ministère éducation nationale

ÉduSCOL

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

## *Sciences de la vie et de la Terre*

*Collège*

# Ressources pour la classe de sixième du collège

***Ce document peut être utilisé librement dans le cadre des activités de l'enseignement scolaire, de la formation des professeurs et de l'organisation des examens.***

***Toute reproduction, même partielle, à d'autres fins ou dans une nouvelle publication, est soumise à l'autorisation du directeur général de l'Enseignement scolaire.***

*Septembre 2009*

*eduscol.education.fr/ D0018/*

# Sciences de la vie et de la Terre

## RESSOURCES POUR FAIRE LA CLASSE DE SIXIÈME

## SOMMAIRE

Les principes généraux du collège fournissent des informations indispensables sur la présentation des programmes, leurs intentions et leur mise en œuvre pédagogique ; on y trouve des précisions sur les particularités de chaque niveau.
Des informations concernant la progressivité des apprentissages, spécifiques à la classe de sixième, y figurent.


**CARACTÉRISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT PROCHE ET RÉPARTITION DES ÊTRES VIVANTS** ..... **2**
Intentions ..... 2
Commentaire ..... 2
Exemples d'activités ..... 2
**LE PEUPLEMENT D'UN MILIEU** ..... **3**
Intentions ..... 3
Commentaire ..... 3
Exemples d'activités ..... 4
**ORIGINE DE LA MATIÈRE DES ÊTRES VIVANTS** ..... **4**
Intentions ..... 4
Commentaire ..... 4
Exemples d'activités ..... 5
**DES PRATIQUES AU SERVICE DE L'ALIMENTATION HUMAINE** ..... **5**
Intentions ..... 5
Commentaire ..... 6
Exemples d'activités ..... 6
**PARTIE TRANSVERSALE – DIVERSITÉ, PARENTÉS ET UNITÉ DES ÊTRES VIVANTS** ..... **7**
Intentions ..... 7
Commentaire ..... 7
Exemples d'activités ..... 8

# Le programme commenté

## CARACTÉRISTIQUES DE L'ENVIRONNEMENT PROCHE ET RÉPARTITION DES ÊTRES VIVANTS

### Intentions

Dans le prolongement de l'approche de l'environnement réalisée à l'école primaire, il s'agit d'en étudier un immédiatement accessible, si possible dans l'enceinte du collège (haie, pelouse, massifs…), même très anthropisé, dans lequel on puisse revenir à différentes reprises, par exemple pour y suivre des variations saisonnières. Cette première partie est conçue pour être le support des suivantes : il est donc important de choisir un lieu suffisamment riche permettant d'exploiter par la suite les divers exemples rencontrés.

La prise en compte des divers organismes vivants observés dans l'environnement proche prépare aux études de la partie transversale *Diversité, parentés et unité des êtres vivants*. On s'interroge d'emblée sur les relations possibles des organismes vivants entre eux et avec les facteurs du milieu. On exclut donc les descriptions exhaustives des composantes de cet environnement et des êtres vivants qui le peuplent. Ces relations sont étayées par des observations et des mesures en extérieur. Elles ne présentent un intérêt que parce qu'elles permettent de faire des comparaisons dans le temps et dans l'espace.

Dans une perspective d'éducation au développement durable, on limite les prélèvements dans les milieux, et on interdit la récolte des espèces protégées. On peut alors compléter les observations en utilisant des documents de substitution (photographies, vidéogrammes, fiches de renseignements).
Les cultures et les élevages ne constituent pas des buts en eux-mêmes : ils sont réalisés en vue d'enrichir les observations directes, afin de confirmer des relations supposées et de sensibiliser aux notions abordées dans les autres parties (classification, relations alimentaires…). Cultures et élevages ont souvent un caractère transitoire, et conduisent, pour les élevages, à la remise en liberté, dès que possible, des animaux récoltés.

### Commentaire

Le mot **environnement** est employé dans plusieurs sens : l'environnement proche, support du travail de l'élève, mais aussi le concept d'environnement, construit tout au long de l'année, dans la perspective de l'éducation à la responsabilité individuelle et collective à l'égard de l'environnement. Il désigne ici un espace et ses caractéristiques physico-chimiques, ainsi que les organismes vivants qui le peuplent ; il inclut l'Homme et ses productions.

Le mot **milieu** ne peut être introduit sans précautions : il est utilisé avec des sens divers dans le langage courant, mais aussi dans différentes disciplines. On entend ici par « milieu » un espace de dimensions plus ou moins restreintes, à l'intérieur duquel les conditions de vie sont relativement homogènes. Ainsi, les conditions de milieu peuvent être variables localement (éclairement, température, humidité dépendant de l'ombrage par exemple) et influer sur la présence ou non d'espèces rencontrées dans un même environnement. On s'en tient à une conception empirique de ces grandeurs qu'on associe à l'utilisation d'instruments de mesure courants.

