

# BIOLOGIE ET CLASSIFICATION DU VIVANT

La classification des espèces vivantes s'appuie aujourd'hui sur l'apparement évolutif et porte le nom de classification phylogénétique. Cette approche est centrale, dans la mesure où elle permet de fournir une compréhension historique du monde vivant. Héritière des travaux de Darwin, elle est plus que jamais utile à notre époque qui voit disparaître les espèces peuplant la Terre, à une vitesse jamais atteinte auparavant. Les enseignants, de la maternelle à l'université, doivent maintenant enseigner cette classification, qui remet en question des savoirs qu'on croyait solides : avec elle, la classe des poissons n'est plus valide, ni celle des reptiles. Sur le sujet, il existe maintenant une littérature abordable et des manuels scolaires bien conçus. Il manquait cependant un support filmique. C'est le rôle de ce double DVD vidéo, qui présente les principaux groupes d'êtres vivants actuels dans leurs milieux de vie et dans leurs rapports phylogénétiques.

Le premier DVD, « Biodiversité et biologie », présente vingt groupes d'animaux, en les abordant du point de vue de la biologie et de la biodiversité : unité anatomique et biologique, diversité des animaux, diversité des biotopes. Il présente aussi les animaux présents dans cinq milieux différents. Enfin, il donne quelques pistes sur la façon de classer les espèces. Le second DVD, « Classification du monde vivant », a une approche résolument phylogénétique, les principaux groupes du monde vivant actuels sont présentés dans leurs rapports de parenté avec, bien entendu, des entrées différentes pour les écoles, les collèges et les lycées. De la même façon, les commentaires des images sont adaptés à chaque niveau.

Par ailleurs, des pistes pédagogiques précises sont exposées dans le livret.

## BIODIVERSITÉ ET BIOLOGIE (DVD 1)

## PORTRAITS DE GROUPES CHEZ LES ANIMAUX

- Cerfs et C<sup>ie</sup>
- Souris et C<sup>ie</sup>
- Chouettes et C<sup>ie</sup>
- Couleuvres et C<sup>ie</sup>
- Grenouilles et C<sup>ie</sup>
- Turbots, raies et C<sup>ie</sup>

- Coccinelles et C<sup>ie</sup>
- Abeilles et C<sup>ie</sup>
- Mouches et C<sup>ie</sup>
- Papillons et C<sup>ie</sup>
- Grillons et C<sup>ie</sup>
- Punaises et C<sup>ie</sup>
- Araignées et C<sup>ie</sup>

**Cerfs et C<sup>ie</sup>**

Ruminants  
des plaines  
Ruminants  
des montagnes  
Les ruminants  
et les autres

**Souris et C<sup>ie</sup>**

Rongeurs communs  
Diversité  
des rongeurs  
Et la chauve-  
souris ?

**Coccinelles et C<sup>ie</sup>**

Pucerons, fourmis et  
coccinelles  
Coléoptères des  
jardins  
Diversité des  
coléoptères

**Abeilles et C<sup>ie</sup>**

Abeille domestique  
Autres  
hyménoptères

**Chouettes et C<sup>ie</sup>**

Chouette effraie  
Rapaces des plaines  
Rapaces pyrénéens  
Diversité des  
oiseaux

**Couleuvres et C<sup>ie</sup>**

Couleuvre d'Esculape  
Lézard ocellé  
Vipère Aspïc  
Couleuvre à collier  
Squamates  
Cousins des  
squamates

**Mouches et C<sup>ie</sup>**

Mouche domestique  
Autres mouches  
Tipules et  
moustiques  
Diversité des  
diptères

**Papillons et C<sup>ie</sup>**

Sphinx demi-paon  
Piéride du chou  
Diversité des  
lépidoptères

**Grenouilles et C<sup>ie</sup>**

Grenouilles,  
crapauds, tritons  
Reproduction des  
batraciens  
Têtards  
Diversité des  
batraciens

**Turbots, raies et C<sup>ie</sup>**

Quelques  
« poissons » osseux  
plats  
Raies et requins  
Diversité des  
« poissons » osseux

**Grillons et C<sup>ie</sup>**

Grillons  
Sauterelles, criquets  
et C<sup>ie</sup>

**Punaises et C<sup>ie</sup>**

Punaises et C<sup>ie</sup>  
Pucerons et C<sup>ie</sup>

### ILS VIVENT LÀ !

- Dans le jardin
- Au bord de la mer
- Dans les eaux douces
- Dans la forêt
- Dans le sol

### NOMMER ET CLASSER

- L'espèce ? pas facile à cerner !
- Mais où sont passés les poissons ?
- Quel nom donner à un lichen ?

#### Araignées et C<sup>ie</sup>

Epeïre diadème  
Araignées des jardins  
Arachnides des jardins  
Araignées des maisons  
Diversité des arachnides

#### Crabes et C<sup>ie</sup>

Crabe vert et crevette bouquet  
Décapodes  
Crustacés non décapodes

#### Anémones et C<sup>ie</sup>

Anémones de mer  
Méduses  
Diversité des cnidaires

#### Étoiles de mer et C<sup>ie</sup>

Étoiles de mer et ophiures  
Oursins  
Concombres de mer  
Diversité des échinodermes

#### Moules et C<sup>ie</sup>

Moules et huîtres  
Bivalves fouisseurs  
Bivalves d'eau douce  
Bivalves tropicaux

#### Paramécies et C<sup>ie</sup>

Paramécies  
Autres ciliés  
Autres « unicellulaires »

#### Escargots et C<sup>ie</sup>

Escargots et limaces  
Escargots aquatiques  
Diversité des gastéropodes  
Seiches et C<sup>ie</sup>

#### Vers de terre et C<sup>ie</sup>

Vers de terre  
Sangues  
Annélides marins

#### L'espèce ? pas facile à cerner !

Distinguer les espèces les unes des autres  
Les espèces évoluent  
Le monde des micro-organismes

#### Mais où sont passés les poissons ?

Prologue  
Comment classer  
Classer les « poissons »  
Classer les « poissons » osseux  
Où mettre le dipneuste ?  
Épilogue

# BIODIVERSITÉ ET BIOLOGIE (DVD 1)

## Description des séquences

### « PORTRAITS DE GROUPES CHEZ LES ANIMAUX »

Vingt films de 6 minutes

*Niveau : des renseignements tirés de ces films peuvent être utiles à tous les niveaux de la scolarité.*

Chaque film a la même structure : pour chaque groupe présenté, il décrit d'abord quelques éléments caractéristiques de la biologie d'un animal connu ou commun, puis il montre quelques adaptations à la diversité des biotopes, des milieux proches aux plus lointains.

On trouvera un descriptif plus précis de chaque film dans la partie « Classification du vivant », puisque tous ces films y seront repris selon un classement phylogénétique. Un seul film fait exception, il s'agit de **Turbots et Cie**. En effet, son propos est un peu différent, car il présente les phénomènes de convergence qui existent entre des groupes phylogénétiquement différents, mais fréquentant les mêmes milieux : il existe en effet des « poissons plats » chez les osthéichthyens téléostéens et chez les chondrichthyens.

Le tableau ci-dessous présente l'ensemble des « Portraits de groupes ». Les films sont visibles en entier ou par séquences.

Titres de films	Séquences
<i>Souris et Cie/rongeurs</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rongeurs communs</li> <li>- Diversité des rongeurs</li> <li>- Et la chauve-souris ?</li> </ul>
<i>Cerfs et Cie/ruminants</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ruminants des plaines</li> <li>- Ruminants des montagnes</li> <li>- Les ruminants et les autres</li> </ul>
<i>Chouettes et Cie/rapaces</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chouette effraie</li> <li>- Rapaces des plaines</li> <li>- Rapaces pyrénéens</li> <li>- Diversité des oiseaux</li> </ul>
<i>Couleuvres et Cie/squamates</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Couleuvre d'Esculape</li> <li>- Lézard ocellé</li> <li>- Vipère aspic</li> <li>- Couleuvre à collier</li> <li>- Squamates</li> <li>- Cousins des squamates</li> </ul>
<i>Grenouilles et Cie/batraciens</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grenouilles, crapauds, tritons</li> <li>- Reproduction des batraciens</li> <li>- Têtards</li> <li>- Diversité des batraciens</li> </ul>

<i>Turbots, raies et C<sup>ie</sup></i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelques « poissons » osseux plats</li> <li>- Raies et requins</li> <li>- Diversité des « poissons » osseux</li> </ul>
<i>Étoiles et C<sup>ie</sup>/cnidaires</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Étoiles de mer et ophiures</li> <li>- Oursins</li> <li>- Concombre de mer</li> <li>- Diversité des échinodermes</li> </ul>
<i>Crabes et C<sup>ie</sup>/crustacés</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crabe vert et crevette bouquet</li> <li>- Décapodes</li> <li>- Crustacés non décapodes</li> </ul>
<i>Coccinelles et C<sup>ie</sup>/coléoptères</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pucerons fourmis et coccinelles</li> <li>- Coléoptères des jardins</li> <li>- Diversité des coléoptères</li> </ul>
<i>Abeilles et C<sup>ie</sup>/hyménoptères</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abeille domestique</li> <li>- Autres hyménoptères</li> </ul>
<i>Mouches et C<sup>ie</sup>/diptères</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mouche domestique</li> <li>- Autres mouches</li> <li>- Tipules et moustiques</li> <li>- Diversité des mouches (diptères)</li> </ul>
<i>Papillons et C<sup>ie</sup>/lépidoptères</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sphinx paon</li> <li>- Piéride du chou</li> <li>- Diversité des papillons (lépidoptères)</li> </ul>
<i>Grillons et C<sup>ie</sup>/orthoptères</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grillons</li> <li>- Sauterelles et criquets et C<sup>ie</sup></li> </ul>
<i>Punaises et C<sup>ie</sup>/hémiptères</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Punaises et C<sup>ie</sup> (hétéroptères)</li> <li>- Pucerons et C<sup>ie</sup> (homoptères)</li> </ul>
<i>Araignées et C<sup>ie</sup>/arachnides</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Épeire diadème</li> <li>- Araignées des jardins</li> <li>- Arachnides des jardins</li> <li>- Araignées des maisons</li> <li>- Diversité des arachnides</li> </ul>
<i>Moules et C<sup>ie</sup>/bivalves</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moules et huîtres</li> <li>- Bivalves fouisseurs</li> <li>- Bivalves d'eau douce</li> <li>- Bivalves tropicaux</li> </ul>
<i>Escargots et C<sup>ie</sup>/gastéropodes</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Escargots et limaces</li> <li>- Escargots aquatiques</li> <li>- Diversité des gastéropodes</li> <li>- Seiches et C<sup>ie</sup></li> </ul>
<i>Ver de terre et C<sup>ie</sup>/annélides</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vers de terre</li> <li>- Sangsues</li> <li>- Annélides marins</li> </ul>
<i>Anémones et C<sup>ie</sup>/cnidaires</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anémones de mer</li> <li>- Méduses</li> <li>- Diversité des cnidaires</li> </ul>
<i>Paramécie et C<sup>ie</sup>/ciliés</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paramécies</li> <li>- Autres ciliés</li> <li>- Autres « unicellulaires »</li> </ul>

## « ILS VIVENT LÀ ! »

Cinq petits films de 6 mn

Niveau : école-collège

Ce sont des observations faites avec différents « regards » : curieux, gastronomiques, interrogatifs ou analytiques... sur les animaux que l'on peut rencontrer facilement aux cours d'une pêche ou d'une promenade (mais aussi au cours d'une sortie avec des élèves bien sûr), avec des choix subjectifs ou naturalistes : les plus visibles, les plus petits, ceux qu'on adore, ceux qu'on déteste, ceux dont on ne voit que les traces, ceux que l'on mange, ceux qui posent problème, ceux qu'on ignore...

Ces films ont évidemment été conçus pour montrer des animaux – ou des végétaux et des champignons – appartenant à des groupes très variés, ce qui n'exclut pas les groupes « à problème pour la classification » quand ils sont très communs dans le milieu (les cloportes, par exemple). On pourra établir une collection à partir de quelques-uns des animaux présentés. Quand c'est possible, les espèces sont identifiées par leur nom vernaculaire ou une traduction du nom scientifique – quand on ignore le nom d'espèce, le mot français est suivi de (*gen*) qui, dans ce cas, indique le genre, ou un niveau plus large.

### **Dans le jardin**

Chien domestique, chat domestique, poissons rouges, pintade commune, poule domestique, oie domestique, lapin domestique, hérisson d'Europe, escargot petit gris, lombric terrestre, limace horticole, pigeon bizet, pie bavarde, rouge-gorge familier, moineau domestique mâle et femelle, grimpeur des jardins, sitelle torchepot, escargot trochus hérissé, cloporte rugueux, papillon, petite tortue, piéride de la rave, piéride du chou, petite violette, paon-du-jour, mésange charbonnière, coccinelle à sept points, couleuvre à collier, épeire frelon, syrphé (*gen*), lézard des murailles, piéride de la rave, doryphore, puceron (*gen*), altise du chou, taupe européenne, chouette effraie, loir gris, hérisson européen, lombric terrestre, crapaud commun, mulot sylvestre, campagnol des champs, chouette chevêche.

### **Au bord de la mer**

Coque, palourde poulette, couteau-gaine, oursin des sables, carrelet, sole commune, arénicole marine, *Pectinaria auricoma*, sabelle (*gen*), bigorneau vignot, patelle commune, moule comestible, tourteau dormeur, étrille, crabe vert, ophiure noire, étoile de mer (*Marthasterias glacialis*), bouquet, anguille, congre, oursin (*Psammechinus miliaris*), anémone verte, balane (*gen*), bernard-l'ermite (*gen*), aplysie ponctuée, anatifes pousse-pied, langoustine, seiche, barbe, phoque gris.

### ***Dans les eaux douces***

Canard colvert, bergeronnette grise, gerris (gen), poule d'eau, ragondin, héron cendré, mouette rieuse, grenouille verte, cistude d'Europe, couleuvre à collier, limnée, loutre commune, perche de rivière, grand brochet, gardon blanc, anguille d'Europe, dytique bordé, sangsue des chevaux, écrevisses à pattes rouges, aselle (gen), corise (gen), gammare (gen), moule zébrée cyclade (gen), planorbe (gen), planaire (gen), ranatre, hydre verte, daphnie (gen), stentor (gen), vorticelle (gen), triton (gen), grenouille (gen), crapaud commun, moustique (gen), aeschne (gen), demoiselles (gen).

### ***Dans la forêt***

Cèpe de bordeaux, trompette-des-morts, amanite tue-mouche, amanite citrine, muguet des bois, ficaire fausse renoncule, pâquerette vivace, violette des haies, primevère des jardins, ronce commune, morelle douce-amère, cerf élaphe, chevreuil, fouine, lièvre brun, sanglier, écureuil roux, mulot sylvestre, pic noir, fourmis rousses, grande sauterelle verte, sphinx du chêne, cossus gâte-bois, hibou moyen duc, chenilles processionnaires du pin, géotrupe (gen), grillon des bois, hanneton commun, pseudo-scorpion (gen), crapaud commun, salamandre tachetée, carabe problématique, longicorne du peuplier, ips (gen), couleur d'Esculape, vipère aspic, cerf-volant.

### ***Dans le sol***

Lézard des souches, crapaud commun, fourmis lasius (gen), carabe problématique, limace (gen), glomérus marginée, escargot oxychilus, cloporte philoscia, larve de coléoptère taupin, lithobie (gen), polydesme étroit, pseudoscorpion (gen), divers acariens et collemboles de détermination délicate, hyménium de champignon, ver annelé (gen), ver enchytré (gen), nématode (gen), tardigrade (gen), bactérie (gen).

### **« NOMMER ET CLASSER »**

*Niveau : collège-lycée*

Ces trois films seront utilisés pour partie ou en totalité suivant les niveaux et les nécessités pédagogiques.

