

# Penser le vivant autrement



**Virginie Courtier**

© Olivier Leblois



COLLÈGE  
DE FRANCE  
— 1530 —

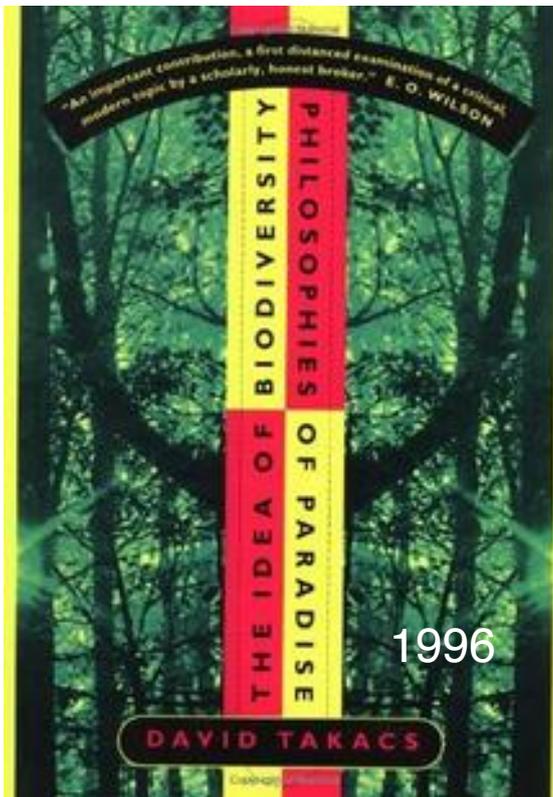
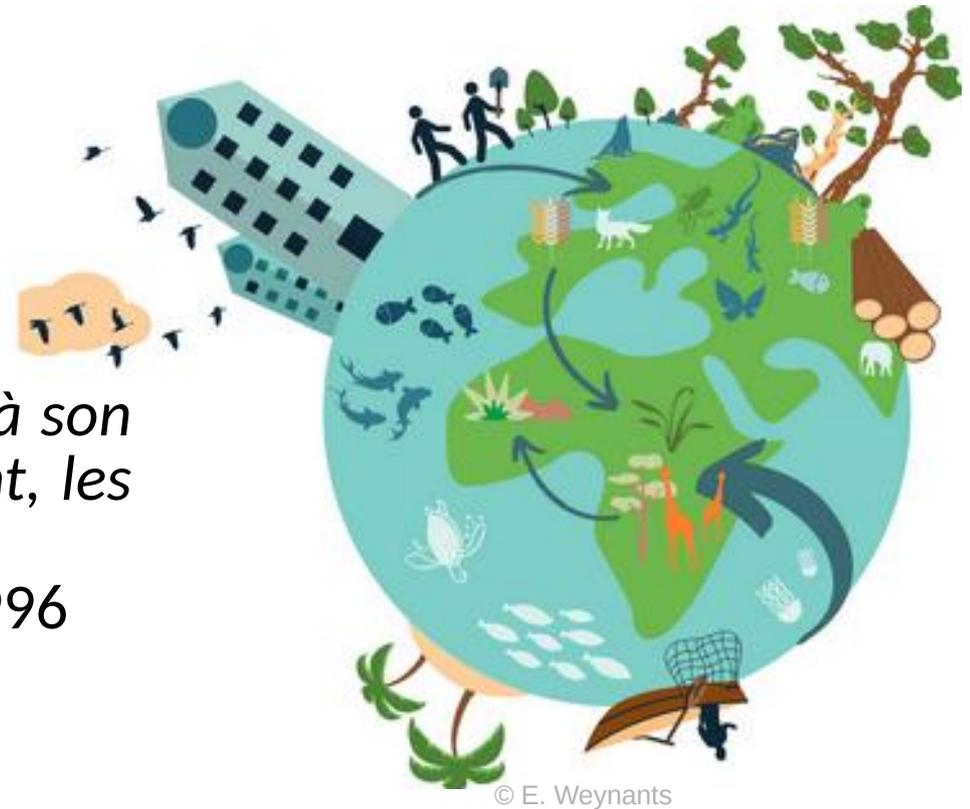


Fondation  
Jean-François & Marie-Laure  
de Clermont-Tonnerre

# La biodiversité

*« Le mot a prouvé son utilité grâce à son sens percutant. Je veux dire, maintenant, les gens réagissent à ce terme. »*

Thomas Eisner, 1996



*« La biodiversité crée un cadre systématique pour l'analyse du problème et la recherche de solutions possibles. »*

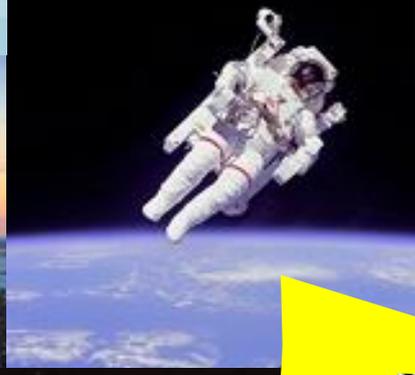
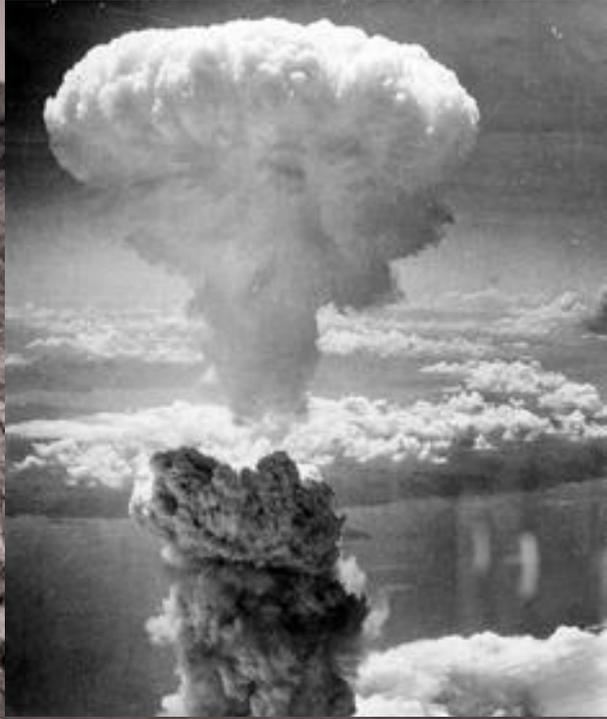
Wilson & Peter, 1988



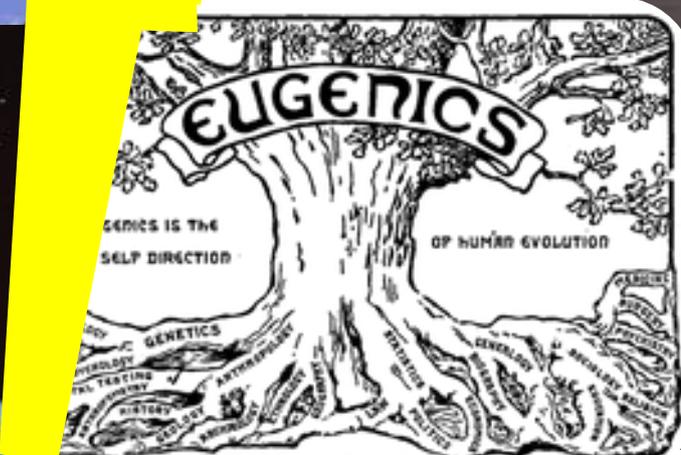
@Benoit Klein



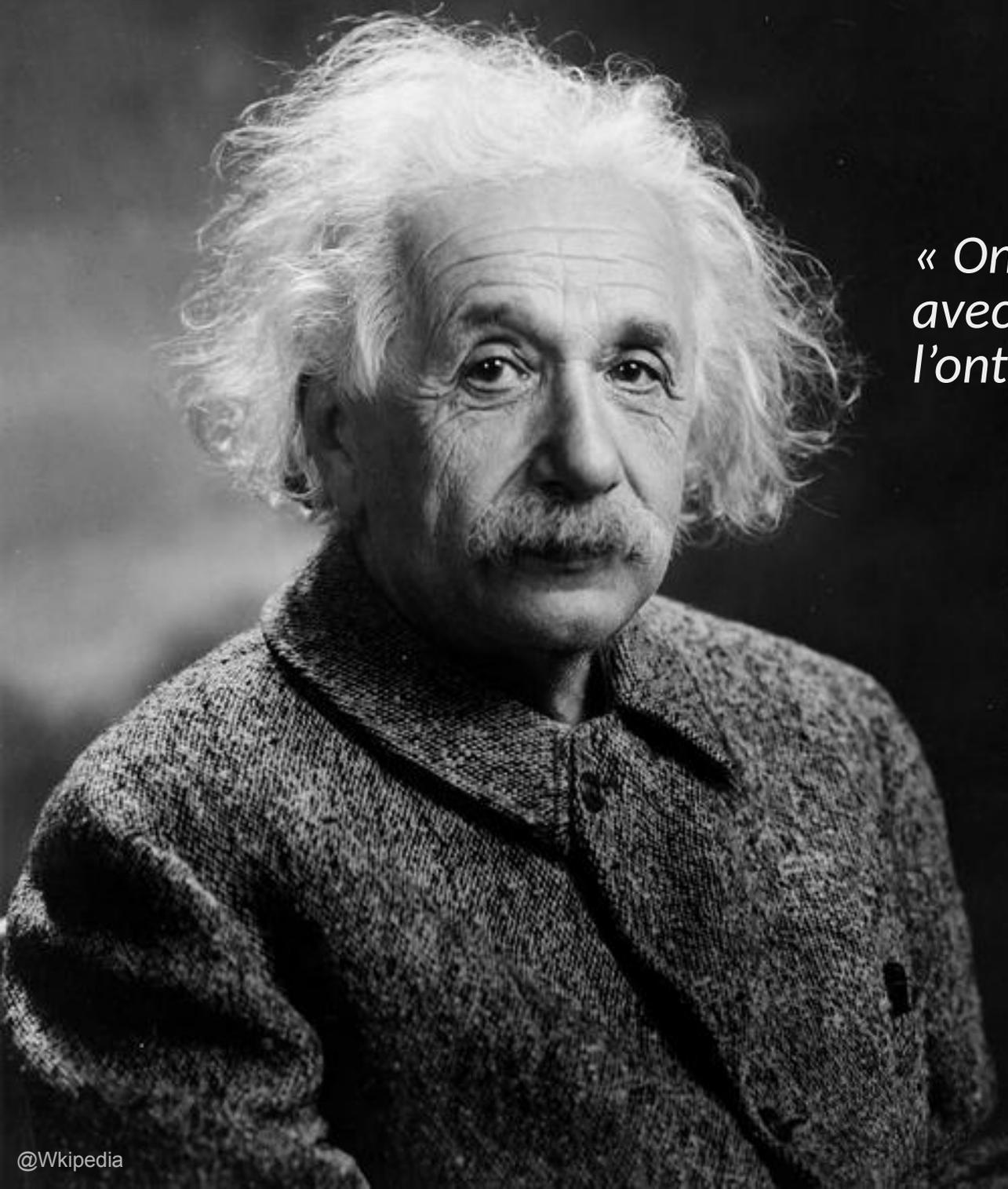
@Wikipedia



@Vivian Fayard



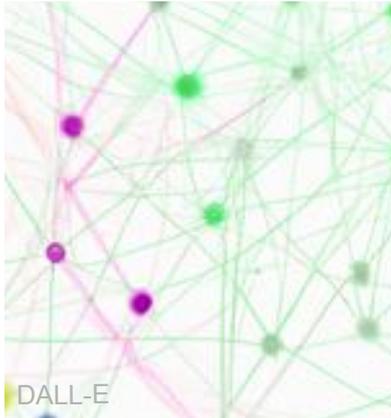
@Wikipedia



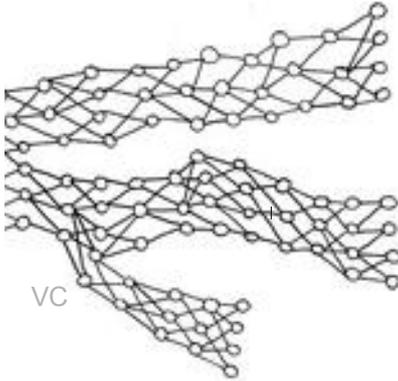
*« On ne résout pas un problème  
avec les modes de pensée qui  
l'ont engendré. »*

*Albert Einstein*

# Pistes pour penser le vivant autrement



Interactions et interdépendances



Ancrage historique



Valeur intrinsèque

**Contexte actuel :**  
**Impact des humains sur les écosystèmes**  
**Remise en question des progrès de la science**

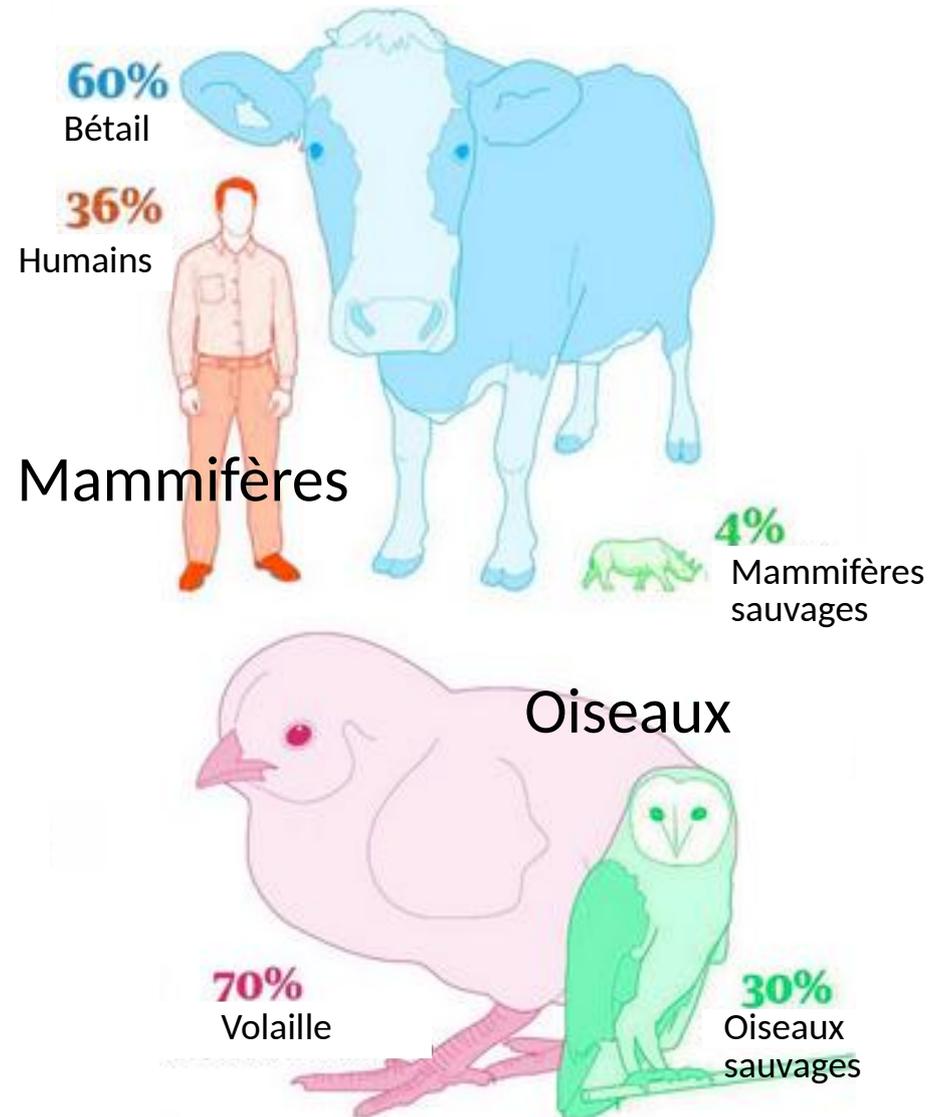
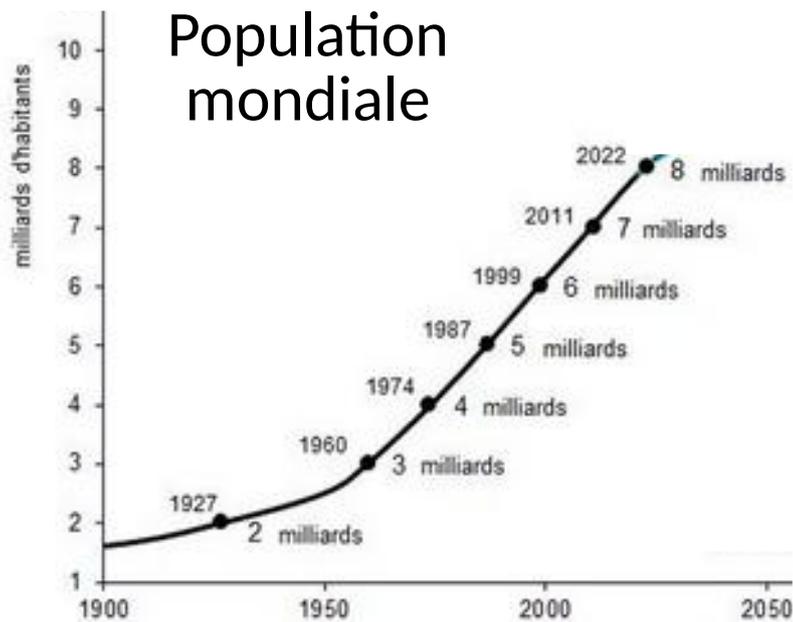
**Mes recherches sur la biodiversité**

**Biais des humains face au vivant**  
**Nos sens**  
**Notre taille et environnement**  
**Nos sociétés**



# Anthropocène

Époque marquée par l'impact significatif des humains sur la géologie et les écosystèmes.