Les **composantes minérales** englobent tous les matériaux solides, liquides, gazeux susceptibles d'être observés ; les roches sont désignées par les termes courants : calcaire, argile, granite.

La notion d'**organisme vivant** est difficile à définir à ce niveau d'une manière scientifique. On utilise les critères tels que la croissance, l'aptitude à se reproduire. En revanche, le critère de respiration ne peut pas être utilisé.
Enfin, il importe de montrer l'importance de l'eau dans l'environnement et de faire comprendre que l'eau rencontrée dans le sol ou dans un plan d'eau est déterminante pour la répartition des organismes vivants et leurs conditions de vie.

### Exemples d'activités

- Observation de la répartition de différents êtres vivants présents dans le milieu.
- Comparaison de deux milieux différents de l'environnement proche quant aux êtres vivants qui s'y trouvent.
- Réalisation d'un herbier, individuel, de classe ou par groupes, de quelques végétaux courants non protégés.
- Élaboration d'un compte-rendu de travail sur le terrain, présenté oralement, par écrit, par des photographies ou par un film.
- Réalisation de mesures des températures, d'éclairement et d'hygrométrie à des heures différentes, à des périodes différentes, dans un même milieu, en des lieux diversement exposés (exposition et formes du relief, couverture nuageuse, couverture végétale) et/ou dans des milieux différents.
- Présentation des résultats sous forme de tableaux à l'aide d'un traitement de texte. [*B2i*]

## LE PEUPLEMENT D'UN MILIEU

### Intentions

C'est bien l'idée d'organisation du monde vivant qui est l'objectif de cette partie du programme. L'étude se situe dans un milieu déterminé incluant celui (ceux) étudié(s) dans la partie *Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants*.
Cette étude exclut de prendre comme exemples des organismes vivants issus de milieux disparates. Les exemples retenus ne sont pas étudiés pour eux mêmes, mais en fonction des problèmes traités relatifs au peuplement d'un milieu. L'étude des fonctions n'est pas au programme de la classe de sixième, il ne saurait donc être question d'étudier la reproduction à travers les exemples choisis.

Les investigations retenues prennent appui sur le concret et développent les apprentissages méthodologiques liés à l'observation du réel et au dessin scientifique au service de la démarche scientifique. Les activités pratiques sont articulées aux observations ponctuelles ou continues faites sur le terrain au cours des saisons.
La démarche expérimentale, la détermination des organismes vivants rencontrés et leur positionnement dans la nouvelle classification seront également abordés dans cette partie.

Les moyens audiovisuels, les technologies de l'information et de la communication y trouvent leur place comme compléments du réel et comme outils de communication.

### Commentaire

#### L'occupation du milieu au cours des saisons

Elle concerne les végétaux et les animaux observés successivement au cours des sorties faites dans le milieu étudié. Elle ne peut être abordée qu'après les observations successives réalisées. Cette étude permet le réinvestissement par l'élève de connaissances, notamment sur la reproduction animale, acquises à l'école primaire. Après le constat des variations du peuplement au cours des saisons, il s'agit d'en rechercher des causes, à savoir l'hibernation (ou l'estivation), les migrations… Cependant, la recherche des causes de l'hibernation, des migrations… n'est pas au programme.

On insistera sur l'alternance de formes au cours de l'année afin de poursuivre la structuration de la notion de temps, amorcée à l'école primaire.
L'étude des conditions de la germination des graines permet de passer du tâtonnement expérimental, encore fréquent à l'école primaire, à une démarche expérimentale plus rigoureuse et plus complète : formulation d'hypothèses et des conséquences vérifiables de ces hypothèses, conception d'expériences et réalisation de celles-ci, interprétation des résultats. Cette étude se fait, si possible, à partir de graines récoltées dans le milieu. La démarche expérimentale doit aboutir à la mise en évidence de quelques conditions de germination liées aux variations saisonnières du milieu. On recherche l'influence de deux ou trois conditions climatiques (température, humidité et lumière).
La description des étapes de la germination ne constitue pas un objectif de cette démarche expérimentale.

#### Les végétaux s'installent et envahissent le milieu

On s'intéresse d'abord au peuplement d'un milieu par les plantes à fleurs(même si celle-ci a déjà été étudiée à l'école primaire) puis on prolonge cette étude par le cas des végétaux à spores. Cette approche permet de développer des capacités autour des instruments d'observations (loupe binoculaire et microscope).