### ***L'espèce ? pas facile à cerner !***

Le film propose diverses façons de considérer les espèces selon les usages qu'en font les scientifiques. La première partie, **Distinguer les espèces les unes des autres**, est destinée aux collèges et aux lycées : à partir d'espèces de mollusques récoltées en plein cœur de Paris, Benoît Fontaine, du Muséum national d'histoire naturelle, explique comment on nomme et répertorie les espèces depuis Linné. Si, bien sûr, on utilise les critères de ressemblance, on voit que leur pratique

quotidienne n'est pas si évidente qu'il y paraît et que d'autres techniques plus modernes comme la génétique viennent avec profit compléter les outils du taxonomiste. Jean-Louis Fisher, historien des sciences, évoque alors un autre critère pour distinguer les espèces, celui de la fécondité/ou non des hybrides. Un critère sur lequel s'appuie Buffon pour expliquer la création d'un monde vivant qui évolue bien peu – alors que, cent ans plus tard, ce même critère est repris par Darwin pour interpréter un monde en constante évolution.

Le problème de la fertilité des hybrides fait l'objet d'une seconde partie destinée aux lycées : **Les espèces évoluent**. La facilité d'hybridation des chênes actuels ainsi que leur histoire depuis le Tertiaire permet à Jean Guittet, botaniste de terrain, de donner des preuves tangibles de l'évolution des espèces. On notera à ce propos l'aspect en mosaïque de l'hybride des chênes sessiles et pédonculés, dont l'interprétation est délicate.

La troisième partie, elle aussi réservée aux lycées, élargit le problème au **monde des micro-organismes** : en milieu hospitalier, nommer les espèces, est moins utile que de savoir comment elles évoluent... Les professeurs Guillaume Arlet et Jean-Claude Nicolas expliquent l'évolution très rapide de nombreux micro-organismes par mutations et transmission transversale de matériel génétique, chez les bactéries d'une part, et chez les virus d'autre part.

### ***Mais où sont passés les poissons ?***

*Ce film est destiné aux collègues et aux lycées.*

En s'appuyant sur l'observation des animaux des aquariums de la porte Dorée, à Paris, François Meunier et Guillaume Lecointre, du Muséum national d'histoire naturelle, expliquent comment la « classe des poissons » a disparu du langage scientifique. Le **prologue** est historique. **Nommer et classer** dépend de l'usage qu'on en fait : le problème diffère suivant qu'on est pêcheur ou scientifique. Alors, **comment classer ?** Pour les scientifiques aujourd'hui, il s'agit de retenir des critères de parenté. **Classer les « poissons »** conduit à distinguer ceux qui ont un squelette cartilagineux et ceux qui ont un squelette osseux : ce critère rapprochant plus l'ostéoglossum de nous que des raies. Si on veut alors **classer les « poissons osseux »**, la sélection des critères pertinents conduit à éliminer la présence de poumons et à conserver le mode d'insertion des nageoires. Ce mode d'insertion permet de répondre à la question suivante : **où mettre le dipneuste ... ?** Et à montrer le caractère hétérogène des poissons. **L'épilogue** revient à la vie courante avec un petit cours de français.

### ***Quel nom donner à un lichen ?***

*Niveau : lycée*

Puisqu'un lichen est l'association entre deux espèces, un champignon et une algue, pourquoi lui donne-t-on alors le nom du champignon ?

# CLASSIFICATION DU MONDE VIVANT (DVD 2)

## Description des séquences

C'est probablement la partie la plus difficile à décrire sur le papier, car les écrans utilisent logiquement une succession d'emboîtement : la plus grosse « boîte » contient l'ensemble du vivant, les plus petites des groupes ou des familles. Les « boîtes » sont évidemment quelquefois différentes selon les niveaux : si on retrouve la « boîte vertébré » partout, on ne trouve la « boîte deutérostomien » qu'au niveau lycée. Aussi, pour avoir une idée synthétique du contenu des boîtes de chaque niveau scolaire, le plus simple est de consulter l'arborescence correspondante dans le livret. Paradoxalement, le cheminement logique par les écrans est plus simple qu'il n'y paraît.

Les séquences vidéo de quelques secondes à quelques minutes sont donc décrites ici suivant un ordre allant du général, « la grosse boîte », au particulier, les « petites boîtes ». Les phylums sont plus ou moins détaillés. Les choix sont discutables et dépendent de facteurs divers : occasion de rencontrer les animaux dans la nature, intérêt scientifique ou pédagogique, importance pour l'homme, mais aussi... films disponibles sur le sujet et capacité des DVD vidéo. Par ailleurs, les noms (vernaculaires et/ou scientifiques) des êtres vivants présentés dans les films, ont été indiqués, chaque fois que cela était faisable ou utile. En bas de chaque écran, un renvoi vers un répertoire alphabétique permet de retrouver rapidement ce que l'on cherche : ce répertoire renvoie aussi directement aux grandes « boîtes » : Vivant (êtres vivants), Lignée verte, Métazoaires (Animaux), Protostomiens, Deutérostomiens, Insectes, Vertébrés... quand on s'intéresse à une phylogénie restreinte. On trouve également, dans cette partie, des séquences qui ne rentrent pas dans les « boîtes », mais qui peuvent être utiles : algues, larves, lichen ou squelette.

## COMMENTAIRES DES ARBORESCENCES ET DU RÉPERTOIRE ALPHABÉTIQUE

Vivant (1 mn 13 s) = Êtres vivants (15 s)

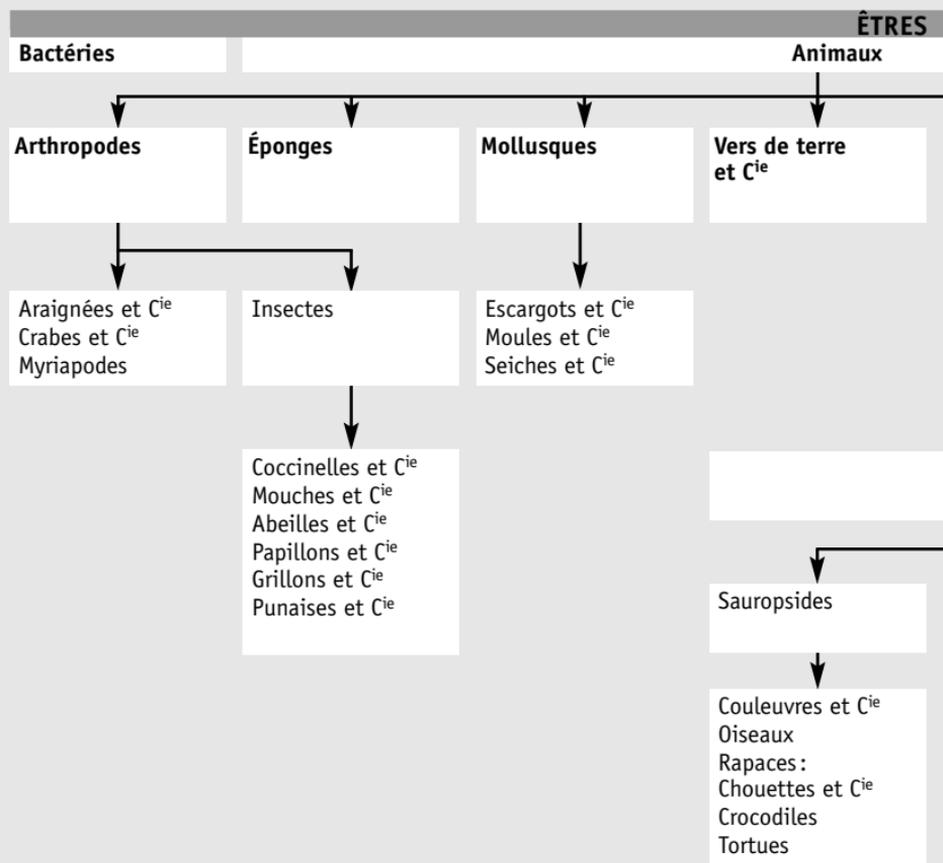
Niveau : lycée Niveau : école-collège-lycée

La séquence lycée pose la question de l'origine, la séquence école-collège décrit les fonctions attachées au vivant.

Bactéries (56 s)

Niveau : école-collège-lycée

Présentation sommaire de la structure, diversité des formes.

**Répertoire**

Abeilles	Champignons	Étoiles de mer	Larves
Algues	Coccinelles	Êtres vivants	Lézards
Amniotes	Conifères	Famille de l'homme	Lichens
Anémones	Crabes	Fougères	Mammifères
Animaux	Crapauds	Grenouilles	Méduses
Araignées	Crocodiles	Grillons	Mollusques
Arthropodes	Éponges	Insectes	Mouches
Bactéries	Escargots		Moules et huîtres



## • Bactéries

## • Animaux

## Arthropodes

## Éponges

Cnidaires :  
Anémones et C<sup>ie</sup>Annélides :  
Vers de terre et C<sup>ie</sup>Arachnides :  
Araignées et C<sup>ie</sup>

Epeire diadème  
Araignées des jardins  
Arachnides  
des jardins  
Araignées  
des maisons  
Diversité  
des arachnides

Crustacés : Crabes  
et C<sup>ie</sup>

Crabe vert et  
crevette bouquet  
Décapodes  
Crustacés non  
décapodes

## Myriapodes

Anémones de mer  
Méduses  
Diversité des  
cnidaires

Vers de terre  
Sangsues  
Annélides marins

## Insectes

Coléoptères :  
Coccinelles et C<sup>ie</sup>Diptères :  
Mouches et C<sup>ie</sup>Hyménoptères :  
Abeilles et C<sup>ie</sup>Lépidoptères :  
Papillons et C<sup>ie</sup>Grillons et C<sup>ie</sup>Punaises et C<sup>ie</sup>

## Répertoire

Abeilles	Champignons	Étoiles de mer	Larves
Algues	Coccinelles	Êtres vivants	Lézards
Amniotes	Conifères	Famille	Lichens
Anémones	Crabes	de l'homme	Mammifères
Animaux	Crapauds	Fougères	Méduses
Araignées	Crocodiles	Grenouilles	Mollusques
Arthropodes	Éponges	Grillons	Mouches
Bactéries	Escargots	Insectes	Moules et huîtres

VIVANTS

• Ciliés

• Champignons

• Végétaux verts

Mollusques

Echinodermes :  
Etoiles de mer  
et oursins

Vertébrés

Plantes à graines  
Plantes à fleurs  
Conifères

Gastéropodes :  
Escargots  
et C<sup>ie</sup>

Escargots et limaces  
Escargots aquatiques  
Diversité  
des gastéropodes

Etoiles et ophiures  
Oursins  
Concombre de mer  
Diversité  
des échinodermes

Vertébrés  
à squelette osseux  
Batraciens :

Tétrapodes

Vertébrés  
à squelette  
cartilagineux

Poissons à  
nageoires rayonnées

Bivalves : Moules  
et C<sup>ie</sup>

Moules et huîtres  
Bivalves fouisseurs  
Bivalves d'eau douce  
Bivalves tropicaux

Batraciens:  
Grenouilles et C<sup>ie</sup>

Amniotes

Sauropsides  
Squamates :  
Couleuvres et C<sup>ie</sup>  
Oiseaux  
Rapaces :  
Chouettes et C<sup>ie</sup>  
Crocodiles  
Tortues

Mammifères  
Rongeurs :  
Souris et C<sup>ie</sup>  
Ruminants :  
Cerfs et C<sup>ie</sup>  
Primates

Céphalopodes :  
Seiches et C<sup>ie</sup>

La famille  
de l'homme

Mousses

Moustiques

Myriapodes

Oiseaux

Oursins

Papillons

Paramécies

Plantes à fleurs

Plantes à graines

Poissons  
à nageoires  
rayonnées

Punaises

Rapaces

Rongeurs

Ruminants

Sauropsides

Sauterelles

Seiche

Serpents

Singes

Souris

Squelettes  
externes

Squelettes internes

Tétrapodes

Végétal vert

Vers de terre

Vertébrés

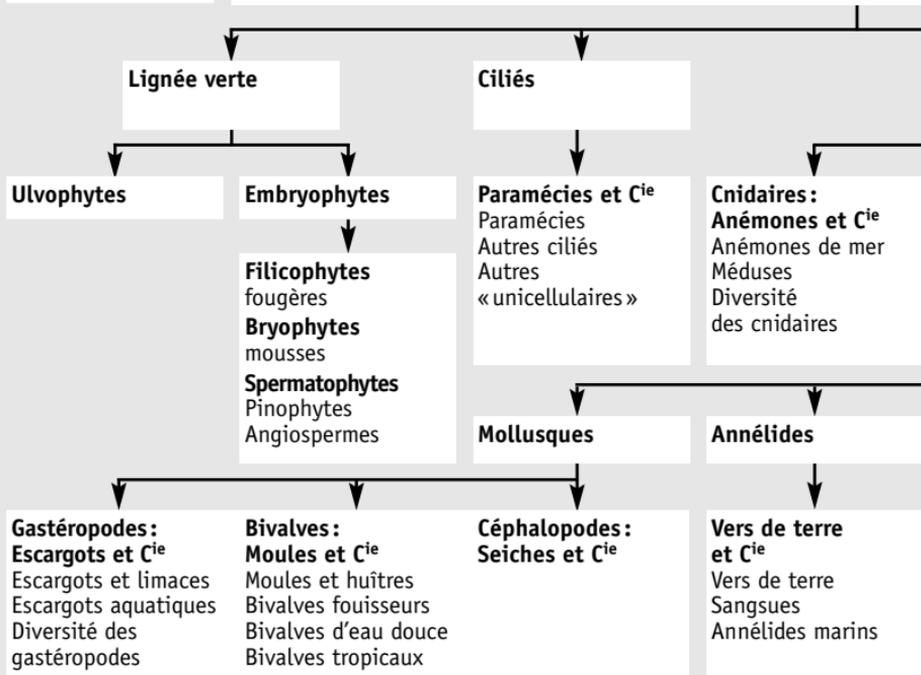
Vertébrés  
à squelette  
cartilagineux

Vertébrés  
à squelette osseux

## CLASSIFICATION DU MONDE VIVANT (DVD 2)

Virus ?