# Anthropocène

Époque marquée par l'impact significatif des humains sur la géologie et les écosystèmes.

Plastique

Pollution

Transports

Déplacement de sédiments à des taux supérieurs à ceux de toutes les rivières réunies (mines, constructions)

Agriculture intensive (déforestation)

Changement climatique

Crise de la biodiversité



# Anthropocène

Époque marquée par l'impact significatif des humains sur la géologie et les écosystèmes.

Plastique

Pollution

Transports

Déplacement de sédiments à des taux supérieurs à ceux de toutes les rivières réunies (mines, constructions).

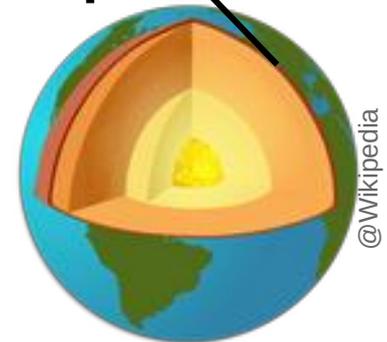
Agriculture intensive (déforestation)

Changement climatique

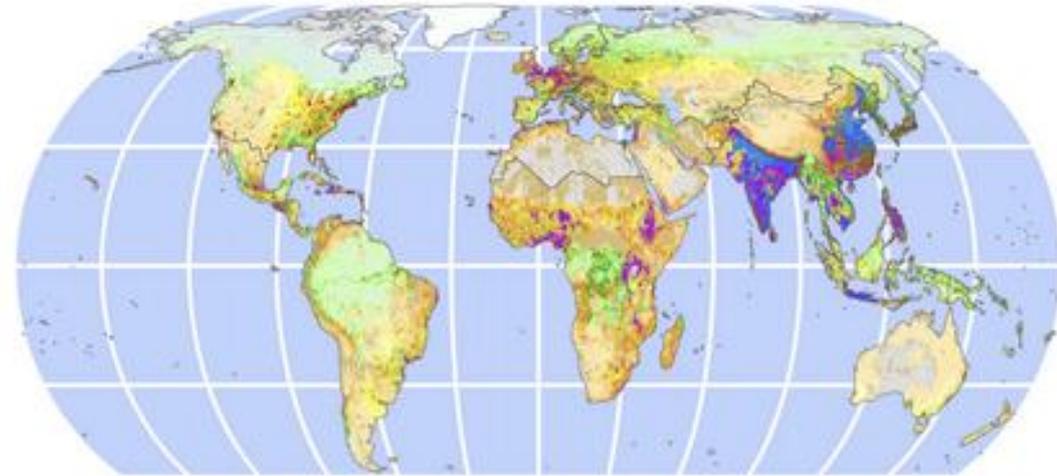
Crise de la biodiversité

Pas tous les humains, certaines activités humaines  
**Capitalocène** (A. Malm, D. Haraway, J. Moore)

Zone  
critique



# Intensification de l'utilisation des terres déjà habitées

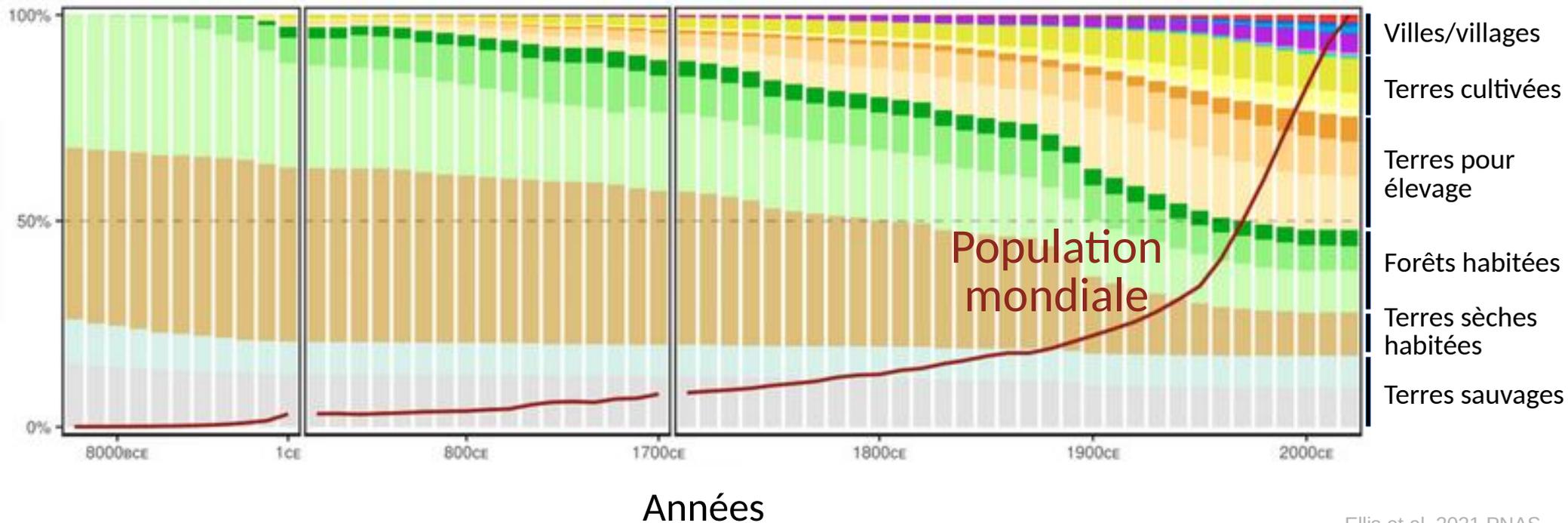


Pourcentage de la surface terrestre

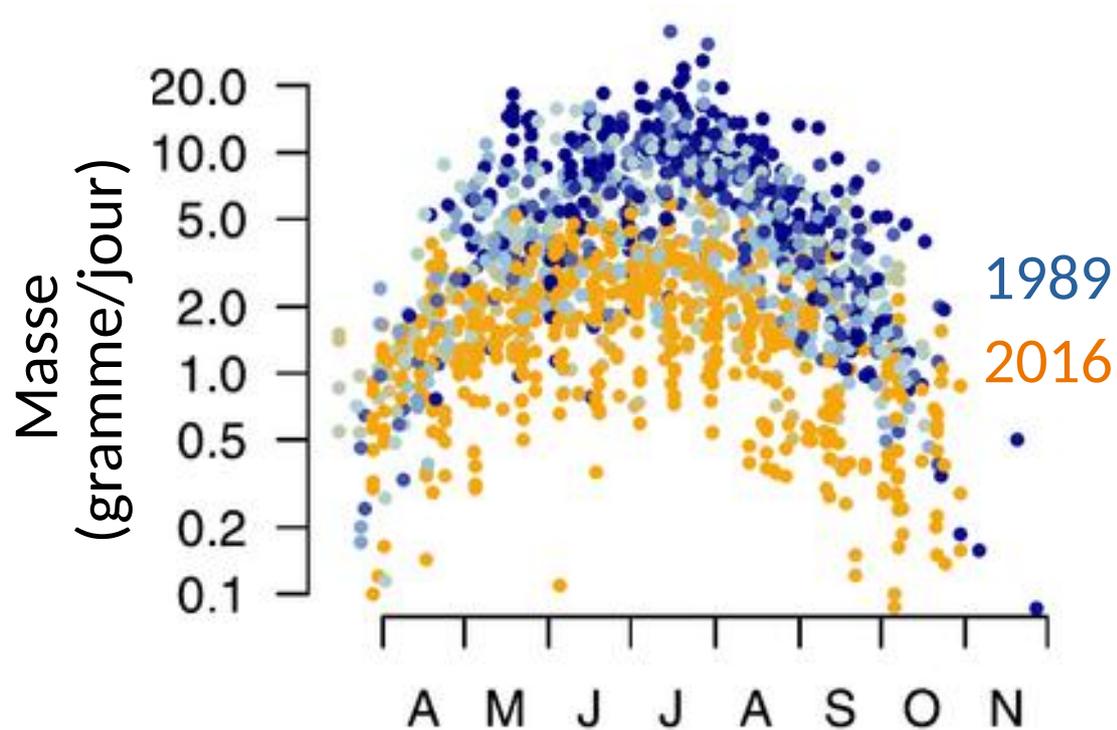
Millénaires

Siècles

Décennies



# Perte des insectes



**Baisse de 75% de la biomasse d'insectes en 27 ans**

~50 kg d'insectes collectés en Allemagne en 1989 et 2016

Hallmann et al. 2017

## Etude participative

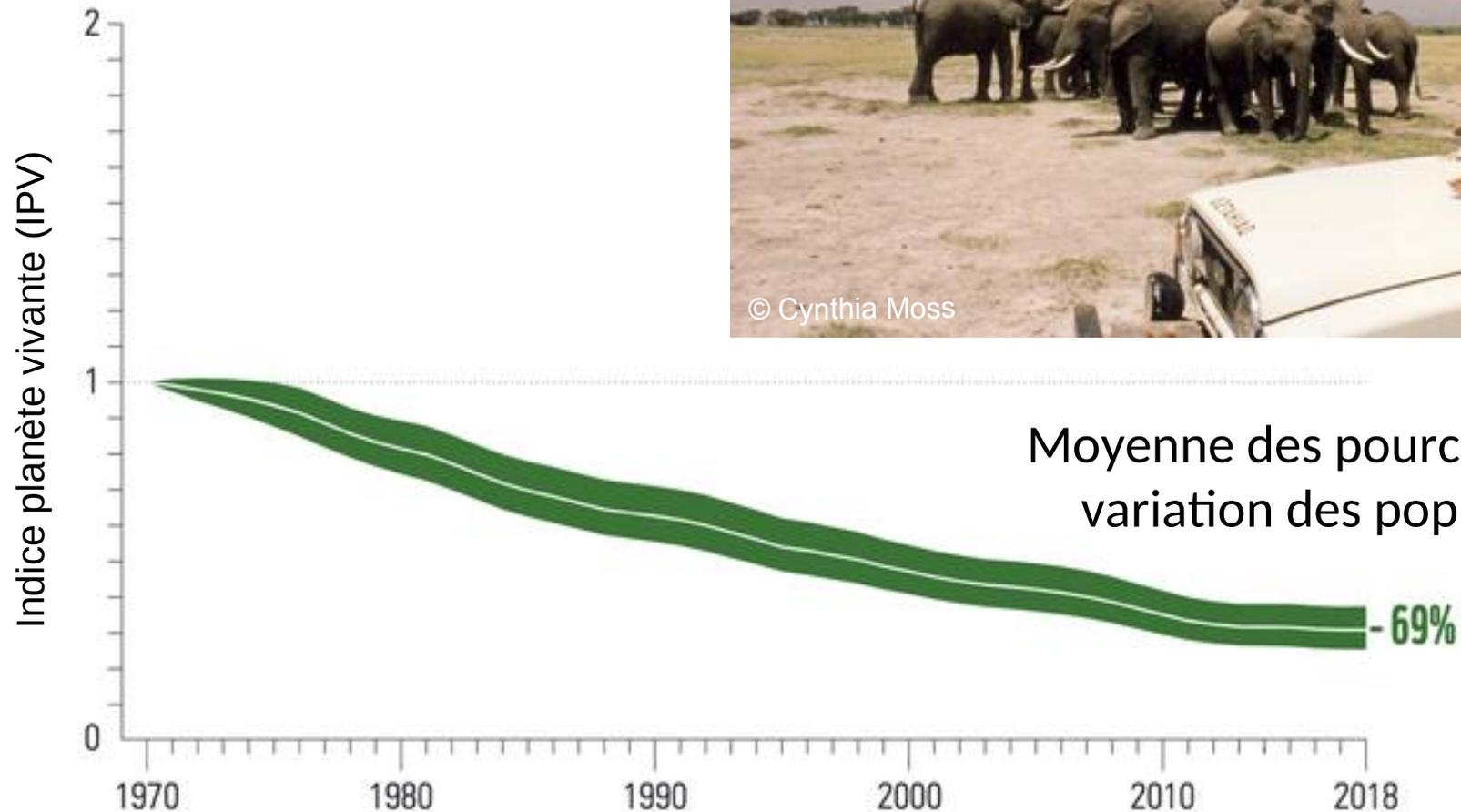
Diminution de 58% du nombre d'insectes sur les plaques d'immatriculation au Royaume-Uni entre 2004 et 2021

Ball et al. 2021



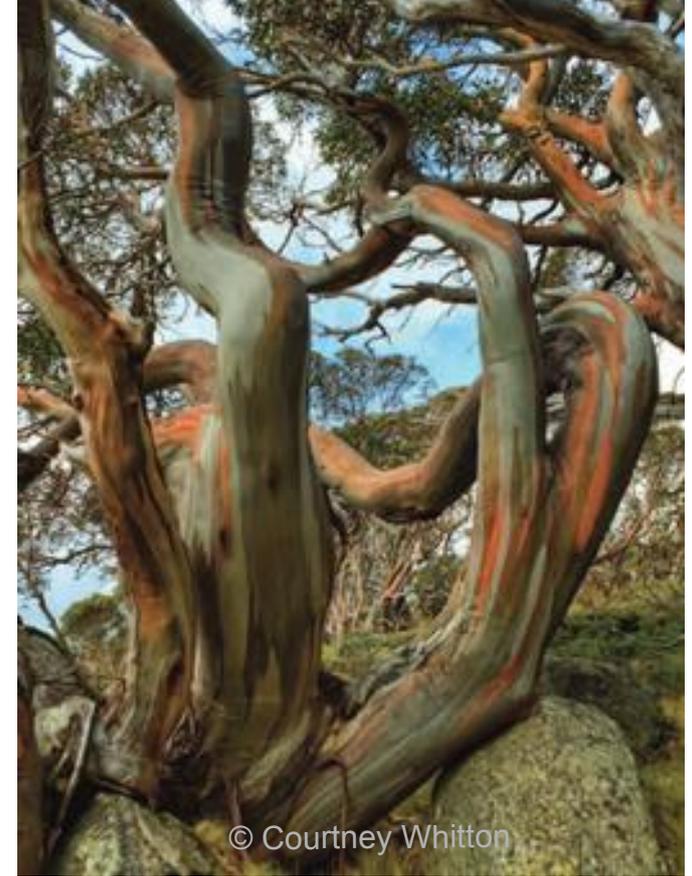
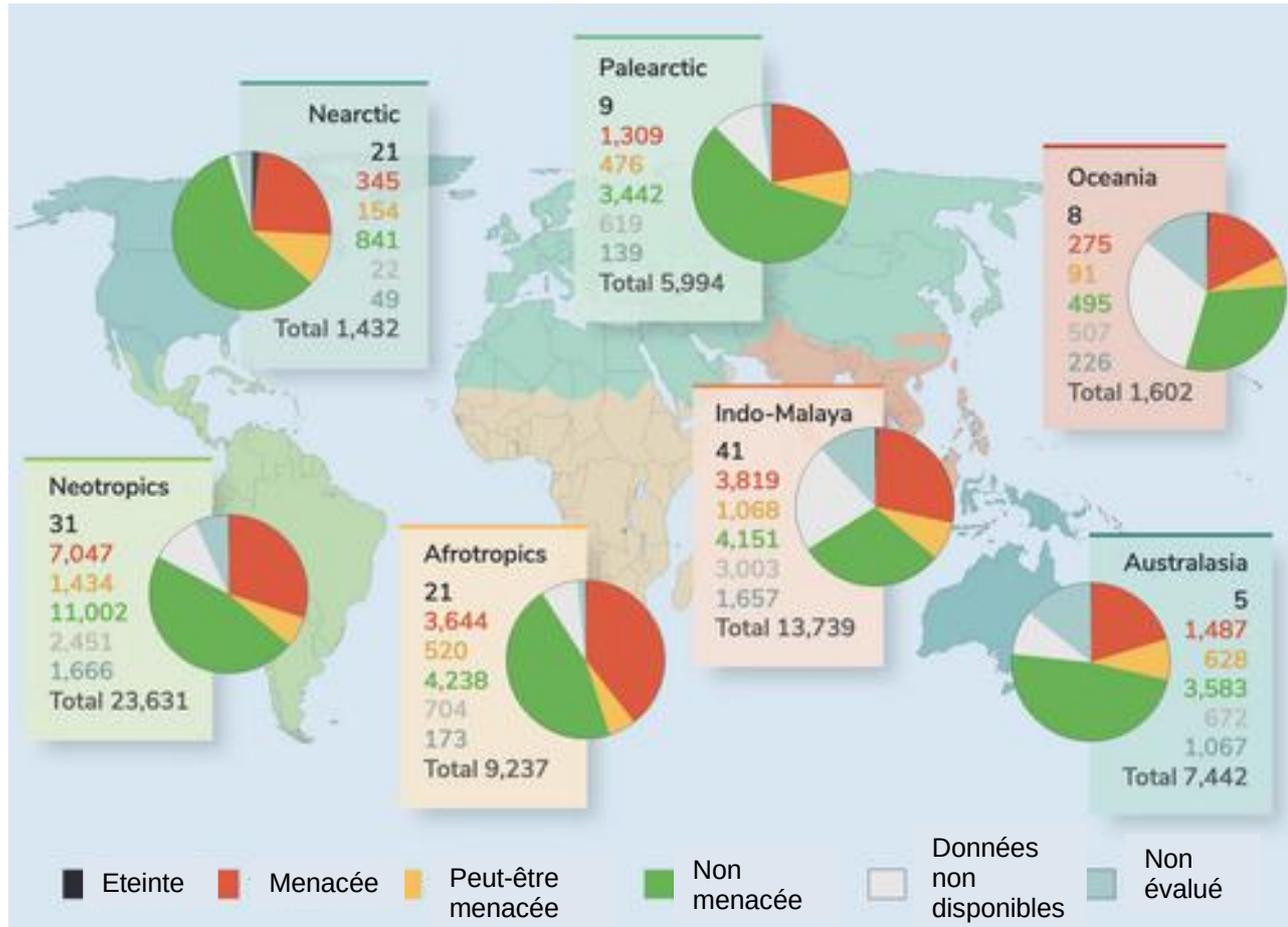
# Perte des Vertébrés

