



Toi aussi tu fais partie de la biodiversité

L'Homme au sein de la biomasse,
L'Homme au sein de la biodiversité

L'Homme est un être vivant parmi les autres êtres vivants. À ce titre, les humains font partie de la biomasse et de la biodiversité. Cependant, biomasse et biodiversité sont deux approches différentes de voir les choses.

L'ensemble de l'humanité constitue environ 150 millions de tonnes de matière organique sèche. Ce chiffre est à comparer à celui de la biomasse terrestre qui est d'environ 7 500 milliards de tonnes. Le rapport est de 50 000 : l'ensemble du monde vivant représente 50 000 fois plus de matière organique que l'ensemble de l'humanité.

En revanche, l'espèce humaine est une espèce parmi les 10 à 100 millions d'espèces vivantes de la planète. Le rapport est colossal, comparé au précédent. L'homme est un assez "gros" animal, voyant et prolifique ; mais il existe des dizaines de millions d'autres formes de vie, même si elles sont parfois plus discrètes. C'est cela la biodiversité, ce foisonnement de formes de vie toutes différentes, originales et fluctuantes. Chaque espèce vivante est un exemple de réussite évolutive, une sorte de réponse à la question essentielle : "comment vivre ?". Ces "solutions" sont sans cesse changeantes, au gré des variations des conditions de vie. L'espèce humaine, c'est l'ensemble des hommes, mais aussi les hommes du siècle passé, les hommes d'il y a trois mille ans comme ceux d'il y a cinq minutes et ceux qui sont sur le point de naître.

On nomme cette diversité des espèces vivantes la diversité spécifique.

La diversité génétique

Chaque être humain est lui-même une organisation unique, expression d'un peu plus de 30 000 gènes, dont la diversité représente l'humanité. Chacun de nous est génétiquement proche de ses parents, mais il y a des milliards d'êtres humains, et nombre de nos gènes, nombre de nos protéines sont sujets à variations au sein des populations.

Par exemple, si l'on ne considère que le système génétique HLA, qui contrôle les phénomènes de rejet de greffe chez l'homme et qui nous sert à repérer le meilleur donneur possible pour une greffe thérapeutique, on observe une diversité énorme : le calcul montre qu'il y a potentiellement 160 milliards de groupes possibles. Et la diversité génétique s'applique bien au-delà du seul système HLA. Et il en est de même au sein de chaque espèce : les mouches comme les sapins, les mousses comme les lapins, les fougères, les daurades et les bactéries sont l'objet d'une grande diversité génétique.

Diversité des écosystèmes

Chacun de nous est donc une solution originale, une association plus ou moins efficace de gènes dans un environnement donné. L'espèce humaine tout entière représente un mode d'organisation parmi des millions d'espèces différentes. Mais les êtres vivants sont en permanente interaction, en compétition, en coopération... Et ces interactions, leurs modalités, leurs intensités, sont le reflet d'un équilibre instantané ; elles représentent une solution permettant de faire coexister de façon stable de nombreuses espèces dans un milieu donné. De tels réseaux constituent des écosystèmes, et il y a également de multiples écosystèmes très différents : un récif corallien, une forêt tropicale, une côte rocheuse sont des écosystèmes très différents, avec leurs producteurs, leurs prédateurs, leurs décomposeurs... Ces écosystèmes fluctuent, s'étendent, se déplacent, essaient, disparaissent... On appelle cette diversité, la diversité écosystémique.

La biodiversité est dynamique, la biodiversité est variation.

Le biologiste Edward O. Wilson donne la définition suivante de la biodiversité : "La totalité de toutes les variations de tout le vivant".

La biodiversité n'est pas une collection. Elle ne peut pas se résumer à la seule "diversité" des objets. La biodiversité est réseau, la biodiversité est fluctuation, variation, elle est interaction. Chaque être vivant, à chaque instant, exprime certains de ses gènes ; mais il en exprimera d'autres demain, tout comme il en réprime certains qui étaient à l'œuvre il y a 10 ans.

Chaque individu est le résultat d'un processus de reproduction, le plus souvent sexuée. Cette reproduction résulte de mouvements, de transformations, de luttes entre individus, et elle est chaque fois productrice d'associations génétiques nouvelles.

Chaque population fluctue également. Elle se déplace, elle croît ou décroît, ses individus meurent et sont remplacés, elle surmonte des épidémies, ou ne les surmonte pas, elle disparaît, ou se fond dans une autre. Chaque espèce, ensemble de populations, est donc aussi un vaste réseau mouvant ; les espèces évoluent à toutes échelles de temps.

De même, enfin, les écosystèmes sont des entités dynamiques. Des espèces y interagissent, tout en étant très variables. La nature des interactions change donc également. Les conditions physico-chimiques s'en ressentent... et de nouvelles adaptations se font jour.