Dans cette partie, le professeur devra veiller à l'époque de l'année où ce sujet sera abordé : l'enracinement dans le réel impose des activités pratiques à organiser à partir des récoltes de matériel effectuées pendant les sorties. Il convient aussi d'être attentif au choix d'exemples concernant le peuplement par les spores : l'enseignant peut envisager le cas d'un végétal comme une fougère, mais il n'est pas nécessaire de montrer le rôle du prothalle.
Même si la moisissure paraît plus simple à étudier, les champignons n'étant pas classés parmi les végétaux, il n'est pas possible de les prendre comme exemple dans cette partie du programme de la classe de sixième.

La distinction graine/spore n'est pas une notion fondamentale en classe de sixième mais il est souhaitable de mettre en germination des graines et des spores récoltées.
On peut profiter de l'étude de l'origine de la graine comme forme de dispersion pour :
- envisager une approche historique montrant le rôle du pollen et des étamines ;
- sensibiliser aussi l'élève à une démarche d'investigation par l'expérimentation.

Sont exclus l'étude des tubes polliniques ainsi que tous les mécanismes de la double fécondation.

#### L'étude de l'influence de l'Homme sur le peuplement du milieu

Elle prend appui sur des exemples diversifiés qui doivent rester locaux ou proches de l'établissement : constructions, rejet de déchets, infrastructures routières, champs, marais asséchés, déboisements… En effet, les exemples au niveau planétaire sont trop complexes et font appel à des connaissances que l'élève n'a pas.

À ce niveau d'enseignement, la meilleure sensibilisation de l'élève se fait surtout par des exemples qui concernent son environnement quotidien. L'utilisation de logiciels de simulation montrant cette influence de l'Homme peut être mise à profit, notamment dans l'exemple de la gestion de la forêt. De plus, ces études basées sur de petits sujets de recherche à partir d'une base documentaire fournie par le professeur permettent de développer l'autonomie de l'élève. La restitution organisée de ce travail de recherche peut se faire par écrit, par oral, à l'aide d'un document multimédia, par exemple.

### Exemples d'activités

- Mise en élevage ou en culture de quelques êtres vivants recueillis, dans les limites de la réglementation.
- Comparaison du mode de vie d'une larve et de l'adulte correspondant, pour expliquer le changement de milieu d'une espèce selon les saisons.
- Conception et réalisation d'une expérimentation pour éprouver des hypothèses sur l'influence de conditions sur la germination des graines.
- Dessin scientifique d'une graine, d'un pistil ouvert, d'un sporange et ses spores.
- Dissection d'une fleur pour mettre en évidence le pistil.
- Observation de graines, sporanges, sporogones, spores.
- Observation du développement d'une plante à rhizome ou d'une plante à stolons.
- Observation, réalisation de bouturage ou marcottage.
- Mise en germination de graines, de spores.
- Exploitation des résultats d'un ensachage de fleur *[Histoire des sciences]*.
- Comparaison de graines basée sur leur mode de dissémination.
- Repérage des transformations apportées par l'Homme dans l'environnement étudié :
  - en exploitant des documents d'archives illustrant les états antérieurs (assèchement, lotissement, plantation) ;
  - en comparant avec un environnement équivalent, proche et moins modifié (zone piétinée, friches…). [*B2i*].

## ORIGINE DE LA MATIÈRE DES ÊTRES VIVANTS

### Intentions

Dans cette partie, l'origine de la matière s'appréhende à deux niveaux :
- l'origine de la matière produite par les organismes vivants afin d'assurer la croissance et le développement de leur organisme ;
- l'origine de la matière minérale du sol nécessaire aux végétaux chlorophylliens, premier maillon des chaînes alimentaires, pour produire leur propre matière.

En classe de sixième, les recherches menées ne permettent pas d'aboutir à l'explication précise de l'origine de la matière des éléments minéraux du sol. En revanche, elles permettent de relier la présence de matière minérale dans le sol, d'une part à la décomposition de la matière provenant d'autres organismes vivants grâce à l'action des décomposeurs du sol et d'autre part à la désagrégation des roches du sous-sol.
Ces études se basent sur des exemples d'organismes vivants issus de l'environnement proche, ou sur des observations dans cet environnement.
L'investigation retenue prend appui sur le concret et développe les apprentissages méthodologiques liés à l'observation du réel.
La démarche expérimentale, la détermination des organismes vivants rencontrés et leur positionnement dans la nouvelle classification seront également abordés dans cette partie. Les TIC y trouvent leur place comme compléments éventuels du réel.