• Eucaryotes

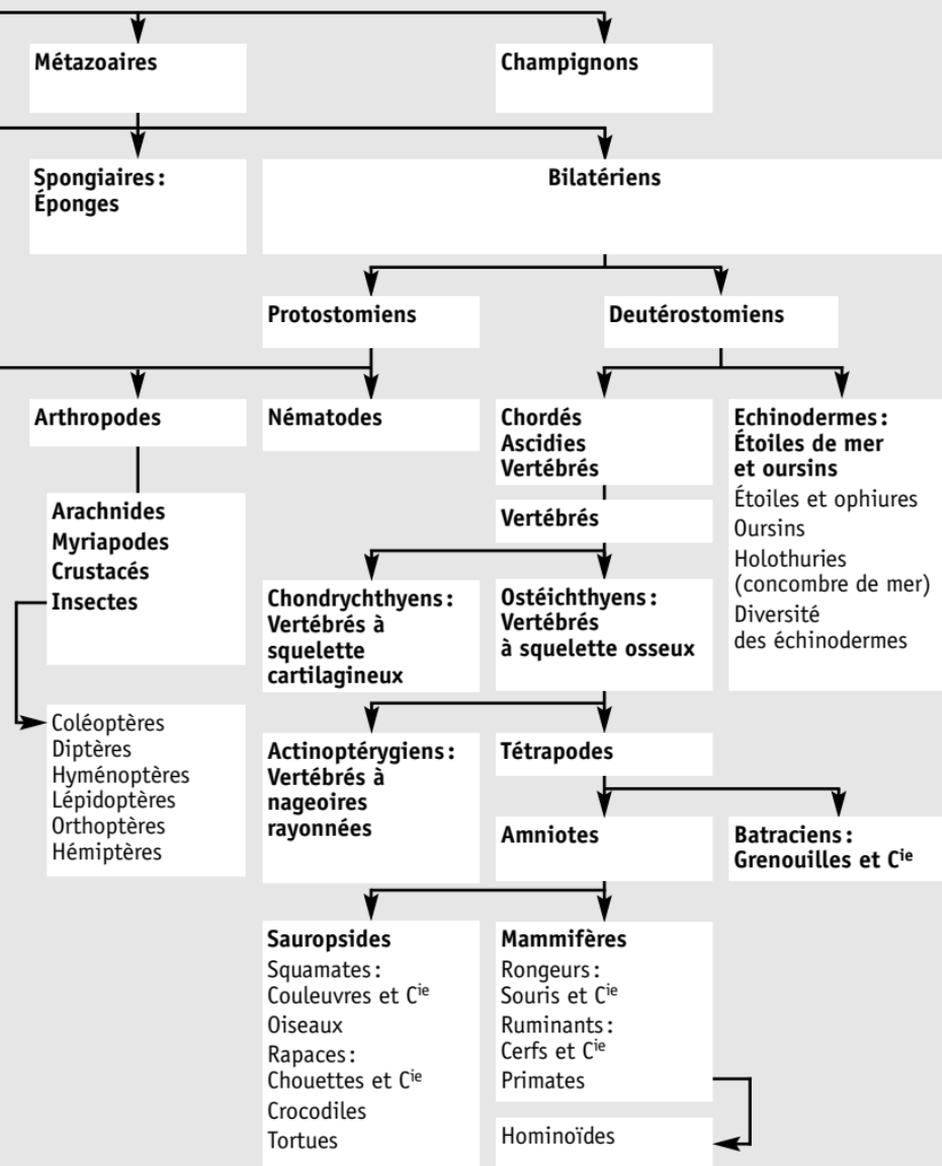


## Répertoire

Abeilles	Bryophytes	Echinodermes	Larves	Oiseaux	Seiches
Actinoptérygiens	Céplalopodes	Embryophytes	Lépidoptères	Orthoptères	Serpents
Algues	Champignons	Éponges	Lézards	Ostéichthyens	Souris
Amniotes	Chondrichthyens	Escargots	Lichens	Oursins	Spermatophytes
Anémones	Chordés	Étoiles de mer	Lignée verte	Papillons	Squamates
Angiospermes	Ciliés	Eucaryotes	Mammifères	Paramécies	Squelettes externes
Annelides	Cnidaires	Filicophytes	Méduses	Pinophytes	Squelettes internes
Arachnides	Coccinelles	Fougères	Métazoaires	Primates	Tétrapodes
Araignées	Coléoptères	Gastéropodes	Mollusques	Protostomiens	Ulvophytes
Arthropodes	Crabes	Grenouilles	Mouches	Punaises	Vers de terre
Ascidies	Crapauds	Grillons	Moules et huîtres	Rapaces	Vertébrés
Bactéries	Crocodiles	Hémiptères	Moustiques	Rongeurs	Virus
Batraciens	Crustacés	Hominoïdes	Myriapodes	Ruminants	Vivants
Bilatériens	Deutérostomiens	Hyménoptères	Nématodes	Sauropsides	
Bivalves	Diptères	Insectes		Sauterelles	

ÊTRES VIVANTS

• Bactéries



Virus (1 mn 16 s)

Niveau : lycée

Cette séquence pose le problème des limites du vivant.

Eucaryotes (45 s) :

Niveau : lycée

Définition

Lignée verte (17 s)      Végétaux verts (16 s)

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

L'emploi de l'expression « lignée verte » est scientifiquement correct, mais pas la dénomination « végétaux verts », qui, en revanche, est « parlante »...

Champignons (2 mn 27s)

Niveau : école-collège-lycée

Présentation qui donne une idée de la diversité de leurs formes et de leurs modes de vie, ainsi que de leur importance pour l'homme.

Ciliés (6 mn)

Niveau : école-collège-lycée

La biologie de la **paramécie**<sup>1</sup> la plus commune, *Paramecium tetraurelia*, permet de dégager quelques caractères du groupe. Sont décrits ensuite quelques **autres ciliés** : stentor, euplote, cryptomonas, vorticelles, oxytricha. Les rotifères ne sont pas des ciliés. Enfin, sont présentés quelques modes de vie des ciliés et quelques **autres « unicellulaires »**, avec qui on peut les confondre bien qu'ils n'aient aucune parenté. (Les guillemets insistent sur le caractère artificiel de l'appellation). Sont figurés quelques Ciliés : Actinospherium ; Kerona ; spirostome ; Uronychia ; Strobilidium sur spirogyre (zygnematophyte), Tetrahymena dans un rotifère, Naxella mangeant un Phormidium (cyanobactérie). Sont présentés aussi une amibe (rhizopode), des diatomées (straménopile), un Clostérium (zygnematophyte), des Cryptomonas (cryptophytes), des euglènes et Trypanozomia cruzi (euglénobiontes), un Réticulomixa et un Allogromia (foraminifères) *Plasmodium sp.* (apicomplexés).

Métazoaires (40s)

Animaux (40s)

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

Difficulté à définir simplement, sauf à recourir à des caractères biochimiques (présence de collagène).

Ulvophytes (59 s)

Niveau : lycée

Quelques algues vertes communes. Confusion possible avec d'autres groupes.

## Embryophytes (48 s)

Niveau : lycée

Chez ces végétaux, l'œuf résultant de la fécondation est porté par la plante mère.

Filicophytes (37 s) = Fougères<sup>2</sup>

Niveau : lycée Niveau : école-collège

Présentation sommaire de la fronde et des sporanges.

## Bryophytes (42 s) = Mousses

Niveau : lycée Niveau : école-collège

Bref aperçu !

## Spermatophytes (55 s) = Plantes à graines

Niveau : lycée Niveau : école-collège

Présentation de la protection de la graine.

## Pinophytes (40 s) = Conifères

Niveau : lycée Niveau : collège

Quelques espèces communes.

## Angiospermes (55 s) = Plantes à fleurs

Niveau : lycée Niveau : collège

Description de la fleur et du fruit.

## Spongiaires (20 s) = Éponges

Niveau : lycée Niveau : école-collège

Présentation sommaire.

Cnidaires (6 mn) = Anémones, Méduses et C<sup>ie</sup>

Niveau : lycée Niveau : école-collège

La biologie des **anémones de mer** est proposée à partir de quelques espèces côtières répandues du groupe des hexacorallia : anémone commune (*Actinia equina*), anémone verte (*Anemomia sulcata*), anémone bijou, (*Corynactis viridis*), œillet de mer ou anémone plumeuse (*Metridium senile*), anémone marguerite (*Actinothoe sphyrodeta*), anémone perle (*Corynactis viridis*), anémone dahlia (*Urticina felina*), anémone fraise (*Actinia fragacea*), anémone parasite (*Alliactis parasitica*), cerianthe (*Cerianthus*).

1. Les termes en gras renvoient au découpage en séquences.

2. Le signe = signifie que, pour un même film, on peut avoir deux titres ou des commentaires différents suivant les niveaux.

La parenté avec les **méduses** est ensuite soulignée : méduse cyanée, méduse chrysaora, méduse pelagia, méduse commune (*Aurelia aurita*).

Le film se termine en présentant la **diversité des cnidaires**. Octocorallia : *Alcyonidae*, *Gorgonacea* ; hydrozoaires : hydre verte, *Dynamena*. Sont signalées aussi les confusions possibles avec d'autres groupes, proches écologiquement, mais lointains phylogénétiquement (bryozoaire : *Membranipora* ; ascidie : *Botryllus* ; annélide : sabelle). On présente enfin quelques cnidaires tropicaux, dont certains participent à la formation des barrières coralliennes.

### Bilatériens (48 s)

Niveau : lycée

Les symétries sont des points à considérer pour la phylogénie.

### Protostomiens (36 s)

Niveau : lycée

La formation embryonnaire du tube digestif est importante pour la phylogénie.

### Nématodes (36 s)

Niveau : lycée

Petite évocation d'un groupe très important écologiquement et « popularisé » par le « modèle » *Cenorhabditis elegans*.

### Annélides (6 mn) = Ver de terre et C<sup>ie</sup>

Niveau : école-collège

La biologie des annélides terrestres est évoquée par deux **vers de terre** oligochètes, le ver de terre commun (*Lumbricus terrestris*) et le ver du fumier (*Eisenia foetida*). Les annélides achètes d'eaux douces sont illustrés par la **sangsue** des chevaux (*Haemopsis sanguisuga*). Enfin sont présentés quelques-uns des très nombreux polychètes : des **annélides marins** : *Arénicolidae* (*Arenicola marina*), *Sabellidae*, *Serpulidae*, *Phyllocidae* (*Eulalia viridis*), *Pectinariidae*, *Spirorbidae*, *Nereidae*, *Riftiidae*.

### Mollusques (31 s)

Niveau : école-collège-lycée

Les caractères du groupe sont présentés.

### Gastéropodes (6 mn) = Escargots et C<sup>ie</sup>

Niveau : école-collège-lycée

Parmi les **escargots** et les **limaces terrestres** couramment rencontrés dans un jardin, on présente l'anatomie et la biologie du petit-gris (*Helix aspersa*) et leurs comparaisons avec celles de l'escargot de Bourgogne (*Helix pomatia*), de l'escargot

des haies (*Cepae nemoralis*), d'un *Oxychilus* et d'une limace *Deoceras*, afin d'établir les caractères du groupe des gastéropodes. On retrouve ces caractères chez quelques **escargots aquatiques** communs dans les eaux douces: les limnées, les planorbes, les paludines; et dans la mer: les bigorneaux, les troques, les patelles, et les limaces de mer). La **diversité des gastéropodes** (plus de 100 000 espèces identifiées) est évoquée par la présentation d'animaux aquatiques et terrestres du monde entier: *Aplysie* tropicale, deux nudibranches tropicaux, pourpre, ormeau, paludine, gibbule, *trivia*, *pomatias*, *succinea*, limace horticole, achatine.

Bivalves (6 mn) = *Moules et Cie*

Niveau: école-collège-lycée

La biologie de la **moule comestible** (*Mytilus edulis*) et celle de l'**huître plate** (*Ostrea edulis*) présentent les caractères communs aux bivalves. Sont présentés ensuite: quelques **bivalves fouisseurs** marins des côtes atlantiques (des palourdes, des coques, la bucarde de Norvège, un couteau), deux **bivalves des eaux douces** franciliennes (la moule zébrée et une cyclade) et quelques **bivalves tropicaux** (bénitier, huître perlière).

Céphalopodes = *Seiche et Cie* (29 s)

Niveau: école-collège-lycée

Une seiche et un nautilite représentent ce groupe auquel appartiennent aussi les pieuvres.

Arthropodes (28 s)

Niveau: école-collège-lycée

Présentation des caractères du groupe.

Arachnides (6 mn) = *Araignées et Cie*

Niveau: lycée Niveau: école-collège

La biologie de l'**épeire diadème** présente le groupe des araignées. **Quelques araignées communes des jardins** en souligne la diversité écologique [salticide, thomise variable (*Misumena vatia*), pisaure (*Pisaura mirabilis*)]. Deux araignées des maisons très communes, la tégénaire (*Tegenaria gigantea*) et le pholque, complètent l'inventaire. Le film présente ensuite des proches parents des araignées, d'une part les opilions et les acariens, **arachnides des jardins**, et d'autre part les pseudo-scorpions et scorpions. Mygale et nêphile, toutes deux araignées tropicales, terminent le film **Diversité des arachnides**.

Myriapodes (31 s)

Niveau: école-collège-lycée

Présentation des caractères du groupe.

Crustacés (6 mn) = *Crabes et Cie*  
 Niveau: lycée

Niveau: école-collège  
 La biologie et l'anatomie du **crabe vert** (*Carcinus maenas*) et de la **crevette bouquet** (*Palaemon serratus*) établissent les points communs au groupe des **crustacés décapodes**, dont quelques spécimens sont ensuite présentés: étrille (*Necora puber*), dormeur (*Cancer pagurus*), araignée de mer (*Maja squinado*), bernard-l'ermite (*Pagurus bernhardus*), *Callinasa*, écrevisse, crabe terrestre, crevettes tropicales, bernard-l'ermite tropicaux, cigale de mer, crabe xantho, porcellane, langoustine. Le film présente ensuite des **crustacés non-décapodes**: balanes puces de mer, cloportes.

Insectes (16 s)  
 Niveau: école-collège-lycée

Présentation des caractères du groupe.

Coléoptères (6 mn) = *Coccinelles et Cie*  
 Niveau: école-collège-lycée

L'anatomie des insectes est établie à partir de trois insectes d'aspect différent: un **pucceron**, une **fourmi** noire des jardins et une **coccinelle** à sept points (*Coccinella septi punctata*). La coccinelle sert ensuite d'exemple type pour les **coléoptères**: ceux **du jardin** d'abord, coccinelle à vingt-quatre points, doryphore, altise du chou, carabe. C'est vers la **diversité** des formes et des mœurs des **coléoptères** que le film s'oriente enfin: cétoine dorée (*Cetonia aurata*), scolyte (*Ips*) géotrupe (*Geotrupes stercorarius*), dytique (*Ditiscus marginalis*), charançon du blé (*Sitophilus surinamensis*), criocère du lys, longicorne, nécrophore, cétoines exotiques, dynaste hercule, lucane.

Diptères (6 mn) = *Mouches et Cie*  
 Niveau: école-collège-lycée

La biologie et l'anatomie de la **mouche domestique** (*Musca domestica*) introduit le vaste monde des diptères. Quelques **autres mouches** communes donnent une idée de leur variété: mouche bleue (*Calliphora vomitoria*), mouche verte (*Phaenicia sericata*), mouche à damier (*Sarcophaga carnaria*), éristale gluante (*Eristalis tenax*), syrphé, bombyle. Autre groupe important de diptères, les **tipules et les moustiques** sont évoqués. Enfin la **diversité des diptères** et leur importance pour l'homme est suggérée: moustique, *Scaeva*, éristale, tipule, asilie, mouche aptère des Kerguelen (*Anatalanta aptera*), moustique anophèle (*Anopheles gambiae*), mouche tsé tsé (*Glossina*), lucilie bouchère (*Cochliomyia hominivora*), drosophile, mouche à vinaigre (*Drosophila melanogaster*).

Hyménoptères (6 mn) = *Abeilles et Cie*

Niveau : école-collège-lycée

**L'abeille domestique** est l'hyménoptère choisi pour donner quelques idées de la biologie et de l'anatomie du groupe (*Apis mellifera*). Puis sont évoqués quelques-uns des **autres hyménoptères** communs : bourdons, guêpe poliste (*Polistes dominulus*), frelon, fourmi, abeille charpentière (*Xylocopa violacea*), abeille solitaire, guêpe parasite, ichneumon... Le film se termine par une mise en garde : malgré leur vie en société, les termites ne sont pas des hyménoptères.

Lépidoptères (6 mn) = *Papillons et Cie*

Niveau : école-collège-lycée

La biologie de deux papillons, l'un actif la nuit, le **sphinx demi-paon** (*Smerinthus ocellatus*), l'autre actif le jour, la **piéride du chou** (*Pieris brassicae*), établissent les caractères du groupe. La **diversité des papillons** (ou lépidoptères) ainsi que leur importance pour l'homme sont ensuite évoquées par la présentation d'un grand nombre de chenilles – **chenilles** de cul brun, petit paon de nuit, zygène des épines, ver à soie, petit paon, piéride, petite tortue – ou d'adultes de petite tortue, clossiana, gazé, belle dame, nacré, ptérophore, sésie, sphinx bourdon (attention aux bombyles qui sont des mouches), chenille arpeuteuse de phalène, chenille de noctuelle, de queue fourchue, de processionnaire du pin (*Thaumetopea pityocampa*), de tordeuse, papillon carpocapse, mite alimentaire, mite des vêtements (*Tineola bisselliella*), papillons exotiques, ver à soie (*Bombyx eri*).

Orthoptères (6 mn) = *Grillons et Cie*

Niveau : école-collège-lycée

La biologie d'un animal facilement élevé en classe, le **grillon** domestique, la présentation du grillon champêtre, remarquable par son chant, et du grillon des bois, très discret, permettent de définir les caractères du groupe. Ce groupe comprend aussi les **sauterelles** (grande sauterelle verte, sauterelle de Bosc, ephipigger, dectique), remarquables par leurs ailes en toit et leurs longues antennes, et les **criquets** qui, eux, possèdent des antennes bien plus courtes (criquet migrateur, criquet italien). Mais attention ! Phasme, empuse, et mante religieuse ne sont pas des orthoptères. Le document se poursuit avec des orthoptères remarquables par leur milieu de vie, comme la courtilière ou le grillon cavernicole africain, ou bien remarquables par leur taille ou leurs aspects, comme le criquet de Guyane ou le criquet puant de Malaisie. Mais attention ! Le phasme dilaté n'est pas un orthoptère... Enfin, le film se clôt sur les dégâts que peut causer le criquet pèlerin dans sa phase grégaire.

