

Les journées de l'Education Relative à l'Environnement

La biodiversité



alterre
bourgogne
Agence pour l'environnement
et le développement soutenable

Alterre Bourgogne
Journées de l'éducation relative à l'environnement : La biodiversité

Les journées de l'Education Relative à l'Environnement

La biodiversité

Comme chaque année, le **SFFERE** (Système de Formation de Formateurs à l'Éducation Relative à l'Environnement) organise les journées de l'Éducation Relative à l'Environnement. Ces journées de l'ERE constituent une opération régionale pour vous informer, vous questionner, agir avec vos collègues, vos élèves, vos stagiaires, pour acquérir un comportement plus responsable vis-à-vis de l'environnement.

Cette année, le thème des journées de l'ERE est **la biodiversité**.

Les journées de l'ERE se tiendront du **2 au 13 avril 2007**. Elles seront l'occasion de valoriser, auprès d'un large public, les actions que vous avez entreprises, ou que vous allez mettre en œuvre, avec vos élèves sur la biodiversité au sein de votre établissement, que vous travailliez depuis plusieurs mois sur ce thème ou que votre projet soit encore en construction !

Le présent guide pédagogique est là pour vous aider dans le montage de votre projet ou de vos actions.

Ce guide a été réalisé par Bernard FROCHOT (partie 1) et Yann GENAY (parties 2 à 5).

PREMIERE PARTIE : LA BIODIVERSITE	2
I. QU'EST -CE QUE LA BIODIVERSITE ?.....	2
II. POURQUOI S'INTERESSER A LA BIODIVERSITE ?	5
III. HISTORIQUE DE LA CONSERVATION DE LA BIODIVERSITE.....	10
IV. LA BIODIVERSITE EN BOURGOGNE.....	12
V. GLOSSAIRE.....	16
DEUXIEME PARTIE : LA BIODIVERSITE DANS LES PROGRAMMES SCOLAIRES	26
ECOLE MATERNELLE.....	27
CYCLES 2 ET 3.....	28
COLLEGE.....	29
LYCEE : ENSEIGNEMENT GENERAL.....	31
ENSEIGNEMENT AGRICOLE.....	33
TROISIEME PARTIE : LA BIODIVERSITE, SOURCE D'ACTIVITES.....	37
SOMMAIRE DES FICHES ACTIVITES.....	37
SOMMAIRE DES ACTIVITES PROPOSEES.....	38
LA BIODIVERSITE : DEFINITION	39
L'HISTOIRE DE LA BIODIVERSITE.....	40
S'AMUSER AVEC LA BIODIVERSITE.....	41
LES ANIMAUX DE LA COUR D'ECOLE.....	42
CES ANIMAUX QUI FONT PEUR.....	43
CROISSANCE ET DEVELOPPEMENT	44
LES ESPECES MENACEES.....	45
LES REGIMES ALIMENTAIRES.....	46
CHAINES ET RESEAUX ALIMENTAIRES.....	47
L'EQUILIBRE DES ECOSYSTEMES.....	48
LA LOCOMOTION DES ANIMAUX.....	49
BIODIVERSITE : LES ENJEUX EN QUESTION.....	50
LE BESTIAIRE FANTASTIQUE.....	51
LE LOUP	52
LE DILEMME ECOLOGIQUE.....	53
LE CAUCHEMAR DE DARWIN.....	54
LA NATURE PROTEGEE.....	55
DES OGM DANS MON ASSIETTE.....	56
BIODIVERSITE ET MEDECINE : L'OR VERT	57
ÇA RISQUE DE CHAUFFER !	58
BIODIVERSITE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE	59
DES ECHANGES NORD-SUD	60
JARDINONS A L'ECOLE.....	61
JARDINAGE ET DEVELOPPEMENT DURABLE.....	62
BIODIVERSITE ET PAYSAGE.....	63
LE BOCAGE ET LA HAIE.....	64
QUATRIEME PARTIE : LA BIODIVERSITE, RESSOURCES.....	66
QUELLES RESSOURCES POUR LES PROJETS ?	67
1. DES OUTILS PEDAGOGIQUES	67
2. DES ORGANISMES ET PERSONNES RESSOURCES	71
3. CENTRES ACCUEILLANT DES CLASSES ENVIRONNEMENT	74
4. DES SITES INTERNET – RESSOURCES SUR LA BIODIVERSITE.....	76
5. BIBLIOGRAPHIE.....	77

PREMIERE PARTIE : LA BIODIVERSITE

I. Qu'est-ce que la biodiversité ?

La biodiversité, ou diversité biologique, peut se définir comme l'ensemble des êtres vivants, de leur matériel génétique, et des complexes écologiques dont ils font partie (Lévêque 1997).

1. Les niveaux classiques de la biodiversité

Elle se manifeste à tous les niveaux d'organisation du monde vivant, de sorte que l'on distingue habituellement :

- *la diversité génétique* : c'est l'ensemble de l'information génétique contenue dans tous les êtres vivants

- *la diversité des organismes* : c'est principalement celle des espèces, mais aussi celle qui existe au sein d'une espèce (diversité interindividuelle) et encore entre les branches (ou taxons*) supérieures de la classification des organismes (familles, classes ...)

- *la diversité des écosystèmes* : c'est celle qui existe à l'échelle de grands espaces aussi bien à l'intérieur d'un écosystème (entre les éléments qui le composent) qu'entre les différents milieux (ou habitats) occupés par les êtres vivants. Ces écosystèmes sont aujourd'hui plus ou moins modifiés par l'homme : il reste encore quelques milieux peu modifiés, dits « naturels » (hautes montagnes, abysses, certaines grottes ...), beaucoup le sont au contraire fortement (tous les milieux cultivés, nos forêts tempérées, la plupart des cours d'eau...) et certains habitats sont même complètement artificiels (les villes, certains plans d'eau ...).

2. L'importance des processus

Les écosystèmes (donc les espèces qui les habitent) sont entretenus, contrôlés ou renouvelés par des processus plus larges : le cycle de l'eau, l'érosion, les processus climatiques ... Mais les organismes eux-mêmes peuvent fonctionner comme des processus, parfois de manière très importante. C'est particulièrement le cas de certaines espèces, appelées parfois « espèces clés ».

Exemples :

- *les castors construisent des digues, ce qui peut créer localement des étangs, donc de nouveaux habitats aquatiques. Plus couramment, ils rajeunissent la végétation riveraine, aussi bien par ces créations d'étangs que par la consommation de plantes et l'abattage d'arbres. Ils fonctionnent donc comme des processus qui augmentent la biodiversité générale de leur habitat.*

- *beaucoup de grands herbivores sociaux (comme le « chevreuil » américain ou le cerf des forêts bourguignonnes) consomment la végétation ligneuse et entretiennent ainsi des clairières qui sont favorables à leur propre survie mais qui ont aussi un effet diversifiant sur le peuplement forestier. Des espèces pionnières (plantes herbacées, papillons ...), profitent de ces trouées lumineuses pour se maintenir en forêt et en augmenter la biodiversité. Il arrive cependant que ces herbivores deviennent très abondants, et, sous des conditions climatiques difficiles, puissent ramener la forêt à un état steppique : c'est notamment le cas pour les éléphants dans certaines réserves africaines où ils sont confinés.*

Enfin, l'espèce humaine représente un processus (dit anthropique) très important de maintien et/ou création de nombreux écosystèmes : étangs, prairies, bocages ... (Bertrand 2001), mais aussi de disparition et d'altération d'écosystèmes d'origine naturelle, par assèchement (tourbières, la mer d'Aral ...), déboisement (forêts tropicales ou insulaires), pollution ...