### Commentaire

#### Tous les organismes vivants sont des producteurs

Afin de montrer que tous les organismes vivants sont des producteurs, il est conseillé de réaliser des élevages et/ou cultures afin de suivre leur croissance (taille, masse, nombre de feuilles…).
La découverte des besoins alimentaires des animaux se construit en s'appuyant sur des observations directes ou sur des traces (restes de repas, contenu de tubes digestifs). La recherche des besoins des végétaux fournit l'occasion de mettre en œuvre une démarche expérimentale.

#### Le prélèvement de matières dans le milieu

Le terme **chlorophyllien** est associé simplement au pigment vert des **végétaux**, termes qui sont repris dans la classification.
L'expression **sels minéraux**, chimiquement critiquable, pourra être retenue en classe de sixième comme faisant partie du langage courant, faute de notions de chimie suffisantes.
Afin de définir chez le végétal des besoins nutritifs exclusivement minéraux (eau, dioxyde de carbone, et sels/ions minéraux), il est souhaitable d'envisager des expériences de culture dans des milieux carencés d'une part, et en présence ou non de lumière d'autre part.

#### L'activité des êtres vivants du sol

Lors de l'étude du sol et des organismes vivants qui le peuplent, l'évaluation des connaissances acquises à l'école primaire sur les chaînes alimentaires permettra à l'enseignant de proposer des remédiations si besoin est, en prenant comme exemples les réseaux alimentaires permettant la décomposition de la matière provenant d'autres organismes vivants.
Il est important , en classe de sixième, que l'élève perçoive la décomposition de la matière par des observations fréquentes du terrain ou par des manipulations en classe.
Il est primordial qu'il découvre les responsables de cette décomposition : animaux et champignons, l'intervention des bactéries étant plus délicate à mettre en évidence à ce niveau. L'identification des responsables de la décomposition de la matière provenant d'autres organismes vivants peut se faire de façon expérimentale, notamment si l'observation directe du terrain n'a pas permis de dégager suffisamment d'indices pour permettre à l'élève de les découvrir par lui-même.
Par exemple, on peut faire prendre conscience à l'élève, par des observations sur le terrain, que les débris végétaux, les cadavres et les excréments des animaux s'accumulent régulièrement sur le sol. Or, on ne retrouve dans ce sol, mêlée à la matière minérale, qu'une substance noirâtre ou brunâtre, l'humus.

L'objectif n'est pas de découvrir les mécanismes de cette transformation et d'identifier les substances issues de la minéralisation. En ce qui concerne l'origine de la matière minérale du sol à partir des roches du sous-sol, on se limite à un simple constat, sans aborder les mécanismes de l'érosion.

Afin de consolider les savoirs acquis sur la décomposition de la matière dans une perspective d'éducation au développement durable et donc de sensibiliser l'élève au problème des déchets qu'il produit, une décomposition différentielle de matériaux peut être menée. Elle repose simplement sur l'observation tout au long de l'année du devenir de différentes matières biodégradables (débris d'organismes vivants, papier), comparé à la non-décomposition de sable, de roches, de déchets plastiques sur une année.

### Exemples d'activités

- Comparaison de la croissance d'un même organisme vivant selon l'importance des ressources du milieu de vie.
- Réalisation de mesures d'augmentation de masse, de taille pour illustrer l'idée de production de matière.
- Présentation des résultats de ces mesures sous forme de tableaux.
- Lecture et interprétation d'informations à partir d'une représentation graphique.
- Conception et/ou réalisation de cultures expérimentales pour mettre en évidence des besoins nutritifs d'une plante chlorophyllienne.
- Recherche dans un guide ou une banque de données informatisées des aliments consommés par des animaux. [*B2i*]
- Observation dans l'environnement proche de manifestations, de traces, d'indices de l'alimentation des animaux.
- Observation (à l'œil nu, à la loupe binoculaire) et identification des composantes d'un sol.
- Observation de décompositions dans la nature (végétaux et/ou animaux).
- Extraction et observation des organismes vivants d'un sol.
- Conception et réalisation de décompositions de différentes matières provenant ou non d'organismes vivants (sable, autres roches, feuilles, papier, débris d'organismes vivants…).
- Construction d'un réseau alimentaire pour comprendre la décomposition de la matière provenant du vivant.

## DES PRATIQUES AU SERVICE DE L'ALIMENTATION HUMAINE

### Intentions

Pour l'ensemble de cette partie, un seul exemple est à traiter obligatoirement parmi *élevage* ou *culture*. L'étude d'une *transformation biologique* associée à cet exemple viendra enrichir les connaissances de l'élève et permettra de lui faire prendre conscience des exigences de ces pratiques notamment en matière d'hygiène alimentaire.

