



Biodiv' en scène

 **Naturalium**
Muséum de Besançon



Le Naturalium est un espace d'exposition permanente sur le thème de la biodiversité. Réparti en six salles, il vient compléter et introduire les autres espaces du Muséum d'Histoire naturelle de Besançon. Répondant parfaitement à trois des grandes missions du Muséum que sont la diffusion des connaissances, la conservation et la présentation du patrimoine scientifique et naturel, le Naturalium sensibilise le public à la richesse de la biodiversité aussi bien locale qu'internationale, à l'importance de son évolution permanente, aux menaces qui pèsent sur les milieux et les espèces et aux actions entreprises pour leur sauvegarde.

D'innombrables collections en zoologie, ostéologie, botanique ou encore paléontologie, des modules muséographiques, des supports multimédias ou encore des manipulations viennent animer le propos et apporter une vision éclairée sur ce thème actuel et essentiel dans notre société.

Fruit d'une collaboration entre le Muséum d'Histoire naturelle de Besançon, de nombreux chercheurs, l'Éducation nationale, la DRAC et d'autres partenaires, il affirme la légitimité du Muséum en tant qu'entité scientifique et culturelle.



« Biodiv' en scène » : Livret d'accompagnement

Sommaire

Présentation du jeu	3
Niveau scolaire ciblé	3
Durée de l'activité.....	3
But / intérêt pédagogique.....	3
Matériel	3
Déroulement de l'activité.....	4
Préparation.....	4
Qu'est-ce que la biodiversité ?.....	4
L'histoire de M. Dubois	5
1 ^{ère} étape : présentation.....	5
2 ^{ème} étape : plantation de sapins <i>versus</i> forêt mixte.....	5
3 ^{ème} étape : planter le décor.....	6
4 ^{ème} étape : faire intervenir les acteurs	7
5 ^{ème} étape : faire un premier bilan	9
6 ^{ème} étape : arrivée de l'élément perturbateur.....	9
7 ^{ème} étape : faire un nouveau bilan	10
Conclusion	10
Pour aller plus loin.....	11
Définition officielle de la biodiversité	11
La résilience écologique	11
Ressources.....	12
Contact.....	12

Présentation du jeu

La biodiversité : à quoi ça sert ? Comment ça marche ? Le « Biodiv' en scène » est un atelier permettant de découvrir ou de mieux comprendre la notion de « biodiversité ». À travers des outils adaptables aux petits et grands, les participants appréhendent de manière simple, concrète et ludique l'importance de conserver une biodiversité la plus riche possible !

Niveau scolaire ciblé

Du CE1 à la Terminale (en adaptant le contenu au niveau des participants).

Durée de l'activité

De 45 min à 1 h 30 (en fonction de l'approfondissement du contenu).

But / intérêt pédagogique

- Faire comprendre la notion de « biodiversité »,
- Revoir la notion de « chaîne alimentaire » ou « réseau trophique »,
- Faire comprendre l'intérêt de conserver une biodiversité riche,
- Faire participer les élèves,
- Les encourager à exposer leurs arguments au groupe.

Matériel

- 1 tableau triptyque avec dessin de coupe de paysage,
- 2 photos magnétiques A3 (plantation de sapins et forêt mixte),
- 64 magnets petit format (sapins, feuillus, arbustes, feuilles mortes, aiguilles),
- 15 planches espèces animales,
- 1 planche scolyte.

Déroulement de l'activité

Préparation

- Installer le triptyque (attention, il n'est pas adapté à la suspension ; le poser sur support table ou autre),
- Sur une table à côté, disposer les petits magnets en tas regroupés par catégorie :
 - Les grands sapins,
 - Les petits sapins,
 - Les grands arbres feuillus vert foncé,
 - Les petits arbres feuillus vert foncé,
 - Les grands arbres feuillus vert clair,
 - Les petits arbres feuillus vert clair,
 - Les arbustes vert foncé,
 - Les arbustes vert clair,
 - Les feuilles mortes,
 - Les aiguilles de sapin.

Qu'est-ce que la biodiversité ?

Débuter l'activité en questionnant les participants sur leurs représentations initiales :

- Comment définir le terme « biodiversité » ?