Dans tous les cas ces niveaux et les processus sont hiérarchisés : le patrimoine génétique est porté par les organismes vivants, dont la survie dépend de celle de leurs habitats, qui dépendent des processus.

Exemple : une tourbière de nos régions. Sa biodiversité est originale, car comportant des espèces ou sous-espèces rares, à adaptations particulières (notamment plantes capables de supporter l'acidité du milieu, ou sa pauvreté en devenant partiellement carnivores, comme les Drosera). Le fonctionnement de cet écosystème est lui aussi très particulier (faible productivité, décomposition

presque nulle), mais il dépend de processus précis (alimentation en eau pauvre et acide, climat froid). Il y a bien une hiérarchie : la diversité biologique dépend de la persistance de l'écosystème, lequel pourrait être dénaturé par détérioration des processus (par charge de l'eau de ruissellement en calcium ou nitrates, par réchauffement climatique ...).

Exemple : les prairies. Dans nos régions, ce sont des milieux gagnés sur la forêt lors de défrichements anciens, puis entretenus par la pratique de l'élevage (CSNB 2003). Cependant, leur fonctionnement reste largement naturel, ainsi que l'origine de leur flore. Ces habitats ont fortement régressé partout dans le monde depuis quelques décennies, surtout sous l'effet concurrentiel de pratiques plus rentables, tel que la culture du maïs (IFEN ...). Les espèces dépendent de la survie des prairies, lesquelles sont difficiles à conserver si le processus (anthropique) qui les gouverne (l'élevage) n'est pas maintenu. Cette pratique est elle-même soumise à des processus plus généraux, d'ordre social, économique et politique (primes et aides, réglementation, Politique Agricole Commune...).

3. Mesures et échelles de biodiversité

Comment mesurer la biodiversité ? La mesure est délicate car elle inclut les nombres d'espèces ainsi que leurs effectifs, mais aussi la variabilité génétique entre espèces (que traduisent approximativement les nombre de familles, ordres ...) et au sein de chaque espèce (diversité interindividuelle, parfois traduite par des races, variétés ou sous-espèces, mais plus souvent mal quantifiée et peu visible).

a. Nombre d'espèces

Le nombre d'espèces présentes (ou « richesse spécifique ») est la mesure la plus simple de la biodiversité présente dans un espace. Le nombre de toutes les espèces vivantes est encore inconnu, car certains groupes taxonomiques (insectes, algues, ...) n'ont pas été complètement inventoriés, et certains milieux restent mal explorés (forêts tropicales, abysses, ...). En restant prudent, on peut retenir les évaluations raisonnables proposées par Lévêque (1997) : de l'ordre de 1,7 millions d'espèces connues, probablement plusieurs millions inconnues (dont 8 millions d'insectes, 1 à 2 millions de champignons, 45.000 vertébrés ...). Cependant, la biodiversité de certains groupes comme les Vertébrés ou la biodiversité de certaines régions, comme nos pays tempérés, est beaucoup mieux connue, comme le montre les exemples suivants :

Exemples : La flore des plantes vasculaires de Bourgogne (région tempérée et forestière de basse altitude, (31.582 Km²) comporte 1.776 espèces et la liste des oiseaux nicheurs y atteint environ 160 espèces (Sirugue 2000). La flore de la Suisse (41.293 Km², altitude contrastée) compte environ 2.500 espèces. La faune de ce pays compte 190 espèces d'oiseaux nicheurs, et devrait atteindre 35.000 espèces d'insectes...

Exemples : La liste mondiale des plantes vasculaires atteint 270.000 espèces. Celle des oiseaux, bien connue, avoisine 9.000 espèces. Celle des insectes – le groupe vivant le plus diversifié – est aujourd'hui de 900.000, mais le nombre total d'espèces existantes est estimé à 2 à 3 millions.

b. Echelles

Tous ces nombres d'espèces n'ont de valeur qu'à une échelle déterminée.

Exemple de la tourbière. La biodiversité d'une tourbière est faible si on la mesure par le seul nombre des espèces. Par contre, ces espèces sont souvent absentes de la région environnante, et donc considérées comme rares aux échelles régionale et nationale. La tourbière contribue donc à augmenter le nombre d'espèces à ces échelles, ce qui confie à ses gestionnaires une responsabilité importante vis-à-vis de la conservation de la biodiversité.

A l'échelle de grands territoires, comme la France ou la Bourgogne, les nombres d'espèces restent plutôt stables, et, pour certains groupes de plantes ou d'animaux, ont même augmenté au cours des dernières des années.

Exemples. La liste des algues d'eau douces présentes en France augmente régulièrement, par importation passive d'espèces provenant d'autres régions, souvent lointaines.

Chez les oiseaux nichant en Bourgogne, ce sont plus de deux dizaines d'espèces qui se sont implantées en Bourgogne depuis un siècle : parfois introduites (comme la Bernache du Canada), plus souvent profitant de modifications de l'environnement (Pic noir qui bénéficie de plantations de conifères) ou colonisant l'habitat urbain (Tourterelle turque), soit lors d'une expansion générale de l'espèce dont les raisons nous échappent (Grive litorne). Dans le même temps les extinctions d'espèces en Bourgogne n'ont pas dépassé une dizaine d'espèces (Merle de roche, Pie-grièche à poitrine rose ...).

Ce constat pourrait sembler contradictoire avec celui de l'érosion de la biodiversité qui est établi par ailleurs. En fait, c'est l'arrivée d'espèces invasives ou introduites et la présence d'espèces rares qui confère à une grande région un nombre total d'espèces important ou stable. Les espèces invasives sont souvent cosmopolites (à répartition très large) ; elles peuvent ainsi augmenter localement le nombre d'espèces tout en réduisant ou même en éliminant des espèces locales. Il en résulte une uniformisation des peuplements, et une réduction de la biodiversité à l'échelle planétaire. La situation est très différente à l'échelle locale, où les espèces peuvent régresser gravement dans beaucoup de milieux, y compris ceux de la nature ordinaire qui nous entoure : disparition des « fleurs des champs » dans les cultures, régression de la biodiversité végétale et des insectes des talus, disparition des zones humides, ...

Il s'agit là d'un constat général : la diversité locale tend à diminuer dans beaucoup de zones, la diversité régionale ou nationale se maintient ou augmente même (si on l'exprime en nombre d'espèces) mais la diversité mondiale diminue gravement et rapidement.

c. Diversité

On constate partout que les espèces présentent de très fortes différences d'abondance. Certaines sont très abondantes parce que leur répartition est très large et/ou leur densité de population élevée. D'autres sont rares, en raison d'une répartition restreinte et/ou d'une faible densité. Parmi ces dernières, beaucoup étaient jadis communes ou abondantes : leur rareté actuelle représente une dégradation et un état de fragilité et peut être considérée comme un risque d'extinction. Ce critère est largement pris en compte pour établir les listes d'espèces menacées.

