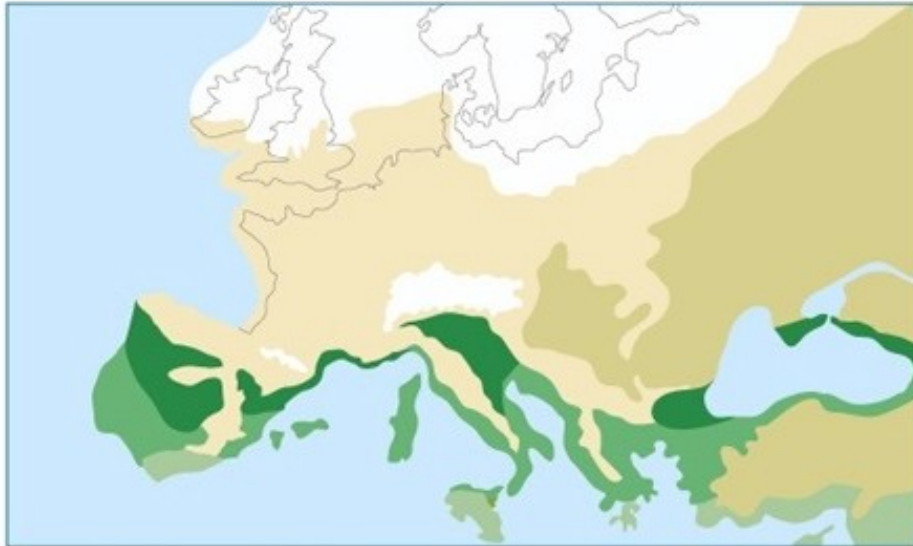
*Source : Rudiman 2007 Earth's Climate, Past and Future*

+5°C température moyenne terrestre



# L'évolution de la biodiversité

## Les changements de l'environnement



Il y a 20 000 ans



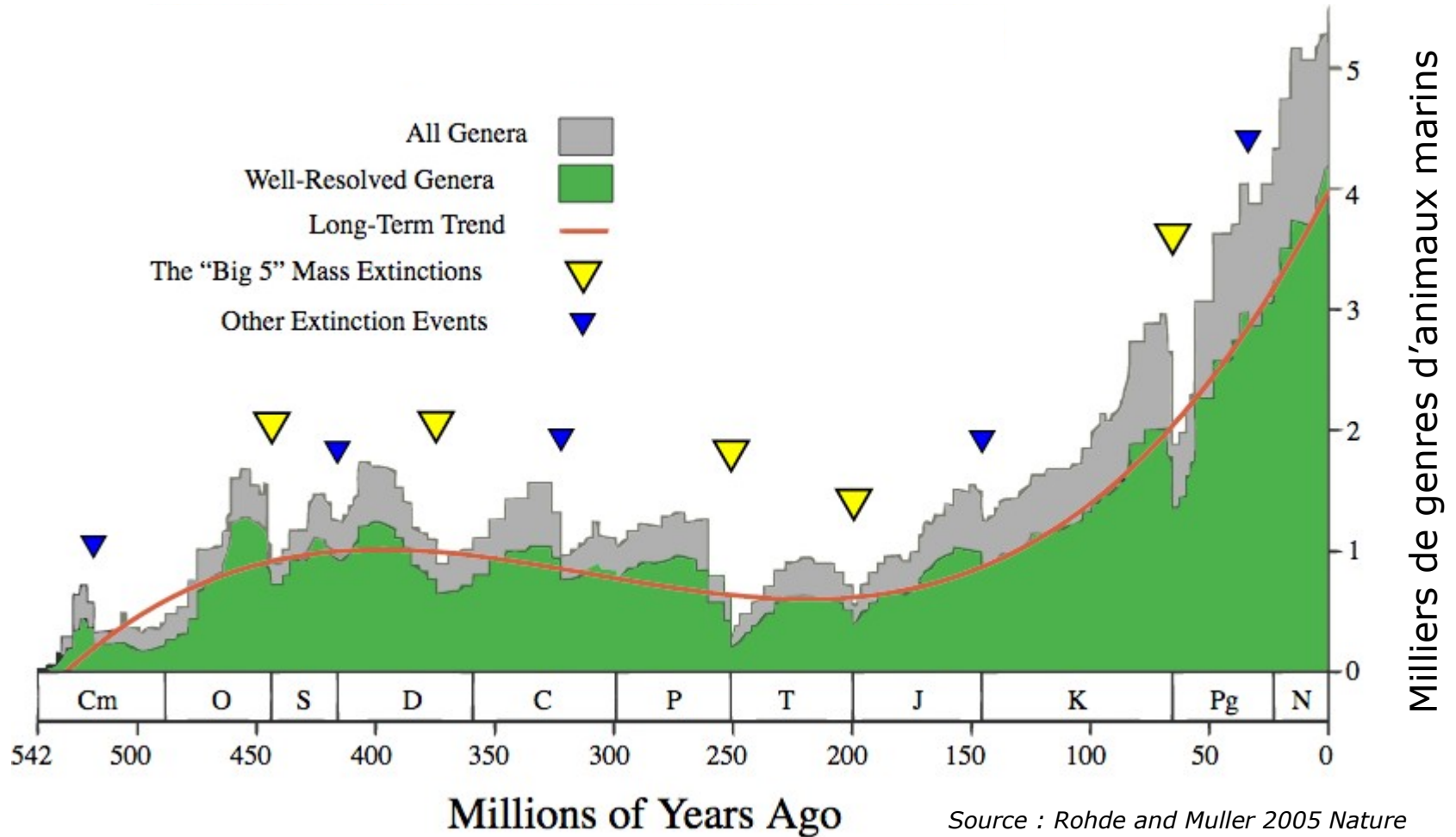
Aujourd'hui

*Source : Rudiman 2007 Earth's Climate, Past and Future*

La biodiversité **est en évolution permanente**.  
Les espèces se déplacent, se transforment, et s'adaptent  
à un environnement toujours changeant.

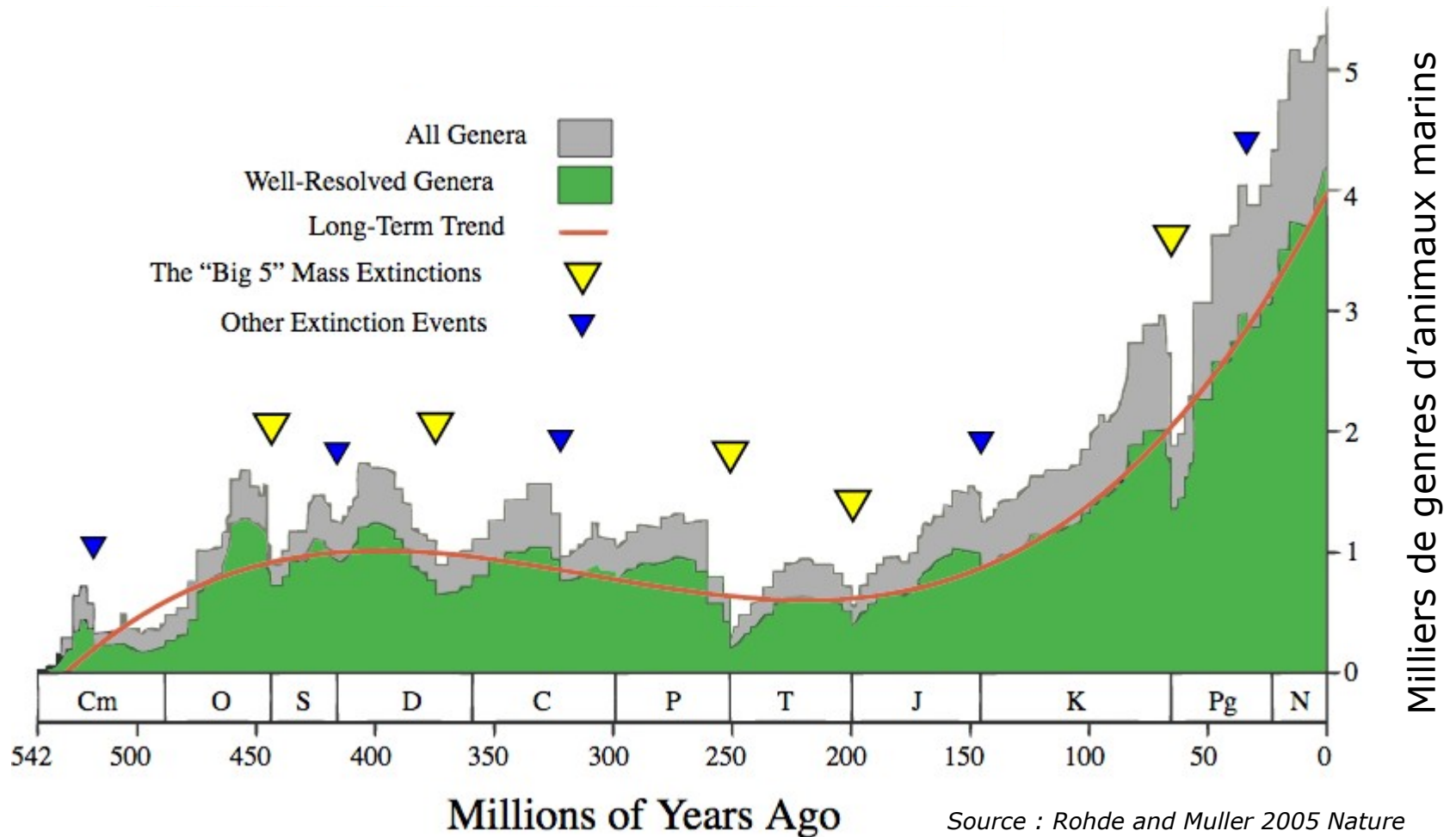
# L'évolution de la biodiversité

## À l'échelle des temps géologiques



# L'évolution de la biodiversité

## À l'échelle des temps géologiques



Plusieurs événements brutaux d'extinction d'une part significative de la vie sur Terre suite à **des changements environnementaux rapides et de grande ampleur.**