On peut interpeller les participants sur sa construction. « Biodiversité » se compose de deux termes : « bio » faisant référence au vivant et « diversité » (synonyme de « variété »). La biodiversité peut donc être définie simplement comme étant l'ensemble du vivant.
- Est-il important d'avoir une biodiversité riche ? Pourquoi ?

Sur ce point, laisser s'exprimer les participants sans donner de réponses pour l'instant, c'est l'atelier qui permet de le comprendre...

Remarque :

Pour une définition plus complète (pour les plus grands), voir le paragraphe « Pour aller plus loin... Définition officielle de la biodiversité ».

L'histoire de M. Dubois

1^{ère} étape : présentation

Pour les plus jeunes, l'atelier peut être présenté sous forme d'une petite histoire, celle d'un certain Monsieur Dubois...

M. Dubois a hérité d'un terrain, il veut en faire profiter toute sa grande famille (faire des cadeaux à ses petits-enfants...). Voici son terrain : *montrer le triptyque représentant la coupe de paysage.*

- Que peut faire M. Dubois pour que son terrain lui rapporte de l'argent ? Que peut-il installer dessus ?
Les participants font des propositions : laisser libre cours à leur imagination dans un premier temps, puis les orienter vers l'agriculture (céréalière, maraîchère, fruiticulture, viticulture, etc.), et enfin vers la sylviculture.
- Quel type d'arbre M. Dubois peut-il choisir de cultiver et pourquoi ?
Commencer par questionner les participants sur les essences les plus cultivées. Demander ensuite si les arbres tels que les chênes grandissent vite. Enfin demander s'ils connaissent un arbre à croissance rapide.

Remarque :

Pour les grands, notamment les adolescents, pour qui le format histoire peut être perçu comme infantilisant, on peut les placer dans un cas concret où c'est eux qui ont à charge un terrain. Ils doivent alors imaginer ce qu'ils pourraient en faire pour le rentabiliser (afin de mener un projet de classe, associatif ou autre, par exemple).

2^{ème} étape : plantation de sapins versus forêt mixte

M. Dubois décide de planter des sapins, car ils poussent rapidement il pourra donc les vendre plus vite que d'autres essences d'arbres, à une scierie par exemple (pour faire des planches, puis des meubles...). Un autre avantage des sapins est qu'ils produisent des troncs hauts et droits très appréciés des scieries.

Cependant, M. Dubois choisit de n'exploiter que la partie plate de son terrain, car la partie en pente est difficile d'accès et moins praticable (notamment avec les engins d'exploitation). Il ne défriche donc pas cette parcelle et la laisse à l'abandon.

Après une vingtaine d'années, M. Dubois obtient ceci : *afficher les 2 photos magnétiques A3 (la plantation de sapins à gauche sur la partie plate et la forêt mixte à droite dans la partie en pente).*

- Quelle forêt préférez-vous ? Pourquoi ?
- Quelles différences observez-vous entre les deux ?

La **forêt mixte** :

- Elle est plus lumineuse.
- On observe des plantes qui poussent au sol.
- On distingue 3 strates : herbacée (celle des plantes basses), arbustive (celle des arbustes et jeunes arbres) et arborescente (celle des grands arbres ; la plus haute).
- Il y a des arbres de tout âge.
- On trouve du bois mort au sol (ce qui est intéressant pour les insectes xylophages, par exemple, c'est-à-dire ceux qui se nourrissent de bois).

La **plantation de sapins** :

- Elle est plus sombre.
- Elle est très régulière : les arbres sont alignés et tous de la même hauteur. Pourquoi ? : ils ont tous le même âge, ils ont été plantés en même temps.
- Rien ou très peu de choses ne poussent au sol : en effet, les sapins ont la capacité de produire une substance qui empêche les autres végétaux de se développer autour de leur pied.
- De combien de strates est-elle composée ? : une seule, la strate arborescente.
- Il y a très peu de bois mort au sol, car c'est une forêt jeune et cultivée (il y a donc peu de chance pour qu'un arbre mort reste au sol).

3^{ème} étape : planter le décor

Pour voir si les participants ont bien compris les différences entre les deux types de forêts, ils sont invités à venir les matérialiser grâce aux magnets.

- Saurez-vous représenter correctement les deux forêts grâce à ces magnets ?