Il est donc important de ne pas évaluer la biodiversité par la seule liste des espèces, mais de considérer aussi l'abondance de leurs populations. Une manière de le faire, couramment employée dans les études écologiques, est de considérer les abondances relatives des espèces qui cohabitent dans un même milieu : on considère que la diversité de leur peuplement est d'autant plus forte que leurs effectifs sont voisins. Pour un nombre donné d'espèces, cette diversité est maximale quand tous les effectifs sont égaux (« équirépartition ») et minimale quand une espèce est très abondante et toutes les autres très rares. Mais cette diversité peut cependant augmenter si de nouvelles espèces viennent s'ajouter au peuplement. On dispose donc de divers indices qui permettent d'évaluer la diversité en tenant compte à la fois du nombre des espèces et de leurs effectifs.

Les applications de ce concept de diversité sont nombreuses. Il permet par exemple de mieux rendre compte de l'érosion de la biodiversité à l'échelle d'un grand territoire : le nombre des espèces reste stable, mais beaucoup sont rares, l'indice de diversité est donc faible. On utilise aussi les indices de diversité pour suivre d'année en année l'évolution de peuplements animaux ou végétaux : une baisse de la valeur de l'indice est un signal de dégradation.

d. Composition spécifique des flores et des faunes

Les indices décrits ci-dessus (richesse spécifique et diversité) sont des descripteurs essentiels de la biodiversité, mais ils présentent l'inconvénient de rester « anonymes » : ils ne tiennent pas compte de l'identité des espèces étudiées. Ces dernières peuvent cependant présenter des différences selon leur origine, leur mode de vie, leur valeur. Il est donc important d'examiner aussi la biodiversité dans sa composition en espèces, et de chercher à savoir si les espèces sont introduites artificiellement ou non, si elle indique la qualité ou d'autres caractères du milieu, si elles présentent une valeur patrimoniale particulière, etc. Cette approche permet de nuancer les informations fournies par les nombres bruts d'espèces et d'individus, mais elle doit être réalisée avec prudence, en raison d'un certain risque de subjectivité (cf. § 5 ci-dessous).

e. Points chauds

A l'échelle mondiale, il y a de grandes disparités dans la répartition géographique des espèces. Certaines couvrent une grande partie du globe, d'autres n'existent que sur une petite île, une montagne, un cours d'eau On désigne parfois par « réservoirs de biodiversité » (« hotspots ») des petites zones où les espèces sont particulièrement nombreuses et/ou originales, comme certaines montagnes d'Amérique centrale, de nombreuses îles, etc ...

Exemple : Un pays comme le Costa Rica, d'une superficie de seulement 51.000 KM², présente une diversité ornithologique très élevée (environ 850 espèces) : d'une part parce qu'il rassemble des écosystèmes variés (deux océans, des marais, divers étages de forêt tropicale, des milieux montagnards élevés...) et d'autre part parce que sa position géographique de pont entre les deux continents américains a permis sa colonisation par des faunes aussi bien néarctiques (c'est-à-dire originaires d'Amérique du nord) que néotropicales (originaires d'Amérique du sud).

Ces zones méritent donc des attentions particulières et sont considérées comme prioritaires dans les programmes globaux de conservation (ICPB 1992).

Mais il serait dangereux de limiter les efforts de conservation à ces zones privilégiées. En particulier, beaucoup d'espèces de grande taille, ou migratrices déroulent leur cycle vital sur des espaces considérables. La conservation doit donc aussi concerner les vastes étendues nécessaires au loup au à l'ours, les trajets migratoires des cigognes ou du saumon à l'échelle intercontinentale.

4. Nature ordinaire ou nature remarquable ?

Certaines espèces, et certains habitats, semblent avoir plus de poids que d'autre dans l'opinion des uns ou des autres, donnant un caractère « remarquable » à la biodiversité d'un site. L'intérêt de la biodiversité est ainsi apprécié diversement en fonction des intérêts de chacun et de sa culture. Pour réduire cette subjectivité, on gagne à fonder l'évaluation sur des critères précis et clairs, tels que :

- critère de rareté (à quelle échelle ? en abondance ou répartition ?)
- critère de popularité (très subjectif) : la gigogne ou le cygne sont populaires, au contraire des corbeaux, le sanglier est très populaire en milieu rural, moins en milieu citadin
- critère d'utilité : l'ancien classement en utiles ou nuisibles est à juste titre beaucoup moins utilisé que par le passé. Il n'en reste pas moins que certaines formes de la biodiversité sont plus ou moins favorables à certaines activités humaines.
- critère d'intérêt touristique, cynégétique, halieutique (la pêche de loisir) : de plus en plus d'espèces, et aussi d'habitats, sont objet d'écotourisme, chasse ou pêche, avec retombées économiques.

Quoiqu'il en soit, la « nature ordinaire » est tout à fait digne de considération : à l'échelle d'un jardin, d'un champ ou d'un village, la biodiversité est une richesse, même constituée d'espèces qui peuvent, de prime abord, sembler « banales ». Non seulement elle est source de qualité pour le cadre de vie des habitants mais aussi elle participe au bon fonctionnement des milieux naturels ou cultivés, en assurant leur productivité et leur stabilité.

II. Pourquoi s'intéresser à la biodiversité ?

1. Un constat : l'érosion de la biodiversité

A un rythme lent, les espèces se sont depuis toujours succédées au cours des temps géologiques. Mais on assiste depuis peu à une accélération considérable des extinctions partout dans le monde, à un rythme beaucoup plus rapide que celui de l'évolution, créatrice de biodiversité. En outre, la diversité génétique au sein des espèces diminue par disparition de nombreuses sous-espèces, variétés, races. On peut estimer :

- Que le taux d'extinction des espèces est aujourd'hui 100 à 1000 fois plus élevé que le taux naturel (antérieur) ; il serait de 5 % tous les dix ans (Marty 2005) !

- Que l'uniformisation génétique sévit au sein des espèces survivantes qu'elles soient sauvages (par extinction des génotypes* les plus rares, uniformisation, ...) ou domestiques, par disparition de nombreuses variétés et simplification accélérée des variétés cultivées (soit involontairement, sous l'effet de l'uniformisation des paysages et des pratiques agricoles, soit même volontairement, pour des raisons de concurrence commerciale, pour les céréales par exemple).

Devant ce constat, les scientifiques se mobilisent et souhaitent d'urgence la mise au point d'un mécanisme de coordination planétaire pour enrayer l'érosion de la biodiversité. Plusieurs programmes scientifiques et des organismes comme le PNUE (Programme des Nations Unies pour l'environnement), l'UNESCO, ou la CDB (Convention sur la diversité biologique) adhèrent à cette idée. Des scientifiques mondiaux viennent de lancer l'idée dans la revue scientifique *Nature* (juillet 2006) : « *Nous nous trouvons aujourd'hui au seuil d'une crise majeure en terme de diversité biologique. Il est nécessaire de combler de toute urgence le fossé entre science et politique en mettant en place une commission internationale d'experts de la biodiversité, qui fonctionnerait sur le même principe que le groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)* ».

2. Une cause majeure : la pression humaine

Ces pertes de biodiversité sont attribuables à l'espèce humaine, pour des raisons très diverses.