Abondance de plus de 31 000 populations de mammifères, oiseaux, poissons, reptiles et amphibiens dans le monde



# Perte des arbres

Nombre d'espèces d'arbres  
(58 500 espèces au total)







# Les services inconnus de la biodiversité

Étude du  
vivant



Nouvelles  
applications

0,5 mm



**On ne connaît pas  
toutes les conséquences  
d'une diversité amoindrie**



# Érosion de la biodiversité, 5 causes



**Destruction des habitats**

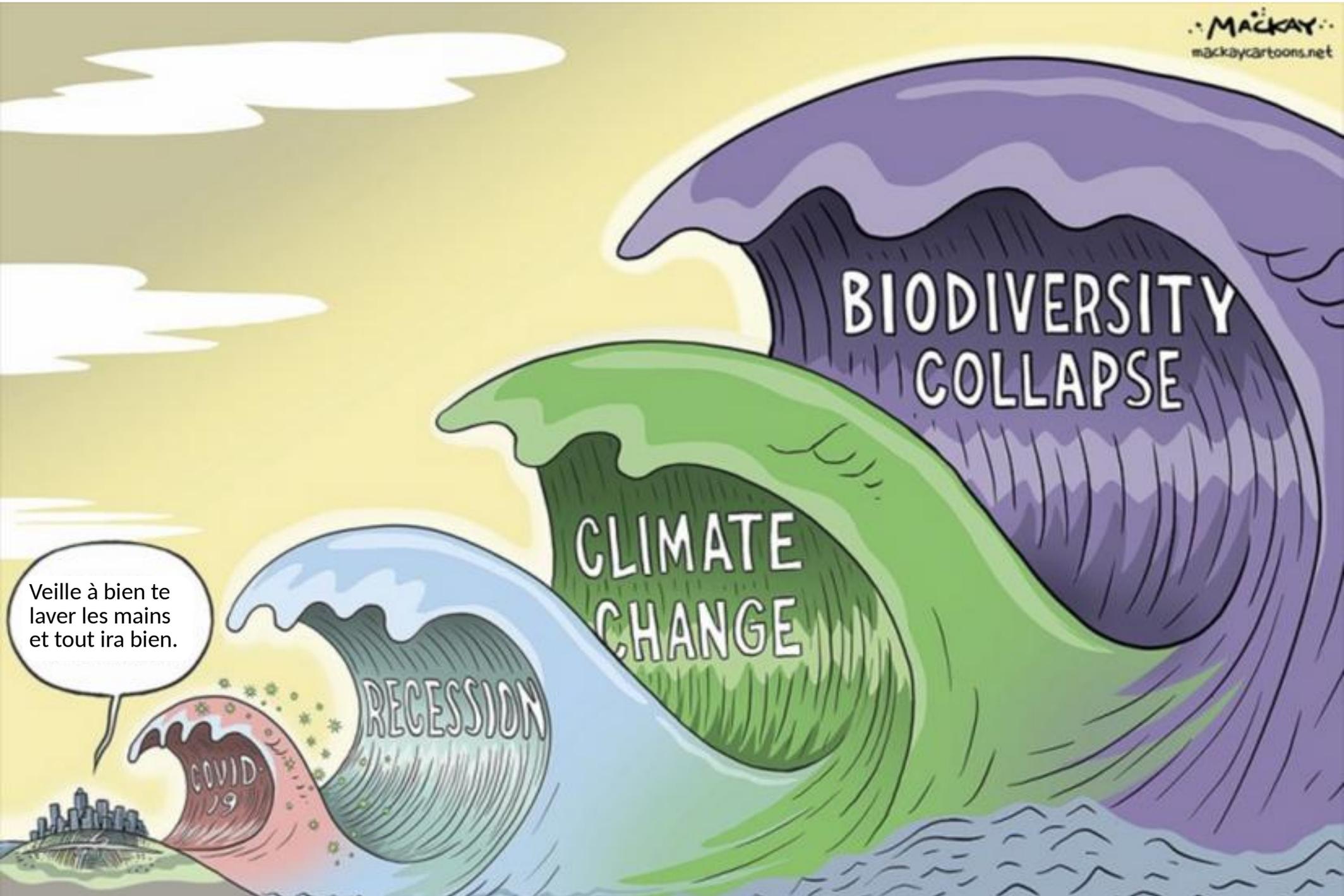
**Surexploitation des  
ressources**

+ 50% de  
l'impact  
total

**Changement  
climatique**

**Pollution de l'eau,  
de l'air et des sols**

**Espèces  
envahissantes**



Veille à bien te  
laver les mains  
et tout ira bien.

RECESSION

CLIMATE  
CHANGE

BIODIVERSITY  
COLLAPSE

COVID  
19

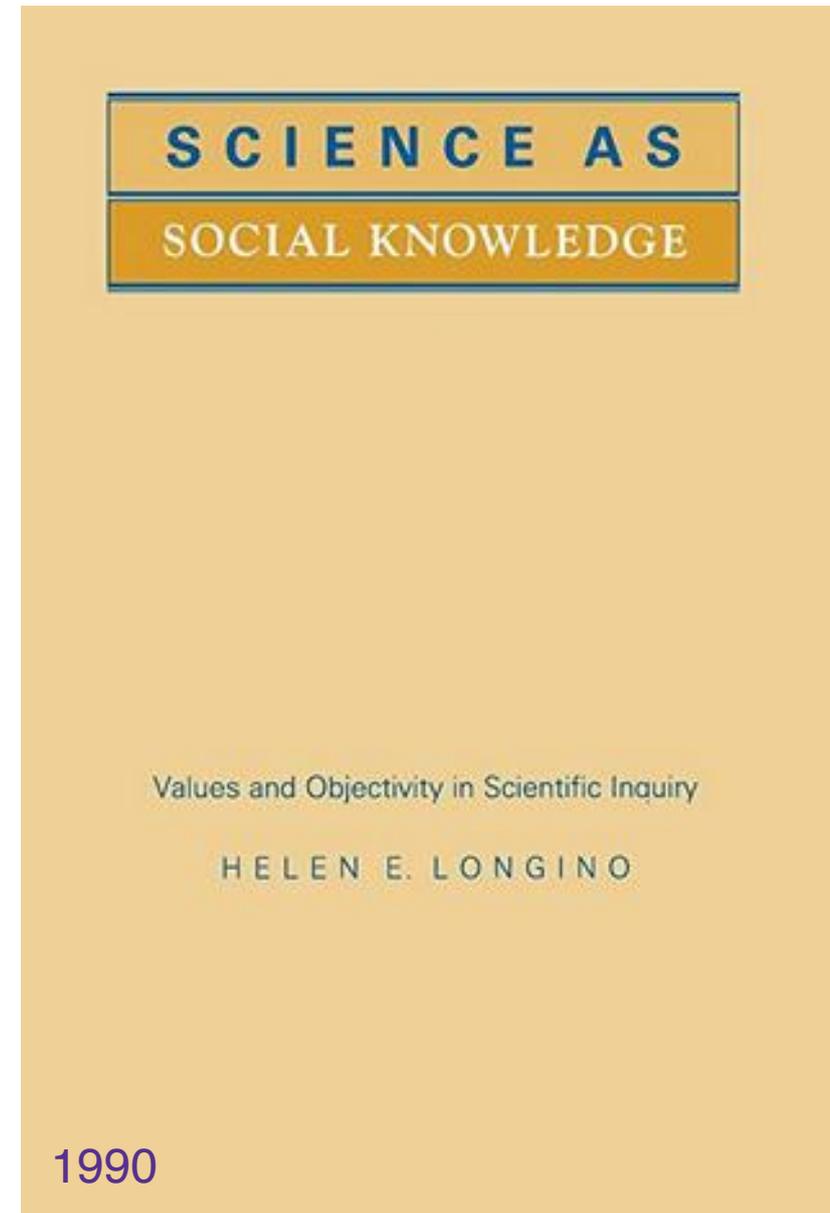
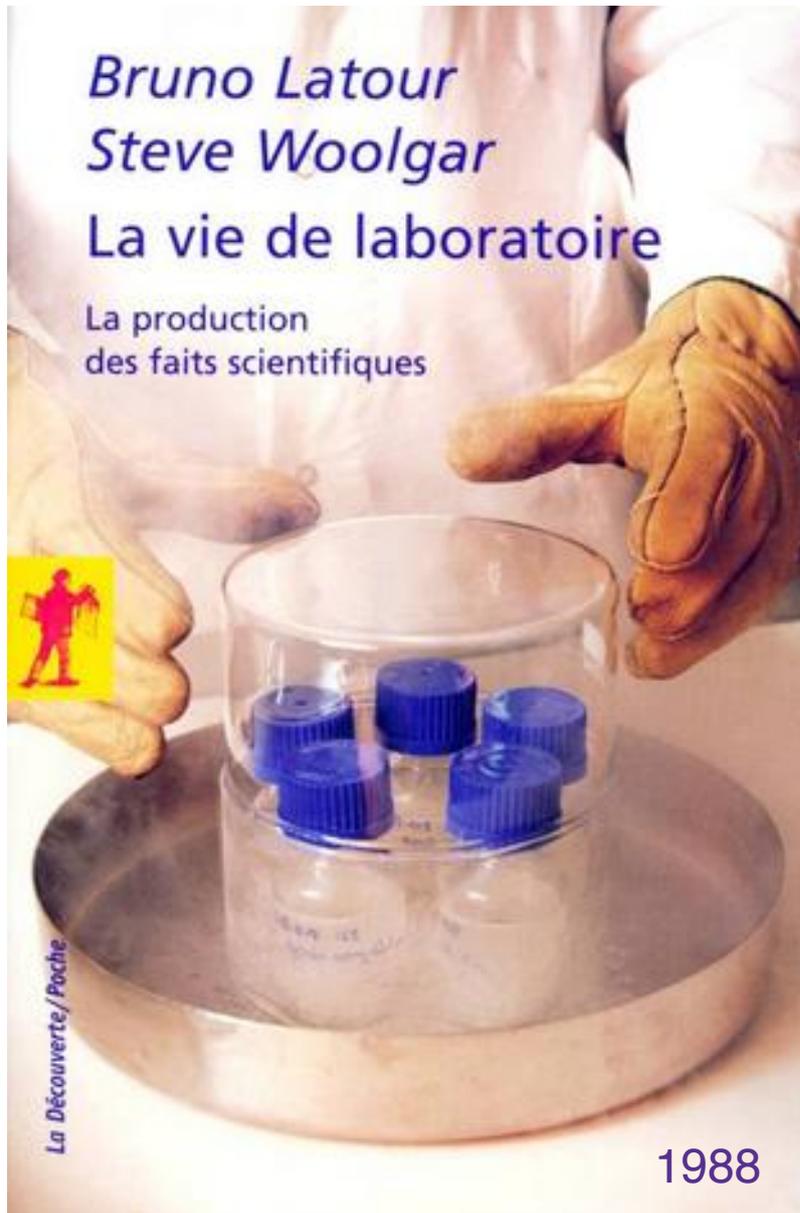
Edward Jenner vaccinant  
des patients contre la variole

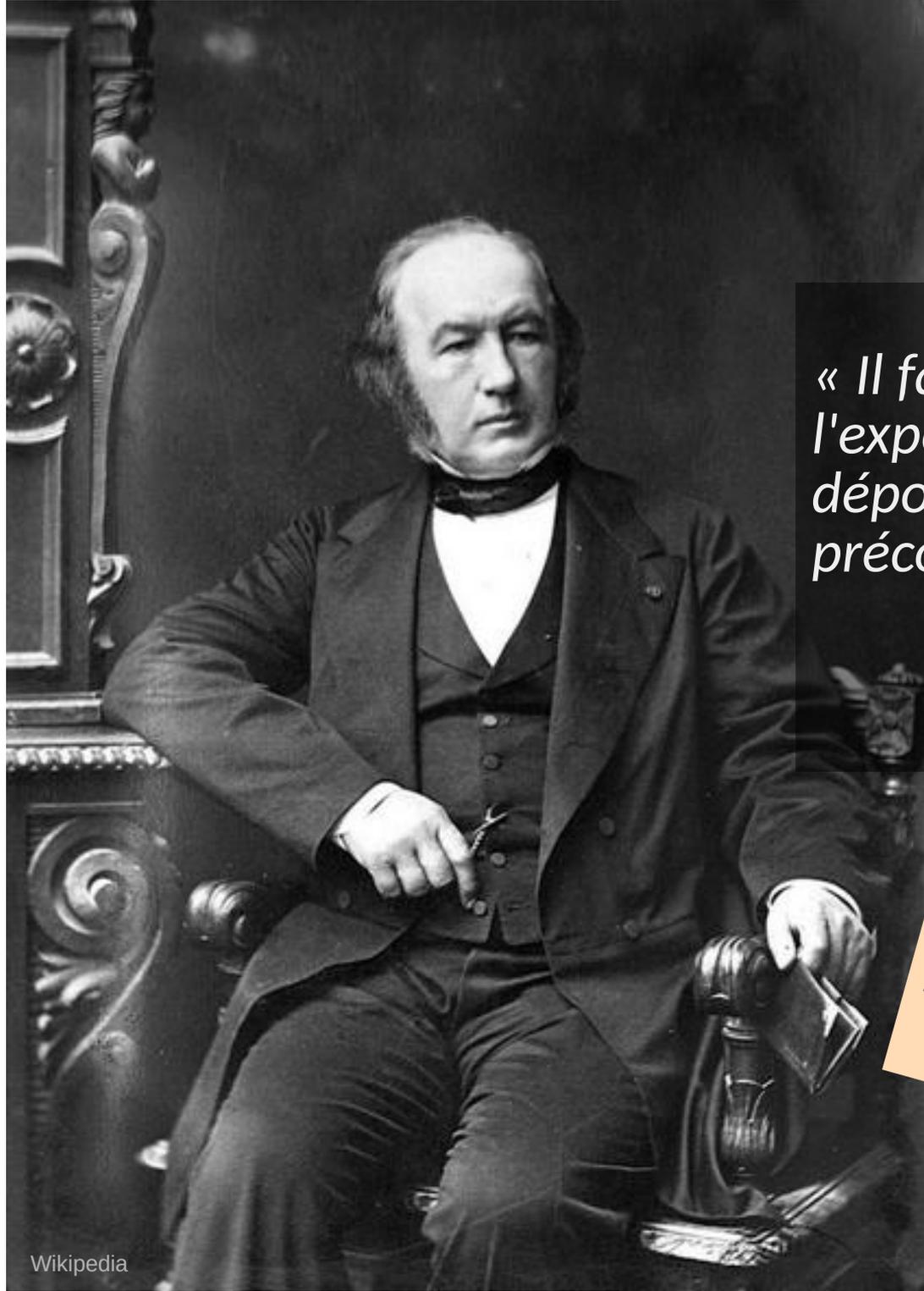


1802

*The Cow-Pock — or — the Wonderful Effects of the New Inoculation! —* Publ. June 24. 1802. by H. Thompson, St. James's Street. See the Publications of the Anti-Vaccine Society.

# La science est socialement construite





*« Il faut constater les résultats de l'expérience avec un esprit dépouillé d'hypothèses et d'idées préconçues. »*

*Claude Bernard 1865*

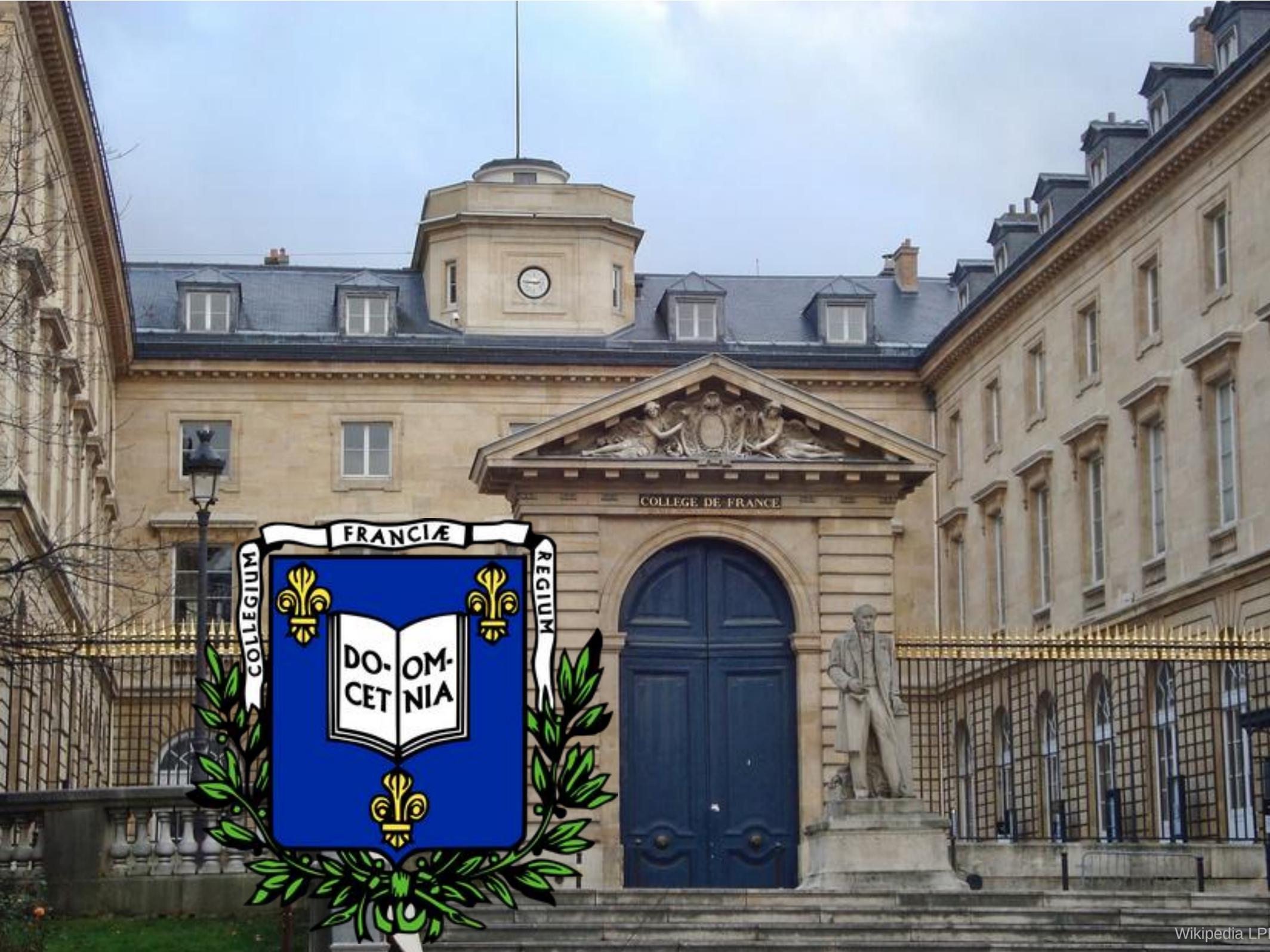
*Non, il est impossible pour le chercheur de se débarrasser de toutes ses idées préconçues.*



# La science

Processus de production des connaissances afin de mieux comprendre le monde et éventuellement d'agir.