Présenter les différents types de magnets aux participants :

- Les sapins : des grands et des petits. Quelle est la différence entre les deux ? Les petits sont plus jeunes.
- Les arbres feuillus : deux espèces, les verts foncés et les verts clairs ; des petits et des grands pour chacune.
- Les arbustes : deux espèces, les verts foncés et les verts clairs,
- Les feuilles mortes.
- Les aiguilles de sapins mortes.

En fonction du nombre de participants et du temps imparti à l'activité, ils peuvent venir chacun leur tour ou par groupe de 2 à 4 personnes. Chacun place sur la coupe du triptyque 2 magnets : 1 côté plantation de sapins et 1 côté forêt mixte. Il faut être vigilant à bien représenter tout ce qui peut être représenté de chaque côté (ne pas oublier une catégorie de magnet).

- Ce qu'il faut avoir compris :
 - Du côté de la forêt mixte, on peut représenter toutes les catégories de magnets : aussi bien les sapins, que les différentes espèces de feuillus et d'arbustes ; et de tout âge (ne pas oublier de représenter les petits).
 - Du côté de la plantation, il n'y a que des sapins (pas de feuillus, ni d'arbustes) et des aiguilles au sol. Peut-on placer des petits et des grands sapins ? Étant donné que les sapins ont été plantés en même temps, ils ont tous le même âge. On ne peut donc pas mélanger petits et grands. Cependant, il est possible de placer des petits et des grands sapins tout de même, à condition de représenter deux parcelles distinctes (tous les petits d'un côté, les grands de l'autre). On peut en effet imaginer que certains sapins ont déjà été abattus et qu'une nouvelle parcelle de jeunes sapins a été plantée plus récemment. C'est au choix du groupe !

Remarques :

- *Cette étape peut se faire rapidement afin de garder du temps pour les prochaines étapes, plus importantes. Pour gagner du temps, il est possible de désigner quelques participants pour placer les magnets. Ils peuvent se répartir en deux petits groupes : un groupe qui se charge de représenter la plantation de sapins, l'autre la forêt mixte, par exemple.*
 - *Il n'est pas nécessaire d'installer l'ensemble des 79 magnets, mais il est important que toutes les catégories soient représentées.*
 - *Dans cette activité, on ne représente que quelques espèces végétales, d'autres (d'autres espèces d'arbres, mais aussi des fleurs, fougères, ronces, etc.) auraient pu être représentées.*
-

4^{ème} étape : faire intervenir les acteurs

Maintenant que le décor est posé, nous allons faire intervenir les acteurs...

- Que manque-t-il dans ces forêts ?
Nous avons représenté certaines espèces végétales. Il s'agit maintenant de voir comment les espèces animales vont se répartir dans ces deux forêts...

Les participants reçoivent chacun ou par binôme (voire par trinôme) une planche espèce et prennent rapidement connaissance de leur espèce en la lisant à voix basse. Ils reçoivent la consigne de réfléchir aux deux problématiques suivantes :

- En fonction du régime alimentaire, du mode de vie et des besoins de votre espèce, où pensez-vous pouvoir l'installer : du côté de la plantation de sapins, du côté de la forêt mixte ou des deux côtés ? Pour une espèce qui se métamorphose (les insectes), peut-elle faire l'ensemble de son cycle là où je souhaite la placer ?
- À partir de quand puis-je placer mon espèce ? Pour l'instant il n'y a que des végétaux dans la forêt. Est-ce que mon espèce disposera de tout ce dont elle a besoin ou dois-je attendre que certaines espèces s'installent avant moi ?

Après réflexion (et après s'être mis d'accord pour les binômes/trinômes), les participants sont appelés à venir placer leur espèce à tour de rôle. Il y a deux magnets sur chaque planche de sorte à pouvoir placer l'espèce soit d'un côté soit des deux. Un magnet représente l'espèce et non un individu, donc si celle-ci n'est placée que d'un côté, le 2^{ème} magnet reste sur la planche.

Lorsqu'un participant (ou un groupe) souhaite placer son espèce et qu'elle peut effectivement être placée à ce moment, il présente son espèce aux autres participants et la place sur le triptyque en justifiant son choix.