- **Comment cette action humaine affecte-t-elle la biodiversité ?**

Nous pouvons distinguer au moins cinq mécanismes responsables de l'érosion de la biodiversité :

a. La disparition d'habitats

La disparition de certains types d'écosystèmes s'accompagne toujours de celle d'une partie des espèces qui en font partie, particulièrement des plus spécialisées. Leurs adaptations, souvent très poussées, les lient à l'habitat précis où elles ont poursuivi leur évolution. C'est ainsi que dans le val de Saône bourguignon, la disparition du Râle de genêts accompagne celle des prairies humides qui sont son habitat quasi exclusif. A l'échelle mondiale, des écosystèmes comme certaines forêts tropicales ont été tellement réduits que leur disparition est à craindre, entraînant celle de très nombreuses espèces.

b. L'altération des habitats

Plus souvent, et même très généralement, les habitats ne sont pas complètement détruits mais ils subissent des altérations diverses, qui peuvent être très graves pour la biodiversité. Les exemples sont nombreux.

A l'échelle de la Bourgogne, les peuplements biologiques des parties amont des cours d'eau (dont la truite est le symbole) sont largement détériorés par diverses atteintes de leur milieu : eutrophisation* par les engrais ou les effluents urbains, prélèvements d'eau croissants pour la consommation et l'irrigation, réchauffement climatique ces dernières années.

A l'échelle des grands hydrosystèmes*, ce sont les poissons migrateurs qui sont menacés et disparaissent de cours d'eau entiers, en raison notamment des barrages infranchissables établis sur leurs routes migratoires : c'est le cas pour le saumon, qui a déserté une grande partie des eaux françaises, des aloses qui ont abandonné la Saône dès que le Rhône a été barré...

c. Les prélèvements directs sur les espèces

Ils sont maintenant mieux maîtrisés sur notre sol (la chasse, la pêche, la cueillette sont gérés ou devenus raisonnables en Bourgogne), mais pas du tout dans d'autres domaines :

- La pêche professionnelle en mer, par exemple, se traduit partout par une surexploitation générale ayant amené l'effondrement des stocks et la diminution des tailles, même chez des poissons jadis aussi communs que la morue. Aujourd'hui encore les pêcheurs du sud-ouest de l'Europe souhaitent abaisser la taille de capture des anchois, mesure qui, réduisant le taux de reproduction, risquerait d'accélérer encore la baisse des effectifs (chez les poissons, la fécondité des femelles est proportionnelle à leur taille, et en capturant les individus de plus en plus jeunes, donc petits, la surpêche a donc pour conséquence d'abaisser aussi le taux de reproduction de l'espèce... d'où un engrenage très dangereux : plus on pêche, plus les poissons sont petits et moins la population produit).

De nombreuses espèces marines sont ainsi surexploitées (citons les prélèvements massifs de thons en Méditerranée, la reprise des captures de baleines sous des prétextes « scientifiques ») alors qu'une saine gestion de la pêche peut être profitable aussi bien aux pêcheurs qu'à la nature (comme le montre, par exemple, les récoltes florissantes de coquilles Saint-Jacques retrouvées depuis quelques années dans la Manche).

- Commerce mondial des espèces menacées comme animaux de compagnie (oiseaux, reptiles, poissons ...)

- Reprise des massacres d'éléphants pour le commerce de l'ivoire

- Dans des pays les plus démunis, les prélèvements de bois en régions désertiques, qui accusent les effets de la sécheresse. En climat sec, la production de bois est très faible. Pour les populations qui ne disposent que de cette source d'énergie, la croissance démographique augmente la demande, qui dépasse rapidement les possibilités de la nature ; d'où une surexploitation, qui à son tour diminue la production ...

d. L'apparition ou l'introduction d'espèces « exotiques ». Ces phénomènes peuvent dérégler les communautés en place, voire éliminer des espèces (cf. fiche 2).

e. La détérioration des grands processus naturels : qui assurent le fonctionnement des écosystèmes : altération des débits des cours d'eau (prélèvements domestiques et irrigation, modification des sols ...), réchauffement climatique, pollution de l'air et des eaux ...

Il faut également considérer les modifications indirectes des patrimoines génétiques qui sont induites par certaines pratiques : insectes, herbacées, bactéries ... devenant rapidement résistants aux pesticides ou médicaments, pollution génétique par des lâchers d'espèces ou de souches exogènes (sangliers et cochons, poissons déversés pour la pêche (truite de race atlantique ...), pollution redoutée par les OGM, modification lente des patrimoines génétiques des espèces sauvages consécutive à celle des écosystèmes anthropisés (apparition de souches urbaines, probablement aussi agricoles ...).

• **Pourquoi une telle pression humaine sur la nature ?**

a. D'abord en raison d'un accroissement démographique très rapide, qui entraîne l'accroissement parallèle de la demande en ressources vitales : eau, espace et nourriture dans beaucoup de régions du globe.

b. Mais il y a également une augmentation considérable des « besoins », même dans les régions démographiquement stables : consommation croissante d'énergie, de produits, d'équipements, ... L'utilité réelle de ces « besoins » est très discutable, et ils sont accrus artificiellement par nos sociétés, largement encouragées par de nombreux lobbys. Cette fabrication effrénée de produits divers se traduit en outre par des rejets de déchets considérables, qui réduisent à leur tour la qualité et la quantité des ressources naturelles de base.

c. A l'échelle mondiale, il faut aussi citer l'exploitation généralisée des pays les plus pauvres par les plus riches, qui accélère l'épuisement des ressources chez les premiers.

d. Le niveau de ressources misérable d'une grande partie de la population **mondiale l'amène** à épuiser ses ressources naturelles pour sa seule survie.

3. Intérêt, valeur de la biodiversité

La biodiversité présente d'abord une « valeur propre » : les nombreuses espèces qui la composent méritent d'être considérées pour elles-mêmes, indépendamment des services qu'elles peuvent rendre à l'espèce humaine.

Mais elle surtout indispensable à notre survie.

a. La biodiversité en tant que ressource (ou matière première)

Les espèces, notamment végétales, mais aussi les molécules très diverses fournies par des organismes constituent des ressources essentielles pour subvenir aux besoins humains dans plusieurs domaines :

- L'alimentation : elle dépend en partie de la consommation directe d'espèces sauvages, provenant majoritairement des mers mais aussi, dans de nombreux pays tropicaux, des savanes et forêts. L'autre partie est fournie par la biodiversité cultivée, grâce aux très nombreuses variétés de plantes et d'animaux sélectionnées depuis les débuts de l'agriculture (c'est-à-dire il y a environ 10 000 ans).

- L'énergie : le bois de chauffe, par exemple, connaît aujourd'hui un regain d'importance dans les pays développés et représente une ressource essentielle dans les pays en développement (Lévêque 1997). (A cela s'ajoute bien sûr son utilisation industrielle pour le papier, la construction ...).

- La pharmacie : L'industrie pharmaceutique mondiale produit surtout des composés synthétiques, mais en utilisant largement les principes actifs extraits d'espèces sauvages, qui sont souvent des plantes (pour l'aspirine par exemple qui est dérivé du saule), ou bien des moisissures (la pénicilline) et les plantes médicinales restent importantes dans les pays en développement.