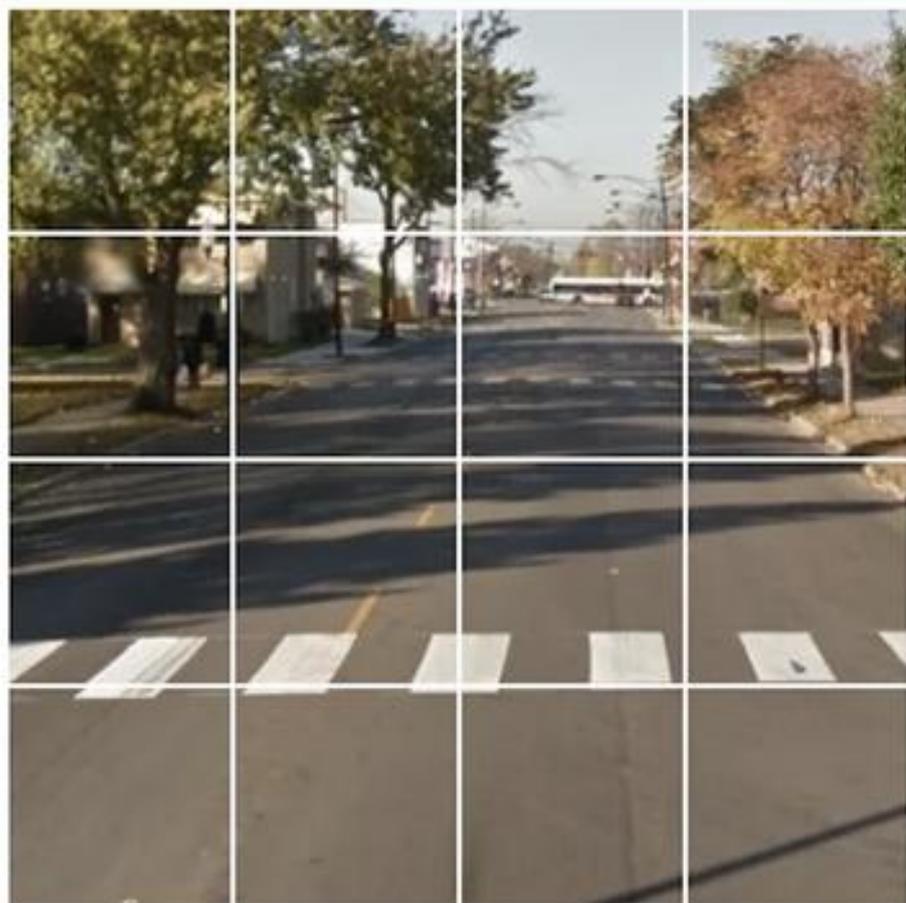




Select all squares with

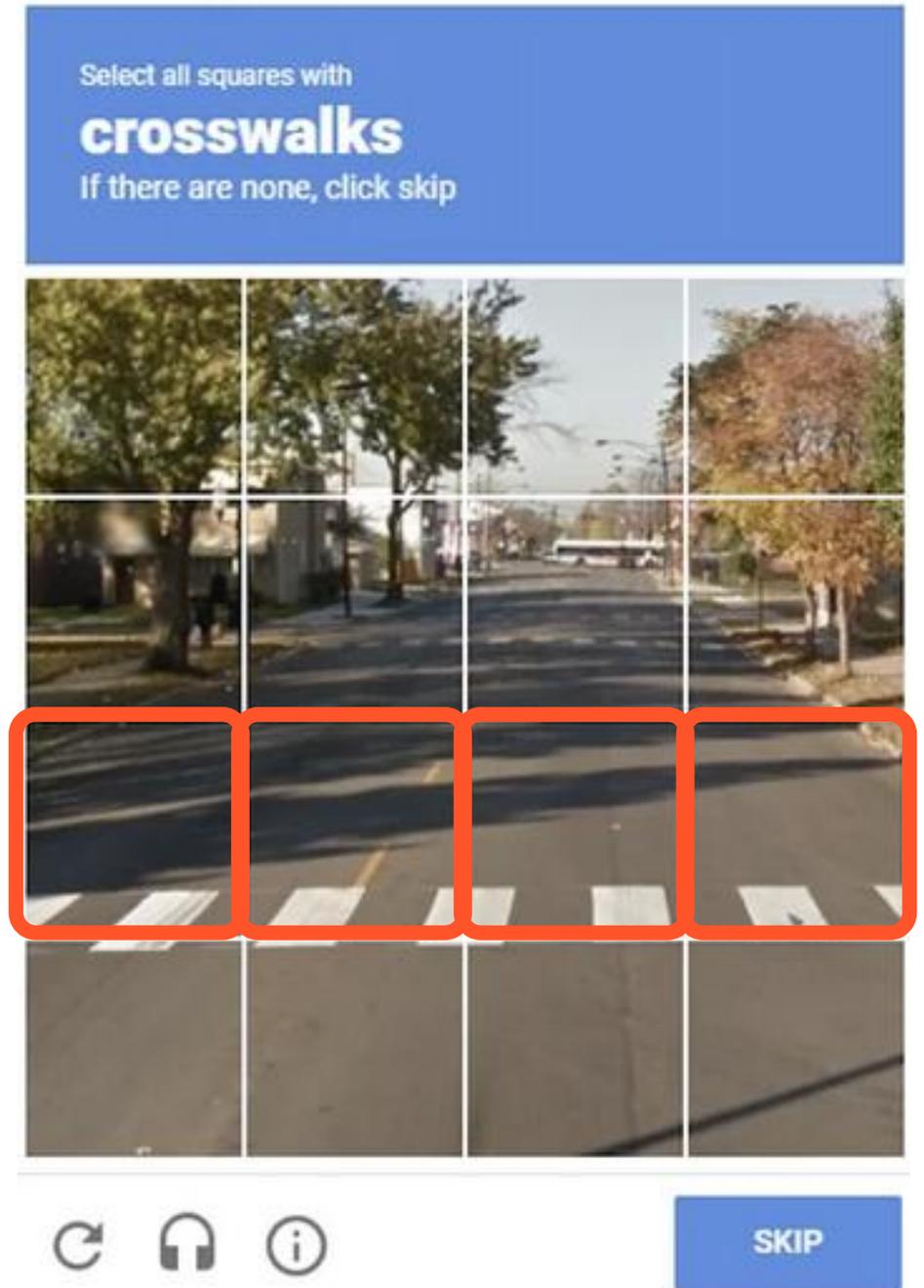
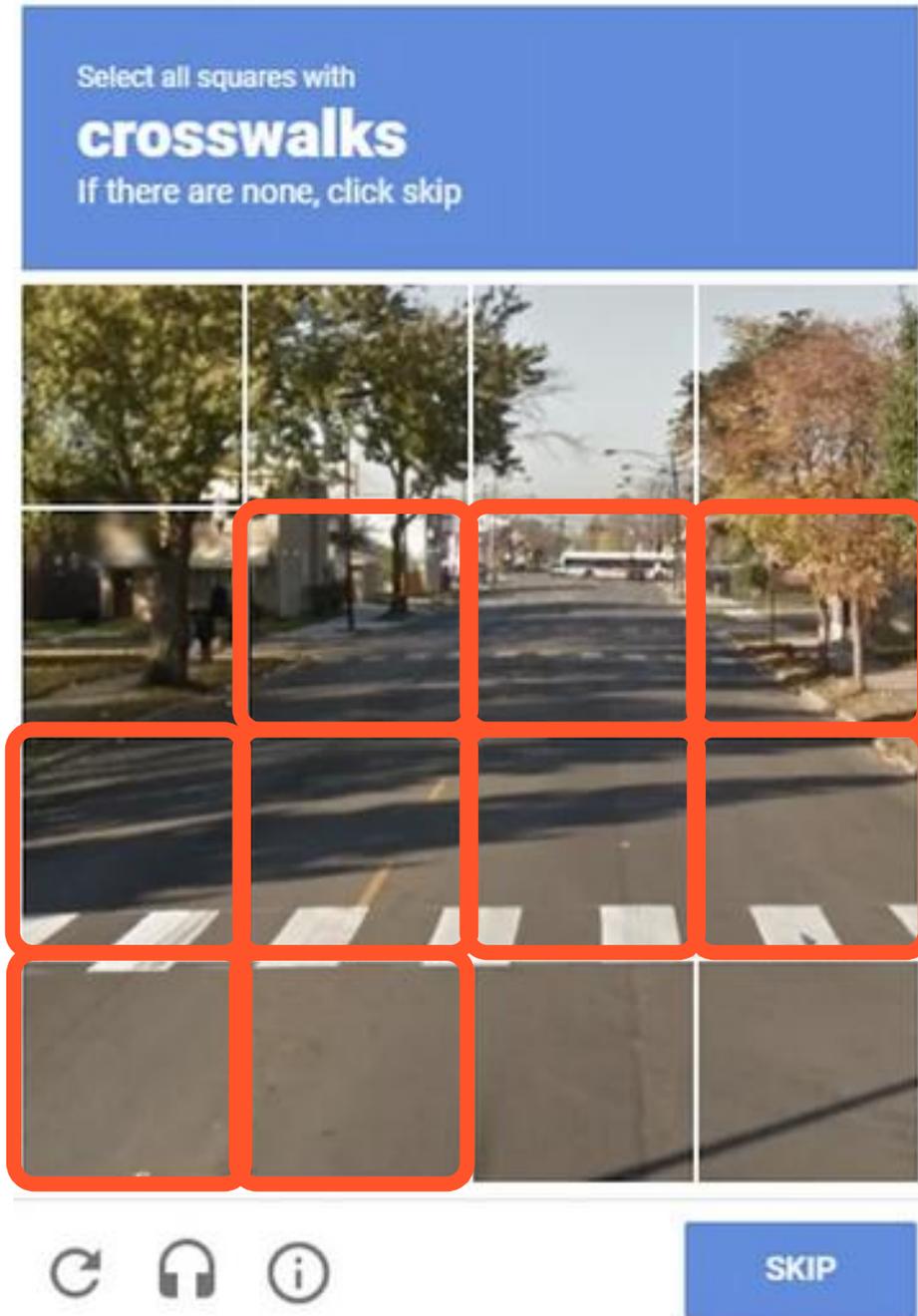
**crosswalks**

If there are none, click skip



SKIP

# Ce qu'il faut répondre



Contexte actuel :  
Impact des humains sur les écosystèmes  
Remise en question des progrès de la science

## Mes recherches sur la biodiversité

Complexité

Histoire

Lois générales

Biais des humains face au vivant

Nos sens

Notre taille et environnement

Nos sociétés



# Mes recherches sur la biodiversité

**Etude des  
drosophiles**



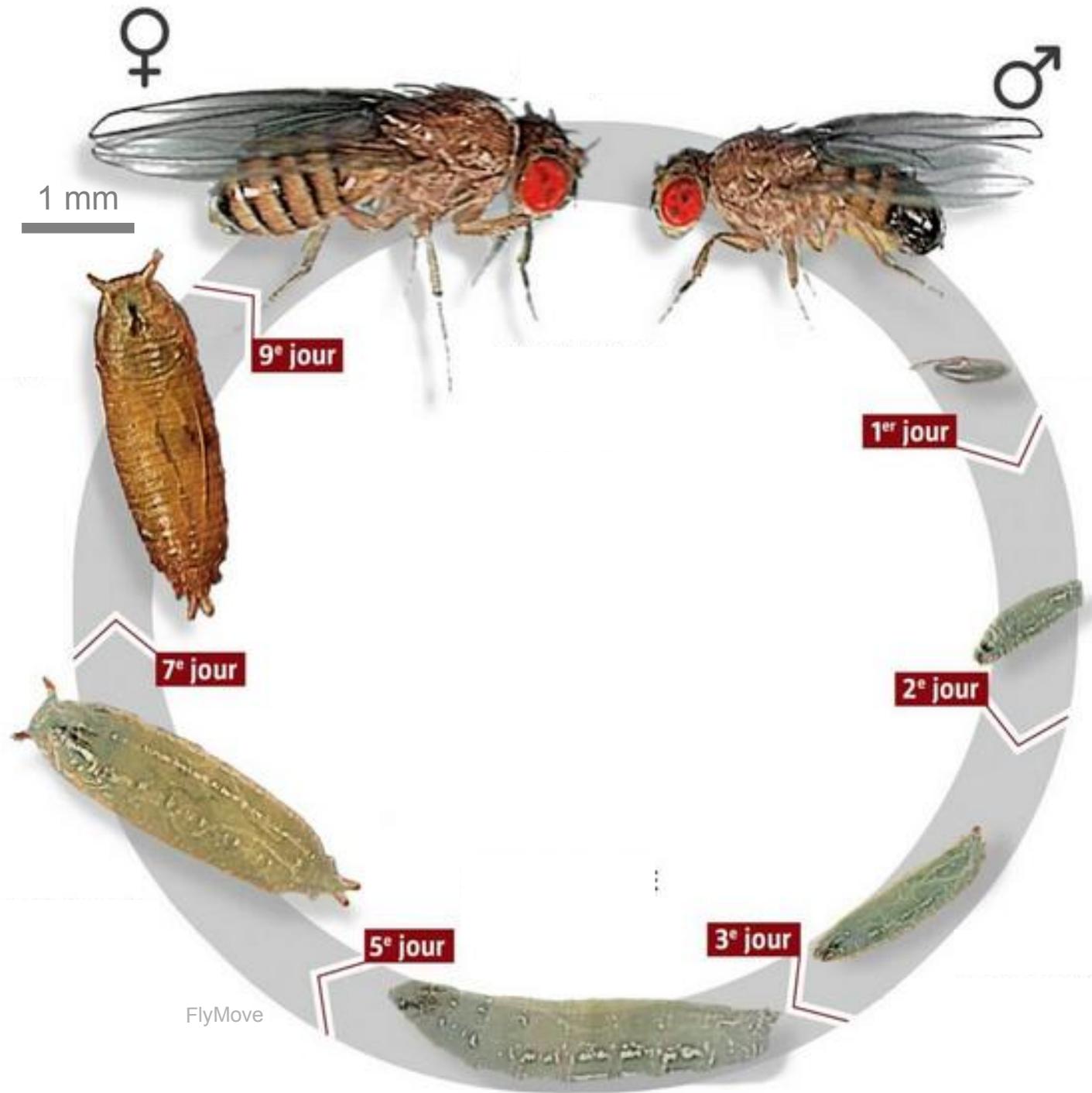
Complexité

Histoire

**Synthèse des  
connaissances**



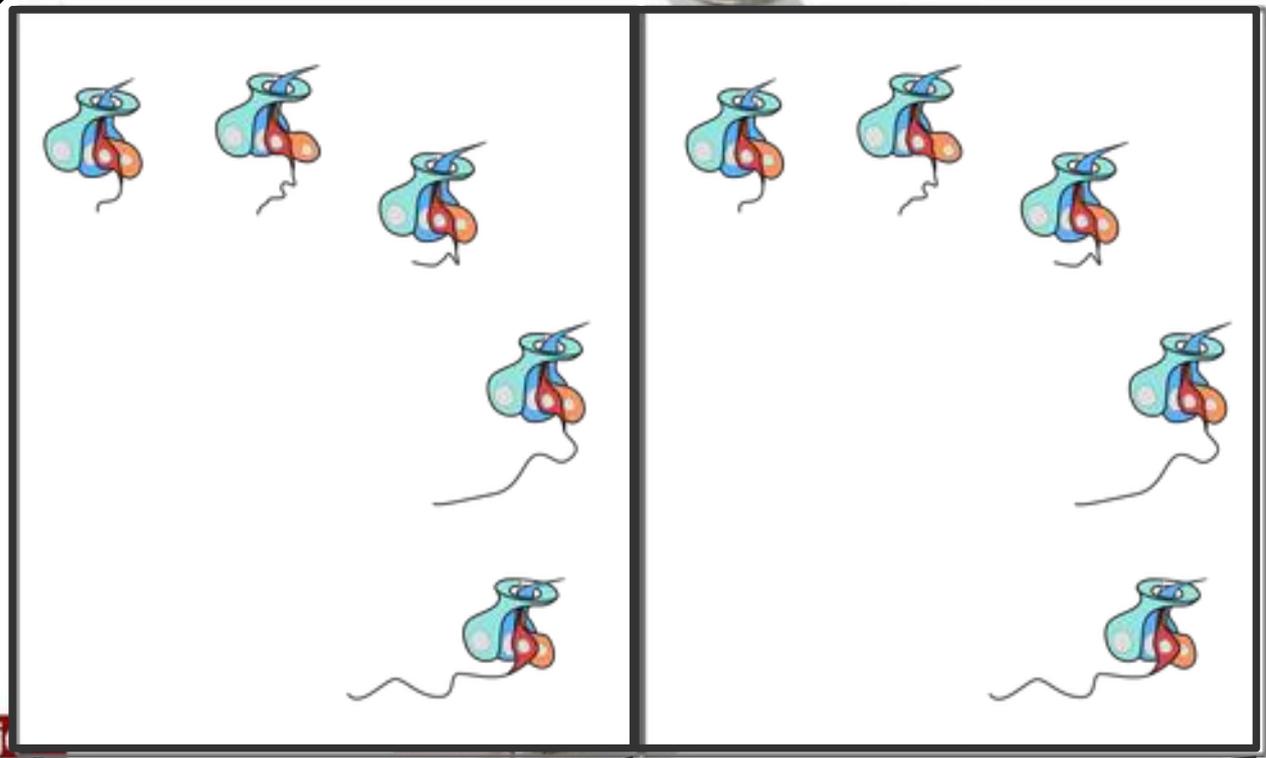
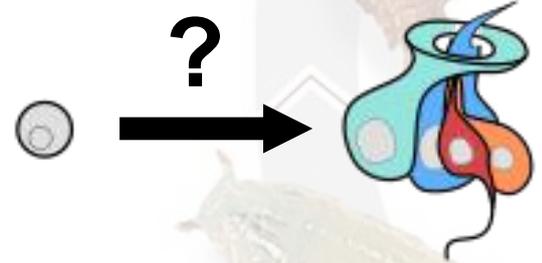
Lois générales