Cette partie permet de faire une diversification pédagogique : travail en atelier, par groupes, travail sur projet… sans surcharge de travail en dehors de l'horaire d'enseignement en classe.
Il convient de :
- partir de l'observation du réel ou de documents de substitution d'une pratique agroalimentaire (visites ou enquêtes, intervention de professionnels ou documents vidéo) ;
- privilégier des activités de nature expérimentales ;
- s'appuyer sur des dossiers documentaires consultables en classe ou au centre de documentation et d'information (documentation imprimée ou numérique).

Les exemples choisis correspondent le plus possible à des productions locales, ce qui facilite l'organisation de visite (exploitation agricole, entreprise…) ou la réalisation d'une enquête. Ils font l'objet d'une étude approfondie : le survol successif de plusieurs exemples est donc exclu.

Quels que soient les exemples choisis, leur étude contribue à développer l'éducation au développement durable. Elles permettent une véritable réflexion sur les pratiques agroalimentaires et sensibilise l'élève à la nécessité d'effectuer des choix entre rentabilité et impact environnemental.

Ces études complètent aussi l'éducation nutritionnelle, sans pour autant aboutir à une définition stricte des besoins alimentaires de l'Homme, question déjà abordée à l'école primaire.

En liaison avec le professeur de sciences de la vie et de la Terre, les personnels de santé et d'autre membres de l'équipe éducative, des projets développés dans le collège sont susceptibles de prolonger cette éducation nutritionnelle par la mise en œuvre d'opérations comme « petit déjeuner pour les élèves de sixième », « participation à la semaine du goût »…

Par ailleurs, quelles que soient les productions alimentaires choisies, leur étude inclut l'utilisation de questionnaires, de protocoles d'enquêtes, de rédactions de comptes rendus de pratiques agroalimentaires.
Dans ce cadre, la production écrite attendue de l'élève doit faire l'objet d'un travail individuel et autonome. La nature du texte produit varie en fonction de l'exemple étudié : il est de type argumentatif pour l'observation d'un élevage ou d'une culture et plus descriptif pour une transformation biologique. Pour *la culture* ou *l'élevage* les élèves ne doivent pas se contenter de décrire leur gestion, mais ils doivent montrer en quoi celle ci apporte des améliorations quantitatives ou qualitatives. Par contre pour la transformation biologique, c'est la description des différentes étapes dans un ordre chronologique strict qui est importante.

Ces productions écrites permettront d'utiliser un vocabulaire précis, du vocabulaire scientifique étudié, des connecteurs spécifiques (temps et causalité) et de respecter des structures syntaxiques.
Cette partie est aussi l'occasion pour les élèves de faire de courts exposés à partir des textes produits. Elle peut aussi leur permettre d'acquérir des compétences dans les TIC si la recherche d'informations inclut une consultation de documents disponibles sur Internet, soigneusement choisis par le professeur.
La production des élèves peut s'appuyer sur l'utilisation d'outils bureautiques et multimédias en fonction du projet défini et peut permettre ainsi de contribuer à l'acquisition de compétences dans le cadre du [*B2i*].

## Commentaire

Quel que soit l'exemple traité, les notions sont identiques : il s'agit de répondre aux besoins en aliments de l'Homme et de connaître les améliorations de la production.

### La production alimentaire par l'élevage ou la culture

Le terme **aliment** est d'abord utilisé dans son acception commune. Dans l'expression « les aliments de l'Homme », il désigne les composants chimiques de notre alimentation.

Les termes **glucides**, **lipides**, **protides** peuvent être employés mais ne sont pas exigibles. De plus, l'étude de leur composition chimique n'est pas au programme. L'utilisation de tests simples de caractérisation, tels que l'eau iodée, les bandelettes tests, n'a pas lieu d'être. L'étude des besoins en aliments (matières grasses, sucres rapides, sucres lents, protéines) de l'Homme est à relier à la partie *Origine de la matière des êtres vivants*, et permet d'illustrer par d'autres exemples la nécessité de se nourrir de matière minérale et de matière provenant d'autres êtres vivants.

### La production alimentaire par une transformation biologique

Deux notions sont à mettre en évidence : celle de la transformation d'une matière première animale ou végétale, à l'origine de certains aliments et celle de la nécessité d'un agent biologique de transformation.

Le terme **transformation** est ici employé dans son sens commun, à savoir : modification des caractères formels, changement d'état.
La fermentation n'est pas l'objet d'étude, elle reste un exemple de transformation biologique.