- L'industrie : par exemple, l'utilisation des microorganismes pour préparer ou conserver des aliments (fromages, vin, ...) est anciennement connue. Leur emploi industriel dans le domaine des biotechnologies, pour produire notamment des substances à usage pharmaceutique, voire pour participer à la dépollution de sites contaminés est plus récent, mais en plein essor. Les microorganismes ainsi utilisés sont des bactéries, levures ou moisissures ; ils ne représentent encore que quelques centaines d'espèces parmi les quelque 100 000 existantes.

b. Valeur écologique

- Les espèces jouent un rôle majeur dans le fonctionnement des écosystèmes, aussi bien en milieu « naturel » (forêt, océan ...) que dans les territoires très artificialisés (cultures, prairies), participant ainsi au maintien de conditions environnementales nécessaires à notre survie.

Les plantes vertes, (chlorophylliennes), assurent la plus grande partie de la production biologique, en fabriquant la matière organique dont tous les autres organismes vont dépendre. Elles participent aussi à l'évaporation, donc au cycle de l'eau et à la régulation du climat. Les micro-organismes (bactéries, champignon) assurent quant à eux la dégradation de la matière organique, de sorte que ses constituants redeviennent consommables par les plantes : ce recyclage permet le fonctionnement des grands cycles de la nature : du carbone, de l'azote, du phosphore... Les animaux se partagent la ressource végétale, consomment mais aussi disséminent les plantes, et ainsi régulent les écosystèmes et entretiennent en particulier leur stabilité (cf. fiche 2).

- La diversité génétique est tout aussi importante. D'une part elle permet l'adaptation génétique des espèces aux conditions locales de leur habitat. D'autre part, cette variabilité génétique permet une réponse de la population à des changements de l'environnement, tels que des aléas climatiques ; elle fonctionne un peu comme une « assurance sur l'imprévu » (Barbault 2006) face aux modifications qui peuvent survenir de manière brusque et aléatoire (nouvelles maladies, changements climatiques, changements de pratiques humaines...), favorisant la stabilité des écosystèmes.

Exemple. Le "chêne de juin". Dans certaines chênaies de Bourgogne (notamment Forêt de Purlans, 71), une partie des arbres, dits "chênes de juin", ont des bourgeons qui s'ouvrent environ un mois plus tard que ceux des autres arbres de même espèce. Certaines années, lorsque les gelées de printemps se prolongent jusqu'à fin mai, ces chênes tardifs échappent donc au gel des jeunes feuilles et ont une croissance meilleure que celle des autres, dont l'ouverture des bourgeons est trop précoce. Par contre, les chênes de type classique, dont les bourgeons éclosent en mai, sont avantagés lors des années plus chaudes, puisqu'ils bénéficient d'une plus longue saison de végétation. Le mélange de ces deux groupes génétiques dans la population peut donc être interprété comme une sorte d'assurance qui lui procure une meilleure stabilité dans le contexte climatique local.

c. Valeur récréative

La biodiversité permet un meilleur contact avec la nature, pour tous gratuitement dans un environnement proche et lors des loisirs tels que la cueillette des champignons, l'observation des oiseaux, les sports de pleine nature Mais elle est aussi de plus en plus valorisée lors d'activités plus organisées et rentabilisées : écotourisme (balbuzards en Ecosse, flamants en Camargue etc...), séjours de chasse ou de pêche, voyages d'observation de la nature... Cette valorisation économique est un atout pour mieux protéger les écosystèmes et leur biodiversité : dans les forêts bourguignonne la valeur économique des grands Ongulés s'ajoute à celle de la production de bois et protège le milieu, la chasse aux oiseaux d'eau rentabilise certains étangs, et les protège de l'assèchement, la pêche est un atout important pour la protection des eaux....

d. Valeur esthétique et culturelle

Elle est perceptible par beaucoup pour les espèces les plus visibles (les vieux arbres, les cigognes, les grands mammifères ...) et par les plus avertis pour toutes sortes d'organismes plus discrets. Elle est en outre largement appréciée à l'échelle des écosystèmes, dans le cadre du paysage : forêt feuillue morvandelle ou conifères alignés, prairies ou champs de maïs, bocages ou terrains dénudés ...).

e. Valeur éthique

Enfin, nous devons considérer aussi la valeur intrinsèque des éléments vivants, indépendamment de ce qu'ils nous apportent. D'une part, ces éléments font partie d'une nature qui ne nous appartient pas. Et d'autre part, d'un point de vue plus intéressé, il faut ménager le futur : notre génération a-t-elle le droit de laisser perdre des éléments de la biodiversité dont elle ignore la valeur aujourd'hui ?

f. Valeur indicatrice

Certaines espèces sont maintenant couramment utilisées comme des indicateurs apportant des informations précieuses sur la qualité de l'air ou de l'eau, ou sur d'autres caractères des écosystèmes et de notre milieu de vie (Genin 2003). Les organismes acquièrent ainsi une valeur d'ordre technique, permettant l'application de protocoles standardisés et souvent peu coûteux pour le suivi de l'état des milieux ou l'appréciation de perturbations diverses.

Que dire enfin de la valeur économique de la biodiversité ? D'une part les différentes valeurs décrites ci-dessus ont d'importantes retombées économiques (même si leur calcul n'est pas toujours réalisé exactement). D'autre part, il apparaît de plus en plus qu'une valorisation mesurée de la biodiversité peut aider à sa conservation, en la rentabilisant.

Par ailleurs, l'économie doit, comme la biodiversité, s'apprécier à plusieurs échelles différentes. On constate souvent que les intérêts écologiques et économiques tendent à converger dès qu'on les apprécie à des échelles suffisamment vastes, c'est-à-dire sur de grands territoires, de longues périodes ou un contexte social élargi.

Exemple : les prairies dans les vallées alluviales. La disparition récente des prairies des fonds de vallées (cf. § 3), constatée partout en Europe, s'explique par leur faible rentabilité : sur ces sols, l'élevage s'avère aujourd'hui moins rentable que les céréales ou les peupliers. Cela n'est vrai qu'en réduisant notre conception de la « rentabilité » à l'échelle de la parcelle ou de l'exploitation agricole. A l'échelle (spatiale et sociale) de la région, cette rentabilité devient beaucoup plus discutable, puisqu'il faut inclure le coût, important, de la pollution des nappes phréatiques par les fertilisants et pesticides liés aux nouvelles cultures. A l'échelle (temporelle) de quelques décennies, cette rentabilité est encore diminuée par l'érosion des sols labourés et la disparition de l'importante biodiversité qui existait dans les prairies.

III. Historique de la conservation de la biodiversité

1. Outils réglementaires

a. En France

En France, on peut rappeler que la conservation des oiseaux a commencé par ceux de couleur blanche : Mouettes, Aigrettes, Cygnes ... Le législateur avait, dans sa sagesse (!), estimé que les oiseaux blancs méritaient plus de protection que les autres (Lebreton 1968). Puis on a protégé les oiseaux « utiles » ... puis d'autres, et aujourd'hui la plupart de leurs espèces. Maintenant apparaissent même des problèmes de surprotection pour quelques espèces, en ce sens que leur statut de protection empêche de les limiter là où leur abondance a des effets indésirables sur la biodiversité (Grand cormoran dans les eaux douces, Goélands en ville ou dans les colonies de sternes, Cygne tuberculé ponctuellement (Thonnerieux 2003)...). Ces exemples simples montrent qu'il est difficile de fonder la gestion des espèces sur une réglementation trop rigide.