Les espèces peuvent être placées de la manière suivante :

1. Le ver de terre (lombric) : **forêt mixte** et **plantation**,
2. La rhagie fasciée : **forêt mixte** et **plantation**,
3. La bucéphale : **forêt mixte**,
4. Le lapin : **forêt mixte**,
5. Le campagnol roussâtre : **forêt mixte**,
6. Le cerf : **forêt mixte** (et **plantation** : peu exploitée par cette espèce, car elle présente peu de nourriture pour lui),
7. La fourmi rousse : **forêt mixte** et **plantation** (n.b. : elle dépend des conifères),
8. Le roitelet huppé : **forêt mixte** et **plantation** (n.b. : il dépend des conifères),
9. Le rouge-gorge : **forêt mixte**,
10. Le troglodyte mignon : **forêt mixte**,
11. L'écureuil roux : **forêt mixte** et **plantation**,
12. Le sanglier : **forêt mixte**,
13. La mouche bleue (mouche à viande) : **forêt mixte** (la larve pourrait se développer des deux côtés, mais pas l'adulte qui consomme des fruits),
14. Le renard roux : **forêt mixte** (et **plantation** : idem que pour le cerf),
15. Le loup gris : **forêt mixte** (et **plantation** : idem que pour le cerf et le renard ; de plus, le loup évite l'activité humaine).

Remarques :

- *En fonction du nombre de participants et du temps imparti à l'activité, il est possible de ne pas distribuer l'ensemble des planches espèces. Retirer de préférences les espèces redondantes aux niveaux des modes de vie et des besoins (par exemple le rouge-gorge, similaire au troglodyte). Toujours garder le ver de terre, ainsi que le roitelet et la fourmi (espèces dépendante des conifères).*
 - *Pour les nouveaux lecteurs, il peut être nécessaire d'accompagner les participants durant la prise de connaissance de leur espèces et de leur expliquer certains mots. Et lorsque les jeunes participants viennent placer leur espèce, la planche peut être lue à haute voix par l'animateur pour l'ensemble du groupe, plutôt que par le participant lui-même.*
 - *L'ordre de placement des espèces proposé n'est qu'indicatif, elles peuvent être placées dans un ordre différent à condition de respecter le régime alimentaire : d'abord les détritivores et les herbivores, puis les omnivores et les carnivores.*
 - *Le placement de certaines espèces (telles que le cerf, le renard roux, le loup ou encore la mouche bleue) des deux côtés ou uniquement dans la forêt mixte reste au choix du groupe après argumentation.*
-

5^{ème} étape : faire un premier bilan

- Combien compte-on d'espèces de chaque côté ?

Forêt mixte : 15 espèces animales + 5 espèces d'arbres et arbustes (sapin, feuillu vert foncé, feuillu vert clair, arbuste vert foncé et arbuste vert clair) = **20 espèces**.

Plantation de sapins : 5 espèces animales (voire 8, si les participants ont choisi de placer le cerf, le renard et le loup, par exemple) + 1 espèce d'arbre (le sapin) = **6 (à 9) espèces**.

6^{ème} étape : arrivée de l'élément perturbateur...

Comme dans toute bonne histoire, arrive un temps où intervient un élément perturbateur : il s'agit ici du scolyte, un insecte connu comme « ravageur » des forêts de résineux. L'adulte pond ces œufs sous l'écorce des arbres (résineux uniquement) et la larve se nourrit du bois, creusant des petites galeries caractéristiques.

En temps habituel, le scolyte n'est pas un problème, il fait partie du cycle naturel des forêts. Il est spécifique des résineux et choisit de préférence les arbres malades

(plus faciles à infester) dont il accélère la mort. Ceci permet la libération de place et l'accès à la lumière pour les jeunes arbres, par exemple.

Cependant, si le scolyte prolifère, il peut devenir problématique...

Lorsque les hivers sont plus doux, le taux de survie de l'insecte est plus important et il se reproduit plus. Si les étés sont chauds et qu'il y a des sécheresses, les arbres sont fragilisés et plus sensibles aux infestations. De plus, la diminution des effectifs des insectivores, tels que certains oiseaux, entraîne aussi une baisse de la mortalité du scolyte par prédation. Ainsi, le scolyte se retrouve en surnombre et s'attaque aussi aux arbres sains. S'il s'installe dans une forêt de conifères il peut alors la décimer entièrement !