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## **Le constat**

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Le constat



# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Le constat



**- 67 % en 10 ans**

*Seibold et al. 2019 Nature*

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Le constat



**- 67 % en 10 ans**

*Seibold et al. 2019 Nature*



**- 33 % en 30 ans**

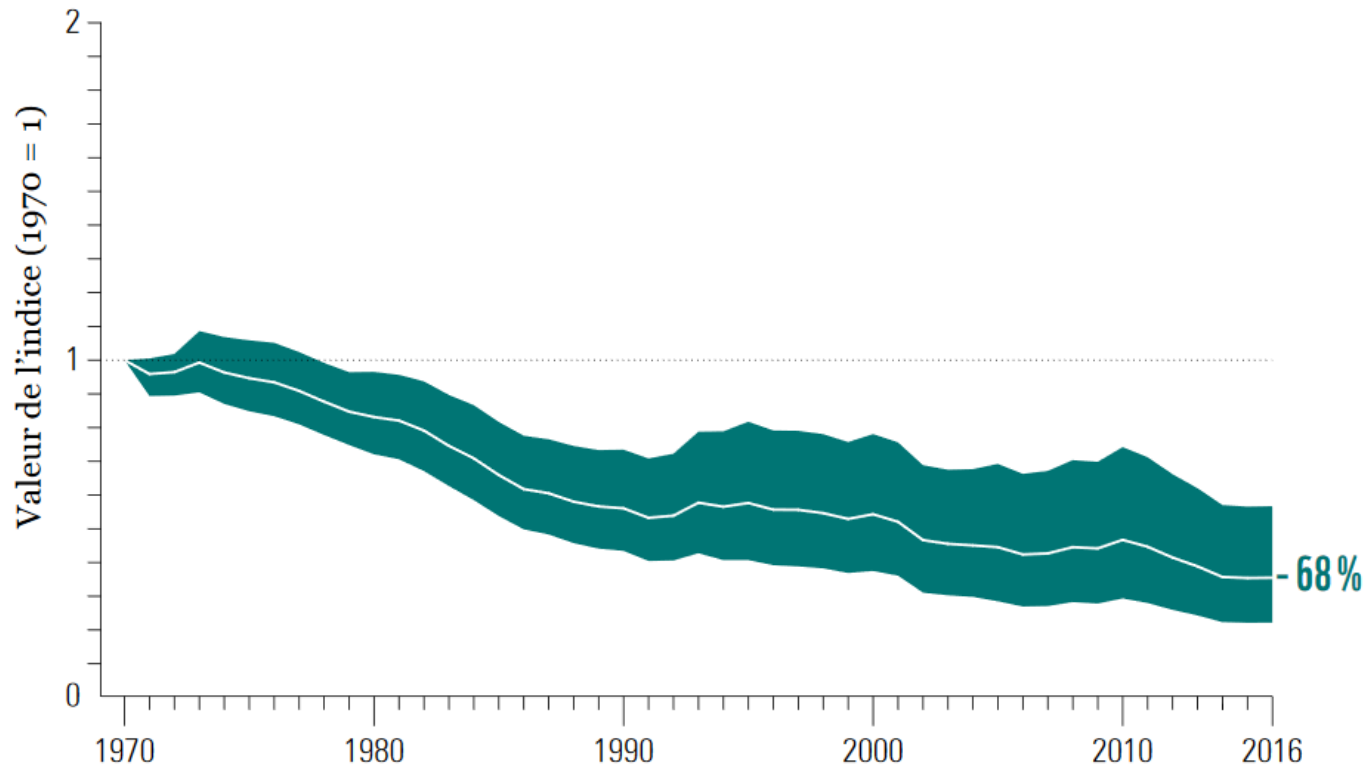
*Commissariat Général au Développement Durable 2018 Chiffres clés Biodiversité*



**- 38 % en 10 ans**

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Le constat



**Figure 1 : L'Indice Planète Vivante mondial :**

De 1970 à 2016. L'abondance moyenne de 20 811 populations représentant 4 392 espèces suivies dans le monde a diminué de 68 %. La ligne blanche indique les valeurs de l'indice, et les zones colorées l'intervalle de confiance entourant la tendance (écart : de -73 % à -62 %).

Extrait de WWF/ZSL (2020)<sup>1</sup>.

### Légende

Indice Planète Vivante global

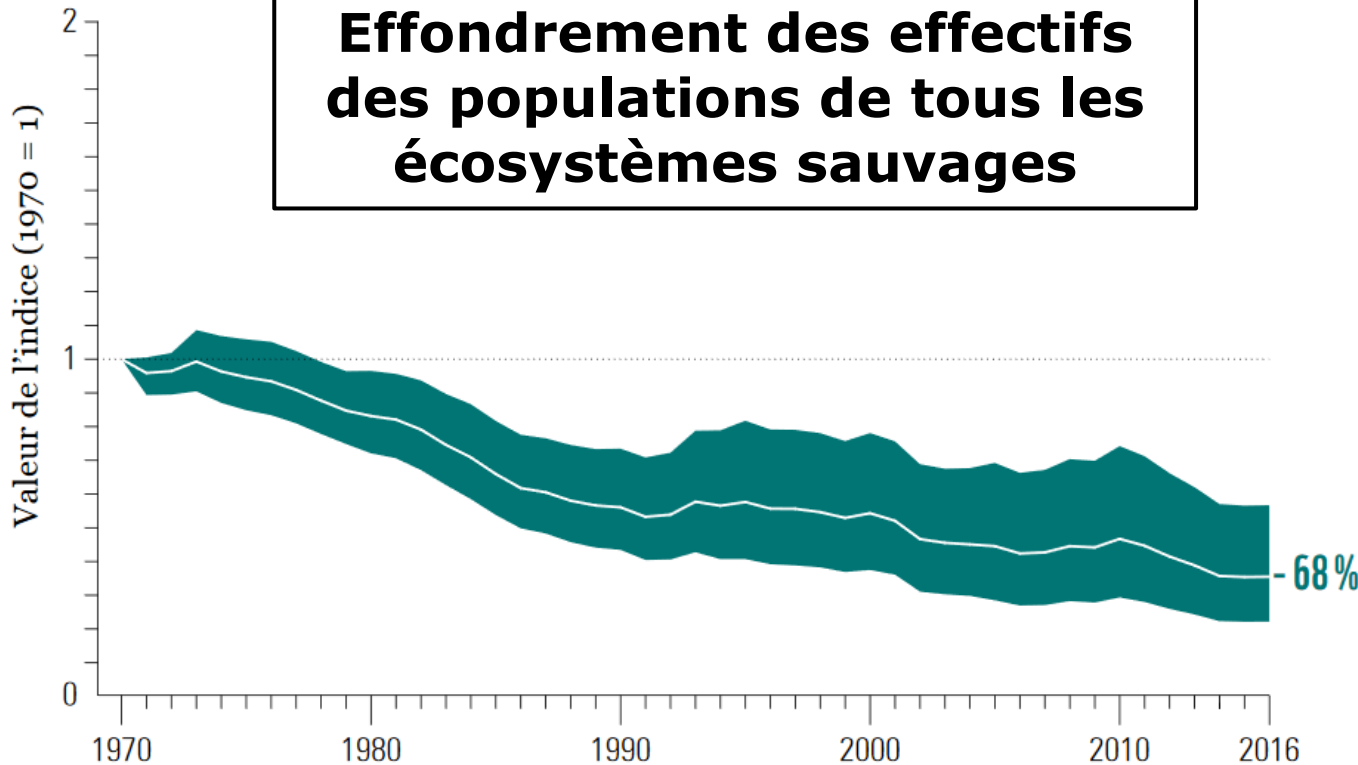
Intervalle de confiance



# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Le constat

**Effondrement des effectifs des populations de tous les écosystèmes sauvages**



### **Figure 1 : L'Indice Planète Vivante mondiale :**

De 1970 à 2016. L'abondance moyenne de 20 811 populations représentant 4 392 espèces suivies dans le monde a diminué de 68 %. La ligne blanche indique les valeurs de l'indice, et les zones colorées l'intervalle de confiance entourant la tendance (écart : de -73 % à -62 %).  
Extrait de WWF/ZSL (2020)<sup>1</sup>.