♀

♂

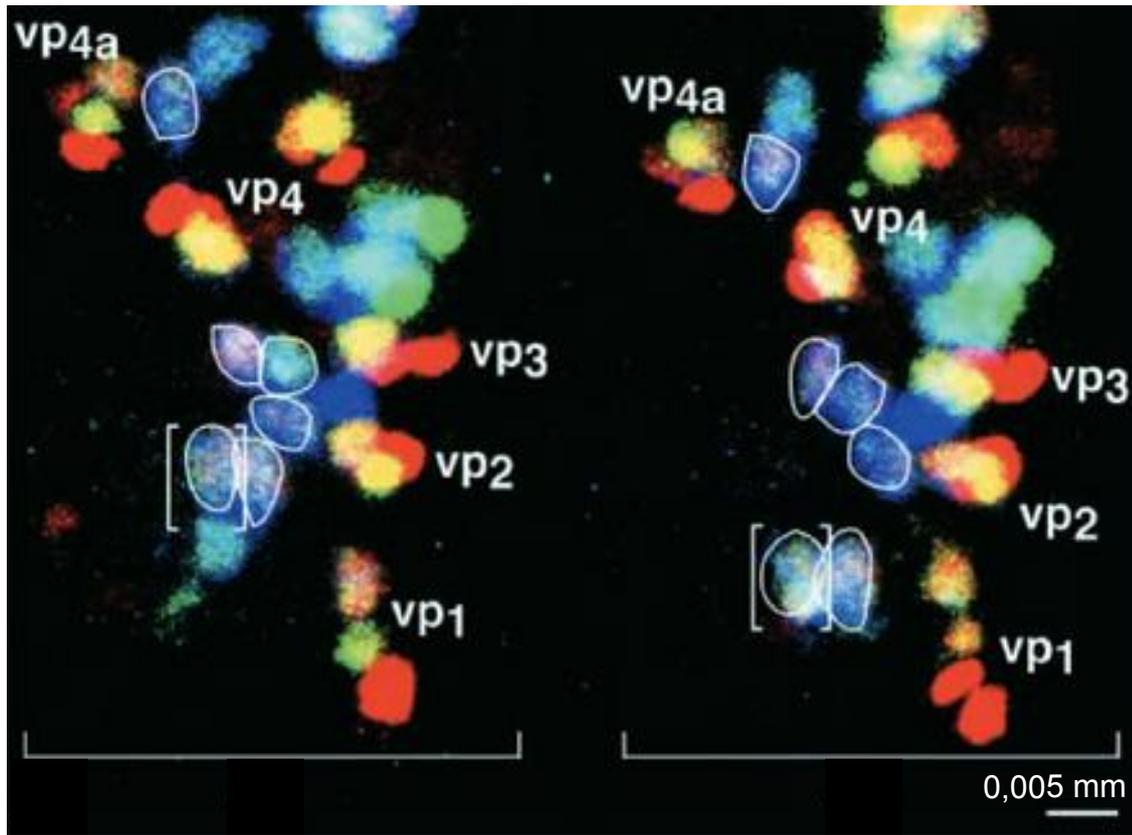
# Comment une cellule produit-elle des cellules différentes ?



9<sup>e</sup> jour

5<sup>e</sup> j

FlyMove

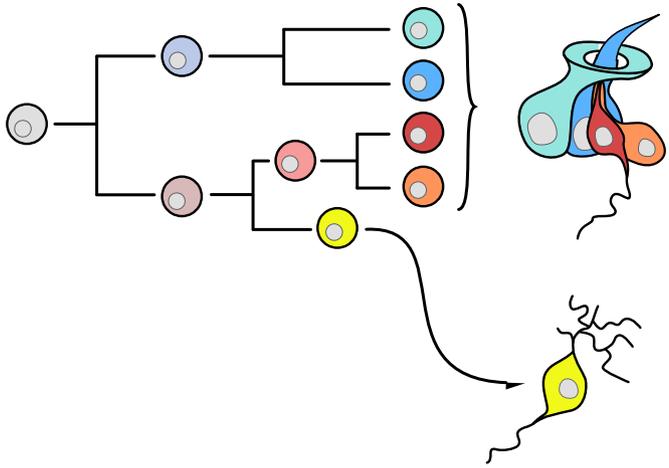


Orgogozo et al. 2001 Dev



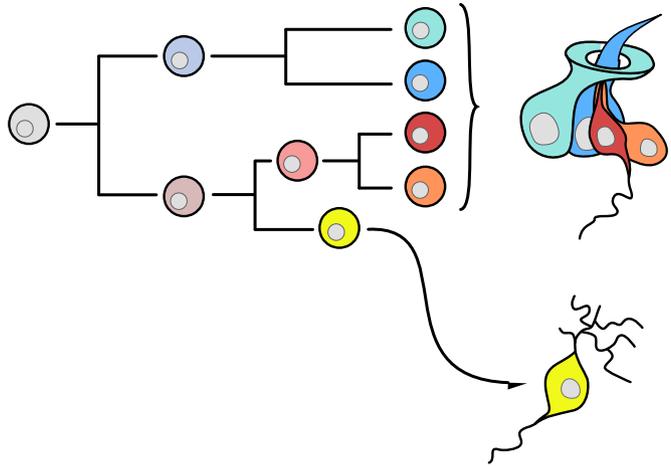
# Complexité du monde vivant

## Production d'une autre cellule

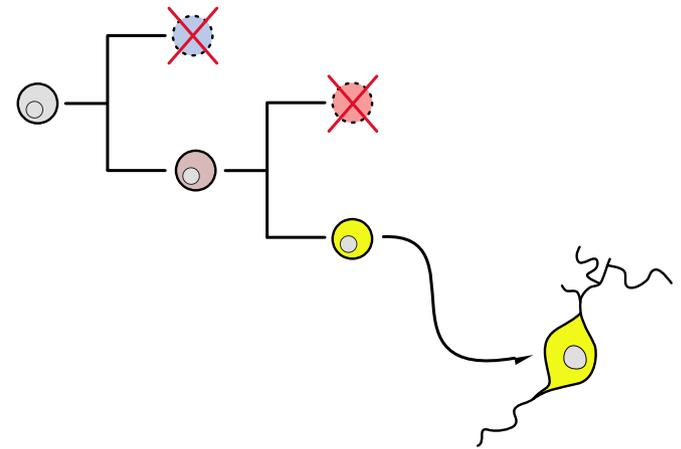


# Complexité du monde vivant

## Production d'une autre cellule

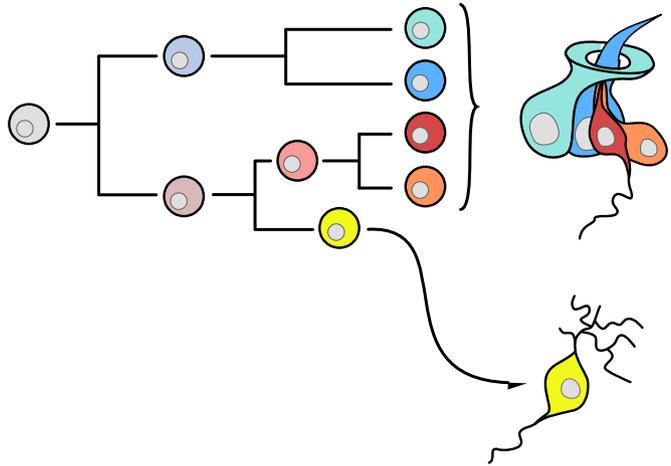


## Mort de deux cellules

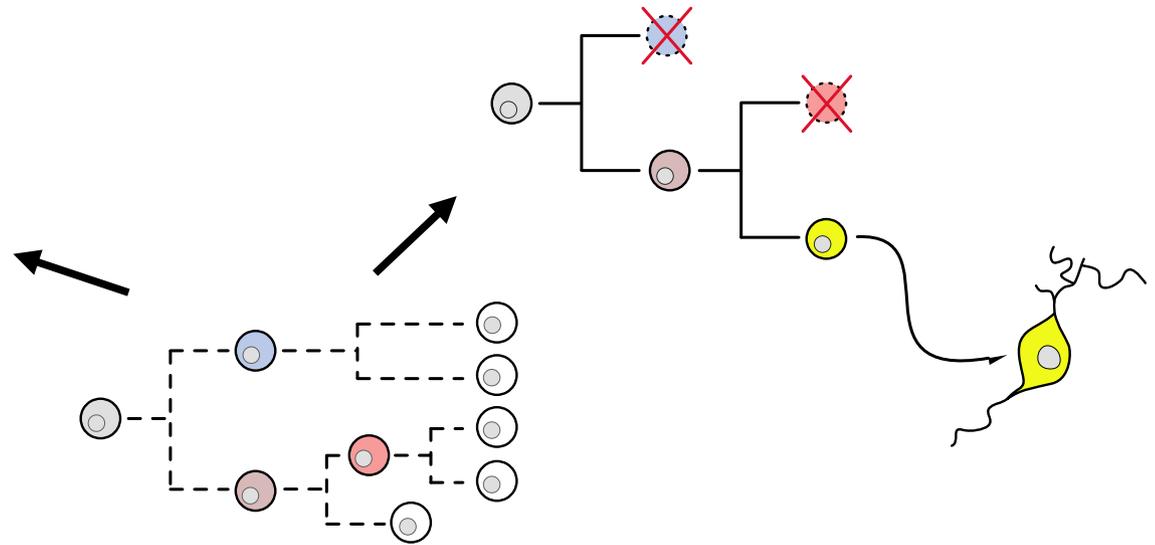


# Complexité du monde vivant

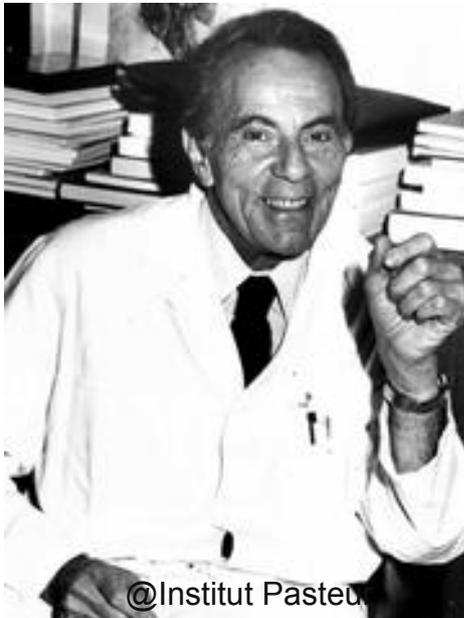
## Production d'une autre cellule



## Mort de deux cellules



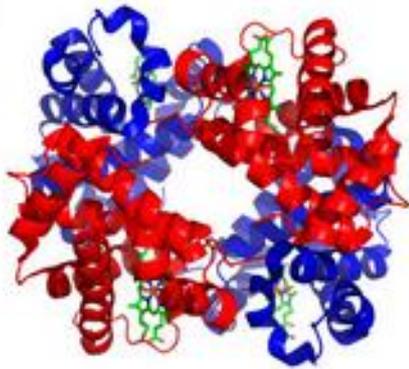
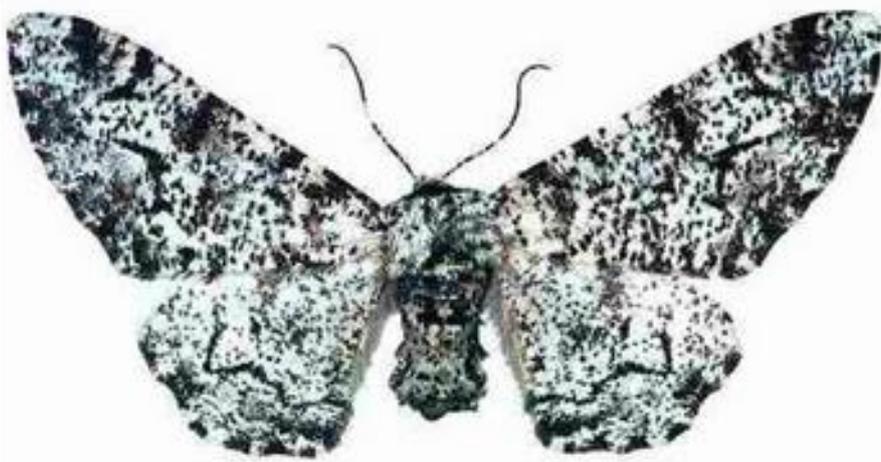
## Un module de base



« *Bricolage de l'évolution* »

François Jacob, 1977

Histoire évolutive



[www.gephebase.org](http://www.gephebase.org)

Plus de 2500 mutations identifiées  
contribuant à des différences observables  
chez les animaux et les plantes.

# Evolution répétée via des mutations dans le même gène



Pyréthroïdes

La résistance à cet insecticide a évolué  
chez plus de 40 espèces d'insectes.

*para/vgc*



Wikimedia

# Evolution répétée chez les humains et les chiens



Digestion de l'amidon

→ duplication du gène *amylase*

Adaptation aux hautes altitudes

→ mutation du gène *hémoglobine*

# De phénomènes aléatoires peuvent émerger des lois générales

Phénomènes aléatoires  
sur de petites échelles de temps



Evolution prédictible  
à long terme

Mutations  
Compétition des gamètes pour la fécondation  
Ségrégation des chromosomes  
Changements environnementaux  
(météorite, etc.)  
...



VKORC1



RAT



SOURIS

# De phénomènes aléatoires peuvent émerger des lois générales

Phénomènes aléatoires  
à l'échelle de l'individu



Phénomènes prédictibles  
à l'échelle de la population



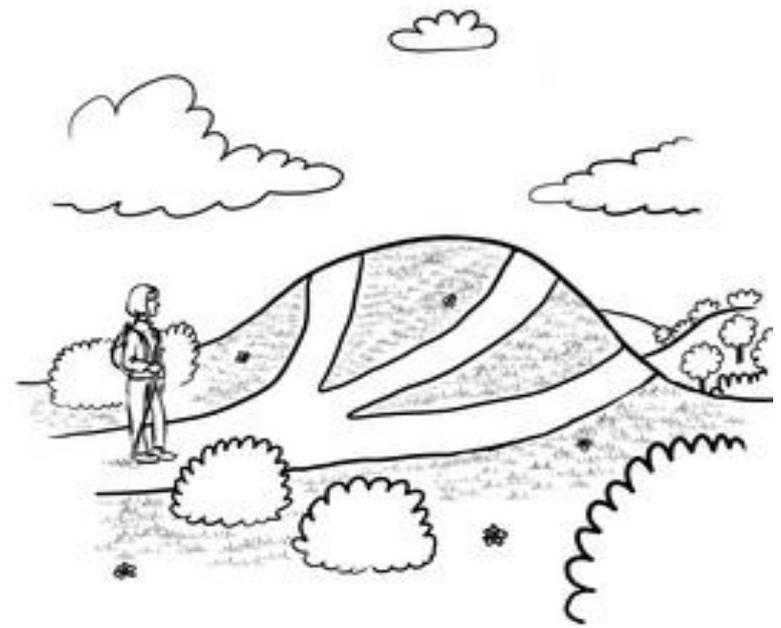
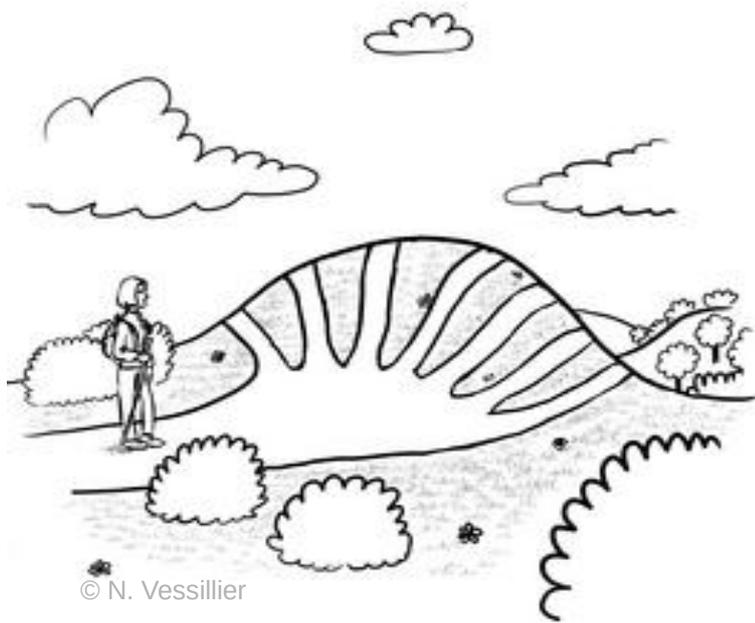
Prévisions d'affluence :