Hémiptères (6 mn) = *Punaises et Cie*

Niveau : école-collège-lycée

Les hémiptères regroupent en fait deux familles distinctes, cependant réunies

autrefois par les systématiciens, sur des critères peu phylogénétiques. La première famille, les **hétéroptères**, est illustrée par la biologie du gendarme ou pyrrhocorre, une **punaise** très commune dans les jardins. Quelques autres hétéroptères terrestres (carpocoris, réduve, graphosome, punaise du chou) ou aquatiques (gerris, corise, naucore, notonecte, ranatre, pléa, notonecte), d'Europe ou d'ailleurs (coreus, phymata, coryzus, réduve africaine), terminent l'inventaire. La seconde famille est celles des **homoptères** : c'est celle des ravageurs des cultures comme les **pucerons** ou les aleurodes, mais celle aussi des cigales.

Deutérostomiens (35 s)

Niveau : lycée

La formation embryonnaire du tube digestif est importante pour la phylogénie.

Échinodermes (6 mn) = Oursins et C<sup>ie</sup>

Niveau : école-collège-lycée

*Marthasterias glacialis*, *Asterias rubens* et *Ophiothrix fragilis*, communes sur les côtes atlantiques présentent le groupe des **étoiles de mer** et des **ophiures**. Le groupe des **oursins** est représenté par *Psammechinus miliaris*, *Paracentrotus lividus*, *Echinus esculentus* et *Echinocardium cordatum*. *Holothuria forskali* est un représentant des **concombres de mer** (holothurie). Enfin, des espèces tropicales donnent une idée de la **diversité des échinodermes**. La comatule des côtes bretonnes *Antedon bifida* termine l'inventaire.

Chordés (29 s)

Niveau : lycée

L'amphioxus est choisi comme exemple.

Ascidies (20 s)

Niveau : lycée

Présentation de quelques espèces côtières.

Vertébrés (1 mn 11 s)

Niveau : école-collège-lycée

La séquence présente les squelettes entiers de raie, carpe, grenouille, tortue, lézard, boa, oiseau, crocodile, singe.

Chondrichthyens (20 s) = Vertébrés à squelette cartilagineux

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

Outre un squelette de raie sont présentés des raies et des requins.

Ostéichthyens (21 s) = Vertébrés à squelette osseux

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

La séquence montre des détails de squelettes osseux de carpe, grenouille, tortue, boa, crocodile, singe...

Actinoptérygiens (1 mn 09 s) = Poissons à nageoires rayonnées

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

Présentation des téléostéens, qui forment l'essentiel du groupe.

Tétrapodes (27 s)

Niveau : école-collège-lycée

Les tétrapodes se caractérisent par la spécialisation de leur première vertèbre cervicale, l'atlas.

Amniotes (1 mn 02 s)

Niveau : école-collège

La conquête du milieu aérien a été rendue possible grâce à la poche amniotique, qui maintient l'embryon dans un milieu liquide.

Batraciens (6 mn)

Niveau : école-collège-lycée

Quelques batraciens communs de nos régions donnent une idée du groupe : **grenouille** verte (*Rana esculenta*), grenouille des champs (*Rana arvalis*), grenouille rousse (*Rana temporaria*), **triton** alpestre (*Triturus alpestris*), triton palmé (*Triturus helveticus*), triton crêté (*Triturus cristatus*), triton ponctué (*Triturus vulgaris*), **crapaud** commun (*Bufo bufo*), salamandre tachetée (*Salamandra salamandra*). Un élément caractéristique de la **reproduction des batraciens**, le développement des **têtards**, constitue une deuxième partie du film. Enfin quelques représentants plus rares ou plus exotiques du groupe témoignent de la **diversité des batraciens**. Parmi eux, on trouve le crapaud accoucheur de nos régions (*Alytes obstetricans*) et l'axoloth mexicain (*Ambystoma mexicanum*).

Sauropsides (55 s)

Niveau : école-collège-lycée

Nature des écailles et présence d'une quille sur les vertèbres cervicales.

Squamates (6 mn)

Niveau : lycée = Couleuvres et C<sup>ie</sup>

Niveau : école-collège

Quelques portraits, dont ceux de la **couleuvre d'Esculape** (*Elaphe longissima*), du **lézard ocelé** (*Timon lepidus*), de la **vipère aspic** (*Vipera aspis*) et de la **couleuvre à collier** (*Natrix natrix*), présentent le groupe des **squamates** dont quelques représentants plus « exotiques » sont ensuite évoqués (lézard, caméléon, varan, scinque, seps, orvet, python, boa, cobra, vipère ammodyte). Une tortue, un crocodile et une oie rappellent que les **cousins des squamates** font partie comme eux du groupe des sauropsides.

Oiseaux (6 mn) = *Rapaces et C<sup>ie</sup>*

Niveau : école-collège-lycée

La biologie de la **chouette effraie** (*Tyto alba*) nous fait rentrer dans le groupe des rapaces et, au-delà, dans celui des oiseaux. Quelques **rapaces des plaines** de nos régions complètent la description. Parmi eux, le hibou grand duc (*Bubo bubo*), le petit duc (*Otus scops*), le moyen duc (*Asio otus*), l'aigle royal (*Aquila chrysaetos*), le faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*), la buse variable (*Buteo buteo*) et la chouette hulotte (*Strix aluco*). La présentation de quelques **rapaces pyrénéens**, aux mœurs bien différentes, continue l'inventaire avec le vautour fauve (*Gyps fulvus*), le milan royal (*Milvus milvus*), le vautour percnoptère (*Neophron percnopterus*) et le gypaète barbu (*Gypaetus barbatus*). La **diversité des oiseaux** est soulignée par des rapaces exotiques comme le condor des Andes (*Vultur gryphus*), l'urubu noir (*Coragyps atratus*) ou le serpentaire (*Sagittarius serpentarius*), mais aussi, à titre de comparaison, par des oiseaux qui en sont très éloignés par les mœurs et l'anatomie : l'autruche d'Afrique (*Struthio camelus*) et le manchot empereur (*Aptenodytes forsteri*).

Crocodiles (53 s)

Niveau : école-collège-lycée

Les caractères qui rapprochent les crocodiles des oiseaux sont présentés dans cette séquence.

Tortues (45 s)

Niveau : école-collège-lycée

Leur carapace permet de les reconnaître sans problème.

Mammifères (9 s)

Niveau : école-collège-lycée

Présentation des caractères du groupe.

Rongeurs (6 mn) = *Souris et C<sup>ie</sup>*

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

Quelques **rongeurs communs** dans les maisons ou dans les bois sont présentés : la souris grise (*Mus musculus*), le surmulot ou rat d'égout (*Rattus norvegicus*), le loir gris (*Glis glis*), le mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), le campagnol des champs (*Microtus arvalis*), l'écureuil roux (*Sciurus vulgaris*). Attention aux animaux qui ressemblent aux rongeurs mais qui n'en sont pas. Certains, les lagomorphes, en sont très proches phylogénétiquement : ce sont le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et le lièvre brun (*Lepus capensis*). D'autres groupes en sont très éloignés : il existe une petite vingtaine de musaraignes et crocidures en France, difficiles à déterminer ; ce sont des insectivores, tout comme les hérissons (*Erinaceus europaeus*).

Pour montrer la **diversité des rongeurs**, sont présentés quelques espèces aquatiques maintenant naturalisées en France comme le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et le ragondin (*Myocastor coypus*), une gerbille des déserts chauds (*Gerbillus gerbillus*), le curieux mara de Patagonie (*Dolichotis patagonum*), la marmotte des Alpes (*Marmota marmota*) et un rat-taube africain (*Heterocephalus glaber*).

Et la chauve-souris Bien sûr les **chauves-souris** forment le groupe des chiroptères, un groupe sans rapport phylogénétique avec les rongeurs.

Ruminants (6 mn) = Cerfs et C<sup>e</sup>

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

La biologie du cerf et de la biche (*Cervus elaphus*) précise les caractères des **ruminants des plaines** dont fait aussi partie le chevreuil (*Capreolus capreolus*), mais pas du tout le sanglier (*Sus scrofa*)... L'isard (*Rupicapra rupicapra*), le bouquetin (*Capra ibex*) et le mouflon (*Ovis montanus*) sont des **ruminants des montagnes**. L'importance des ruminants pour l'homme, ainsi que les confusions possibles concernant des animaux comme le cheval, sont mises en évidence par quelques exemples : le mouton (*Ovis montanus*), le renne (*Rangifer tarandus*), le gnou (*Connochaetes taurinus*), le bison (*Bison bison*), le daim (*Dama dama*), l'antilope rouanne (*Hippotragus equinus*), le buffle (*Syncerus caffer*). Les liens phylogénétiques avec les cétacés sont enfin soulignés. Les ruminants et les autres.

Primates (48 s) = Singes

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

Des singes de l'ancien monde et du nouveau monde sont présentés.

Hominoïdes (43 s) = La famille de l'homme

Niveau : lycée

Niveau : école-collège

Chimpanzés, gorilles, orangs-outangs, gibbons.

# REPÈRES SCIENTIFIQUES

## L'ESPÈCE : DÉFINITION ET CRITÈRES DE RECONNAISSANCE

Le vivant n'est pas stable. Il peut être conçu comme un fleuve de générations, lequel se divise dans son delta en de multiples bras. Les individus d'une généalogie changent au cours du temps, et les formes présentes dans une population à une génération donnée diffèrent des formes des générations antérieures. Des portions de l'arbre « généalogique » de l'évolution peuvent diverger, séparées par des obstacles physiques, chimiques, biologiques, etc., et les individus qui les constituent de part et d'autre du point de divergence peuvent éventuellement ne plus jamais se rencontrer, de même que leurs descendances. Les altérations que subit le vivant étant contingentes, si les individus ne se rencontrent plus, alors ils ne se croisent plus et donc ils divergent. Les divergences s'accumulant, leurs descendances peuvent se rencontrer à nouveau, mais ne plus se reconnaître comme partenaires sexuels ; ou encore se croiser à nouveau, mais produire une descendance stérile. On dira alors qu'elles ne font plus désormais partie de la même espèce.

L'espèce n'est pas écrite sur les êtres vivants, ni inscrite dans une essence dont ils seraient porteurs, ni dans le ciel ; elle n'est pas éternelle ; elle n'est pas stable. Elle est d'abord ce que nous voulons qu'elle soit ; c'est-à-dire qu'il en existe une définition théorique. L'espèce n'est rigoureusement définie que dans la durée du temps : c'est l'ensemble des individus qui donnent ensemble de la descendance fertile, depuis le précédent point de séparation du flux généalogique théorique jusqu'au prochain point de séparation. Après ce point de rupture, les individus qui ne sont plus interféconds avec leurs formes parentales ou latérales constitueront, par convention, une nouvelle espèce.

Définir sur le plan théorique est une chose, reconnaître en est une autre. Le monde naturel est complexe, et il nous faut bien des critères pour décider qu'un individu rencontré dans la nature appartient à telle ou telle espèce. Ici et maintenant, dans le temps présent, nous n'avons que l'interfécondité et la monophylie comme meilleurs critères de reconnaissance : fait partie de la même espèce un ensemble monophylétique d'individus qui se reconnaissent comme partenaires sexuels et qui donnent une descendance fertile. Bien entendu, les scientifiques n'ont pas toujours la possibilité d'utiliser ce critère-là, et bien souvent la seule ressemblance physique fait office de critère de reconnaissance, avec les risques bien connus qu'elle comporte (espèces cryptiques, espèces jumelles...). Dans plusieurs cas, mâles et femelles d'une même espèce sont si dissemblables que l'un des sexes ressemble plus au même sexe d'une espèce proche qu'au sexe opposé de sa propre espèce. C'est le cas des téléostéens des grands fonds du genre *Ceratias*.

Il est dit que l'espèce est monophylétique, car le critère de reconnaissance d'apparementement relatif est crucial. En effet, il faut que des populations placées au sein d'une seule et même espèce soient plus apparentées entre elles qu'elles ne le sont avec d'autres espèces.

Par ailleurs, il convient de noter que le critère de reconnaissance de séparation par la reproduction ne tient vraiment que si le milieu est stable. En effet, dans le cas d'espèces très proches, séparées depuis peu, des croisements peuvent encore se produire lorsque le milieu est perturbé. Par exemple, le rotengle (*Scardinius erythrophthalmus*), le gardon (*Rutilus rutilus*), le chevaîne (*Leuciscus cephalus*) et le toxostome (*Chondrostoma toxostoma*) sont des cyprinidés européens appartenant à des genres différents qui ne se croisent pas dans les conditions normales. Mais en cas de perturbation, par exemple lors d'une baisse exceptionnelle du niveau des eaux des rivières, ils sont obligés de frayer aux mêmes endroits et donnent une descendance hybride fertile. Ainsi, l'intégrité des milieux naturels participe de fait à la définition de l'espèce. Si ce n'était pas le cas, sachant ces hybridations possibles, nous aurions regroupé ces quatre espèces en une seule. L'espèce implique une reproduction donnant une descendance féconde car, dans certains cas, l'accouplement a lieu mais la descendance est stérile.

Enfin, on voit bien que l'espèce relève surtout d'une nécessité de nomenclature. Tous les êtres concernés sont regroupés sous le même nom et, à ce nom, nous tentons d'associer des données historiques (monophylie) et biologiques (reproduction). Le nom d'espèce s'écrit avec un nom de genre et un nom d'espèce. Les sous-espèces sont des regroupements de populations (souvent géographiques ou écologiques) potentiellement interfécondes et souvent reconnaissables sur des critères physiques.

## APPRENDRE À DISTINGUER LES ACTIVITÉS

« TRIER », « RANGER », « ASSIGNER » ET « CLASSER »

**La clé de détermination de tri : faite pour être pratique, mais ne dit rien sur le monde vivant.**

Trier revient à discriminer des objets en fonction d'un critère binaire. L'un des critères les plus simples est : « qui a » / « qui n'a pas ». Le rat, le cheval et l'éléphant ont des vertèbres. Le ver de terre, l'escargot et le scarabée n'ont pas de vertèbres. Le tri est un choix éliminatoire dont on se sert lorsqu'il s'agit d'identifier un individu, c'est-à-dire savoir s'il appartient à une espèce connue, et si oui, en savoir le nom. On l'utilise dans ce que l'on appelle une clé de détermination, c'est-à-dire un arbre décisionnel qui hiérarchise de manière dichotomique (a/n'a pas, ou tout autre critère) des questions relatives aux organismes. Les réponses aux questions guident l'utilisateur jusqu'à l'étape suivante, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on accède au nom d'espèce. *Cette clé de détermination a pour vocation d'être pratique et ne crée ni concepts ni mots : elle ne raconte rien*

sur le monde. Le fait que l'information « absence de vertèbres » soit utilisée dans une clé de détermination n'a jamais justifié le concept d'invertébrés.

**La classification n'est pas faite pour être pratique, mais pour rendre le monde vivant intelligible.**

Classer, c'est d'abord regrouper des objets en un ensemble parce qu'ils partagent au moins une propriété commune. Fabriquer ainsi des ensembles relève de nos préoccupations : nos classifications ont un « cahier des charges », c'est-à-dire que l'on sait généralement quelles propriétés du monde réel nous voulons qu'elles restituent. Une classification culinaire dans une cuisine restitue des traits communs gustatifs. Une classification zoologique d'aujourd'hui restitue des liens d'apparence. Parce que l'on sait de quoi ils parlent, ces ensembles une fois nommés deviendront autant de concepts. Classer, c'est créer des concepts et c'est donc rendre le monde intelligible. Ces concepts peuvent s'emboîter les uns dans les autres. Classer une collection d'êtres vivants, c'est regrouper les êtres vivants sur la base du partage d'attributs communs. Comme les attributs sont plus ou moins largement répartis au sein du monde vivant, classer, c'est mettre en évidence une hiérarchie dans la distribution des attributs par des groupes emboîtés. Ces groupes reflètent le déroulement de l'évolution biologique, cause de la hiérarchie observée dans la distribution des attributs. Ainsi, une classification n'a pas pour vocation d'être pratique : elle raconte « qui partage quoi avec qui », ce qui, joint à la théorie de l'évolution, raconte finalement « qui est plus proche de qui ».

