

La biodiversité sur Terre

La biodiversité terrestre résulte d'une longue histoire évolutive et comprend les trois échelles du vivant : écosystémique, spécifique et génétique. Si 1 700 000 espèces sont connues en 2019, on estime qu'il en existerait des millions, voire des milliards.

Quelles méthodes permettent d'estimer la biodiversité terrestre ?

Document 1 : échantillonner la biodiversité spécifique

La **richesse spécifique** correspond au nombre d'**espèces** dans un milieu. Pour étudier cette biodiversité spécifique, les chercheurs disposent de plusieurs techniques comme les **quadrats** ou les transects. Un quadrat est une surface carrée ou rectangulaire au sol, dans laquelle un relevé exhaustif des espèces présentes est réalisé. Un transect est un trajet suivi dans un écosystème : on relève

tous les êtres vivants observés en suivant ce transect. De 1997 à 1999, les chercheurs de la station alpine du Lautaret et du Laboratoire d'écologie alpine ont échantillonné soixante-quinze quadrats de 5×5 m au lieu-dit Avaro (commune de Valloire), dans le col du Galibier, une prairie alpine de 20 000 m².



150 m

Site Avaro 70
Orientation sud
Fonte des neiges : mi-mai
Espèces présentes
Antennaria lapponica
carpatica Pachypleurum
Bartsia alpina mutellinoides
Campanula Poa alpina
scheuchzeri Polygonum
Carex curvula viviparum
Carex parviflora Salix reticulata
Carex rupestris Salix retusa
Cerastium paniculata
arvense Saxifraga
Dryas octopetala Sempervivum
Homogyne alpina montanum
Kobresia Sesleria caerulea
myosuroides Silene acaulis
Lloydia serotina Veronica
Oxytropis bellidioides

Site Avaro 37
Orientation nord
Fonte des neiges : fin juillet
Espèces présentes
Poa supina
Alchemilla pentaphylla
Cardamine bellidifolia
Cerastium cerastoides
Omalotheca supina
Salix herbacea
Sibbaldia procumbens



► Photographie d'un quadrat délimitant une zone étudiée.

► Comparaison des espèces trouvées dans le col du Galibier (Alpes).

Document 2 : Aperçu de la biodiversité spécifique mondiale avec quelques groupes

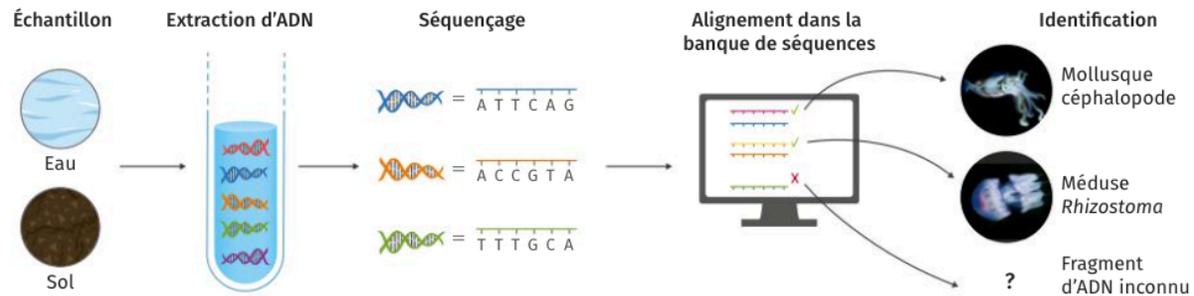
Le nombre total d'espèces peut être extrapolé à partir du nombre d'espèces connues dans chaque **taxon**.

Les estimations dépendent des méthodes de calcul choisies. Pour des espèces plus difficiles à étudier (petite taille, évolution rapide, etc.) comme les bactéries, l'estimation de ce nombre est moins fiable. Les recherches menées vont dans le sens de plusieurs centaines de milliards d'espèces de bactéries.

Source : Mora C. et al., *Plos Biology*, 2011.