Cette étude doit s'accompagner d'activités pratiques sur la transformation du produit d'origine.
La transformation biologique s'accompagne aussi, le plus souvent, d'un changement de goût. La diversité des goûts perçus par les élèves peut s'expliquer par exemple par des différences dans les laits d'origine ou par les ferments utilisés.
Si une dégustation est organisée, elle doit respecter les règles d'hygiène et ne pas se faire à partir des produits élaborés en classe. Si la dégustation concerne des produits du commerce, ils seront proposés par le service de restauration scolaire.
Cette approche conduit à une meilleure connaissance des produits du commerce et permet donc un choix raisonné du consommateur.

Bien que leur qualité d'aliment soit discutée, les boissons alcoolisées (vin, bière, cidre…) peuvent être choisies comme exemple, dans la mesure où leur étude peut sensibiliser à l'utilisation de différentes souches de microorganismes. Cette étude fournit alors l'occasion d'éduquer à la responsabilité face à la consommation de produits alcoolisés.

L'évolution historique des pratiques au service de l'alimentation humaine peut également faire l'objet d'une recherche documentaire.
Cette approche répond aux objectifs suivants :
- comparer les avantages, pour l'alimentation humaine, des pratiques de cueillette et de chasse avec celles des cultures et des élevages ;
- montrer que les transformations biologiques améliorent le goût et le plus souvent aussi la conservation des aliments, donc leur disponibilité.

## Exemples d'activités

- Repérage des noms des principaux constituants des aliments de l'Homme.
- Reconnaissance d'un mode de reproduction.
- Réalisation d'une enquête sur une pratique agroalimentaire (vidéogramme, exposés, page web).
- Recherche (visite, enquête, documents) sur un ou des facteurs favorisant l'élevage ou la culture : le mode de reproduction des êtres vivants concernés, les conditions physico-chimiques de la pratique, les apports à prévoir.
- Recherche d'éléments permettant l'amélioration de la production lors de la visite ou à partir de documents.
- Recherche d'informations lors d'une visite ou à partir d'un document multimédia, sur une transformation biologique.
- Recherche d'informations sur la sécurité alimentaire à partir de sources documentaires (presse, documentation informatisée…).
- Réalisation d'une transformation biologique, d'une fermentation alimentaire.
- Observation au microscope de micro-organismes utilisés dans la transformation biologique.
- Comparaison de saveurs des différents produits transformés.
- Rédaction d'une production sur la pratique agro-alimentaire étudiée.
- Rédaction d'un compte-rendu de visite, d'enquête oralement, par écrit, par des photographies ou par un film, ou par un panneau mural, production multimédia…

## PARTIE TRANSVERSALE – DIVERSITÉ, PARENTÉS ET UNITÉ DES ÊTRES VIVANTS

Cette partie prend en compte la conception actuelle de la classification scientifique des organismes vivants qui traduit leur histoire évolutive.
Le qualificatif « transversale » utilisé pour cette partie témoigne de la volonté de voir celle-ci abordée tout au long de l'année. La diversité des êtres vivants, ainsi qu'une première approche de la notion d'espèce sont abordées dès les premières heures de cours lors de sorties sur le terrain. Les autres parties du programme offrent également l'occasion d'enrichir le panel d'espèces que l'élève découvrira ainsi tout au long de l'année.
Avant d'exposer les intentions du programme, il convient de faire le point sur deux actions souvent confondues et dont les finalités sont bien différentes : Trier et Classer.

**Trier** : c'est discriminer les objets en fonction de ce qu'ils possèdent ou ne possèdent pas. Ainsi, lorsque l'on utilise une clé de détermination pour identifier une espèce, la démarche correspond à faire du tri, c'est une démarche déductive.
Trier est une opération utilitaire qui ne fait pas référence à une vision du monde.

**Classer** : c'est ordonner de manière raisonnée des objets, cela traduit une intention. La classification crée un lien porteur de sens entre les objets. À partir d'une collection d'objets, il s'agit de rechercher des attributs que ces objets possèdent en commun et de créer des groupes d'objets emboîtés les uns dans les autres. La classification se fonde sur une démarche inductive.

### Intentions

Afin de déterminer et classer et pour éviter toute confusion dans la construction progressive, de la classe de sixième à la classe terminale, du concept d'évolution, il conviendra de bien séparer, d'une part, l'utilisation d'une clé de détermination, et d'autre part, le positionnement dans la classification actuelle.