**Ranger, c'est sérier en fonction des attributs de l'objet, en utilisant des concepts disponibles.**

Ranger est l'opération qui consiste à organiser ou à sérier des objets selon un ordre croissant ou décroissant à l'aide d'un critère continu. C'est ainsi que l'on rangera, du plus petit au plus grand, un rat, un cheval, un éléphant. Cependant, « ranger » peut prendre aussi parfois le sens d'« assigner ». Lorsqu'une classification est déjà disponible, assigner une espèce à son groupe consiste simplement à la ranger au bon endroit en fonction des attributs qu'elle porte. Il ne s'agit pas ici de créer des concepts mais de les utiliser.

**Ces trois activités ont longtemps été confondues dans l'enseignement sous le seul nom de « classification ».**

Par exemple cette confusion tri/classement est évidente lorsqu'on présente comme classification une division du monde animal en vertébrés et invertébrés, et du monde végétal en « plantes à fleurs » et « plantes sans fleurs ». Une absence d'attribut ne peut fonder un concept classificatoire, car une absence ne parle d'aucune propriété des êtres ; absence dont le partage entre plusieurs êtres, de surcroît, ne signifie rien.

*N.B.* – Si certains attributs peuvent très bien être utilisés dans une opération de tri tout en étant également utiles dans une opération de classification (par exemple la présence de vertèbres), cela ne doit pas conduire à la confusion des deux opérations.

# SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES À L'ÉCOLE

Le thème de la classification du vivant n'est proposé explicitement qu'au niveau du cycle 3.

## PROGRAMME DU CYCLE 3

« Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués, par exemple, selon l'esprit de la Main à la pâte sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique... Les travaux des élèves font l'objet d'écrits divers consignés, par exemple, dans un carnet d'observations ou un cahier d'expériences. »

### *L'unité et la diversité du vivant*

Présentation de la biodiversité : recherche de différences entre espèces vivantes.  
Présentation de l'unité du vivant : recherche de points communs entre espèces vivantes.

Présentation de la classification du vivant : interprétation de ressemblances et différences en termes de parenté.

## DEUXIÈME PALIER POUR LA MAÎTRISE DU SOCLE COMMUN : COMPÉTENCES ATTENDUES À LA FIN DU CM2

Compétence 3 : B – La culture scientifique et technologique

L'élève est capable de :

- pratiquer une démarche d'investigation :
  - savoir observer, questionner ;
  - manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;
  - mettre à l'essai plusieurs pistes de solutions ;
- exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ;
- maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques ;
- mobiliser ses connaissances dans des contextes scientifiques différents et dans des activités de la vie courante (par exemple, apprécier l'équilibre d'un repas) ;
- exercer des habiletés manuelles, réaliser certains gestes techniques.

### Une proposition de séquence

- La séquence est proposée sous forme de tableau (voir page suivante).
- Le même travail peut être fait avec les animaux de la forêt, les animaux du sol ou les animaux du bord de mer, en utilisant les films correspondants.

Questions lors des séances	Supports en particulier audiovisuels	Activités d'investigation Activités langagières	Synthèse
<b>Séance 1</b> Comment classes-tu les animaux du jardin ?	Film <i>Au jardin</i> Fiche présentant une collection (Voir plus loin)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Découvrir les animaux, les nommer.</li> <li>- Observer certains de ces animaux, les classer.</li> <li>- Écrire une affiche présentant divers regroupements.</li> <li>- Écrire les critères retenus.</li> </ul>	Distinguer, classer, trier, ranger. Les classifications animales se font à partir de ce que les animaux ont.
<b>Séance 2</b> Quels sont les caractères de la coccinelle à sept points ?	La coccinelle (séquence <b>Pucerons, fourmis et coccinelles</b> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dessiner une coccinelle comme on l'imagine.</li> <li>- Échanger à partir de différents dessins.</li> <li>- Observer une coccinelle, la dessiner, écrire deux ou trois phrases pour dire ce qu'elle a.</li> <li>- Compléter ces observations à partir des données du film <i>Coccinelle et Cie</i>.</li> </ul>	La coccinelle a un squelette externe, des pattes articulées. Elle a six pattes, deux antennes. C'est un insecte. Elle a deux ailes membraneuses et deux ailes dures, coriaces.
<b>Séances 3, 4</b> Quels sont les caractères de quelques animaux du jardin ?	Séquences : - <b>Rongeurs communs</b> ; - <b>Chouette effraie et rapaces des plaines</b> ; - <b>Épeire diadème et araignées des jardins</b> ; - <b>Coléoptères du jardin</b> : à l'aide d'encyclopédies (voir la bibliographie, p. 52).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observer les animaux dans les films, sur les encyclopédies.</li> <li>- Établir une fiche descriptive avec un dessin et trois ou quatre phrases pour dire ce qu'ils ont.</li> </ul>	(Voir plus loin les pistes d'activités)
<b>Séances 5, 6</b> Comment ces animaux sont-ils classés ?	Films courts sur les <b>vertébrés</b> , les <b>tétrapodes</b> , les <b>arthropodes</b> , les <b>arachnides</b> , les <b>insectes</b> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traiter les résultats, compléter un tableau.</li> <li>- Regrouper les bandes qui se ressemblent et dégager divers groupes.</li> <li>- Écrire les caractères communs entre les animaux de chaque groupe à partir des données des films.</li> </ul>	Le campagnol des champs, le loir et l'homme ont des caractères en commun : un squelette interne, quatre membres, des poils, des mamelles chez les femelles... (voir les pistes d'activités plus loin).
<b>Séance 7</b> « Qui » est proche de « qui » ?		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Placer des animaux nouveaux parmi ces divers groupes.</li> <li>- Dégager une approche de la notion d'ancêtre commun.</li> </ul>	

– Au cycle 3, les groupes les plus faciles à introduire sont les mammifères, les oiseaux, les insectes, les arachnides.

– Attention aux pièges : les couleuvres, et les vipères sont proches des lézards et donc ce sont des vertébrés tétrapodes, des vertébrés à quatre pattes. Ils ont eu avec les lézards un ancêtre commun et au cours de leur évolution, les pattes ont régressé. Ce sont des animaux donc difficiles à classer. Leur introduction – qui n'est peut-être pas indispensable – demande de mettre également, dans la collection de départ, un lézard, pour que les élèves puissent les regrouper.

## Des pistes d'activités pour les séances proposées

### COMMENT CLASSES-TU LES ANIMAUX DU JARDIN ?

Dans le film *Dans le Jardin*, les élèves découvrent – ou retrouvent – quelques animaux rencontrés dans le jardin. Ensuite, ils découvrent une « collection » d'animaux du jardin, c'est-à-dire une fiche sur laquelle figurent ces animaux sous la forme de dessins ou de photographies précises. Il est possible ici de se reporter par exemple aux collections présentées dans l'ouvrage *Comprendre et enseigner la classification* de Guillaume Lecoindre (voir la bibliographie p. 52).

Voici, à titre d'exemple, les animaux vus dans le film qui peuvent être présentés dans une collection simplifiée, donc relativement facile à étudier :

- le doryphore, le puceron ;
- l'épeire frelon, la thomise variable ;
- la chouette effraie, la chouette chevêche, la poule domestique ;
- l'homme, le campagnol des champs, le loir gris.

Les élèves peuvent mener un travail plus complet, et donc plus long, en ajoutant à cette collection les animaux suivants :

- le ver de terre, le ver du fumier ;
- la limace horticole, le trochus hérissé (escargot).

Et même, si les élèves sont très intéressés par le thème, ils peuvent étudier en plus la couleuvre à collier et le lézard des murailles.

Bien sûr, ces animaux sont disposés sans ordre dans la collection distribuée en classe. Dans un premier temps, les élèves, qui travaillent en groupe (de deux ou quatre), reçoivent la collection et doivent proposer un classement de ces animaux, en explicitant les critères qu'ils ont retenus. Ils écrivent cela sur une « affiche ». Un groupe présente le résultat de sa recherche. Puis les autres formulent des questions, des critiques. D'une manière générale, les élèves exposent différentes propositions. Par exemple :

- vertébrés, invertébrés, mammifères, oiseaux... ;
- les animaux qui rampent, qui marchent, qui volent...

À l'issue de cette mise en commun, le maître va préciser les points communs.

- Il faut distinguer classer, trier, ranger (voir le repère scientifique « Apprendre

à distinguer les activités “trier”, “ranger”, “assigner” et “classer”», pp. 27-28);

- pour classer les animaux, les scientifiques regardent ce qu’ils ont. Ils ne s’intéressent pas à ce qu’ils n’ont pas. Ils mettent à part ce qu’ils ont et ce qu’ils font. Donc lors des séances qui suivent, quand les élèves vont observer et décrire un animal, ils vont faire une fiche signalétique qui présentera :

- un dessin ;
- un court texte qui précisera ce que l’animal a et éventuellement quelques lignes sur ce qu’il fait.

## COMMENT EST FAITE UNE COCCINELLE ?

### QUELS SONT LES CARACTÈRES DE LA COCCINELLE ?

Exploiter la séquence **Pucerons, fourmis et coccinelles**. Les élèves, qui savent souvent reconnaître une coccinelle et l’ont aperçue dans le film sur les animaux du jardin, sont amenés, en travaillant seuls, à faire le dessin d’une coccinelle telle qu’ils l’imaginent, sans l’avoir sous les yeux. Le maître trie ces productions en fonction de trois critères :

- nombre de pattes (quatre, six, plus de six) ;
- présence ou absence d’antennes ;
- nombre de parties du corps (deux, trois parties).

Il affiche trois dessins différents du point de vue de ces critères. Les élèves échangent, argumentent, se questionnent :

- Combien a-t-elle de pattes ?
- A-t-elle des antennes ?
- Combien de parties son corps a-t-il ?

Les élèves observent une coccinelle, ou, à défaut, ils regardent la séquence **Pucerons, fourmis et coccinelles** qui montre et qui précise dans le commentaire les caractères essentiels de ces trois insectes. Ils la dessinent à nouveau. Puis, ils observent attentivement la séquence pour vérifier que leur dessin est correct. Ils complètent alors la fiche descriptive de l’animal en écrivant trois ou quatre phrases. Durant la mise en commun, un élève présente son travail, les autres critiquent, complètent. À l’issue de cette mise en commun, la classe retient un dessin qui convient et respecte les principaux critères du dessin en science. Les élèves formulent les phrases qui décrivent la coccinelle. Par exemple : « La coccinelle présente un squelette externe, des pattes articulées. Elle a six pattes et deux antennes. Son corps présente trois parties : la tête, le thorax, l’abdomen. La coccinelle est un insecte. Elle a quatre ailes : deux ailes membraneuses qu’elle utilise pour voler et deux ailes dures, les élytres, qui protègent les ailes membraneuses. »

*N.B.* – Ils ont également appris comment faire un dessin en science : faire un dessin de grande taille, au « crayon papier », écrire des légendes et un titre.

## QUELS SONT LES CARACTÈRES DE QUELQUES ANIMAUX DU JARDIN ?

Exploiter les séquences :

- **Rongeurs communs.**
- **Chouette effraie et rapaces des plaines.**
- **Épeire diadème et araignées des jardins.**
- **Coléoptères du jardin.**

Les élèves sont répartis en groupe (de deux ou quatre élèves). Chaque groupe travaille sur deux, trois ou quatre animaux appartenant à des groupes différents (un mammifère, un oiseau, un insecte, un arachnide). Par exemple : doryphore, poule domestique, campagnol des champs et épeire. Pour chaque animal, les élèves du groupe doivent réaliser une fiche descriptive comportant un dessin et un texte de trois ou quatre phrases. Les élèves regardent à nouveau le film *Dans le jardin*, puis ils observent, s'il y a lieu, les animaux qui ont été rapportés en classe. Enfin, ils recherchent des informations complémentaires dans de petites encyclopédies (voir la bibliographie, p. 52), ainsi que dans les séquences sélectionnées ci-dessus. En effet, ces films montrent les caractères essentiels de ces animaux, caractères qui sont précisés dans le commentaire.

- **Rongeurs communs** présente la souris, le rat et le campagnol des champs (parmi d'autres rongeurs).
- **Chouette effraie** et **Rapaces des plaines** permettent de décrire la chouette effraie et la chouette chevêche.
- **Épeire diadème et araignées des jardins** permet de dégager les caractères communs à plusieurs araignées du jardin : épeire, salticide, thomise variable, pisaure.
- **Coléoptères du jardin** fournit des indications sur des animaux comme les doryphores (mais aussi la cétoine dorée, le scolyte...).
- **Pucerons, fourmis et coccinelles** donne des informations pour établir la fiche descriptive du puceron.

Lors de la mise en commun, les élèves exposent les résultats de leur recherche. Tous les résultats sont affichés au tableau. Un même animal a été traité par deux groupes au moins.

Quelques difficultés sont à prévoir :

- Les élèves ont du mal à observer et à formuler clairement que les doryphores et les pucerons ont un squelette externe. Pour cela, il peut être judicieux de commencer par observer et décrire la coccinelle, qui présente une « carapace », un squelette externe assez souvent observé.
- De même pour le cerf, le chevreuil, l'écureuil ; la poule, la chouette effraie, la chouette chevêche... Il n'est pas facile de noter qu'ils ont tous un squelette interne. Il faut s'assurer que ce caractère est bien précisé dans les encyclopédies distribuées aux élèves. Ou faire visionner les modules **Vertébrés** ou **Squelette interne** ou **Squelette externe** (dans le DVD 2) qui présente les squelettes

de tous ces animaux. Si possible, il faut apporter en classe les squelettes de quelques animaux (poule, lapin, homme).

– Il est difficile de reconnaître que les ailes des oiseaux sont des membres antérieurs, très semblables aux nôtres. Pour cela, il faut présenter un squelette de poule et les os de l'aile, portant des plumes. À l'issue de la mise en commun, le maître repasse les séquences sélectionnées (consacrés aux rongeurs, rapaces, coléoptères, arachnides) et la classe valide les caractères essentiels pour chaque animal. Ensuite, la classe met au point un tableau qui sera utilisé pour « entrer » des résultats. Par exemple :

Les animaux étudiés sont placés dans l'ordre de la collection et donc ils ne sont pas déjà regroupés en mammifères, oiseaux, insectes, arachnides.

Ce que l'animal possède	Campagnol des champs	Poule domestique	Coccinelle à sept points	Épeire frelon
Squelette interne				
Squelette externe				
Quatre membres ou quatre pattes ou deux pattes et deux ailes				
Poils				
Mamelles				
Plumes				
Six pattes articulées				
Huit pattes articulées				
Deux antennes				
Bec				

## COMMENT CES ANIMAUX SONT-ILS CLASSÉS ?

Exploiter les séquences **Vertébrés, Tétrapodes, Arthropodes, Arachnides, Insectes**.

Les élèves travaillent en groupes. Pour chaque groupe, ils ont quatre boîtes (en carton, par exemple). Ils complètent le tableau en cochant les caractères de chaque animal. Puis ils découpent les bandes verticales correspondant à chaque animal et mettent dans une boîte les bandes qui se ressemblent. Ils écrivent sur une fiche les caractères que les animaux de chaque boîte partagent. Lors de la mise en commun, il doit apparaître les groupes suivants :

- homme, campagnol des champs, loir gris ;
- poule domestique, chouette effraie, chouette chevêche ;

– coccinelle à sept points, doryphore, puceron ;

– épeire, frelon, thomise variable.

Il est probable que certains élèves connaissent le nom de ces groupes : mammifères, oiseaux, insectes, arachnides. Ces groupes sont alors validés par le maître. Les élèves précisent et notent les caractères de chaque groupe :

– Les mammifères ont un squelette interne, quatre membres, des poils et des mamelles (chez les femelles). Les oiseaux ont un squelette interne, quatre membres, des plumes.

– Les insectes ont un squelette externe, des pattes articulées, six pattes, deux antennes.

– Les arachnides ont un squelette externe, des pattes articulées, huit pattes.