FAIBLE MOYENNE FORTE FERMÉ

Attention, il peut y avoir une différence entre les prévisions d'affluence mentionnées dans le tableau ci-dessous et la fréquentation réelle qui varie quotidiennement. Les prévisions d'affluence sont données à titre d'information.

|          | 10H / 11H | 11H / 12H | 12H / 14h | 14H / 17H | 17H / 19H | 19H / 21H | 21H / 23H |
|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| LUNDI    | FAIBLE    | FORTE     | MOYENNE   | MOYENNE   | MOYENNE   | FAIBLE    | FAIBLE    |
| MARDI    | FERMÉ     |           |           |           |           |           |           |
| MERCREDI | FAIBLE    | FORTE     | MOYENNE   | MOYENNE   | MOYENNE   | FAIBLE    | FAIBLE    |
| JEUDI    | FAIBLE    | FORTE     | FORTE     | FORTE     | FORTE     | MOYENNE   | MOYENNE   |
| VENDREDI | FAIBLE    | FORTE     | FORTE     | FORTE     | FORTE     | MOYENNE   | FAIBLE    |

<https://fr.stillinparis.com/quefaire/expos/pompidou/>



**Quels êtres vivants  
..sur une autre planète ?  
..sur la Terre si on recommençait à zéro?**



Monde vivant  
très différent

Monde vivant  
très semblable



Contexte actuel :  
Impact des humains sur les écosystèmes  
Remise en question des progrès de la science

## Mes recherches sur la biodiversité

Complexité

Histoire

Lois générales

Biais des humains face au vivant

Nos sens

Notre taille et environnement

Nos sociétés



© E. Weynants

Distances

Non visible  
par nos yeux

10 km

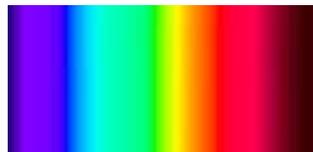
Notre  
fenêtre de  
perception  
visuelle

0,1 mm

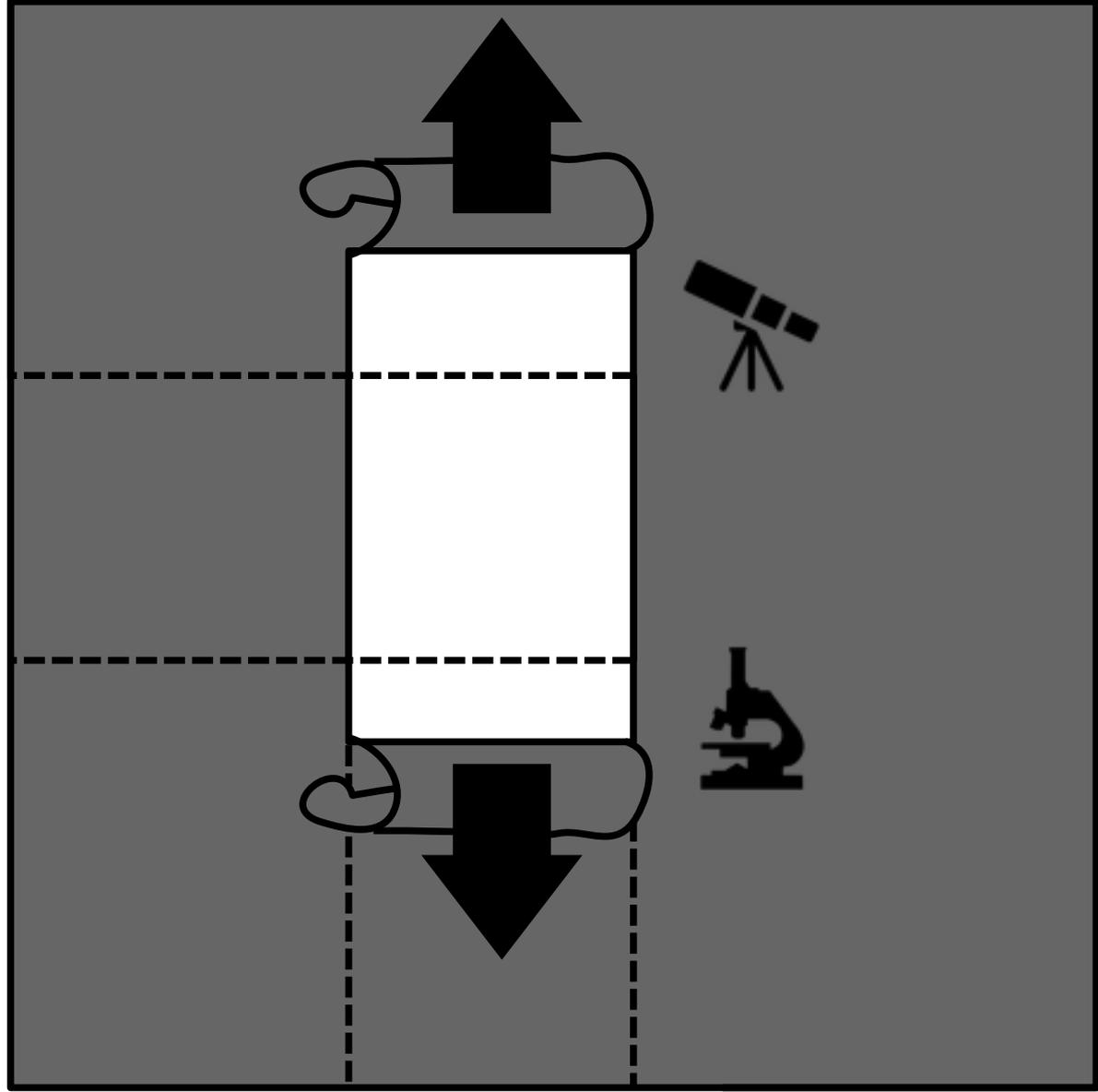
400 nm

800 nm

Longueur  
d'ondes



Distances



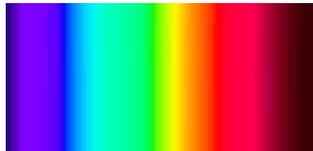
10 km

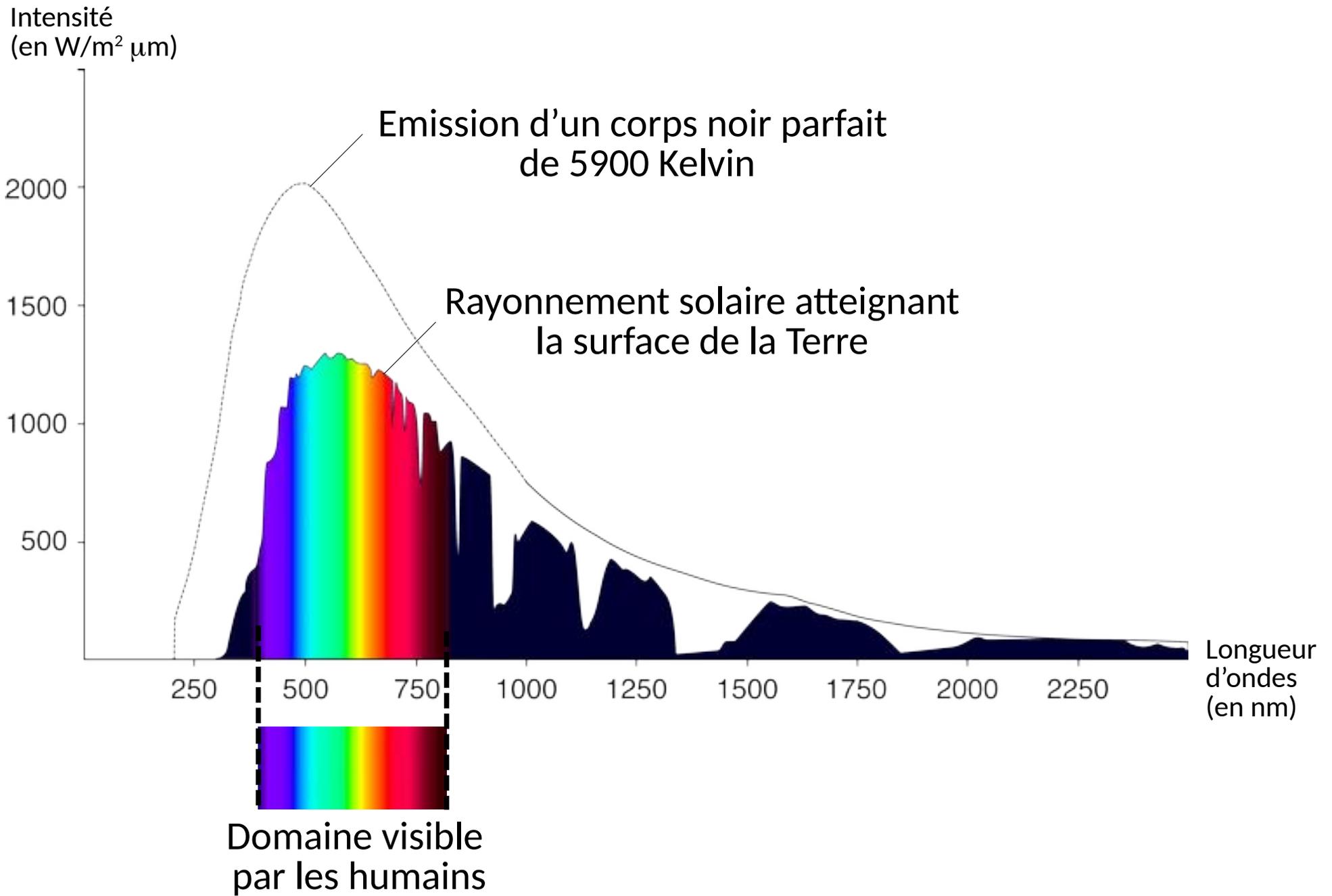
0,1 mm

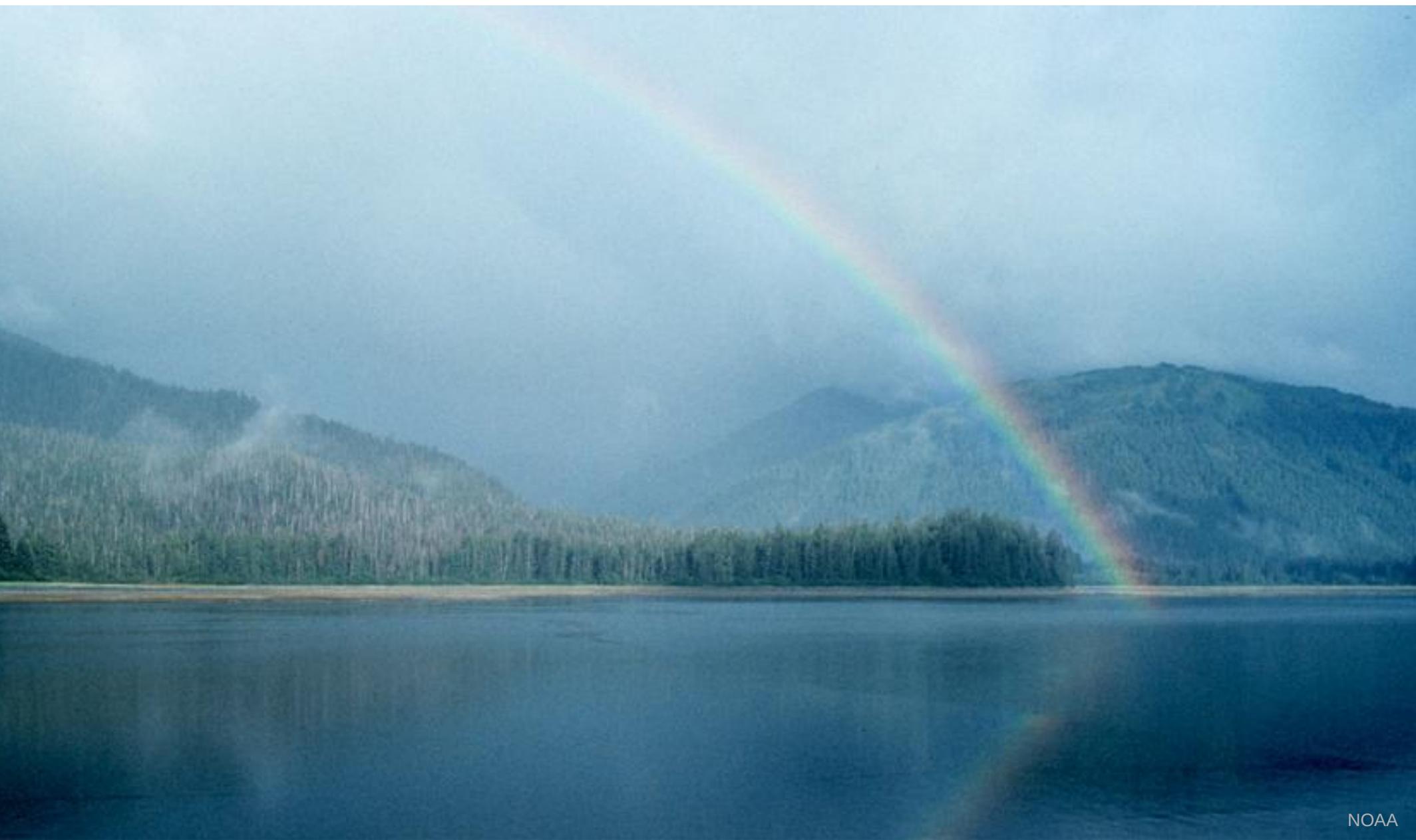
400 nm

800 nm

Longueur  
d'ondes









# Mes recherches sur la biodiversité

Contexte actuel :

Impact des humains sur les écosystèmes  
Remise en question des progrès de la science