#### Le premier type d'activité

Il concerne la détermination des organismes vivants. C'est l'occasion, d'amener l'élève à réaliser des identifications permettant ainsi une première approche de la notion d'espèce.
Pour approcher cette notion d'espèce (et pour ne pas introduire de confusion avec le nom de genre), il conviendra de nommer les organismes vivants rencontrés en utilisant le nom vernaculaire, par exemple : le chêne sessile, le corbeau freux, l'hirondelle des fenêtres…
L'ensemble des individus qui constituent une espèce ont généralement des ancêtres communs très proches, plus récents que ceux partagés avec d'autres espèces. Cette idée d'évolution conjointe sera l'objet d'un prolongement en classe de troisième et ne sera exigible qu'à ce niveau. Par contre, en classe de sixième, on insistera sur les critères de reconnaissance suivants :
- les individus qui appartiennent à la même espèce se reconnaissent au fait qu'ils font des petits ensembles, lesquels sont à leur tour fertiles (par exemple, ceux qui font de la reproduction sexuée) ;
- les individus qui appartiennent à la même espèce se ressemblent plus entre eux qu'ils ne ressemblent aux membres d'autres espèces (mais cela n'est pas toujours vrai) ;

#### Le second type d'activité

Il concerne la classification. Une classification est porteuse d'une vision du monde et permet de situer l'Homme dans celui-ci.
Historiquement, l'Homme a été placé au centre du monde, et les organismes vivants ont alors été classés sur la base de caractères qu'ils partagent ou non avec lui ; de cette époque date notamment le concept « d'invertébré » par exemple.

Actuellement, la classification scientifique des organismes vivants reflète le déroulement de l'évolution biologique, l'apparition de l'Homme n'étant qu'un événement parmi d'autres de cette histoire.

Dans une telle classification, dite phylogénétique, les organismes vivants sont regroupés en fonction du degré de parenté. Le témoignage de l'apparentement réside dans des innovations évolutives qu'ils partagent.
Chaque groupe est défini par une de ces innovations. Ainsi, les groupes sont emboîtés les uns dans les autres et un groupe emboîté dans un autre possède les innovations des groupes qui le contiennent.

L'objectif essentiel de la classification au collège est de sensibiliser à l'idée d'évolution qui sera développée ultérieurement. Cependant, il ne s'agit pas en classe de sixième (ni de cinquième, ni de quatrième) d'aller jusqu'à l'interprétation de cette classification en termes de relations de parentés, mais de regrouper les organismes vivants en fonction d'attributs qu'ils partagent. Cette classification aura « préparé le terrain » car elle sera compatible avec le concept d'évolution qui sera abordé en classe de troisième.
En classe de sixième, l'élève doit savoir regrouper les espèces partageant des attributs communs, sans nommer les groupes ; la construction et la lecture d'arbres phylogénétiques ne sont pas exigibles.

### Commentaire

En classe de sixième, afin de bien préparer les élèves à l'idée d'évolution, la plus grande vigilance devra s'exercer quant au choix des exemples à classer.

#### Diversité des êtres vivants

Il convient d'insister sur le fait qu'on regroupe les organismes vivants en fonction d'attributs qu'ils partagent (et non sur des critères privatifs, c'est-à-dire regroupés par ce qu'ils n'ont pas : absence de vertèbres, absence de fleurs).

#### Les critères de classement

On limitera le nombre d'exemples d'organismes vivants à classer et on contrôlera les exemples retenus.
L'objectif est de réaliser des groupes emboîtés d'êtres vivants observés selon une classification phylogénétique à

un moment où les élèves ne disposent pas d'une connaissance de la théorie de l'évolution. Il appartient au professeur de sélectionner soigneusement la collection d'espèces, de manière à ce que les attributs observables mènent à des regroupements conformes à la classification phylogénétique.

On pourra être amené à exclure, dans un premier temps, certains échantillons difficiles à classer car les attributs qu'ils possèdent en commun ne sont pas facilement accessibles à un élève de sixième. Une autre possibilité consistera à accepter de laisser non classées certaines espèces rencontrées, faute de pouvoir préciser leur degré d'apparentement avec les autres espèces étudiées.
Une fois la classification obtenue, les espèces difficiles comportant des pièges peuvent être éventuellement insérées, dans un second temps, au besoin à l'aide d'une documentation complémentaire.