On voit que les mammifères et les oiseaux partagent plusieurs caractères : un squelette interne osseux et quatre membres. Ce sont des vertébrés tétrapodes. Les insectes et les arachnides ont en commun un squelette externe et des pattes articulées. Ce sont des arthropodes. Les élèves regardent les films courts consacrés aux **vertébrés, tétrapodes, mammifères, arthropodes, insectes** pour valider leur travail. On peut ici se référer à l'arborescence destinée à l'école (pp. 10-11).

## AVEC QUI METTRE CES ANIMAUX ? QUI EST PROCHE DE QUI ?

Exploiter des séquences présentant d'autres animaux rencontrés dans le jardin. Le maître propose une liste d'animaux relativement facile à classer et vus dans le film comme : le lapin, le moineau, le gendarme... Il peut distribuer des vignettes sur lesquelles les animaux sont dessinés. Les élèves regardent des extraits du film **Dans le jardin** pour les observer, complètent l'étude en étudiant les séquences tirées des films suivants : **Rongeurs et Cie** qui présentent différents mammifères qui ne sont pas des rongeurs comme le lapin ; **Oiseaux** qui montrent des oiseaux qui ne sont pas des rapaces comme l'autruche, le manchot. Ils complètent un tableau comme celui-ci, en cochant les caractères présents chez l'animal (ce que l'animal a).

	Moineau domestique	Lapin de garenne	Gendarme
Squelette interne			
Squelette externe			
Quatre membres ou quatre pattes et deux pattes, deux ailes			
Poils			
Mamelles			
Plumes			
Six pattes			
Deux antennes			

Puis ils collent l'étiquette de l'animal un « arbre dessiné ». Ils peuvent également écrire le nom de l'animal au bout « d'une branche » de l'arbre (cf. *Comprendre et enseigner la classification* de Guillaume Lecointre cité dans la bibliographie, p. 52). Le maître peut proposer des animaux plus difficiles à classer, comme la chauve-souris. Les élèves regardent la séquence **Et la chauve-souris ?** (tirée du film *Souris et Cie/rongeurs*). Ils établissent la fiche descriptive de l'animal, complètent le tableau ci-dessus puis collent la vignette représentant l'animal dans l'arbre. Ils en concluent que la chauve-souris est un mammifère : elle est « plus proche » de l'homme que des oiseaux.

## SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES AU COLLÈGE

Au collège, l'objectif est de découvrir et d'utiliser la classification actuellement retenue par les scientifiques. Cette classification, qui traduit l'histoire évolutive et les relations de parenté entre les organismes vivants, sera abordée progressivement au cours des quatre années de collège.

– En classe de 6<sup>e</sup> : dans la partie « Diversité, parenté, unité des êtres vivants », il s'agit de construire une ébauche de la classification scientifique.

Préalablement, il est nécessaire de déterminer quels sont les êtres vivants rencontrés et d'établir la notion d'espèce.

Dans un deuxième temps, on classe les êtres vivants rencontrés en groupes emboîtés à partir d'attributs qu'ils possèdent en commun.

– En classe de 5<sup>e</sup> : on enrichit la classification scientifique qui a été établie dans la partie « Respiration et occupation des milieux de vie », puis dans la partie « Roches sédimentaires : archives des paysages anciens », on classe les êtres vivants ou les fossiles étudiés.

– En classe de 4<sup>e</sup>, on continue à enrichir la classification scientifique en classant les êtres vivants étudiés dans la partie « Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux ».

– En classe de 3<sup>e</sup> : la classification scientifique s'étoffe encore et acquiert sa signification dans la partie « Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre ». Ce n'est donc qu'en 3<sup>e</sup> que l'on fait une interprétation évolutive de la classification élaborée pendant les trois années précédentes. Partant d'une classification en groupes emboîtés, on arrive à un arbre phylogénique. L'arbre résulte d'une interprétation évolutive des « boîtes ».

### Pistes pour la classe de 6<sup>e</sup>

Grâce à la sortie effectuée en début d'année dans l'environnement proche du collège et peut-être à des élevages réalisés en classe, différents êtres vivants ont pu être observés.

Les films regroupés sous le titre « **Ils vivent là !** » permettent de retrouver ceux-ci, d'en observer d'autres, et donc de constater leur diversité dans un milieu donné.

Voici des propositions d'activités possibles à partir des films et du répertoire :

- Établir la notion d'espèces avec des extraits du film *L'espèce ? pas facile à cerner !*
- Classer des animaux du jardin avec des extraits du film *Dans le jardin* (« Ils vivent là ! »).
- Classer des animaux du sol et de la litière avec des extraits du film *Dans le sol* (« Ils vivent là ! »).
- Classer des végétaux.

## ÉTABLIR LA NOTION D'ESPÈCE

### À partir des extraits du film *L'Espèce ? pas facile à cerner !* (DVD 1)

Il s'agit de faire comprendre aux élèves que le critère de ressemblance ne suffit pas pour regrouper des êtres vivants au sein d'une même espèce. Pour beaucoup d'entre eux, un labrador et un caniche sont deux espèces différentes, alors que deux papillons pris au hasard sont de la même espèce. Ce critère de ressemblance peut conduire à des erreurs de compréhension et d'appréciation, aussi bien lorsqu'il est présent (deux espèces proches peuvent se ressembler beaucoup) que lorsqu'il est absent (races, dimorphisme sexuel).

Les différentes séquences du film *L'Espèce ? pas facile à cerner !* sont visionnées et exploitées l'une après l'autre.

#### **1<sup>re</sup> séquence : « Dans le jardin écologique »**

Le spécialiste des gastéropodes au Muséum national d'histoire naturelle nous montre différentes espèces sauvages de gastéropodes, de taille et de forme variées, en nous précisant leur nom.

Ce sera l'occasion de réviser, ou de définir la notion de biodiversité, et de préciser que les êtres vivants ont un double-nom : un nom de genre et un nom d'espèce.

Un exercice réalisé en classe avec schémas, photos, ou résumé à compléter, permet de fixer ces notions.

#### **2<sup>e</sup> séquence : « Dans la typhothèque et la zoothèque »**

La typhothèque nous permet de comprendre comment les espèces sont nommées et inventoriées au Muséum.

La zoothèque nous explique comment sont regroupés les échantillons dans un musée et comment sont déterminées les espèces : l'apparence externe, la ressemblance de leur coquille ne suffisent pas pour regrouper deux escargots dans une même espèce ; il faut considérer d'autres arguments pour définir cette notion.

Un deuxième exercice en classe (exemple typique de la grenouille verte et de la grenouille rousse) permet de dégager que seule la notion de reproduction possible naturellement est retenue comme critère d'appartenance à la même espèce.

#### **3<sup>e</sup> séquence : « Dans le zoo, argument de Buffon »**

Cette séquence, que l'on peut arrêter juste avant le sujet sur les moutons, permet de comprendre que, pour Buffon déjà, la notion de reproduction possible avec descendance fertile était indispensable pour définir l'espèce.

Un troisième exercice est réalisé en classe (avec âne et jument, ou tigre et lionne...), et on aboutira à la notion suivante : deux êtres vivants appartenant à la même espèce se ressemblent souvent, mais surtout se reproduisent ensemble, de même que leurs descendants.

## CLASSER DES ANIMAUX DU JARDIN

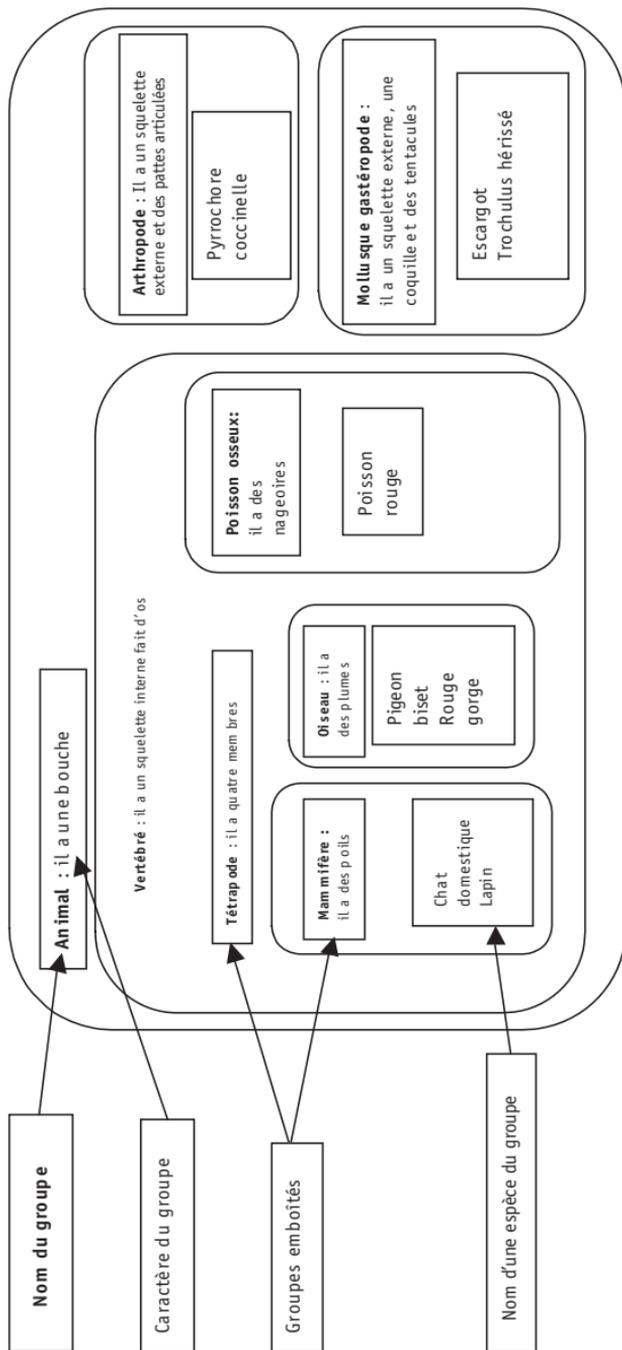
Des observations attentives des animaux de l'environnement permettent de compléter un tableau d'attributs, nécessaire à la réalisation de groupes. L'utilisation du répertoire (dans le DVD 2 qui permet de retrouver aisément les espèces recherchées et des arrêts sur image dans le film *Dans le jardin* (« Ils vivent là ! »), peuvent rendre plus précises et plus complètes ces observations. En effet, il est souvent nécessaire de trouver des informations concernant les attributs recherchés, car ceux-ci ne sont pas toujours évidents pour les élèves : les images trouvées par l'intermédiaire du répertoire sont alors très précieuses. Il convient cependant de ne pas hésiter à utiliser des échantillons du laboratoire (des squelettes, par exemple...).

On obtient par exemple le tableau page suivante.

Ensuite, on regroupe les animaux qui partagent les mêmes caractères. Pour cela, on cherche d'abord ce que tous ces animaux ont en commun : cela constitue un premier groupe. Puis, il faut chercher ce qui est propre à des groupes de plus en plus petits. Le nombre de croix par ligne est un indice pour organiser les groupes du plus grand au plus petit. On réalise ainsi des groupes emboîtés. On utilise les films pour nommer chacun des groupes : **vertébrés, mammifères, oiseaux, mollusques, arthropodes, poissons à nageoires rayonnées**, qui rappellent bien les caractères des différents groupes.

Attributs ou caractères observés	Chat domestique	Pyrrhocore (gendarme)	Pie bavarde	Pigeon biset	Escargot petit gris	Coccinelle à sept points	Trochulus hérissé	Lapin domestique	Poisson rouge
Bouche									
Squelette interne fait d'os									
Squelette externe (protection externe rigide)									
Quatre membres									
Pattes articulées									
Poils									
Plumes									
Coquille et deux paires de tentacules									
Nageoires à rayons									

CLASSIFICATION EN GROUPES EMBOÎTÉS DE QUELQUES ANIMAUX DU JARDIN



*N.B.* – La dénomination des groupes n'est pas obligatoire en 6<sup>e</sup>, mais s'avère structurante ; on peut se dispenser d'aborder le groupe poisson osseux en 6<sup>e</sup> et le faire seulement en 5<sup>e</sup>.

## CLASSER DES ANIMAUX DU SOL ET DE LA LITIÈRE

Cette activité permet éventuellement de montrer que la classification en groupes emboîtés se retrouve à toutes les échelles de diversité du vivant.

– Observer des animaux du sol et préciser ces observations à l'aide du film *Dans le sol* (« Ils vivent là ! »).

– Compléter un tableau d'attributs, concernant, par exemple, un gloméris, une lithobie, un collembole, un lombric, un pseudo-scorpion, un oxychilus... possédant ou non les attributs suivants : bouche, corps annelé, pattes articulées, squelette externe, six pattes articulées, huit pattes articulées, nombreuses pattes articulées, coquille, deux paires de tentacules...

– Regrouper les animaux qui partagent les mêmes caractères. Représenter les groupes emboîtés.

– Nommer les groupes. Pour cela, on peut utiliser dans le répertoire : myriapodes, insectes, annélides arachnides.

## CLASSER DES VÉGÉTAUX

Cette activité ne peut se réaliser que lorsque les parties « Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants » et « Peuplement d'un milieu » sont terminées.

Une fois observée la diversité des végétaux, au cours d'une sortie par exemple, et après que la notion de graines et de spores ait été abordée, on utilise le répertoire (fougères, mousses, plantes à fleurs, conifères) pour noter les attributs de quelques végétaux et les classer en groupes emboîtés (voir ci-contre).

## Pistes pour la classe de 5<sup>e</sup>

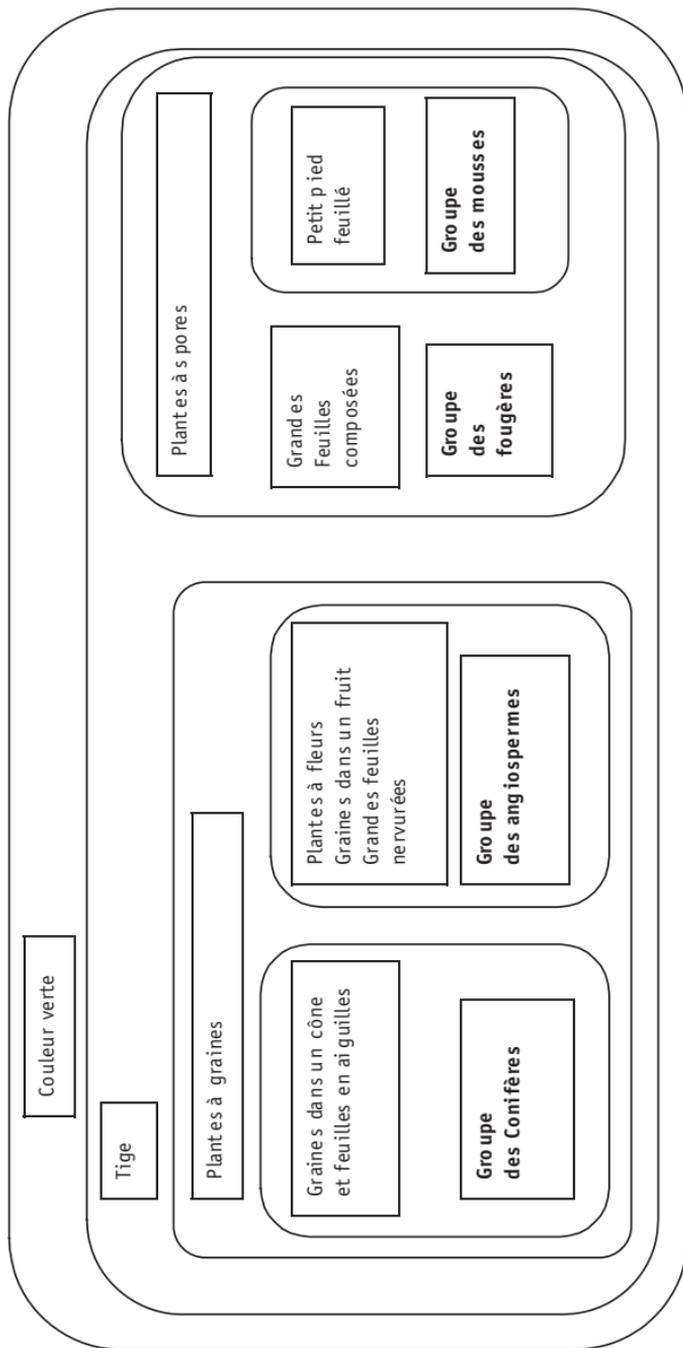
### DANS LA PARTIE « RESPIRATION ET OCCUPATION DES MILIEUX DE VIE »

L'étude des modes et des conditions de respiration dans différents milieux, notamment dans les rivières, a conduit à rencontrer de nombreux animaux aquatiques, que l'on peut par la suite classer.