**Biais des humains face au vivant**

Nos sens

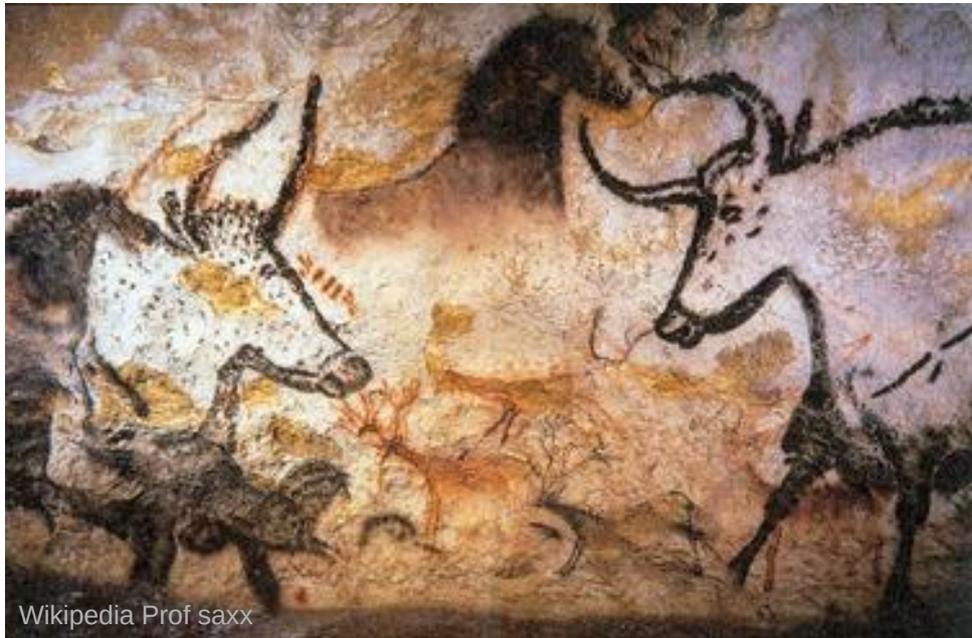
**Notre taille et environnement**

Nos sociétés

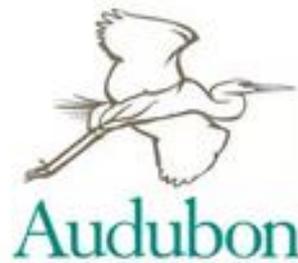


-18 000 ans

Aujourd'hui



Grotte de Lascaux





© Midi Libre



**AUDREY  
DUSSUTOUR**

TOUT CE QUE VOUS  
AVEZ TOUJOURS  
VOULU SAVOIR SUR

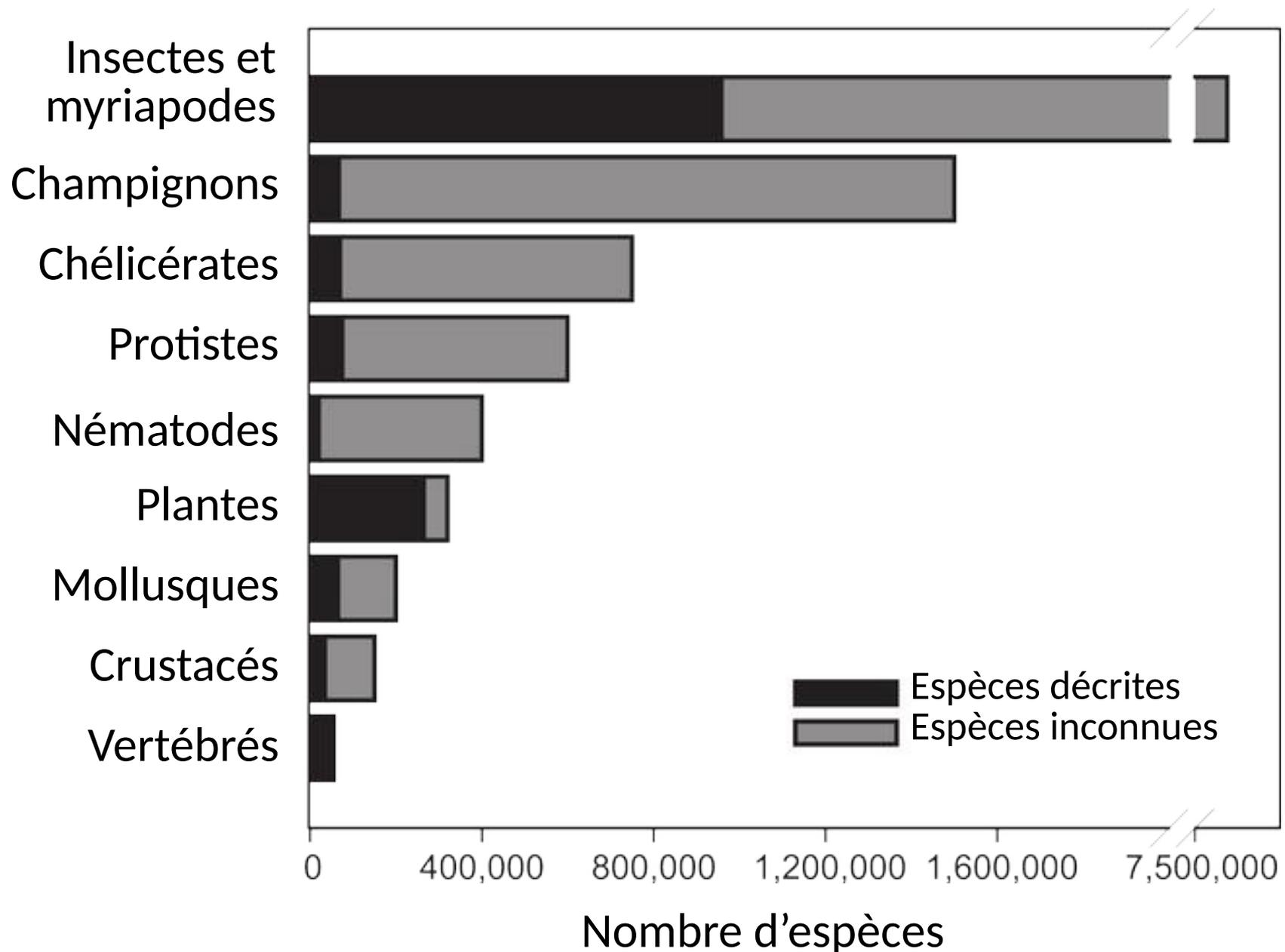
# LE BLOB

SANS JAMAIS OSER LE DEMANDER

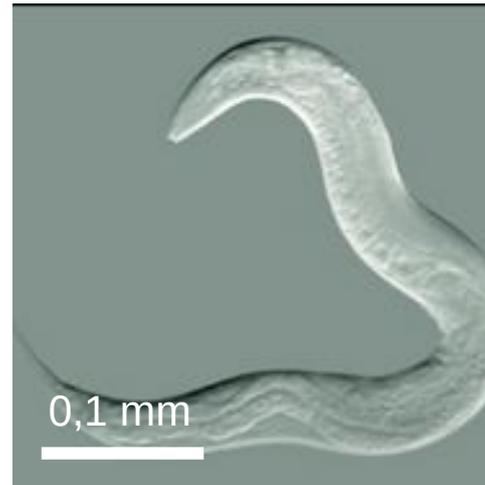
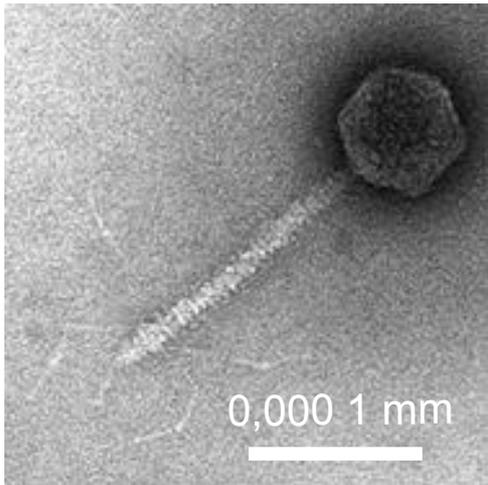
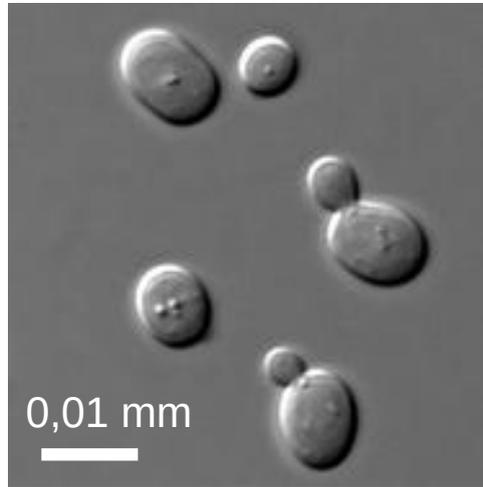
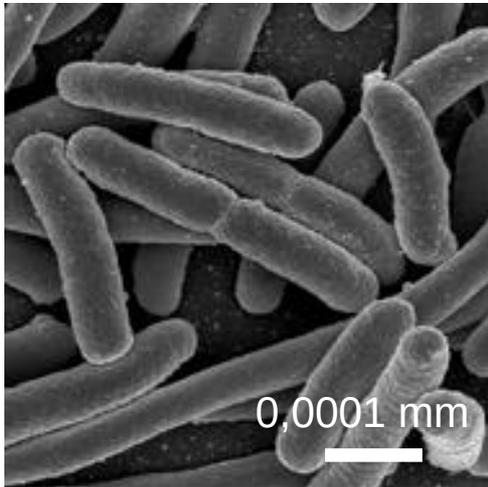
**PRIX DU LIVRE**  
**SCIENCES POUR TOUS**



# Un grand nombre d'espèces inconnues



# Les organismes modèles



Tous proches des humains !

# Mes recherches sur la biodiversité

Contexte actuel :

Impact des humains sur les écosystèmes

Remise en question des progrès de la science

**Biais des humains face au vivant**

Nos sens

Notre taille et environnement

**Nos sociétés**



© E. Weynants

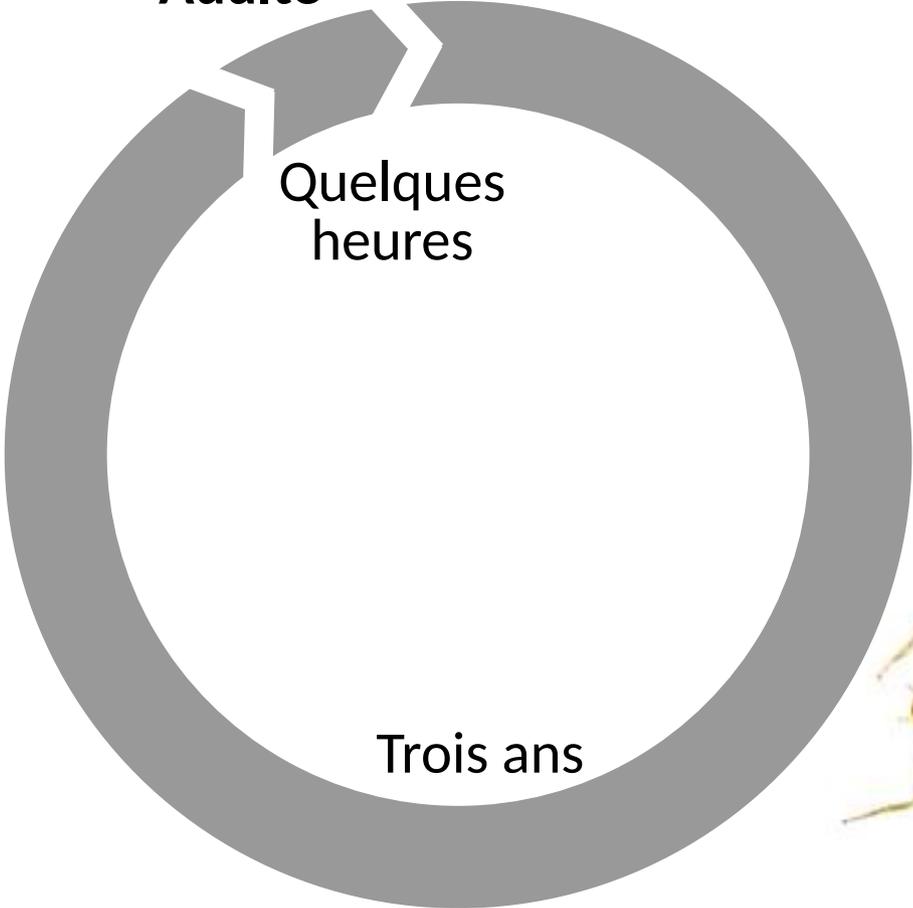


# Les éphémères



**Adulte**

● **Embryon**



Quelques heures

Trois ans

**Larve**



0,5 cm

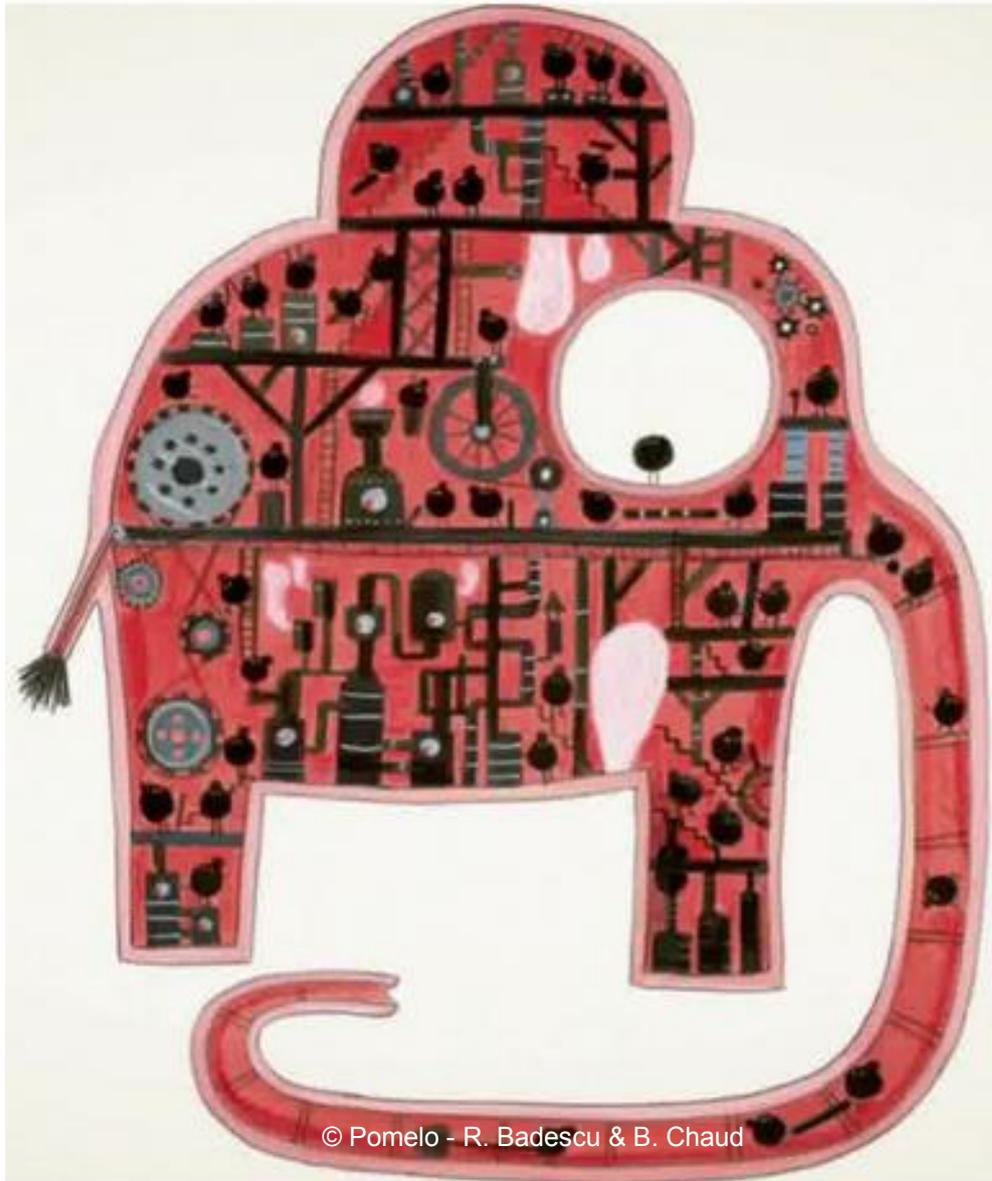
© ESCCAP France

# Les poissons clowns

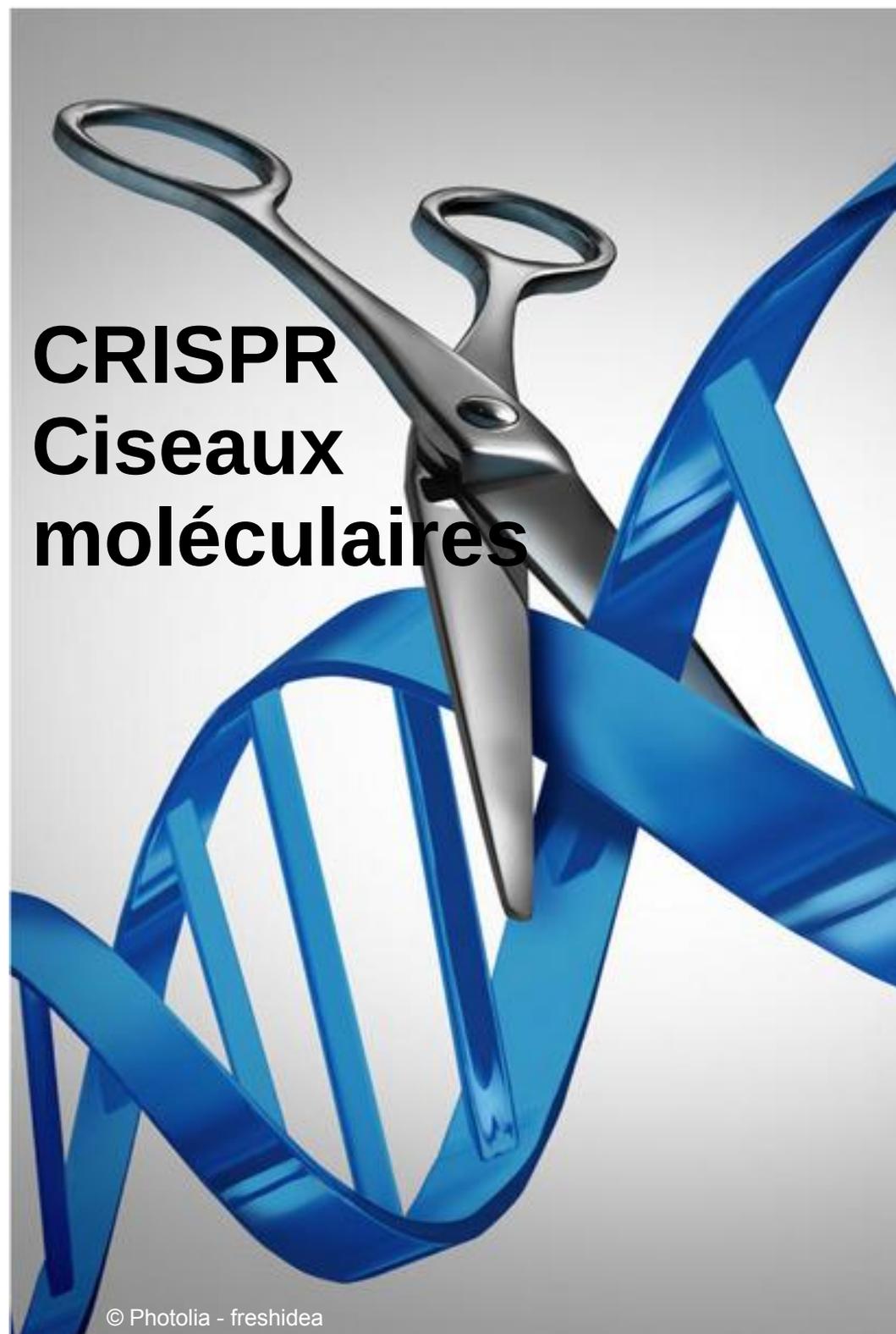


© Natacha Roux

1 mm



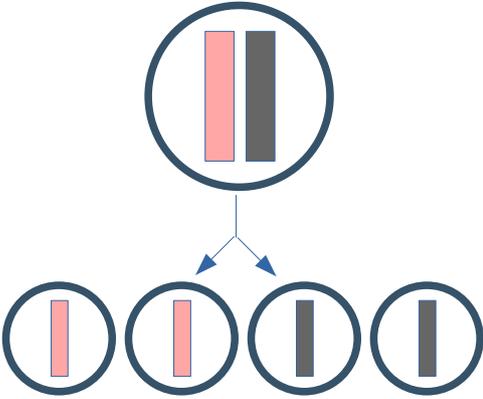
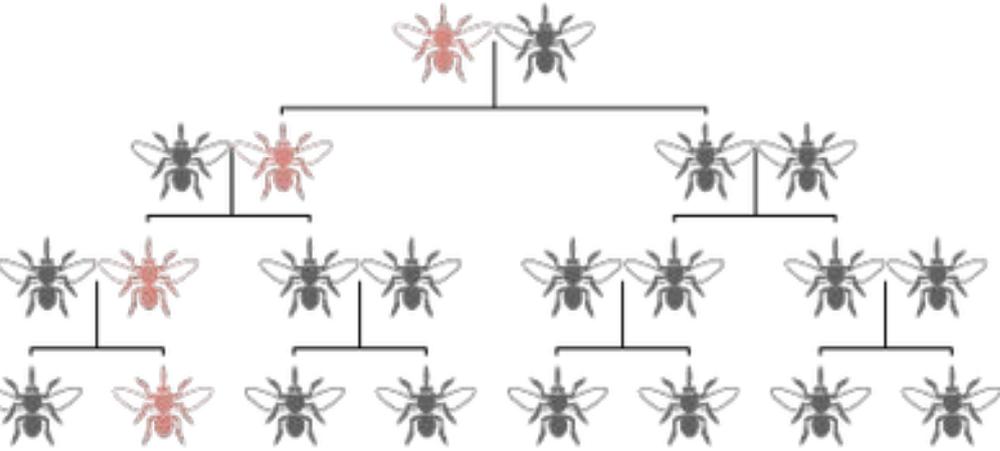
# CRISPR Ciseaux moléculaires