#### Légende

- Indice Planète Vivante global
- Intervalle de confiance

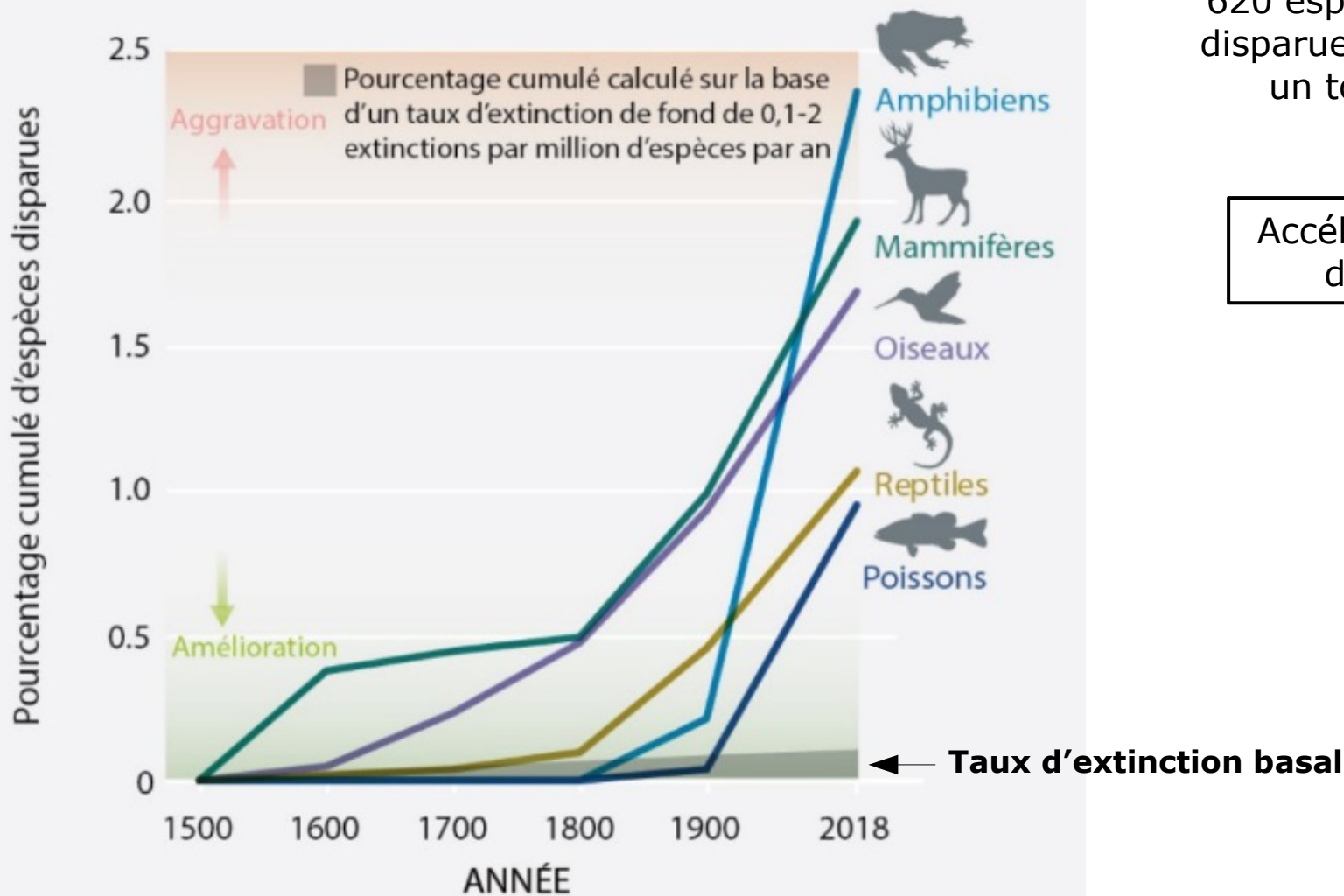
# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Le constat

B

### Extinctions depuis 1500

Source : IPBES 2019 Global Assessment Report



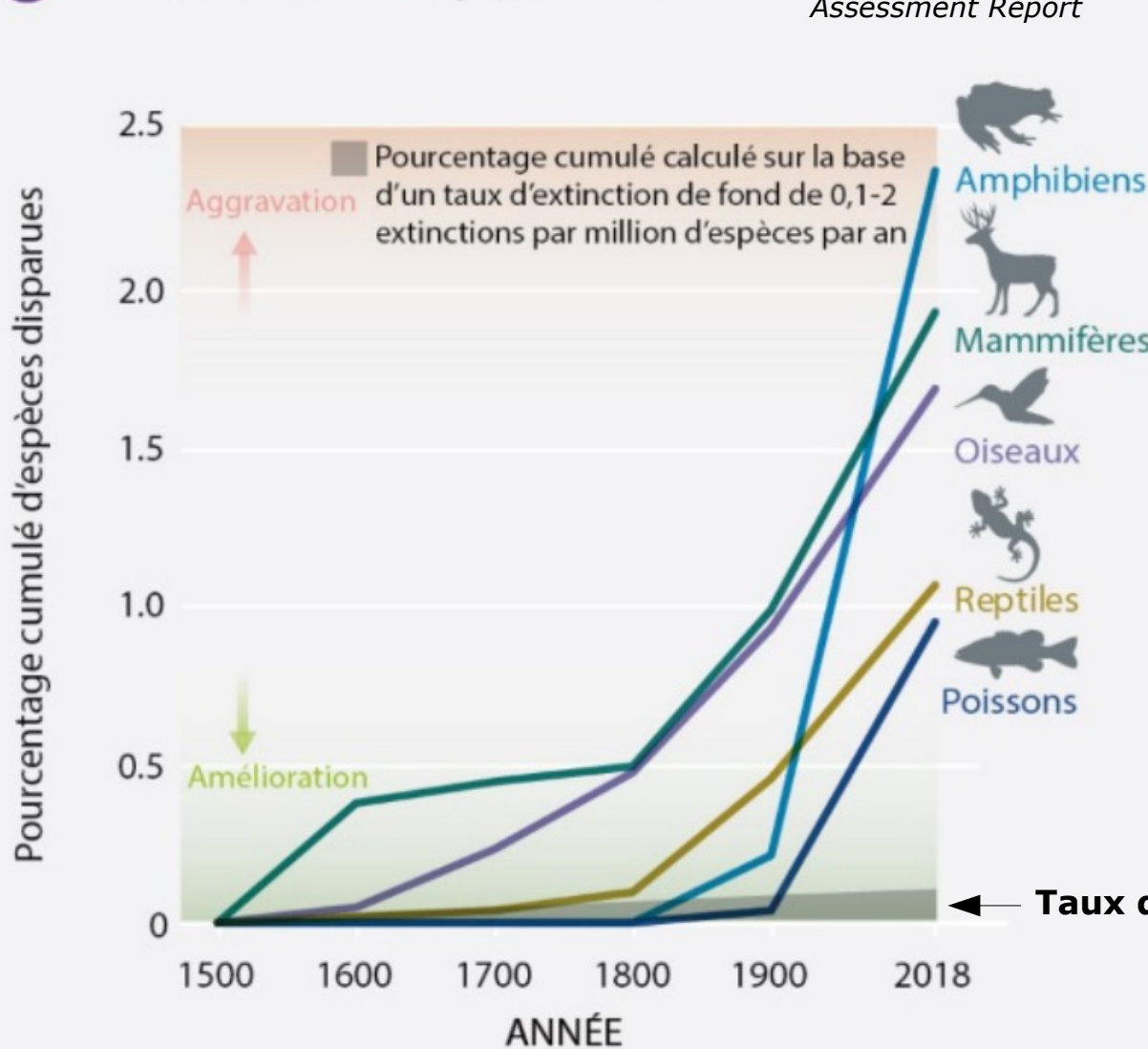
620 espèces de vertébrés disparues depuis 1500 sur un total de 66 500

Accélération brutale depuis 1900

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Le constat

**B** Extinctions depuis 1500 *Source : IPBES 2019 Global Assessment Report*



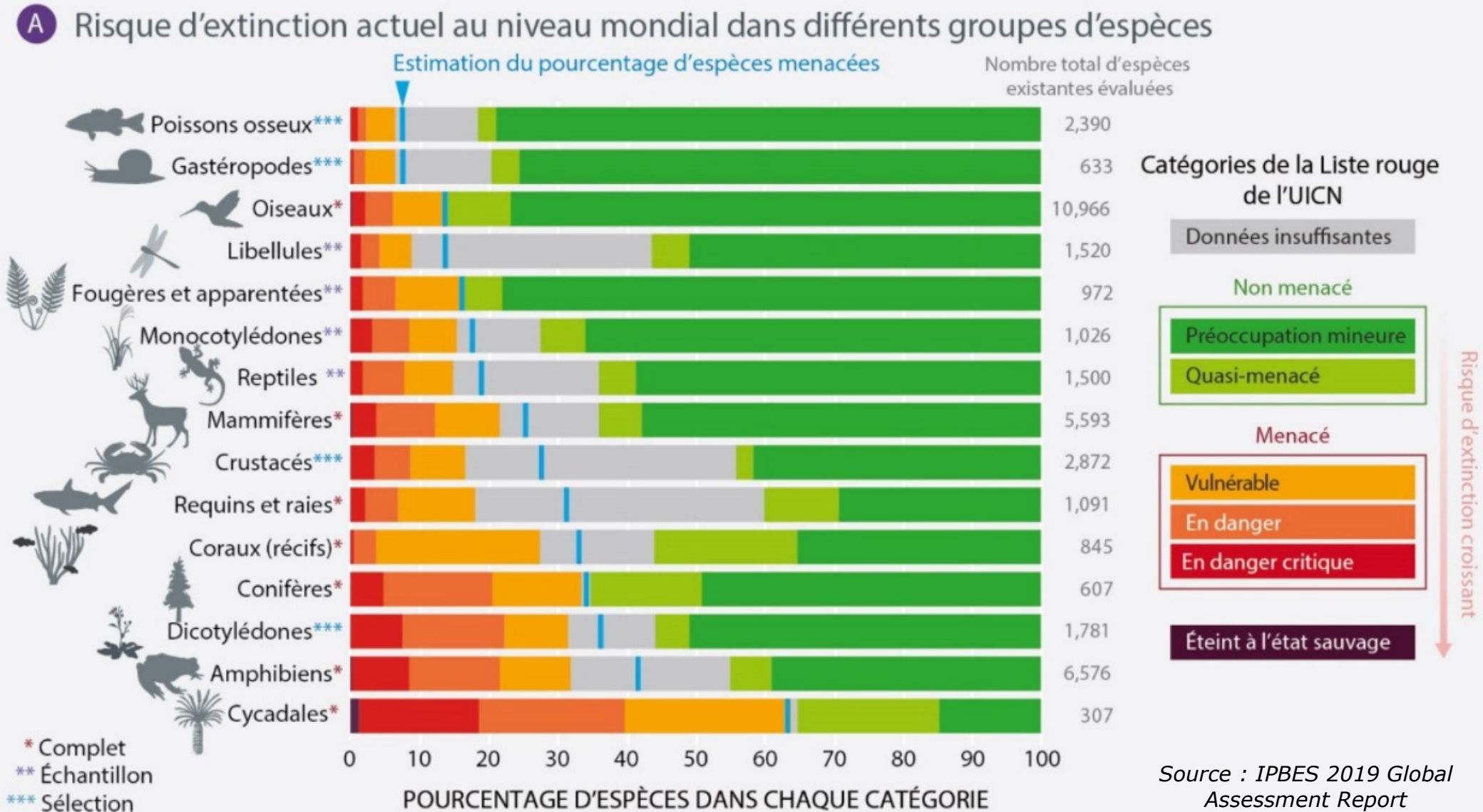
620 espèces de vertébrés disparues depuis 1500 sur un total de 66 500