Pour observer certains de ces animaux dans leur milieu de vie, on peut utiliser le film *Dans les eaux douces* (« Ils vivent là ! ») en faisant des arrêts sur image. On peut sélectionner quelques espèces, et noter leurs principaux attributs dans un tableau avec l'aide du répertoire en vue d'une classification immédiate, ou d'une classification ultérieure, après l'étude de la partie consacrée à la géologie, englobant d'autres espèces marines et fossiles. Les êtres vivants qui peuvent être retenus sont : un canard, une grenouille, une truite ou un gardon, un brochet, un dytique ou une nêpe, une éphémère, un criquet (éventuellement, si l'on a un élevage), une moule, une limnée, une libellule, un gammare, un arénicole (s'il a été étudié pour ses branchies).

Certaines séquences du film, ainsi que le répertoire, permettent de trouver les

CLASSIFICATION EN GROUPES EMBOÎTÉS DE QUELQUES VÉGÉTAUX



attributs d'un animal ou d'un groupe: **batraciens, poissons à nageoires rayonnées, moules et huîtres, insectes, arachnides.**

– Réalisation de groupes emboîtés: d'autres insectes sont ajoutés à la classification déjà établie en 6<sup>e</sup>, les batraciens sont ajoutés aux vertébrés, ainsi que les poissons à nageoires rayonnées, s'ils n'ont pas été vus en 6<sup>e</sup>, les bivalves aux autres mollusques, et les annélides.

### DANS LA PARTIE « ROCHES SÉDIMENTAIRES, ARCHIVES DES PAYSAGES ANCIENS »

Après l'identification de quelques fossiles marins et leur comparaison avec des êtres vivants actuels, on utilise le film *Au bord de la mer* (« Ils vivent là ! »), qui présente dans leur milieu de vie un grand nombre d'animaux marins côtiers. Certaines séquences permettent de trouver les attributs d'un animal ou d'un groupe. Par exemple, on peut utiliser les cheminements suivants pour le groupe des Céphalopodes :

Ordonner le vivant ➤ êtres vivants ➤ animaux ➤ mollusques ➤ Céphalopodes ou directement, Répertoire ➤ Céphalopodes.

Enfin, il est possible de compléter les boîtes de classification réalisées en fin de 6<sup>e</sup> en faisant apparaître de nouveaux groupes et exemples d'espèces (voir ci-contre).

*N.B.* – Le groupe des échinodermes peut être introduit en 5<sup>e</sup> au moment de l'étude des fossiles, mais on peut aussi attendre la classe de 4<sup>e</sup>.

## Pistes pour la classe de 4<sup>e</sup>

La partie « Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux » permet de retrouver, voire de compléter, des groupes déjà étudiés les années précédentes.

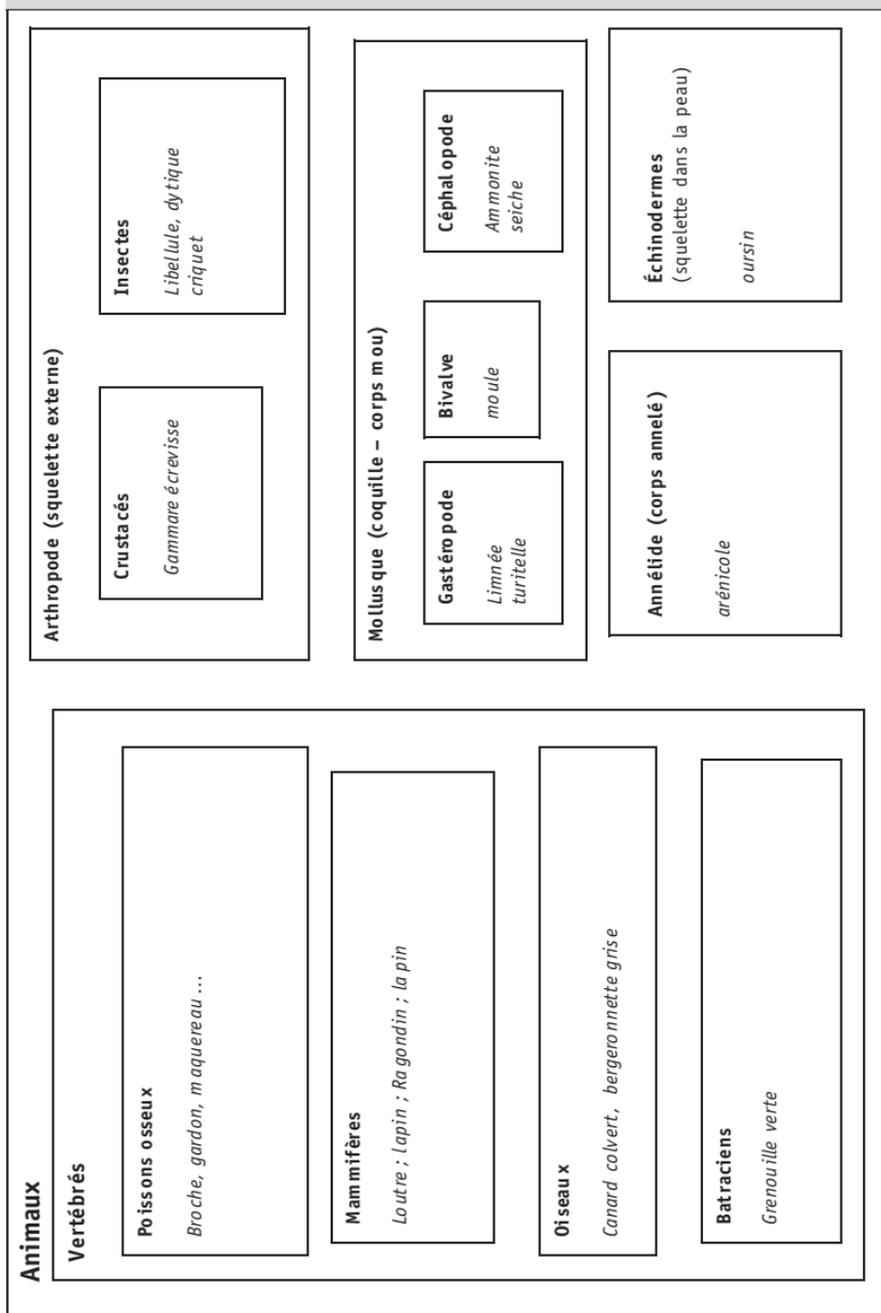
### DANS LA PARTIE « REPRODUCTION SEXUÉE ET LA FÉCONDATION CHEZ LES ÊTRES VIVANTS »

Selon les exemples choisis pour illustrer la notion de fécondation externe, différents groupes peuvent être revus :

– l'étude de la reproduction sexuée chez l'oursin permet de trouver ou de retrouver le groupe des échinodermes. L'utilisation, à partir du répertoire, de « **Oursins et étoiles de mer** » est l'occasion de rappeler ou de montrer rapidement que le caractère partagé par tous les animaux appartenant à ce groupe est la présence d'un squelette calcaire rigide dans la peau ;

– l'étude de la reproduction sexuée chez la grenouille est l'occasion de retrouver le groupe des batraciens. L'utilisation, à partir du répertoire, de « **Batraciens** » permet de rappeler que le caractère partagé par tous les animaux appartenant à ce groupe est la présence de quatre doigts à la main ;

## CLASSIFICATION EN GROUPES EMBOÎTÉS



– l'étude de la reproduction sexuée chez la truite est l'occasion de retrouver le groupe des « **poissons à nageoires rayonnées** ».

Selon les exemples choisis pour illustrer la notion de fécondation interne, différents groupes peuvent être revus à l'aide du répertoire : **mammifère, oiseau, insecte...**

Dans cette partie, il peut être opportun de faire remarquer que les embryons des animaux qui se reproduisent sur terre se développent à l'intérieur d'une poche, l'amnios, qui contient un liquide protecteur. La séquence **Amniotes** présente différents animaux possédant ce caractère. C'est le moment de créer une nouvelle « boîte » et d'y insérer les différents groupes d'animaux vus dans le film.

Lors de l'étude des mécanismes pour favoriser la fécondation :

– l'exemple des phéromones permettant le rapprochement des partenaires (voir **Papillons** dans le répertoire) est l'occasion de revoir le groupe des insectes ;

– la parade nuptiale dans **Cerfs et biches** permet de revoir le groupe des mammifères ;

– pour les plantes à fleurs, préalablement, une observation microscopique est **le support pour** montrer que la croissance du tube pollinique à l'intérieur du pistil facilite la fécondation et donc la formation de fruits et de graines. Par la suite, la séquence **Plantes à fleurs** dans le répertoire permet de rappeler que pour ce groupe un des caractères de classification est la présence de graines à l'intérieur d'un fruit.

## DANS LA PARTIE « CONDITIONS DU MILIEU ET REPRODUCTION SEXUÉE »

### *Ressources alimentaires et reproduction sexuée*

Une fois indiquée que la reproduction dépendait de la quantité de nourriture disponible dans le milieu grâce à un document sur la chouette et les campagnols, on utilise le début de **Chouettes et Cie** pour observer cet animal et retrouver les caractères des **oiseaux**.

### *Influence de l'homme sur la reproduction sexuée*

– Au chapitre « Pollution chimique et reproduction »

On commence par l'étude d'un document montrant l'effet du TBT tributyltannin (composant présent dans les peintures utilisées pour les coques de bateaux) sur la stérilité des moules et des huîtres. On visualise ensuite la séquence « **Bivalves** » pour revoir les caractères des mollusques bivalves.

– Au chapitre « Lutte biologique et préservation de la biodiversité »

On ouvre la séance par l'étude d'un document montrant l'aleurode, insecte ravageur des plantes sous serre, et son prédateur naturel, l'encarsia. Puis on visualise la séquence **Insectes** pour rappeler les caractères de ce groupe. On peut également utiliser **Pucerons et coccinelles**.

## Pistes pour la classe de 3<sup>e</sup>

### DANS LA PARTIE « ÉVOLUTION DES ORGANISMES VIVANTS ET HISTOIRE DE LA TERRE »

À ce niveau, des activités de classification, incluant les fossiles, sont menées dans la perspective de comprendre l'évolution. Les liens de parenté établis depuis la 6<sup>e</sup> entre différents groupes prennent ainsi leur sens. Ces activités de classification permettent en outre d'ajouter de nouveaux groupes aux ensembles emboîtés réalisés les années précédentes. On pourra se servir aussi du DVD, dans la même collection *La Terre, le Temps, le Vivant*.

« Au fil des périodes, progressivement, depuis plus de trois milliards d'années, des groupes d'organismes vivants sont apparus, se sont développés, ont régressé et ont pu disparaître. »

Lors d'une comparaison des faunes et des flores du Cambrien (ou du Dévonien) et du Crétacé par exemple, on repère des groupes d'êtres vivants qui n'avaient pas encore été classés (**spongiaires, cnidaires**). L'utilisation du **répertoire** (dans le DVD 2) permet de trouver rapidement des renseignements sur leurs attributs, et de placer ces groupes dans la classification.

« L'existence de ressemblance entre des groupes apparus successivement suggère la parenté des espèces qui les constituent. »

Le film *Mais où sont passés les poissons ?* (dans le DVD 1) permet d'illustrer les ressemblances entre les vertébrés, et explique que les « poissons » se répartissent en fait dans différentes boîtes.

L'illustration de certains caractères peut être faite à partir des séquences : **Squelette interne, Vertébrés à squelette osseux, Vertébrés à squelette cartilagineux** du répertoire (dans le DVD 2).

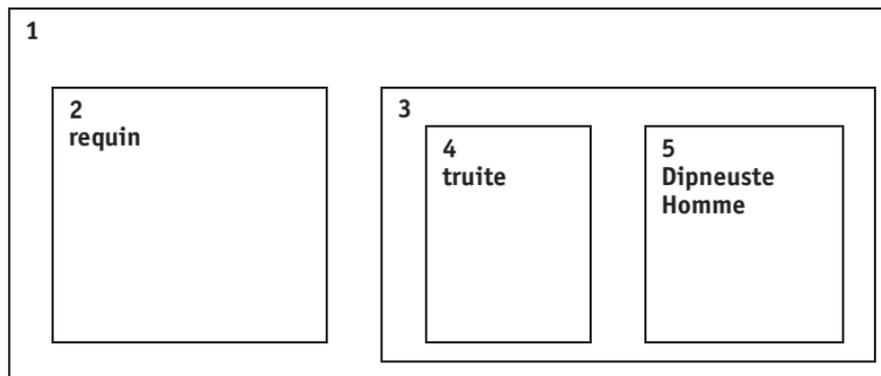
– Exemple d'activité : un arbre de parentés

Pour comprendre les relations de parenté entre quatre espèces choisies (par exemple : dipneuste, homme, truite, requin), on propose de réaliser un « arbre de

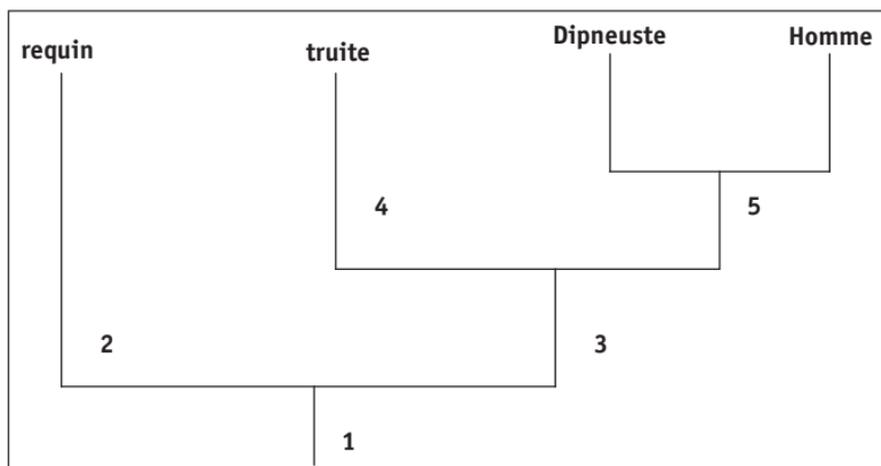
Tableau des caractères				
	dipneuste	homme	truite	requin
Squelette interne (1)				
Squelette cartilagineux (2)				
Squelette osseux (3)				
Nageoires rayonnées (4)				
Membres pairs monobasaux (5)				

parentés», en tenant compte des caractères suivants : squelette interne (1), squelette cartilagineux (2), squelette osseux (3), nageoires rayonnées (4), membres pairs monobasaux (5) ; ils sont réunis dans un tableau, puis disposés en groupes emboîtés **et en arbre**.

### CLASSIFICATION EN GROUPES EMBOÎTÉS



### ARBRE DE PARENTÉ



## SUGGESTIONS PÉDAGOGIQUES AU LYCÉE

Les DVD-vidéo présentent l'avantage de possibles arrêts sur image, utiles pour mettre en évidence des structures ou bien pour fournir un support aux étapes d'un raisonnement. Ils permettent aussi de reprendre rapidement une séquence afin que l'élève puisse bien maîtriser son contenu.

### Cellule, ADN et unité du vivant

*Niveau : seconde*

L'un des objectifs de cette partie du programme est de permettre aux élèves de percevoir l'existence d'une parenté entre les êtres vivants, à différentes échelles (ADN, cellule, organisme) et ainsi de les sensibiliser à la phylogénie, qui sera mieux détaillée en classe de terminale S. Ainsi, on peut, au fur et à mesure de la progression, replacer les êtres vivants étudiés au sein de l'arborescence fournie par le DVD 2. Il est possible, par exemple, d'utiliser, dans la rubrique **Portraits de groupes** (dans le DVD 1) les films *Souris et Cie*, *Grenouilles et Cie* et *Turbot et Cie*, afin de présenter quelques vertébrés et de rechercher des points communs au niveau de leur organisation. Ceci peut être utilement accompagné d'une étude au niveau des squelettes disponibles au laboratoire de SVT, ou grâce aux modules **Vertébrés, Vertébrés à squelette osseux, Vertébrés à squelette cartilagineux** qui présentent également de nombreux squelettes (dans le DVD 2).