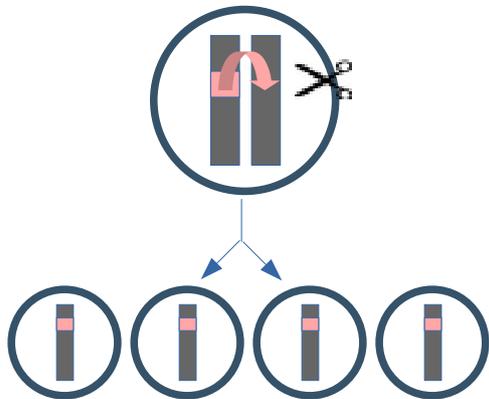
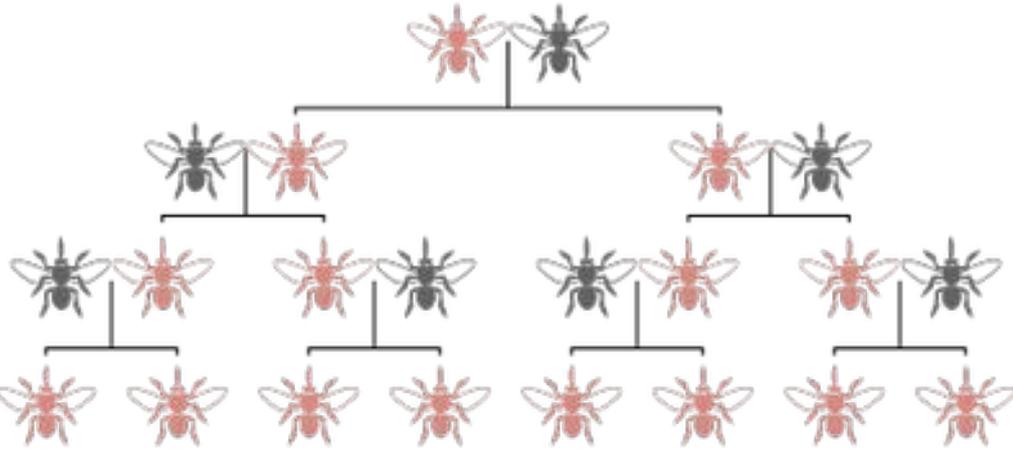
# Vaccins autodisséminants

## Forçage génétique

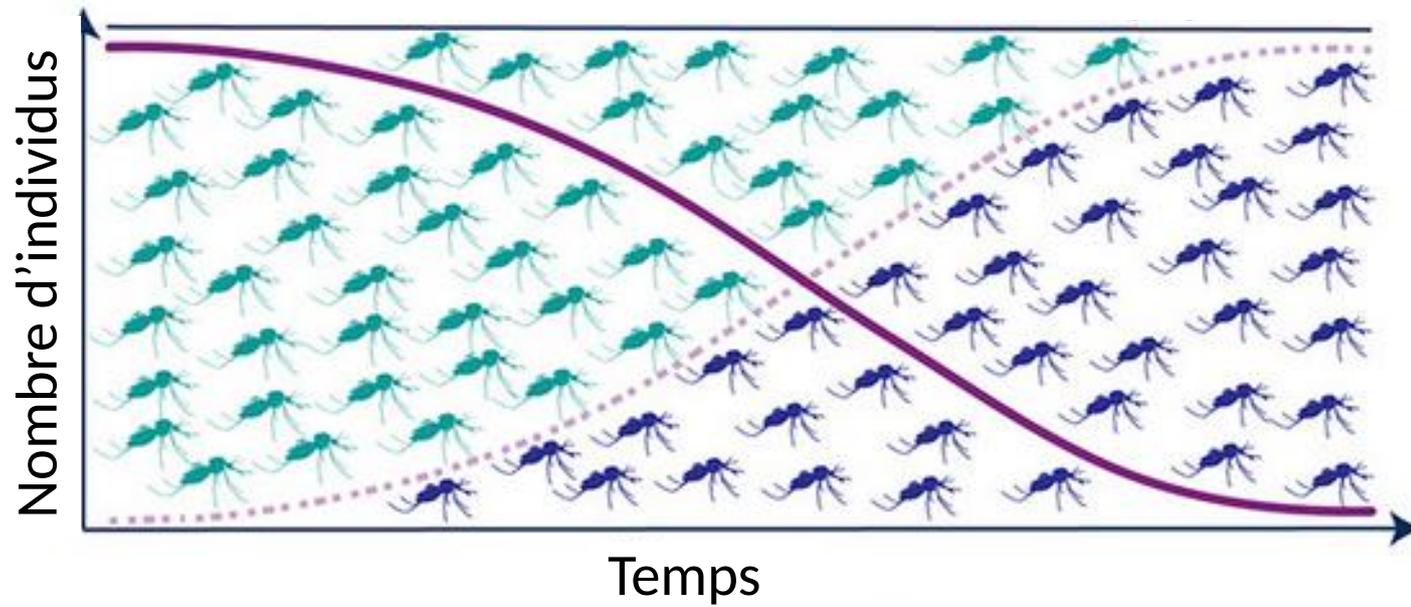
Reproduction normale



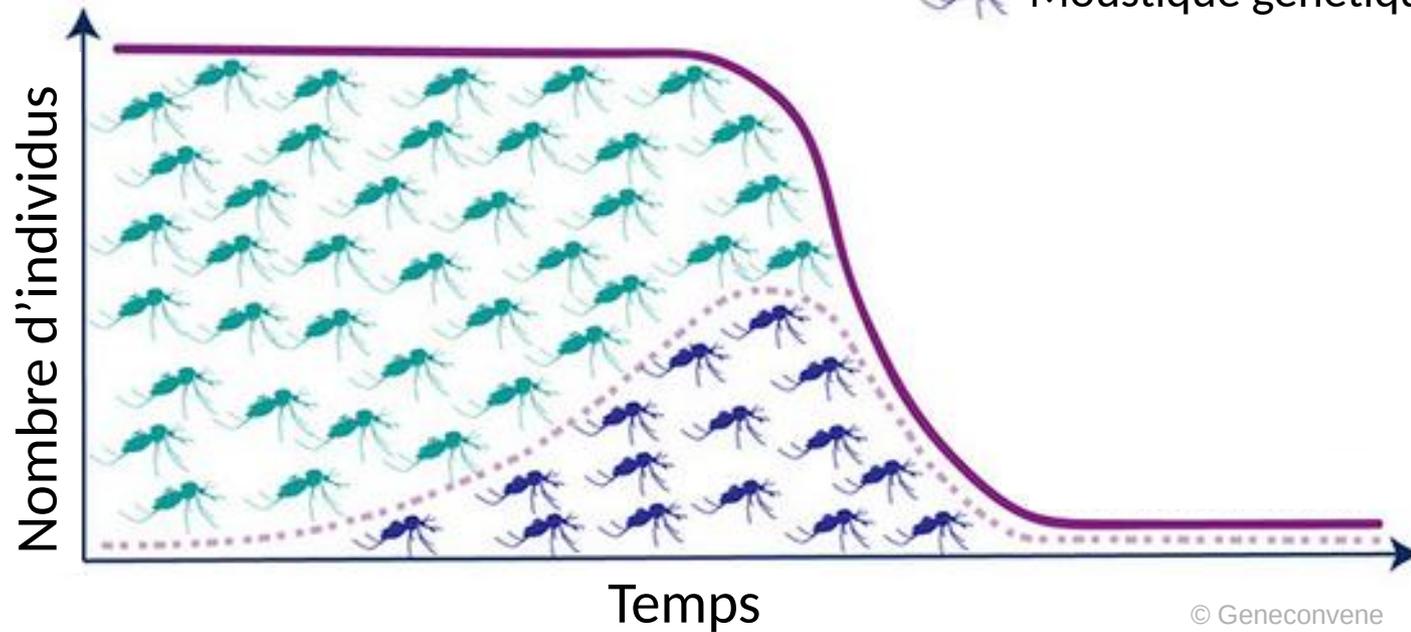
Reproduction avec forçage



# Modification



# Élimination



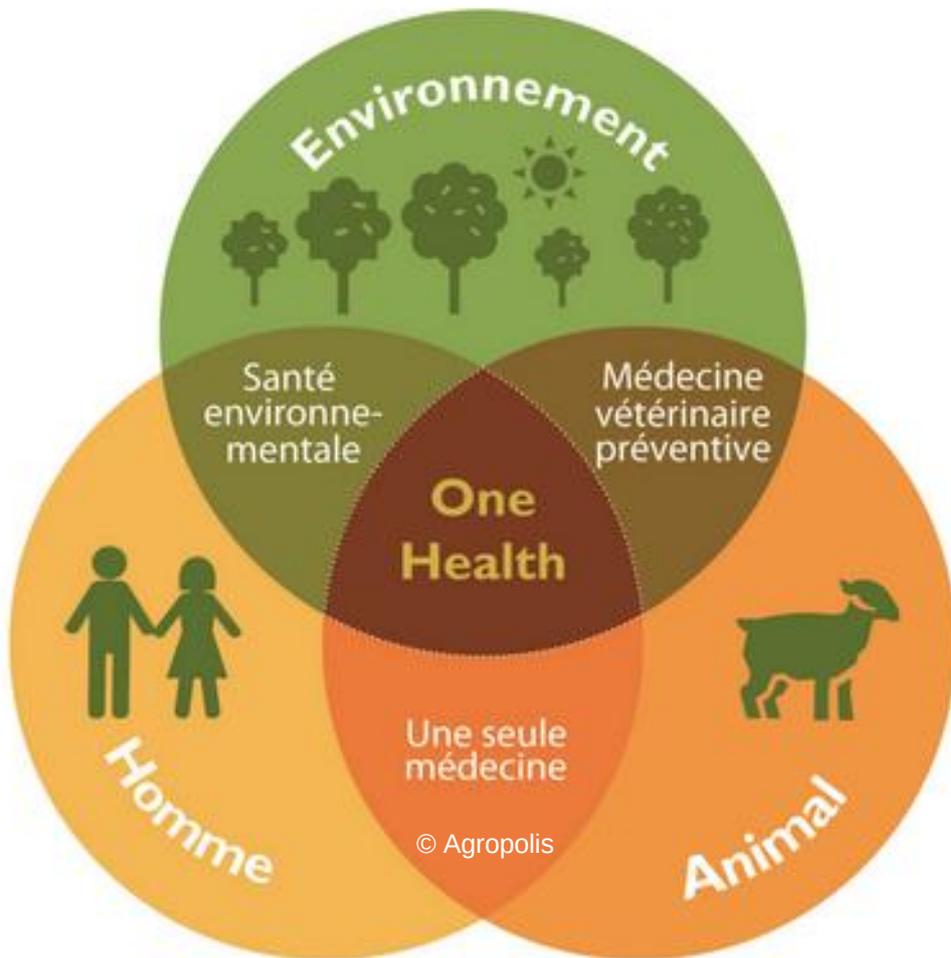
-  Moustique sauvage
-  Moustique génétiquement modifié

# **Vaccins autodisséminants**

## **Forçage génétique**

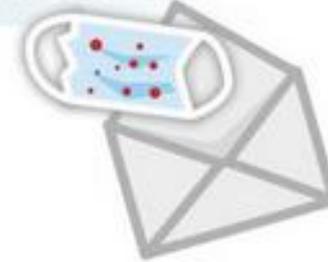
### **Quels risques?**

Evolution potentielle du matériel génétique  
Difficulté à l'arrêter  
Impacts sur les écosystèmes

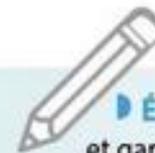


il suffit de stocker son masque **une semaine dans une enveloppe en papier**, le temps que les coronavirus éventuellement présents sur le masque soient pratiquement tous inactivés.

► **Choisir des enveloppes** en papier recyclé plutôt qu'en papier glacé : enveloppes brunes ou blanches ordinaires

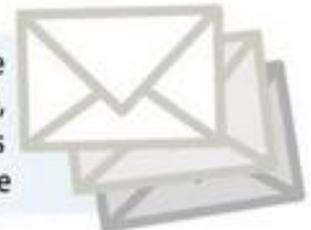


**La Libre** BELGIQUE



► **Écrire la date** sur l'enveloppe, pour ne pas la reprendre trop vite, et garder une trace du nombre d'utilisations de chaque masque

► **Faire une pile** en plaçant toujours sous la pile l'enveloppe du dernier masque utilisé, et en utilisant les masques décontaminés au dessus de la pile

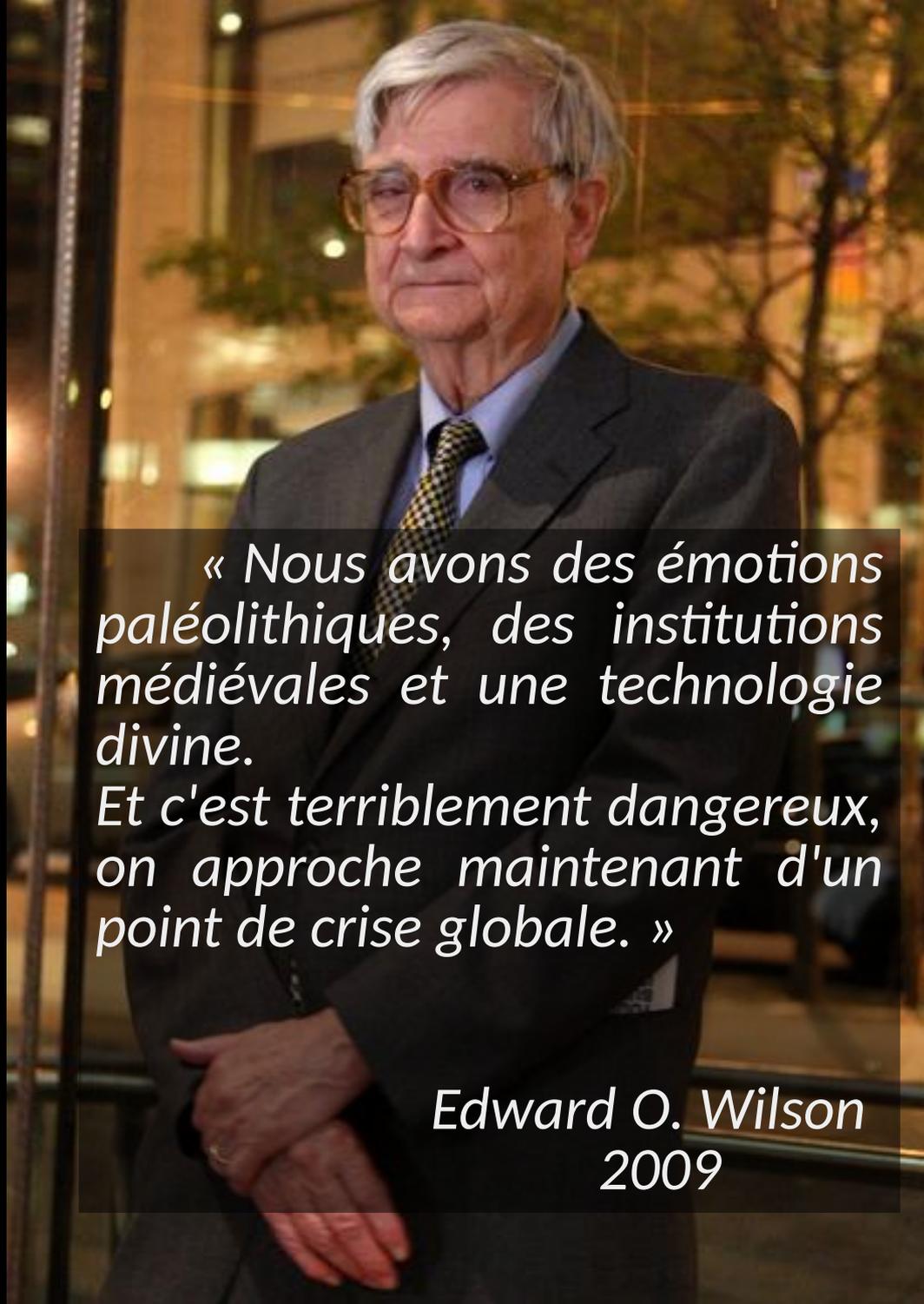


Notre civilisation est extrêmement dépendante de la science et de la technologie.

Mais presque personne dans le grand public ne comprend la science et la technologie.



Carl Sagan  
1996



« Nous avons des émotions paléolithiques, des institutions médiévales et une technologie divine.  
Et c'est terriblement dangereux, on approche maintenant d'un point de crise globale. »

Edward O. Wilson  
2009