Accélération brutale depuis 1900

50 à 100 fois supérieur au rythme d'extinction « normal »  
→ **comparable aux extinctions massives des temps géologiques**

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

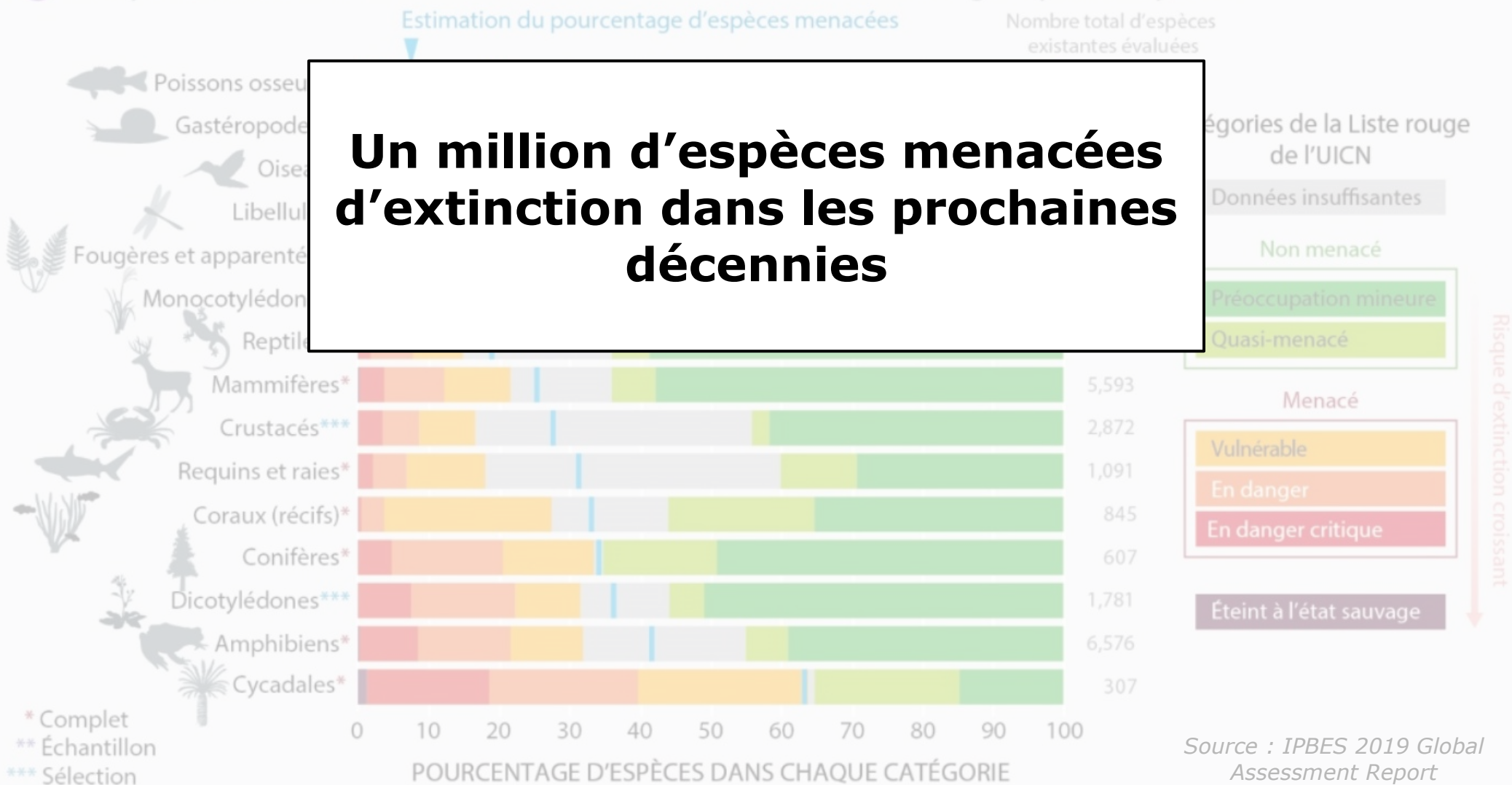
## Le constat



# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

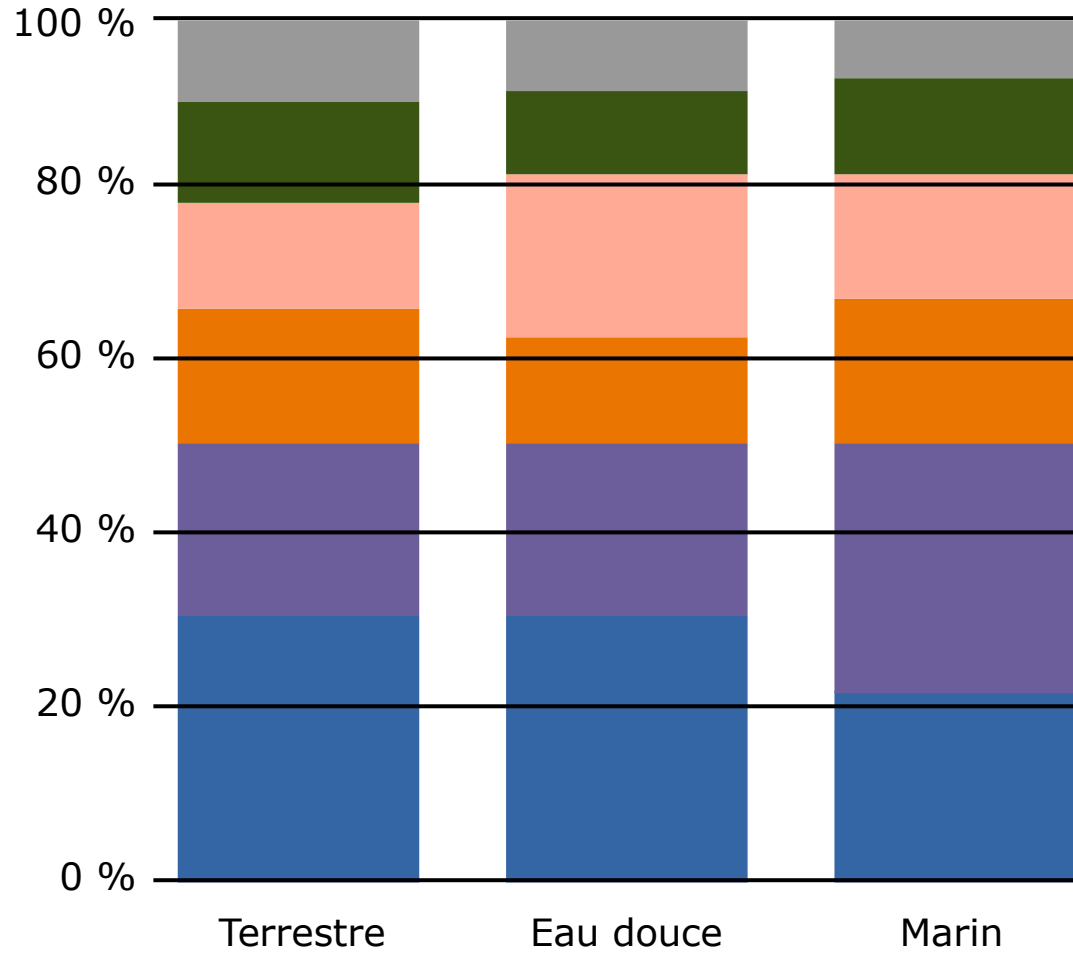
## Le constat

### A Risque d'extinction actuel au niveau mondial dans différents groupes d'espèces



# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

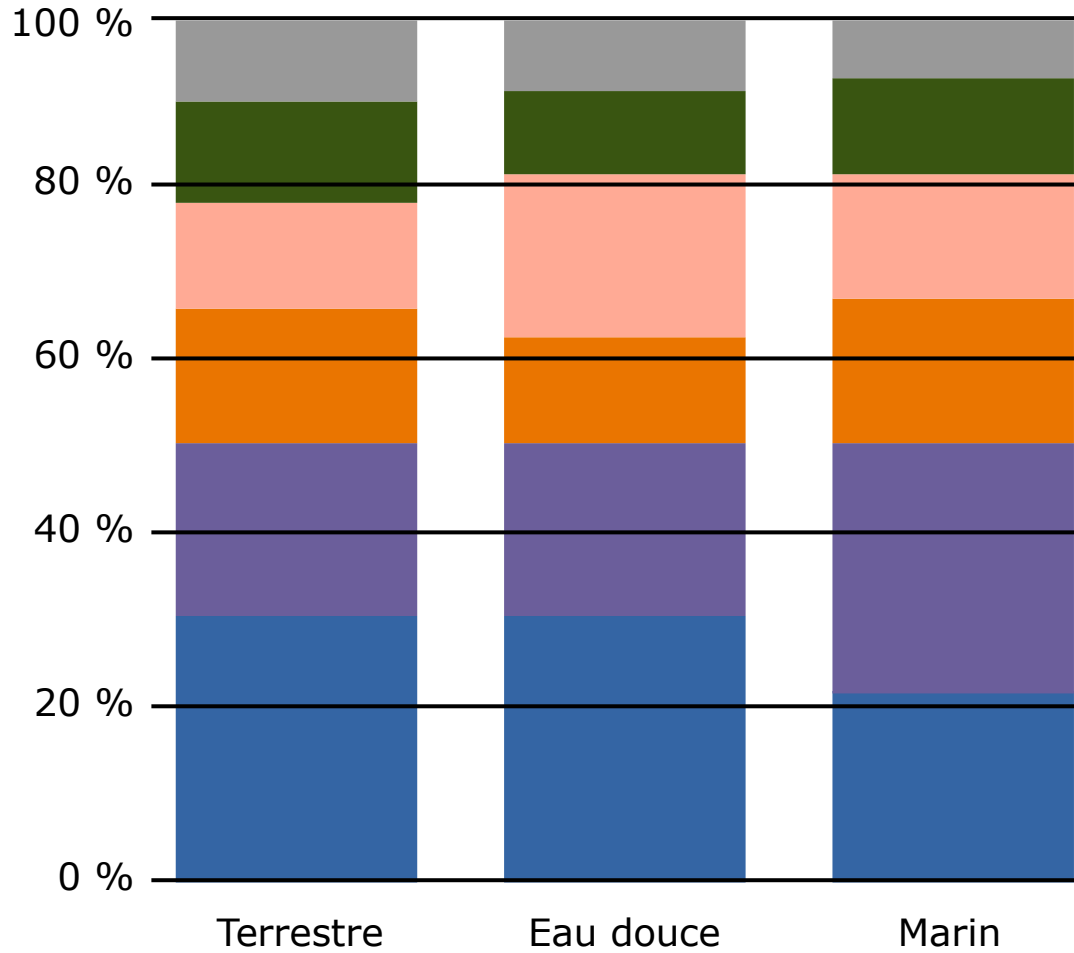
## Les causes



Source : IPBES 2019 Global Assessment Report