Lors de cette étude, des discussions peuvent s'ouvrir sur ce qui fonde certains groupes comme les poissons, et on peut, à cette occasion, visionner le début du film (au moins les cinq premières minutes) *Mais où sont passés les poissons ?* (dans le DVD 1). Au fur et à mesure des besoins, faire appel à l'**arborescence de « Classification du vivant »** pour définir certains termes utiles. En passant par le **répertoire**, des « raccourcis » donnent accès à des images utiles pour présenter les êtres vivants étudiés en classe.

On parvient ainsi aux objectifs du programme (voir le *BO* n° 2 du 30 août 2001) :

#### ***Parenté et diversité des organismes.***

*Les vertébrés présentent des similitudes anatomiques qui se traduisent par un plan d'organisation commun : axes de polarité (antéro-postérieur, dorso-ventral, droite-gauche), disposition des principaux organes par rapport à ces axes.*

*Le développement embryonnaire conduit à la mise en place du plan d'organisation en suivant un programme génétiquement déterminé.*

*Malgré leur diversité les grands plans d'organisation du monde vivant sont en partie sous le contrôle des gènes apparentés tels que les gènes homéotiques.*

*Les similitudes aux différents niveaux d'organisation : cellule, molécule d'ADN, et organismes conduisent à la notion d'origine commune des espèces.*

**Des pistes d'exploitation possibles :** \_\_\_\_\_

- Quelles sont les caractéristiques communes à l'ensemble des vertébrés ?
- Quels sont les différents plans de symétrie visibles au sein d'un vertébré ?
- Que nous apporte l'étude du développement embryonnaire des vertébrés visibles au niveau des modules amniotes, deutérostomiens et protostomiens (dans le DVD 2) ?

Lors des études réalisées au niveau cellulaire, on peut s'aider de séquences vidéo avec les séquences **Vivants**, **Virus** et **Eucaryotes** (dans le DVD 2) afin de définir des notions importantes utiles dans le cursus scolaire : qu'est-ce qu'un être vivant ? Un virus est-il vivant ? Comment est organisée une cellule ?

## Parenté entre êtres vivants actuels et fossiles – phylogénèse, évolution

*Niveau : terminale S*

Pour cette partie, les DVD vidéo sont parfaitement complémentaires du DVD vidéo *La Terre, le Temps, le Vivant* paru précédemment dans la même collection (voir « Ressources », p. 53).

La recherche de parenté chez les vertébrés s'appuie sur les acquis de la classe de seconde.

On reprend ainsi de nombreuses séquences extraites de la rubrique « **Portraits de groupes chez les animaux** », prises en entier ou partiellement.

Lors de ces études, la notion d'espèce est à nouveau abordée et c'est donc l'occasion de visionner la séquence « Distinguer les espèces les unes des autres » du film *L'Espèce ? pas facile à cerner !* (dans le DVD 1).

Lors de la recherche de parenté entre les espèces de vertébrés, on va s'appuyer sur la notion d'homologie, nécessaire à l'établissement de phylogénies.

Pour toutes les notions abordées dans cette partie, on s'efforce de diversifier les supports. Le DVD-Vidéo peut compléter une étude en classe de moulages, de squelettes de différents animaux, ou bien une étude réalisée en ateliers, à partir de recherches effectuées sur des sites accessibles sur Internet. Ces études de comparaison complètent celles qui sont réalisées avec les logiciels *Anagène* ou *Phylogène*. La phylogénie chez les vertébrés est construite en classe à partir d'exemples pris dans les collections de sciences des établissements (squelettes, dissections...), mais aussi avec les **séquences extraites du DVD 2**. L'étude des caractères homologues entre différents squelettes fossiles ou actuels aboutit à la construction d'arbres phylogénétiques. L'utilisation du logiciel *Phylogène* permettra d'approfondir les connaissances sur la construction de tels arbres.

La construction de phylogénies amène à poser de nouveaux problèmes, car certains « groupes » comme « les poissons » ou « les reptiles » ne sont pas monophylétiques, mais paraphylétiques. En regardant le film *Mais où sont passés les*

**poissons** ?, on demandera aux élèves de justifier pourquoi le scientifique n'emploie pas le mot « poisson » pour caractériser les vertébrés de cette époque.

**Des pistes d'exploitation possibles :** \_\_\_\_\_

- Comment peut-on définir une espèce ?
- Sur quels critères peut-on s'appuyer pour retracer des liens de parentés entre des espèces actuelles et fossiles ?
- Comment peut-on délimiter un groupe dans la classification actuelle ?
- Qu'est-ce qui justifie que certains groupes de l'ancienne classification, comme les reptiles ou les poissons, n'existent plus dans les classifications actuelles ?
- Expliquer pourquoi une espèce fossile ne peut être considérée comme un ancêtre.

À l'issue de cette partie, on peut représenter l'arborescence du monde vivant étudiée dans la partie « Cellule, Adn et unité du vivant ».

Dans cette partie du programme, on doit ensuite « replacer l'homme dans le règne animal et identifier les critères d'appartenance à la lignée humaine ».

À cette occasion, on peut s'appuyer sur les séquences **Les Hominoïdes** et **Les Primates**.

C'est aussi l'occasion de s'aider de séquences vidéo qui permettent d'illustrer certaines notions comme **eucaryotes** ou **amniotes**.

**Des pistes d'exploitation possibles :** \_\_\_\_\_

- Comment placer l'homme dans la classification actuelle ?
- Quels ont les caractères communs entre l'homme et les mammifères les plus proches comme le chimpanzé ou le gorille ?
- Quels sont les critères d'appartenance à la lignée humaine ?

## Bibliographie

### LIVRES

- CHANET Bruno, LUSIGAN François, *Classer les animaux au quotidien. Cycles 2 et 3* (avec 1 cédérom broché), coll. « Au quotidien », CRDP de Bretagne, 2007. I SBN : 978-2-86634-406-1 EAN : 9782866344061.
- LECOINTRE Guillaume, LE GUYADER Hervé, *Classification phylogénétique du vivant*, Paris, Belin, 2006 (3<sup>e</sup> édition).
- LECOINTRE, G. (dir.), *Comprendre et enseigner la classification du Vivant*, coll. « Guides Belin de l'enseignement », Belin, 2008 (2<sup>e</sup> édition).
- LECOINTRE G., « La classification du vivant », in WILGENBUS D., BOUCHARD J.-M., LENA P. (dir.), *Graines de Sciences 4*, Paris, Le Pommier, 2002, p. 173-218.

### ARTICLES DE PRESSE ET ANALYSES D'OUVRAGES (NIVEAU « DIFFUSION DES CONNAISSANCES »)

- LECOINTRE G., « Linné et la systématique actuelle », numéro spécial « Linné : classer la Nature », *Pour La Science*, coll. « Les génies de la science », n° 26, février 2006.
- LECOINTRE G., TILLIER S., « Il faut changer la systématique », *Pour La Science*, juillet 2001.
- LECOINTRE G., « Deux exemples de TP de reconstruction phylogénétique : l'origine des oiseaux », *Journal de l'APBG* (Association des professeurs de biologie-géologie), 1995, p. 475-499.
- LECOINTRE G., « La construction de phylogénies », *Journal de l'APBG* (Association des professeurs de biologie-géologie), 1995, p. 109-136.

### REVUES

- « La biodiversité », *TDC*, n° 688, 1995, ref. 75500485.
- « Les insectes et l'homme », *TDC*, n° 729, 1997, ref. 75501768.
- « Les plantes à fleur », *TDC*, n° 777, 1999, ref. 75502689.
- « Les plantes cultivées », *TDC*, n° 810, 2001, ref. 755A0087.
- « Les origines de l'homme », *TDC*, n° 856, 2003, ref. 755A0269.
- « Bêtes et hommes », *TDC*, n° 939, 2007, ref. 755A2794.
- « L'évolution des espèces », *TDC*, n° 946, 2007, ref. 755A2802.
- « La reproduction végétale », *TDC*, n° 969, 2009, ref. 755A3228.

## PETITES ENCYCLOPÉDIES POUR LES ÉLÈVES À L'ÉCOLE

- BOUR Danièle, *Sous la terre*, coll. « Mes premières découvertes », Gallimard jeunesse, 1990, ainsi que d'autres ouvrages de cette collection qui s'adresse aux élèves de la grande section de maternelle au CE1.
- EYDOUX Anne, VALLADARES Lionel, *Les Petites Bêtes*, coll. « Mes guides nature », Milan jeunesse, 2007, ainsi que d'autres ouvrages de cette collection pour les élèves dès 10 ans.
- LHOTE Olivier, *Tous les rapaces du monde*, coll. « Les animaux du monde », Milan jeunesse, 2005, ainsi que d'autres ouvrages de cette collection pour les élèves dès 7 ans.
- MOUND Laurence, *Le Royaume des insectes*, coll. « Les yeux de la découverte », Gallimard jeunesse, 2003, ainsi que d'autres ouvrages de cette collection qui s'adresse aux élèves de l'école à partir du CE1.
- SIX Anne et Jacques, *La Coccinelle*, coll. « Patte à patte », Milan jeunesse, 2007.
- VALLÉE Jean-Louis, *La Chouette*, coll. « Patte à patte », Milan jeunesse, 2004.
- VALLET Anne, AMANN Rémy, *L'Araignée*, coll. « Patte à patte », Milan jeunesse, 2002, ainsi que d'autres ouvrages de cette collection pour les élèves dès 7 ans.
- PEYROLS Sylvaine, *La Chouette et les Oiseaux qui volent la nuit*, coll. « Mes premières découvertes », Gallimard jeunesse, 1994, ainsi que d'autres ouvrages de cette collection qui s'adresse aux élèves de la grande section de maternelle au CE1.

## Filmographie

### DVD ET VIDÉOCASSETTES

- VAN WAEREBEKE Denis, CHAIX Raphaëlle, GAULLIER Vincent, *Espèces d'espèces*, France 5, Ex Nihilo, Arte France, Muséum d'histoire naturelle, CNRS images, 2009.
- BRETON, C. et ALII, *L'Évolution des espèces*, coll. « Côté télé » (niveau: 5<sup>e</sup>/4<sup>e</sup>), vidéocassette, ref. 755B0387. Code vidéothèque (accessible en prêt dans les médiathèques du réseau CNDP): 756V4496.
- COURANT Frédéric, GOURMAUD Jamy, LÉONARD Pascal, QUINDOU Sabine, « Les Primates », *C'est pas sorcier*, n° 30, coll. « Côté télé » (niveau: CE2, CM1, CM2, collège), Vidéocassette. Code vidéothèque (accessible en prêt dans les médiathèques du réseau CNDP): 756V4501.
- DELETTRE Annie, REBOUT Denis, FOUCHER Roger, *La Terre, le Temps, le Vivant. Histoire de la vie et évolution*, coll. « Dévédoc », 2005. réf. 755B0670.
- RAGOBERT Thierry, *Origines de l'homme: la piste d'Abel*, coll. « Côté télé », vidéo-cassette, ref. 755B0488. Code vidéothèque (Accessible en prêt dans les médiathèques du réseau CNDP): 756V4579.

- TOURANCHEAU Philippe, UNGARELLI Frédérique, *Buffon, le penseur de la nature*, ref. 755B0754 (collège-lycée).

## Sitographie

Pour les logiciels, il y a l'incontournable *Phylogène*, logiciel pour l'enseignement de la classification et des relations de parenté :

[http://acces.inrp.fr/evolution/logiciels/phylogene/index\\_html](http://acces.inrp.fr/evolution/logiciels/phylogene/index_html)

– Dossier « Évolution » du site « Sagasciences » du CNRS.

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosevol/decouv/normal/normal.html>

– LECOINTRE G., « Évolution et créationnismes », Dossier « Évolution » du site Sagasciences du CNRS, 2003. Nouvelle version de juillet 2007.

<http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/dosevol/decouv/articles/chap1/lecointre1.html>

## Remerciements

### **Pour leur participation aux films de la série *Portraits de groupes***

Éric Maison (parc naturel régional de la forêt d'Orient)  
 Yves Le Gal (station de biologie marine du musée d'histoire naturelle de Concarneau)  
 Gérard Galliot (muséum d'histoire naturelle de Besançon)  
 Vincent Lippa (école d'horticulture de Paris)  
 L'équipe des jardiniers (école du Breuil, Paris)  
 Éric Hussenot et Philippe Coyault (Océanopolis)  
 Michel Hignette (directeur de l'aquarium de la Porte Dorée)  
 Catherine Soueff (élevage Picarel à Saissac)  
 Le parc animalier des Angles  
 IRGM, INRA, Auzeville  
 Le Parc national des Pyrénées  
 La Réserve africaine à Sigean  
 La falaise aux Vautours  
 Le donjon des Aigles  
 Zoodyssée, centre touristique et pédagogique de Chizé  
 La Ferme tropicale (Paris)  
 Mairie de Paris (direction des Parcs, Jardins et Espaces verts)  
 Association Paris Nature  
 Thierry Mareschal (Parc floral de Paris)  
 Maison natale de Jean-Henri Fabre, à Saint-Léons  
 Robert Guilbot (OPIE - Guyancourt)  
 Jean-Louis Dommangeat (OPIE - Guyancourt)  
 Serre aux papillons (jardinerie Poullain, La-Queue-Lez-Yvelines)  
 Paola Minoprio, Alain Corson et Maira Goytia (Institut Pasteur, Paris)  
 Alain Coutet (Muséum national d'histoire naturelle)

### **Pour leur aide dans la réalisation des modules**

Michel Lemullois et Anne Aubusson (laboratoire de biologie cellulaire IV, Paris-XI, Orsay)  
 Guillaume Arlet (laboratoire de bactériologie-hygiène, hôpital Tenon, Paris)  
 Jean-Claude Nicolas (laboratoire de virologie, hôpital Tenon, Paris)  
 Didier Raoult (faculté de médecine, Marseille)  
 Patrick Forterre (Institut Pasteur, Paris)  
 Philippe Vernier (Institut de neurobiologie Alfred-Fessard, Gif-sur-Yvette)  
 Florian Razy (Institut de neurobiologie Alfred-Fessard, Gif-sur-Yvette)  
 Sophie Creuzet (Institut de neurobiologie Alfred-Fessard, Gif-sur-Yvette)  
 Sébastien Piwowarczyk et les pépinières Robin (Saint-Laurent-du-Gros)  
 Jean-Luc Assinare (service « Enseignement biologie végétale » de l'université Diderot, Paris)

Danielle Claire (professeur de biologie végétale à l'université Diderot, Paris)  
 Isabelle Arnulff (service « Enseignement biologie animale » de l'université Diderot, Paris)

Jean-Luc Petit, Arboretum de Chevreloup (MNHN)

Didier Chatenay (laboratoire de physique statistique à l'École normale supérieure, Paris)

Juliette Ben Arous (laboratoire de physique statistique à l'École normale supérieure, Paris)

### **Pour leurs clichés**

INSERM

Jacques Durand – *Cornée: fibres de collagène*

Andrée Rouche – *Muscle, coupe longitudinale*

Pierre Marie – *Os cortical*

Jean-Paul Roux – *Cartilage articulaire*

INRA (Institut national de recherche agronomique)

Brigitte Gaillard-Martinie – *Bactéries*

Micheline Rousseau – *Bactéries lactiques (streptocoques)*

– *Bactéries lactiques (lactobacilles)*

CD Abrams – *Bactéries anaerobies*

IRD (Institut de recherche pour le développement)

Pierre Roger – *Souche de Calothrix*

Institut Pasteur

Maurice Lesourd – *Staphylococcus aureus*

### **Pour leur participation au film *L'Espèce ? pas facile à cerner !***

Département des jardins botaniques et zoologiques, service Malacologie du Muséum national d'histoire naturelle

Laboratoires de bactériologie, hygiène et virologie de l'hôpital Tenon (assistance publique, hôpitaux de Paris)