Dans un deuxième temps, on a rapidement compris que les espèces dépendaient de leurs habitats et la législation s'est appliquée à préserver des espaces naturels.

Des réserves ont été prévues, d'abord sur des espaces généralement petits et sous l'impulsion d'initiatives locales : la première fut créée dans la forêt de Fontainebleau en 1861, puis celle des Sept Iles en 1910 (Bretagne), la Camargue en 1927. Le premier parc national créé fut celui de la Vanoise, en 1963. Il y a actuellement six parcs nationaux en métropole et un en Guadeloupe. La loi de protection de la nature de 1976 a précisé et renforcé le cadre des parcs nationaux, des réserves naturelles, et a instauré les arrêtés de protection de biotope (APB). Créés plus tardivement, les 44 parcs naturels régionaux cherchent à concilier le patrimoine naturel et culturel avec un certain développement économique, en s'ouvrant largement au public.

Aujourd'hui, les outils réglementaires ou incitatifs ne manquent pas pour protéger, de diverses manières et plus ou moins complètement, des portions du territoire national ou l'habitat de certaines espèces : réserves forestières, arrêtés de biotope, sites classés, ZICO (*Zones importantes pour la conservation des oiseaux*), zones Natura 2000 (*réseau écologique européen de préservation des habitats naturels*)... A cela s'ajoutent les ZNIEFF (*Zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique*), qui, depuis 1979, décrivent et cartographient dans chaque région des zones dont la biodiversité est jugée particulièrement importante ; elles constituent un outil de porter à connaissance, et peuvent ainsi aider à la décision pour l'aménagement et la gestion du territoire.

Mais les outils réglementaires ne suffisent pas à une véritable protection de la biodiversité. D'une part, ces outils restent menacés : ils peuvent régresser ou disparaître à l'occasion d'un changement politique ou de la pression des lobbys.

Exemple. La Loi du 3 janvier 1986 relative à l'aménagement et à la protection du littoral a pour objet la protection des côtes, littorales et lacustres, contre les constructions notamment. Cette loi est le fruit d'une volonté politique forte. Le 13 juillet 2006, le premier ministre a mis en place le Conseil National du Littoral « associé au suivi de la mise en œuvre de la loi littoral », composé d'une majorité d'élus hostiles à la maîtrise de l'urbanisation ; les associations sont absentes de sa commission permanente. (source : communiqué France Nature Environnement du 12 juillet 2006).

D'autre part, les outils ne sont rien sans la volonté politique de s'en servir. Ils sont trop souvent mal utilisés, voire ignorés, les effets concrets des réglementations existantes restant bien en deçà des espoirs qu'elles suscitent.

b. Au niveau mondial

A l'échelle du globe, malgré de fortes disparités entre les nations, on constate les mêmes tendances : souci de protéger les espèces (qui se traduit par exemple par le contrôle du commerce, la réglementation des pêches, ...), établissement de nombreuses aires protégées (soit intégralement, soit en harmonie et concertation avec les habitants, comme les « réserves de la biosphère » du programme MAB (*Man and biosphere*) de l'UNESCO), et maintenant intérêt porté aux grands processus naturels mondiaux, dans l'urgence des problèmes climatiques actuels.

La conservation mondiale de la biodiversité se heurte bien entendu aux difficultés de la coopération entre états, que de nombreuses conventions ou accords internationaux cherchent à améliorer.

Un pas important a été franchi en 1992 à Rio de Janeiro lors de la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED). C'est la Commission mondiale pour l'environnement qui, après avoir promu la notion de développement durable, proposé des accords pour limiter l'effet de serre, a rédigé la Convention sur la diversité biologique (CDB), qui a été signée à Rio par 153 pays. Le texte (d'après Lévêque 1997) est un compromis entre différentes préoccupations, dont les objectifs sont « *la conservation de la diversité biologique, l'utilisation durable de ses éléments et le partage juste et équitable des avantages découlant de l'exploitation des ressources génétiques et à un transfert approprié des techniques pertinentes, compte tenu de tous les droits sur ces ressources et aux techniques, grâce à un financement adéquat* ».

Les principes mis en avant par la Convention sont :

1. « Conservation et gestion durable de la biodiversité ». La CDB accorde une priorité à la conservation *in situ* des écosystèmes et des habitats naturels, soit dans des zones protégées soit par une gestion durable du milieu. Il faut également maintenir celles des connaissances et des pratiques traditionnelles des communautés autochtones qui sont favorables à l'utilisation durable de la biodiversité.

2. « Principe de la souveraineté sur les ressources biologiques ». La CDB reconnaît aux Etats des droits souverains sur leurs ressources naturelles ; les législations nationales déterminent les conditions d'accès aux ressources génétiques. En contrepartie, les Etats sont responsables de la biodiversité présente sur leur territoire. Ce principe tranche avec les points de vue antérieurs, qui considéraient les ressources biologiques uniquement comme un « patrimoine commun de l'humanité ». Ainsi, la CDB « *reconnaît explicitement que le développement économique et l'éradication de la pauvreté sont les premières priorités des pays en développement, mais doit se faire dans toute la mesure du possible dans un contexte de développement durable* » (Lévêque 1997).

3. « Accès et transfert de technologies ». Le partage juste et équitable des résultats de la recherche industrielle est posé comme un principe. Des accords seront négociés entre les pays fournisseurs de ressources génétiques (ceux du sud le plus souvent) et ceux qui en tirent industriellement des produits. Le transfert des technologies de la conservation et de l'utilisation durable de la diversité biologique seront facilités.

Cette convention a largement contribué à faire reconnaître mondialement les valeurs de la biodiversité, et l'idée que le développement ne peut se réaliser que dans le maintien d'un environnement de bonne qualité. Son application reste cependant complexe ; c'est pourquoi la CDB incite les états à élaborer leurs propres stratégies nationales pour atteindre le même objectif.

Plus de 150 Etats ont ratifié la Convention. La France l'a ratifiée en juillet 1994 et l'a déclinée en 2004 en rédigeant sa « Stratégie nationale pour la biodiversité ». L'action nationale s'articule avec les programmes de travail de la convention (tels que : biodiversité marine et côtière, biodiversité agricole, aires protégées ...). Parmi les « problématiques transversales » de la Convention, la France a retenu un certain nombre de priorités (accès aux ressources génétiques, espèces envahissantes, indicateurs).

2. Outils scientifiques et techniques

Il ne suffit pas de légiférer, il faut également savoir comment agir en pratique sur le terrain. De nouvelles approches de l'écologie ont ainsi vu le jour. Tout d'abord l'écologie du paysage, qui permet de mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes à l'échelle du paysage. En insistant sur les concepts d'insularité, de corridors ou de barrières, sur les successions et les perturbations. Cette approche permet d'aborder l'étude et la gestion de grands écosystèmes complexes.