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes



**Changement  
d'utilisation des  
terres / mers**

Source : IPBES 2019 Global  
Assessment Report

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant





# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant



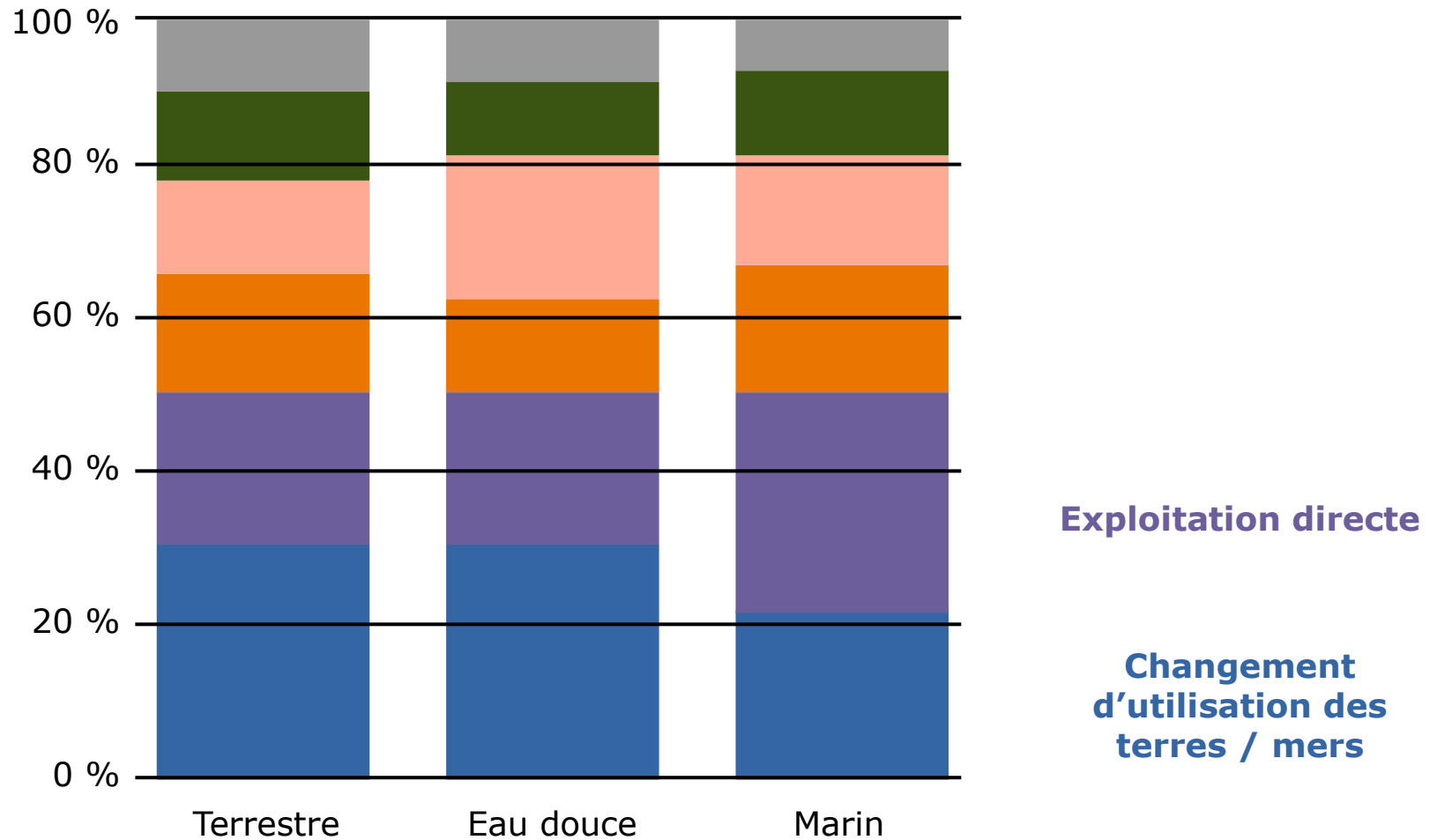
## **Déforestation importée**

Principaux produits à risque en France : viandes et produits laitiers industriels (via soja pour alimentation animale), crevettes, huile de palme, cacao, café, agrocarburants



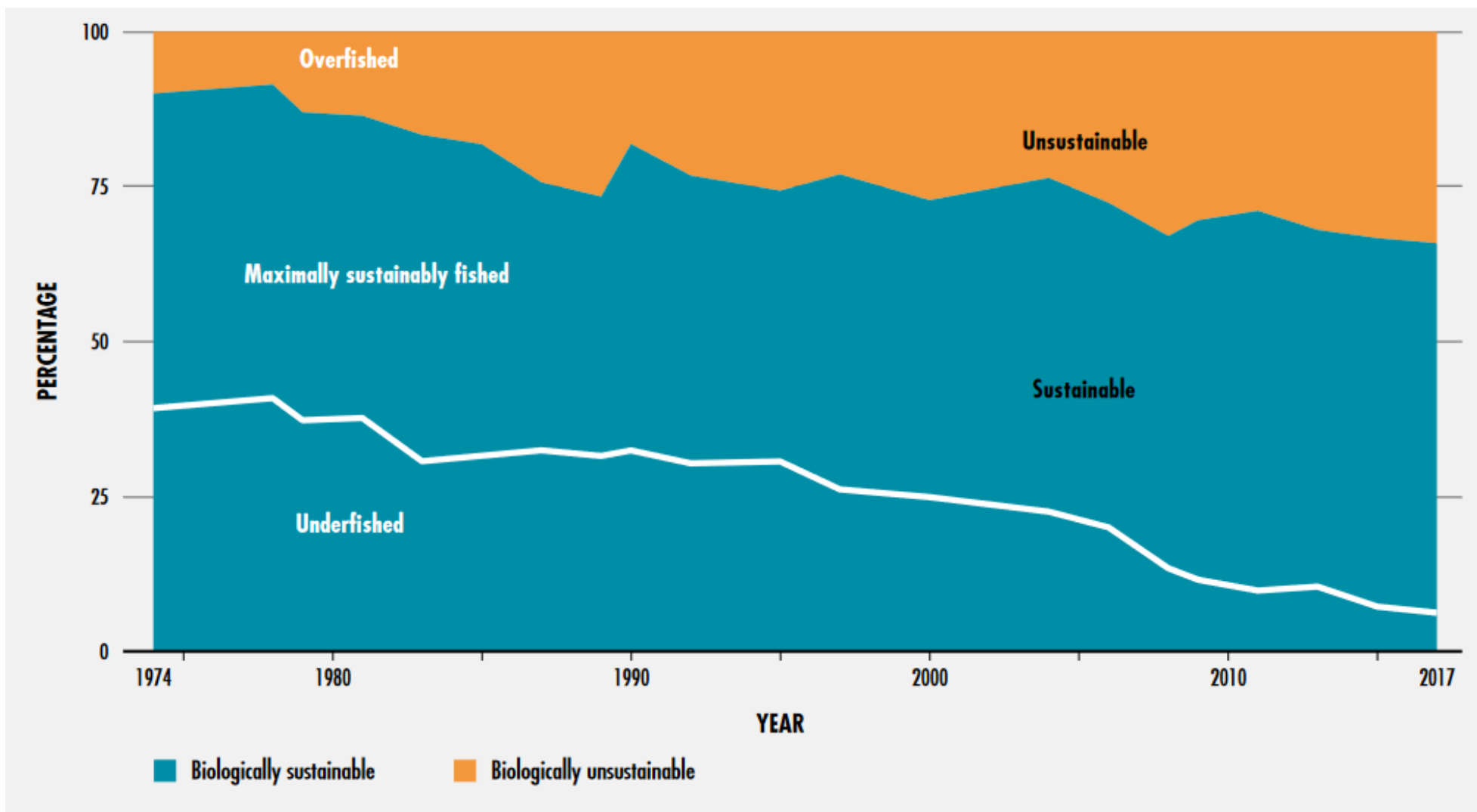
# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes



Source : IPBES 2019 Global Assessment Report

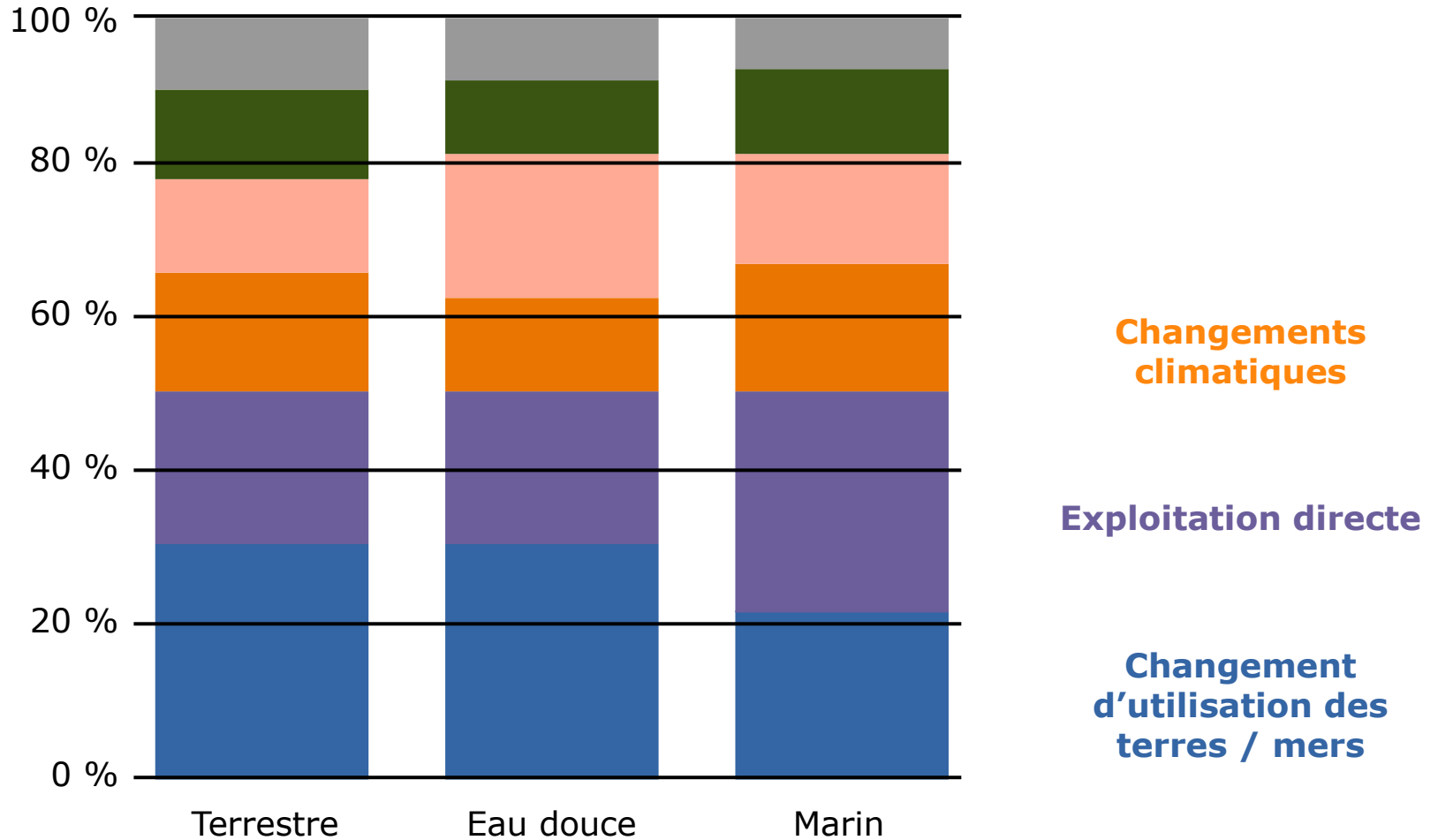
# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant



Source : FAO 2020 *The State of World Fisheries and Aquaculture*

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes



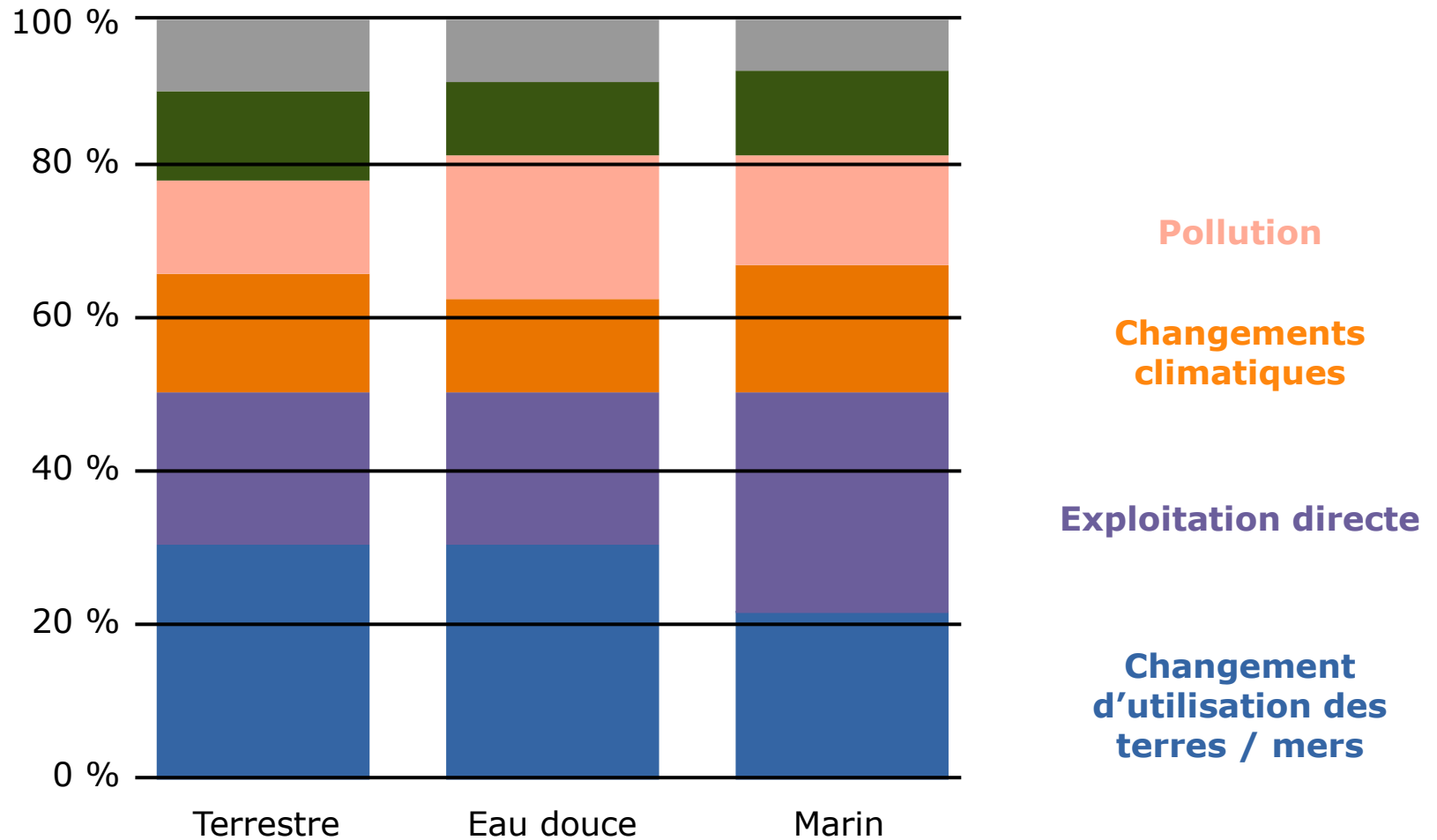
Source : IPBES 2019 Global Assessment Report