Les groupes des Poissons et des Reptiles n'ont pas de sens dans la classification phylogénétique puisqu'ils ne sont pas complets (c'est-à-dire qu'ils ne sont pas monophylétiques). Cependant, ces termes restent utilisables dans une activité de détermination.
**Le groupe des Poissons** réunit les vertébrés aquatiques ayant des écailles (dermiques) et des branchies. Il s'agit en fait d'un groupe écologique qui s'avère être incomplet. Pour le montrer, il suffit de constater que certains poissons partagent des attributs avec l'Homme, qu'ils ne partagent pas avec d'autres poissons.
Par exemple, le requin et la truite sont des poissons. Mais la truite est plus proche parente de l'Homme que du requin car la truite et l'Homme possèdent un squelette osseux. On pourra, au besoin, séparer des vertébrés qui possèdent un squelette osseux et des nageoires rayonnées (actinoptérygiens), de vertébrés à squelette cartilagineux calcifié (chondrichthyens).
**Le groupe des Reptiles** est un groupe incomplet, sauf si on y adjoint les oiseaux et les mammifères ; l'ensemble devient alors synonyme d'amniotes. Les écailles ne sont pas spécifiques aux reptiles (au sens classique), mais il est facile de les repérer sur les pattes des oiseaux, sur la queue des rats, sur un tatou ou sur un pangolin. Les écailles ne sont pas un attribut spécifique à un groupe, ce n'est pas un critère pertinent pour classer les vertébrés.

Quelques exemples d'attributs, innovations évolutives, pouvant être utilisés pour classer les vertébrés :
- la carapace des tortues permet de regrouper plusieurs tortues d'un échantillon ;
- la plume pour regrouper plusieurs oiseaux d'un échantillon ;
- le poil et le lait, les mammifères ;
- quatre doigts à la main, les batraciens ;
- un squelette osseux et des nageoires rayonnées, les actinoptérygiens ;
- un squelette cartilagineux, les chondrichtyens.

La difficulté est plus forte pour les crocodiliens, les serpents et lézards. On peut cependant parvenir à définir les Squamates (Serpents et Lézards) par le fait qu'ils muent entièrement. Les crocodiliens partagent avec les oiseaux le gésier (crocodiles et oiseaux forment les archosaures).

D'autres attributs peuvent être utilisés (liste non exhaustive) : bouche, yeux, corps annelé, une paire de tentacules, quatre membres, pattes articulées (la différence pourra s'expliquer par la présence d'un squelette osseux à l'intérieur du membre), huit pattes et chélicères, six pattes et une paire d'antennes.

Concernant les végétaux, le programme ne prend en compte que les végétaux chlorophylliens, c'est-à-dire possédant des chlorophylles a et b.
Les champignons n'en possèdent pas, ils constituent un groupe à part, ils ne sont ni des végétaux, ni des animaux. Les champignons sont plus proches des animaux car le spermatozoïde est poussé par le flagelle (comme chez tous les animaux dont l'Homme) alors que chez les autres êtres eucaryotes, il est tiré par le flagelle.

L'attribut « présence de spores » n'est pas à prendre en compte pour réaliser une classification car il n'est pas propre à un seul groupe. Il conviendra de classer les végétaux à partir de critères morphologiques tels que présence d'une tige, de feuilles nervurées, de feuilles composées en fronde, de graines, de fleurs, de pommes de pin ou de feuilles en aiguilles.

#### Les cellules

Tous les organismes vivants sont constitués de cellules. Le constat de la présence de cellules résulte d'observations (protistes d'une flaque d'eau, pleurocoques, levure de bière par exemple) mais aussi de la recherche d'un attribut commun à tous les êtres vivants.
On s'en tiendra à un constat morphologique qui exclut toute approche fonctionnelle et toute analyse détaillée du contenu cellulaire.

À l'issue de la classe de sixième, l'élève doit savoir que les organismes sont formés de cellules, unités de tous les organismes vivants.

### Exemples d'activités

- Observation d'un organisme vivant.
- Exploitation de résultats expérimentaux sur la pollinisation.
- Recherche documentaire afin de comprendre pourquoi deux individus qui se ressemblent ne font pas partie de la même espèce.
- Étude de documents historiques concernant la notion d'espèce. *[Histoire des sciences]*
- Utilisation d'une clé dichotomique pour déterminer les organismes vivants rencontrés, avec une faune, une flore, une banque de données informatisées. [B2i]
- Comparaison d'organismes et regroupement en fonction des caractères qu''ils partagent.
- Constitution de groupes emboîtés. [B2i]
- Positionnement dans la classification actuelle d'un organisme vivant rencontré dans le milieu.
- Réalisation d'une préparation microscopique d'épiderme d'oignon.

- Observation au microscope de cellules animales et végétales, d'un microorganisme unicellulaire en privilégiant des organismes vivants observés dans le milieu.
- Production et comparaison de dessins scientifiques de cellules animale et végétale.
- Mise en relation de l'évolution du concept de cellule et de l'évolution des techniques d'observation. *[Histoire des sciences]*