Est apparue aussi l'écologie de la restauration, voire le génie écologique, qui étudie les milieux perturbés et les moyens d'aider leur « retour à la nature ». Cette restauration peut consister à favoriser, quand c'est possible, le retour d'un écosystème identique à celui qui précédait la

perturbation (par exemple, remise en place du sol puis de la forêt dans une ancienne carrière sèche). Lorsque les conditions d'habitat ont changé (par exemple, un champ cultivé transformé en carrière en eau), on cherchera plutôt à faciliter le développement de la biodiversité dans un écosystème d'un type nouveau mais fonctionnant de manière autonome ; on parle alors de réhabilitation. Des milieux très divers ont ainsi été étudiés ou gérés, souvent avec une certaine réussite : carrières après exploitation, friches industrielles dépolluées puis végétalisées, cours d'eau anciennement rectifiés rendus à la dynamique fluviale.

Cette approche interventionniste pose cependant la question : jusqu'où peut-on intervenir tout en respectant la nature ?

Quelles stratégies ?

On est passé d'une vision « espèces » et statique (« mise sous cloche » d'une portion de territoire, par exemple dans une réserve intégrale) à une vision « écosystèmes » et « dynamique ». Plus récemment, on a intégré le niveau des processus en s'intéressant au cycle de l'eau, à la dynamique fluviale, à l'atmosphère et au climat.

Parallèlement se développe le souci d'une meilleure participation des populations locales en respectant leur culture et les usages locaux de la nature, et en les associant aux efforts de protection.

Parmi les nombreux exemples de cette évolution des stratégies, citons :

- la protection de la biodiversité dans les secteurs des cours d'eau situés les plus en amont (les « têtes de bassin ») : écrevisses, truite et chabot*, insectes des eaux froides. On a d'abord pensé à réduire ou interdire les prélèvements directs d'animaux, puis s'est imposée la nécessité de protéger les débits et la qualité de l'eau.

- la protection du grand coq de bruyère (ou grand tétras). Cet oiseau est un grand Gallinacé montagnard qui habite en France certaines forêts des Vosges, du Jura et des Pyrénées. Pour enrayer sa régression, on a d'abord limité la chasse, mais sans résoudre véritablement le problème. On a donc tenté de mieux protéger l'habitat, en agissant sur l'exploitation forestière (retour à une forêt diverse et clairière), sur la fréquentation touristique (zones d'APB*, limitation du ski de fond ...). Mais un autre risque apparaît avec le réchauffement climatique, qui peut fragiliser encore plus les populations de basse altitude.

- la gestion de la biodiversité de la Loire. Le val de Loire abrite une biodiversité remarquable car la dynamique fluviale importante y crée une grande variété d'habitats. Parmi les espèces présentes, les Sternes (oiseaux voisins des mouettes) nichent en abondance sur les îlots de graviers (où elles sont à l'abri des renards, des chiens, des promeneurs ...); pour les protéger directement, l'accès aux îlots est interdit pendant la saison de reproduction. Mais il faut aussi des mesures indirectes pour protéger l'habitat, de telle sorte que la Loire conserve et renouvelle ses îlots sableux : interdiction des extractions de granulats en lit mouillé, restauration de l'érosion et de la dynamique fluviale (notion d'espace de liberté des cours d'eau, Programme Loire Nature).

IV. La biodiversité en Bourgogne

1. Etat général

a. La diversité sauvage

Elle est plutôt importante en Bourgogne, pour une région de plaine, avec une bonne diversité d'espèces et des habitats relativement bien préservés (Chiffaut 2004, CSNB 2002, OREB 1999).

Cette qualité peut s'expliquer par deux types de raisons :

- Des raisons naturelles : notre région a des sous-sols géologiquement très variés, c'est un carrefour climatique, les effets de relief et d'exposition y sont importants, elle est parcourue de nombreux cours d'eau situés en tête de trois bassins versants différents.

- Des raisons humaines : la densité de population humaine est restée plutôt faible (et même très faible localement, comme dans le Châtillonnais, le Morvan), la couverture forestière est très étendue et l'importance de l'agriculture a été longtemps un facteur de diversité et de richesse biologique (avec la polyculture, les bocages, les prairies et les vergers), mais cette situation est en mutation récente et rapide.

Cependant, des transformations profondes du milieu rural sont en cours : les plus marquées sont probablement celles qu'ont subies les espaces cultivés, depuis plusieurs décennies et qui se poursuivent encore aujourd'hui.

Dans les plaines et sur les plateaux, il s'agit de la domination des grandes monocultures qui s'accompagne de l'intensification des pratiques agricoles, l'augmentation de la taille des parcelles, la disparition des éléments « improductifs » du paysage (haies, petits bois, rangées d'arbres ...), la disparition des prairies au profit des labours.

A l'inverse, dans les zones les moins fertiles (par exemple collines de l'Auxois ou du Morvan), les cultures ou prairies les plus pauvres sont abandonnées et cette déprise agricole s'accompagne d'un retour de la forêt et d'une fermeture du paysage qui banalisent les milieux.

Par ailleurs, l'aménagement du territoire est marqué par l'urbanisation croissante de beaucoup de villages ruraux, avec une pression grandissante sur les espaces naturels et sur la ressource en eau : captages de plus en plus importants dans les têtes de bassin et rejets domestiques accrus, d'où une altération parfois sévère des cours d'eau. Le développement des voies de communication accompagne cette urbanisation, accentuant les barrières entre milieux naturels. La Bourgogne étant par ailleurs une voie de passage traditionnelle, et toujours convoitée par la route, le fer et l'eau, il en résulte des coupures de plus en plus dures dans le paysage bourguignon, avec un risque accru de fragmentation des habitats et des populations animales.

b. La diversité domestique

Dans ce domaine, la Bourgogne présente quelques originalités telles que la persistance de certaines variétés de pommes (cf. fiche 6), les cépages viticoles, le cheval de l'Auxois, la race bovine charollaise. Cependant, l'évolution globale des pratiques agricoles tend, sur une grande partie de notre territoire régional, vers l'intensification et l'uniformisation, s'accompagnant d'une simplification génétique des variétés élevées ou cultivées.

A l'interface des diversités sauvage et domestique, les lâchers d'animaux d'élevage à des fins cynégétiques ou halieutiques ont des effets néfastes sur la biodiversité. Ces animaux appartiennent encore trop souvent à des souches ou même des espèces exotiques, certaines devenant même envahissantes (sangliers d'élevage plus ou moins métissés avec des cochons, truites d'origine atlantique déversées en bassin méditerranéen, introduction de poissons tels que le silure ou d'écrevisses d'origine lointaine ...).

2. Enjeux

En terme de biodiversité, la responsabilité de la Bourgogne est engagée plus particulièrement en raison de la présence d'espèces qui sont rares au niveau national ou européen (plantes nordiques comme le Sabot de Vénus ou la Ligulaire de Sibérie, la Cigogne noire, beaucoup d'insectes comme le Damier du frêne ou le Cuivré de la bistorte ... : cf. le guide édité par le CSNB en 2002).

Mais notre région se distingue aussi par des habitats encore bien conservés et étendus, en milieu forestier et aquatique principalement.

La Bourgogne possède de grandes forêts feuillues de plusieurs types, abritant une riche biodiversité végétale et animale ; c'est pourquoi y figurent le tiers des ZNIEFF* bourguignonnes (OREB 1999) et trois ZICO* purement forestières (Rocamora 1994).