Taxon	Nombre d'espèces décrites	Nombre estimé d'espèces
Métazoaires (animaux)	1 124 516	9 920 000
Eumycètes (champignons)	44 368	616 320
Angiospermes (plantes à fleurs)	224 244	314 600

Document 3 : Des méthodes d'études modernes de la biodiversité : barcoding moléculaire & metabarcoding

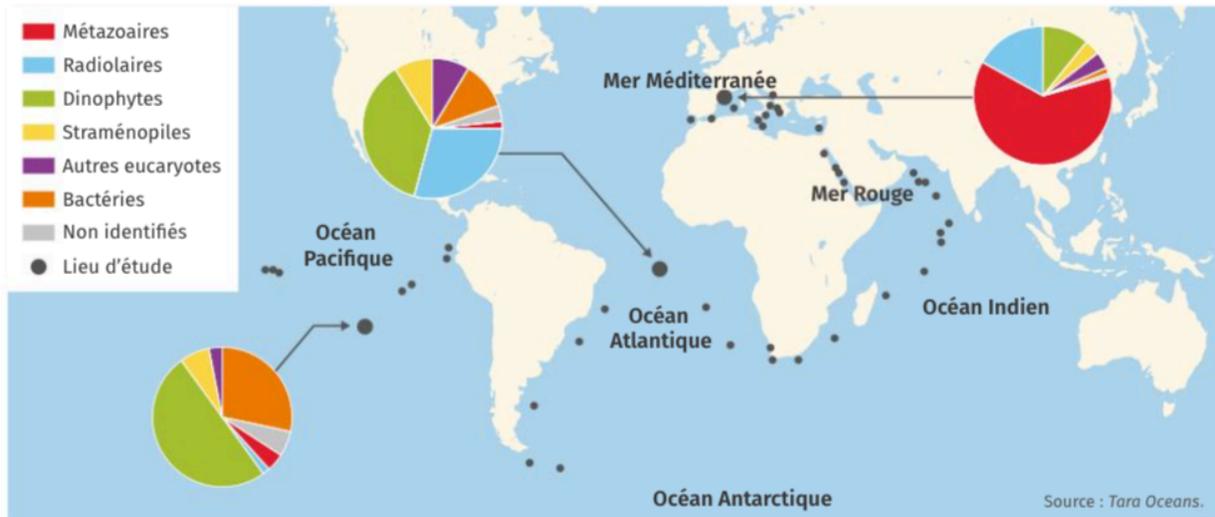


► Principe de la méthode de *barcoding* moléculaire.

Le **barcoding** moléculaire consiste à identifier une espèce en comparant une courte séquence de son ADN à toutes les séquences connues d'ADN rassemblées dans une banque de données, comme si l'on « scannait » son code-barres génétique. En comparant toutes les séquences d'ADN retrouvées dans un échantillon d'eau ou de sol à cette banque de données, les chercheurs peuvent identifier les espèces qui se trouvent dans cet échantillon : c'est le **metabarcoding**.

Ces méthodes sont cependant coûteuses et ne peuvent pas remplacer complètement les reconnaissances sur le terrain.

De 2009 à 2013, les équipes de recherche à bord du *Tara* ont réalisé une étude approfondie par *metabarcoding* de la diversité des microorganismes marins. La carte ci-dessous présente l'abondance relative des différents taxons dans trois des lieux étudiés.



► L'expédition *Tara Océans* : un exemple de *metabarcoding*.

Vocabulaire

Espèce (définition phylogénétique) : ensemble d'êtres vivants partageant une combinaison unique de caractères (morphologiques et/ou moléculaires).

Taxon : groupe d'êtres vivants (espèce, famille, ordre, etc.).

LA BIODIVERSITÉ

QUESTIONS

1. **Document 1** : Déterminer la diversité spécifique des deux quadrats du balisier et proposer une explication aux différences observées
2. **Document 2** : Tracer un diagramme circulaire donnant l'abondance relative de chaque taxon du tableau
3. **Document 3** : Comparer et commenter la richesse taxinomique des différents lieux échantillonnés lors de l'expédition Tara Oceans.
4. **Documents 1 à 3** : Commenter les différentes méthodes d'étude de la biodiversité