C'est ce qu'il se passe dans notre histoire : cette année, tous les sapins disparaissent dans la région : *retirer les magnets sapins dans les deux forêts.*

- Que se passe-t-il alors ?

S'il n'y a plus de sapins, il n'y a plus non plus d'aiguilles au sol : *retirer les aiguilles des deux côtés.*

Deux espèces sont dépendantes des conifères : le roitelet et la fourmi. Ils disparaissent donc des deux forêts : *retirer les magnets correspondants des deux côtés.*

Quant aux autres espèces, elles disparaissent petit à petit du côté de la plantation de sapin (qui n'est plus une forêt), mais subsistent pour la plupart du côté de la forêt mixte : *du côté plantation, retirer les espèces une à une en commençant par les herbivores et en terminant par les carnivores. Seul le lombric reste, car il y a toujours de la terre !*

7^{ème} étape : faire un nouveau bilan

- Après le passage du scolyte, combien reste-t-il d'espèces de chaque côté ?

Forêt mixte : 20 espèces - 3 (sapin, roitelet et fourmi) = **17 espèces.**

Plantation de sapins : il ne reste que des vers de terre ! = **1 espèce.**

Conclusion

L'impact d'une perturbation environnementale est beaucoup plus important dans un milieu avec un petit nombre d'espèces au départ. Une biodiversité faible rend un écosystème plus fragile.

Au contraire, plus la biodiversité est importante (plus il y a d'espèces dans un milieu), plus l'écosystème sera résistant aux perturbations !

Pour les plus grands, on peut aborder la notion de résilience d'un écosystème (voir paragraphe « Pour aller plus loin... La résilience écologique »).

- Avez-vous d'autres exemples de perturbation environnementale ?
 - La prolifération d'une autre espèce : par exemple la Pyrale du buis,
 - L'arrivée d'une espèce invasive,
 - Une maladie,
 - Une tempête,
 - Un incendie,
 - Une pollution du milieu,
 - La déforestation,
 - Un aménagement : par exemple une route...

Pour aller plus loin...

Définition officielle de la biodiversité

Selon l'article 2 de la Convention sur la diversité biologique (ou CDB, signée à l'occasion du sommet de la Terre de Rio de Janeiro en 1992), la biodiversité est définie comme :

« La variabilité des êtres vivants de toute origine incluant entre autres, les écosystèmes terrestres et aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie : cela comprend la diversité au sein des espèces, ainsi que celle des écosystèmes. »

Cette définition affiche trois niveaux principaux de diversité :

- **La diversité écosystémique** qui correspond à la diversité des écosystèmes présents sur Terre,
- **La diversité spécifique** qui correspond à la diversité des espèces,
- **La diversité génétique** qui se définit par la variabilité des gènes des individus au sein d'une même espèce ou d'une population. On parle aussi de diversité intraspécifique qui chez les espèces domestiquées permet de définir des races (animales) et des variétés (végétales).

La résilience écologique

En écologie, la résilience est définie comme :

La capacité d'un système à absorber les perturbations et se réorganiser tout en opérant des changements de manière à garder essentiellement les mêmes fonctions, structures, identité et rétroactions. (Holling 1973)

Ressources

- « Épidémie de scolytes : les forestiers de l'ONF sur le front » :
https://www.onf.fr/+/_2e0::epidemie-de-scolytes-les-forestiers-de-lonf-sur-le-front.html
Lien Youtube de la vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=cIPYA6GAw3A>
- La convention sur la diversité biologique (CDB) :
<https://www.un.org/fr/events/biodiversityday/convention.shtml>
- Sur les niveaux de la biodiversité : <http://acces.ens-lyon.fr/acces/thematiques/biodiversite/enseignement-de-la-biodiversite/mises-au-point/nivBiodiv>
- Sur la résilience : <http://www.espaces-naturels.info/resilience-socio-ecologique>

Contact

Pour toute information, n'hésitez pas à contacter l'équipe de médiation du Muséum d'histoire naturelle de Besançon aux coordonnées suivantes :

Anne-Lise GÉRARD, médiatrice scientifique et culturelle

Par email : anne-lise.gerard@besancon.fr

Par téléphone : 03 81 87 81 83