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant



# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes



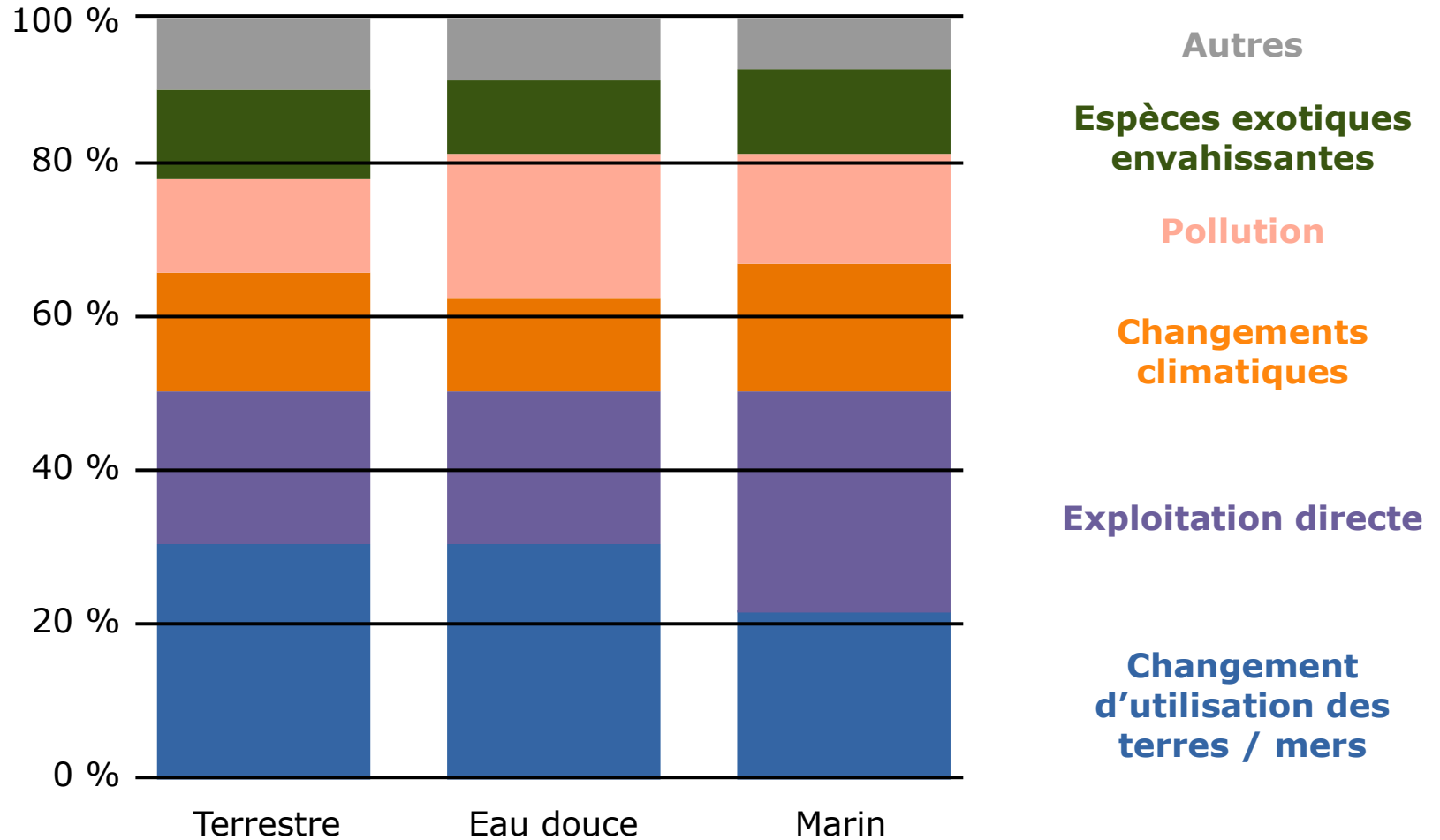
Source : IPBES 2019 Global Assessment Report

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant



# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes directes



Source : IPBES 2019 Global Assessment Report

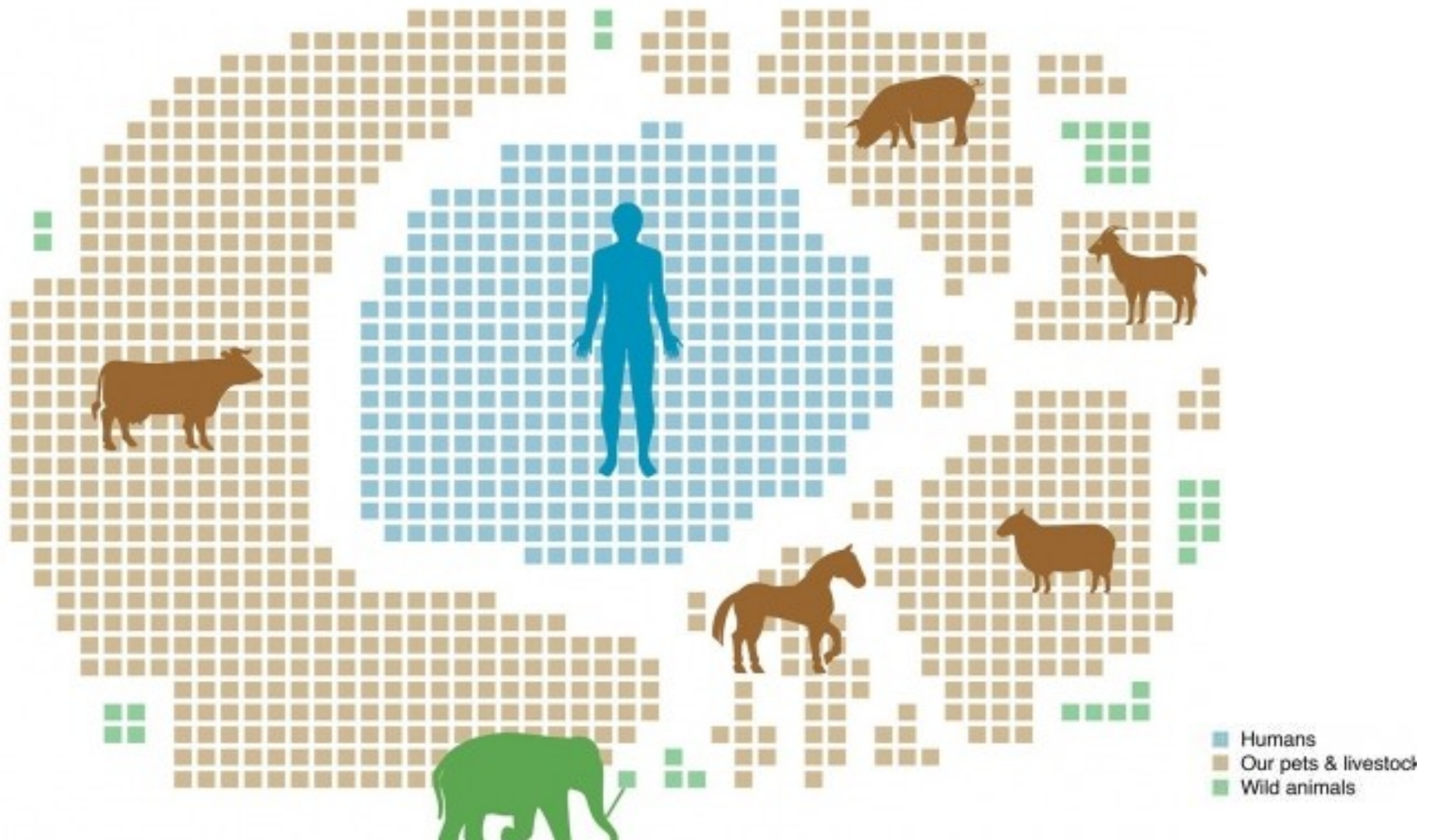


# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## **Les causes indirectes**

*Le système agroindustriel, un rôle majeur*

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant



Répartition de la biomasse  
des mammifères terrestres

Source : Smil 2003 et  
Bar-On et al. 2018 PNAS

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant



**- 67 % en 10 ans**

*Seibold et al. 2019 Nature*



**- 33 % en 30 ans**

*Commissariat Général au Développement Durable 2018 Chiffres clés Biodiversité*



**- 38 % en 10 ans**

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes indirectes

*Le système agroindustriel, un rôle majeur*



Habitats semi-naturels et agriculture extensive – nombre élevé d'espèces et d'habitats de prairie

Intensification de l'agriculture – déclin progressif des espèces et des habitats de prairie

Agriculture intensive – apports élevés de nutriments, déclin important des espèces et des habitats de prairie

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant



## **Déforestation importée**

Principaux produits à risque en France : viandes et produits laitiers industriels (via soja pour alimentation animale), crevettes, huile de palme, cacao, café, agrocarburants



# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes indirectes

*Le système agroindustriel, un rôle majeur*



Habitats semi-naturels et agriculture extensive – nombre élevé d'espèces et d'habitats de prairie

Intensification de l'agriculture – déclin progressif des espèces et des habitats de prairie

Agriculture intensive – apports élevés de nutriments, déclin important des espèces et des habitats de prairie

Des dégradations locales et **une empreinte globale**

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## **Les causes indirectes**

*Par « changement transformateur », on entend un changement fondamental à l'échelle d'un système, qui prend en considération les facteurs technologiques, économiques et sociaux, y compris en termes de paradigmes, objectifs et valeurs.*

*Source : IPBES 2019 Global Assessment Report*

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes indirectes

*Par « changement transformateur », on entend un changement fondamental à l'échelle d'un système, qui prend en considération les facteurs technologiques, économiques et sociaux, y compris en termes de paradigmes, objectifs et valeurs.*

*Source : IPBES 2019 Global Assessment Report*

Le régime actuel hypercapitaliste et néolibéral s'auto-organise à l'échelle mondiale de manière à maximiser les profits d'acteurs privés, eux mêmes dépendants de l'exploitation des ressources naturelles.



# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes indirectes

*Par « changement transformateur », on entend un changement fondamental à l'échelle d'un système, qui prend en considération les facteurs technologiques, économiques et sociaux, y compris en termes de paradigmes, objectifs et valeurs.*

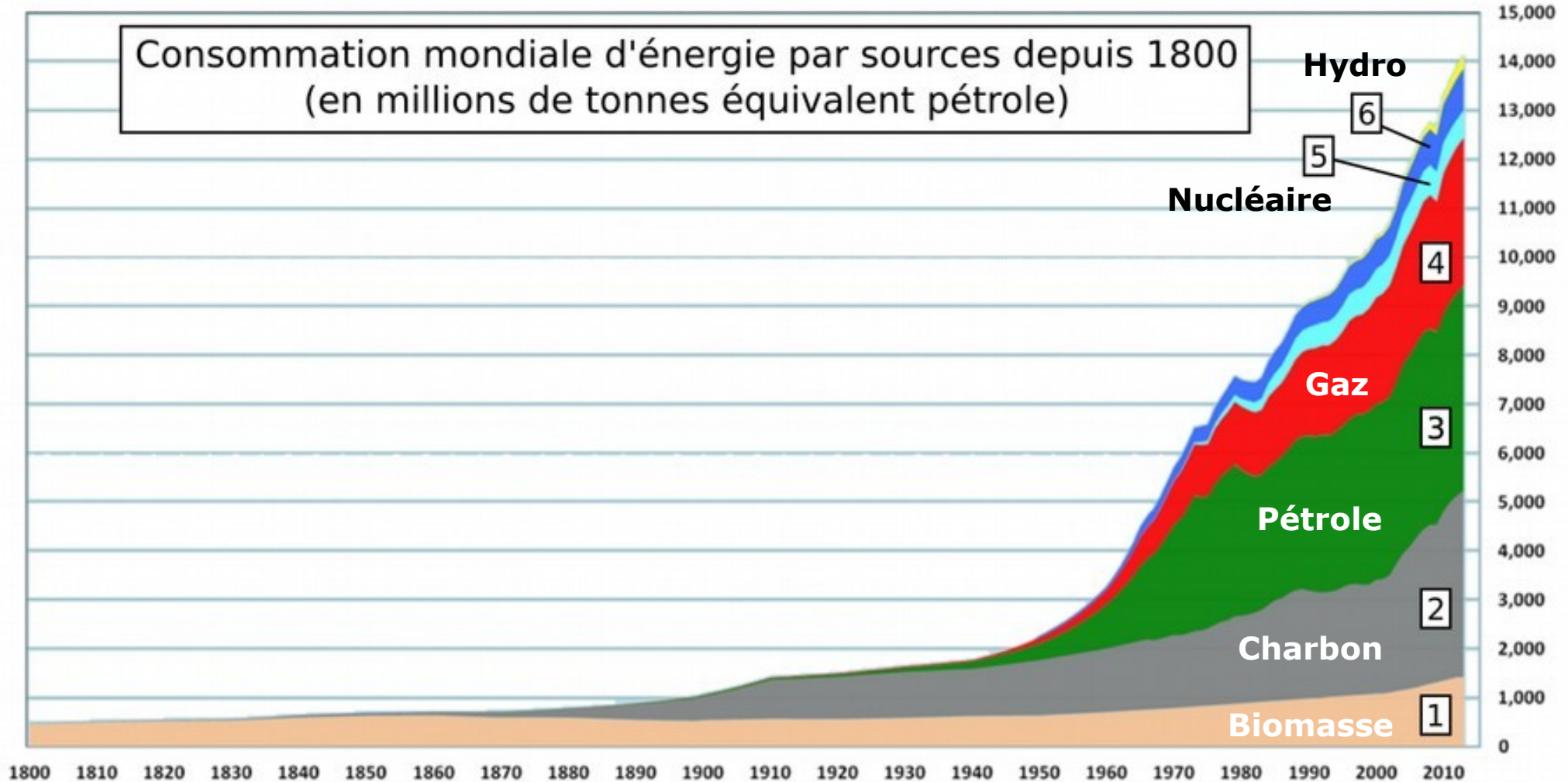
*Source : IPBES 2019 Global Assessment Report*

Le régime actuel hypercapitaliste et néolibéral s'auto-organise à l'échelle mondiale de manière à maximiser les profits d'acteurs privés, eux mêmes dépendants de l'exploitation des ressources naturelles.

Les impacts environnementaux ou sociaux ne sont pas intégrés dans les coûts (externalités). La croissance économique est donc une mesure directe de la destruction de la vie sur Terre.

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

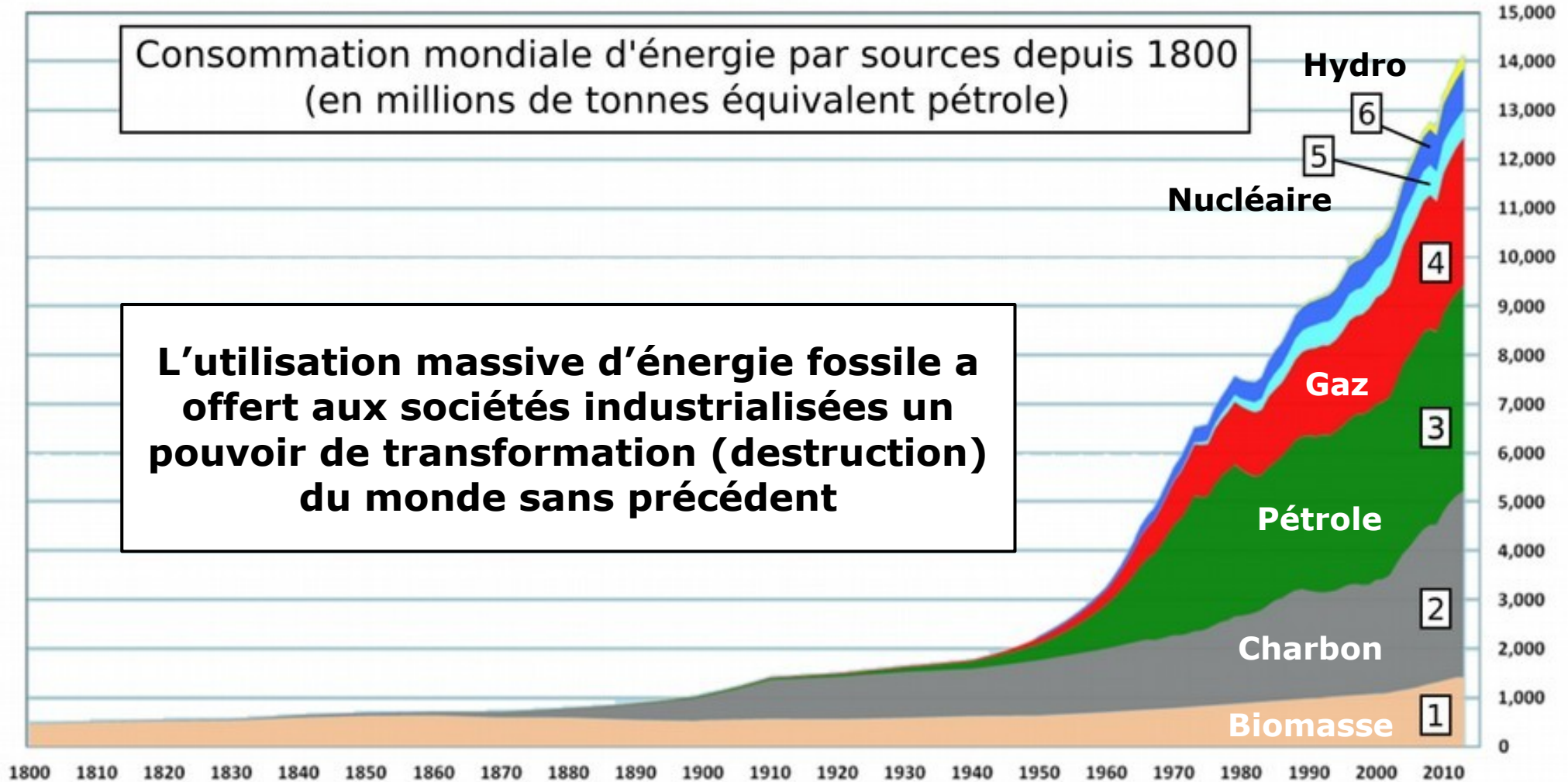
## Les causes indirectes



Source : Nate Hagens & Rune Likvern d'après les données de BP Statistical review 2014 pour 1965-2013 et Fernandes (2007) & Smil (2007) pour 1800-1965 et biomasse

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les causes indirectes



Source : Nate Hagens & Rune Likvern d'après les données de BP Statistical review 2014 pour 1965-2013 et Fernandes (2007) & Smil (2007) pour 1800-1965 et biomasse

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## **Les conséquences**

*Nous sommes en train d'éroder les fondements mêmes de nos économies, nos moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, la santé et la qualité de vie dans le monde entier.*

*Source : IPBES 2019 Global Assessment Report*

# La crise actuelle ou sixième extinction de masse du vivant

## Les conséquences

*Nous sommes en train d'éroder les fondements mêmes de nos économies, nos moyens de subsistance, la sécurité alimentaire, la santé et la qualité de vie dans le monde entier.*

*Source : IPBES 2019 Global Assessment Report*

**Au delà des approches utilitaristes, il s'agit plus fondamentalement d'un processus d'autodestruction**

## Bilan et conclusion

### **Ce qu'il faut retenir :**

La biodiversité correspond à la diversité de la vie sur Terre (gènes, espèces, écosystèmes). Elle évolue en permanence en fonction des changements de l'environnement et des interactions entre espèces.

La biodiversité a connu des crises d'extinction massive au cours des temps géologiques. Nous sommes entrés dans une nouvelle crise qui trouve son origine dans l'accélération brutale du développement des sociétés industrialisées, elle même due à l'utilisation massive des énergies fossiles et à la capacité d'agir sur le monde sans précédent qu'elles permettent.

Les effectifs des populations sauvages sont en diminution dans tous les écosystèmes, conduisant à des extinctions locales puis globales. Un million d'espèces (sur un nombre total estimé à huit millions) pourraient disparaître dans les décennies à venir.

Les causes directes de l'effondrement de la biodiversité sont majoritairement liées à la destruction des habitats, à l'exploitation directe, aux conséquences du changement climatique et de la pollution des milieux. De manière indirecte, le paradigme économique dominant et l'abondance énergétique réunissent toutes les conditions pour le bon déroulement de ce processus d'autodestruction.

## Bilan et conclusion

### **L'Homme et la biodiversité ?**

Écueil de l'occidentocentrisme et de l'essentialisation des rapports entre l'Homme et son environnement

*Homo sapiens* : espèce ingénieuse ? Espèce invasive ?

« L'Homme est la Nature prenant conscience d'elle même » Élisée Reclus