Ainsi, la diversité des objets biologiques, gènes, individus, espèces, écosystèmes, n'est que la manifestation superficielle d'un bouillonnement, d'une dynamique très intense, qui nourrit la multiplicité des formes d'organisations vivantes et se nourrit de ce foisonnement. Toute cette activité est entretenue par un flux d'énergie qui traverse la biosphère ; l'énergie lumineuse du soleil fait fonctionner les écosystèmes et la chaleur dégagée *in fine* par les êtres vivants retourne au cosmos sous forme de rayonnement infra-rouge.



COLLÈGE - LYCÉE

Sciences de la vie et de la Terre

1. Sur quelles parties des programmes s'appuyer ?

Troisième

Unité diversité des êtres humains

Premières L – ES

Place de l'Homme dans l'évolution

Terminale S

Stabilité et variabilité des génomes et évolution

Parenté entre êtres vivants actuels et fossiles – phylogénèse – évolution

2. Quelles problématiques aborder ?

Le texte d'accompagnement propose une approche très large de la biodiversité en général et permet d'ouvrir sur toutes les problématiques qui y sont associées. La photographie pointe surtout sur la "biodiversité intraspécifique". Elle peut être mise en regard de la photographie "Tous semblables, tous différents".

Ces manchots, pour un œil exercé de manchot, révèlent-ils des différences aussi apparentes que celles que l'on relève entre ces élèves de collège ? Et pourtant, tous sont des hommes. Dans une collection d'êtres vivants de la même espèce, semblables et différents, les problématiques sont les mêmes, par delà les évidences premières.

Selon le niveau d'enseignement, il est possible de :

- constater la diversité des êtres humains et comprendre la relation avec la diversité de l'information génétique et le brassage génétique ;
- d'expliquer cette diversité et de la remettre dans la perspective phylogénétique de la lignée humaine.

C'est donc la **relation entre biodiversité et évolution** qui peut se construire, non seulement sur les faits, mais aussi en abordant les mécanismes évolutifs.

3. Quels contenus et notions mobiliser ?

Troisième

“Chaque individu présente les caractères de l’espèce avec des variations qui lui sont propres. C’est le résultat de l’expression de son programme génétique et de l’influence des conditions de vie.

[...]

Chaque individu issu de la reproduction sexuée possède un programme génétique qui contribue à le rendre unique.”

Premières L – ES

“Les mécanismes de l’évolution

Émergence du genre Homo : l’analyse génétique des populations humaines suggère qu’elles dérivent toutes d’une seule population *d’homo sapiens*.”

Terminale S

“L’origine des hommes modernes : toutes les populations humaines actuelles partagent les mêmes allèles, avec une fréquence variable.”

4. Quelles pistes de travail envisager ?

Troisième

C’est le contenu même du programme qui guide le travail à envisager et permet directement de comprendre pourquoi l’espèce humaine présente, comme les autres, une importante diversité intraspécifique. Il est souhaitable, même si le programme ne prononce pas le mot, de faire expliciter le lien avec la biodiversité concerne aussi l’espèce humaine.

Premières L – ES

L’unicité d’origine des populations humaines est au centre des objectifs du programme. La diversité intraspécifique peut cependant être soulignée, dans le droit fil de la classe de troisième... ou utilisée comme point de départ : face au constat d’une importante diversité entre les Hommes, y a-t-il ou non unité phylogénétique ? Comment l’établir et la démontrer ? Quels sont les mécanismes qui l’expliquent ?

Terminale S

La démonstration de cette unité et de cette diversité se construit sur des bases scientifiques plus larges reposant sur le constat à l’échelle moléculaire (protéines, ADN et allèles des gènes) de cette diversité. **Il serait profitable à ce stade de l’enseignement de revenir de façon nette même si elle est brève, sur une véritable synthèse remettant en place les différents aspects de la biodiversité mentionnés dans la fiche...** et que les élèves de ce niveau sont désormais en capacité de mettre en relation et de comprendre.



EN SAVOIR PLUS

Sites internet

- Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)
<http://www.ecologie.gouv.fr/-CITES-.html>
<http://www.cites.org/fra/disc/how.shtml> (annexes de la CITES)
<http://cites.ecologie.gouv.fr/v1/pages/recherche.asp?idtax=5109>
(Réglementation CITES sur l'espèce *Furcifer pardalis*)
- Liste rouge des espèces menacées, Union internationale pour la conservation de la nature (UICN)
<http://www.iucnredlist.org>
- Conférence internationale "Biodiversité : science et gouvernance"
<http://www.recherche.gouv.fr/biodiv2005paris/index.htm>
- Dossier de presse de la conférence internationale "Biodiversité : science et gouvernance"
<http://www.recherche.gouv.fr/biodiv2005paris/dpbiodiversite.pdf>
- Institut français de la biodiversité
http://www.gis-ifb.org/la_biodiversite/les_fiches_biodiversite_de_l_ifb/quelques_chiffres
- Une approche économique par l'OCDE de la biodiversité et de ses enjeux
http://www.oecd.org/document/7/0,2340,fr_2649_34309_30994375_1_1_1_1,00.html