En milieu humide, notre région présente une grande diversité de cours d'eau, d'une part en tête de bassins (la Bourgogne se situant en tête des trois grands bassins fluviaux Seine, Loire et Rhône) et d'autre part dans les plaines inondables avec trois grands cours d'eau encore bien préservés : la Loire, la Saône et le Doubs. Diverses zones humides sont associées à cet ensemble : quelques tourbières, étangs, prairies inondables.

Ce patrimoine est bien entendu fragile, et de nombreuses altérations sont en cours. Sa protection et sa reconquête représentent toute une série d'enjeux, dont nous présentons ci-après une liste qui est loin d'être limitative.

Dans le domaine de l'eau, les dégradations sont rapides et générales, et la biodiversité très menacée. Des enjeux importants sont :

- la reconquête des prairies inondables. 80 % de celles du val de Saône ont été détruites en 30 ans, avec disparition de leur flore (Fritillaire ...) et leur faune (Râle de genêts), des conséquences sur les crues (aggravées), et sur la qualité de l'eau (nitrates et atrazine polluent aujourd'hui les nappes sous-jacentes) et même l'érosion des sols riverains.
- l'amélioration de l'état des cours d'eau. Beaucoup sont altérés à la fois dans leur débit (prélèvements excessifs en amont) et dans la qualité de l'eau, très largement eutrophisée. En outre, les lits de plusieurs cours d'eau ont été artificialisés (curages, barrages, digues...) et méritent un retour à un fonctionnement plus naturel.
- poursuivre et amplifier la protection de deux cours d'eau dont la biodiversité est remarquable : la Loire et le Doubs dans leurs parcours bourguignons.

Dans les zones cultivées, des pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement et la reconstitution de structures végétales fixes (haies, bandes herbeuses, arbres) pourraient permettre de limiter l'érosion d'une certaine biodiversité (Caille, Perdrix, Busards, Lièvre, microfaune et flore « ordinaires »).

Cependant, malgré des initiatives positives, la régression des bocages se poursuit, ainsi que celle des vergers, des arbres d'alignement, des haies ...

La forêt, est restée, vis-à-vis des espèces animales et végétales, beaucoup plus accueillante que la plupart des zones cultivées d'aujourd'hui. Dans une grande partie du domaine forestier (essentiellement la partie feuillue) on constate la conservation d'une importante biodiversité forestière. Un enjeu important est de maintenir en particulier la faune des Ongulés (cerf, chevreuil, sanglier) dont le retour est attribuable à la bonne gestion cynégétique, celle des carnivores (rapaces, chat forestier, Mustélidés ...) ainsi que les plantes et les insectes inféodés aux clairières sèches ou humides.

Il y a cependant des points noirs, plus particulièrement :

- la pauvreté biologique des plantations résineuses (principalement en Morvan), due moins à l'essence la plus répandue (le Douglas) qu'à la sylviculture pratiquée, en plantations équiennes* serrées. L'enjeu serait d'y pratiquer une sylviculture plus respectueuse de la nature. Ces peuplements résineux ont été gravement atteints par les tempêtes et sécheresses de ces dernières années, ce qui donne un argument supplémentaire pour réviser ce mode de sylviculture.
- la faible représentation des vieux arbres et du bois mort, dont la biodiversité est sous-représentée (champignons, insectes xylophages ...cf. fiche 5).

Quelques exemples d'actions menées en faveur de la biodiversité en Bourgogne :

Des réalisations de terrain :

- actions du Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons pour le maintien des pelouses calcaires
- politique forestière accordant une meilleure place à la biodiversité : Réserves Biologiques Domaniales*, information sur le bois mort, Prosylva,
- actions pour le bocage (OREB, Fédération régionale des chasseurs, commune de Joux la ville, Conseil régional)
- Parc Naturel Régional du Morvan : étude et protection des prairies, ruisseaux en têtes de bassin
- mise en place de bandes enherbées le long des cours d'eau, dans les parcelles agricoles (initiative européenne rapidement appliquée par de nombreux agriculteurs : influence directe sur l'eau (pas de traitements, rôle de filtre ...), et siège d'une biodiversité le plus souvent « ordinaire » mais non négligeable (flore rudérale*, insectes, petits mammifères ...).
- DIREN : création d'une nouvelle réserve naturelle, celle de la Combe Lavaux

Faire connaître et découvrir :

- rôle toujours actif des associations (initiation, sorties, expositions ...)
- essor de revues régionales sur l'environnement : Repères, Le sabot de Vénus, Bourgogne Nature...
- regroupement au PNR Morvan des efforts associatifs pour mieux connaître le patrimoine vivant de la Bourgogne : publication de La feuille de Neomys, réalisation d'atlas faunistiques, colloques thématiques ...
- fédération récente des associations ornithologiques bourguignonnes (l'EPOB)
- implantation régionale du Conservatoire botanique du bassin parisien et inventaires floristiques importants
- expositions et conférences par les Musées d'histoire naturelle
- écoles de pêche (initiation des jeunes au milieu aquatique), animées par les associations de pêche ou les fédérations.

Actions à mener en Bourgogne pour la biodiversité globale

Les bourguignons peuvent aussi agir pour la biodiversité présente à l'extérieur des frontières régionales. Parmi les actions possibles il y a bien entendu la pression sur les élus et les décideurs, par voie électorale ou associative. Mais en tant que consommateurs, beaucoup de comportement nous sont aussi accessibles, tels que :

- être vigilant sur l'achat de certains produits alimentaires comme les poissons en sur-pêche (s'inspirer par exemple du guide de Greenpeace « Quel poisson dans votre assiette ? »),
- pour l'achat de meubles et de produits en bois, exiger le label FSC*,
- renoncer à acquérir des animaux de compagnie appartenant à des espèces exotiques protégées ou en danger,
- utiliser les produits issus de l'agriculture biologique qui respecte l'environnement,

Pour aller plus loin

- ALTERRE BOURGOGNE 2006. La qualité des eaux en Bourgogne : objectif 2015. *Repères*, n° 41, 11 p.
- ARNAUD E., BERGER A. & DE PERTHUIS C. 2005. *Le développement durable*. Nathan, Repères pratiques, 160 p.
- BRAVARD J.-P., COMBIER J. & COMMERCON N. 2002. *La Saône, axe de civilisation*. Edité par PUL (Presses Universitaires de Lyon, 80 bd de la Croix-Rousse, BP 4371, 69242 Lyon cedex 04), 2002, 552 pages.
- BARBAULT R. 2006. *Un éléphant dans un jeu de quilles. L'homme dans la biodiversité*. Seuil, Paris, 270 p.
- BERTRAND Julie 2001. *Agriculture et biodiversité. Un partenariat à valoriser*. Educagri éditions, Dijon 157 p.
- CHIFFAUT A. & VAUCOULON P. 2004. *La Bourgogne, paysages naturels, faune et flore*. Delachaux et Niestlé, Paris, 324 p.
- CSNB 2002. *Guide des espèces protégées en Bourgogne*. Conservatoire des sites naturels bourguignons, 176 p.
- CSNB 2003. Les prairies naturelles. *Patrimoine naturel de Bourgogne*, 9, 32 p.
- DIREN BOURGOGNE. 1997. *Milieux naturels de Bourgogne. Atlas des espaces protégés*. Direction Régionale de l'Environnement de Bourgogne, classeur avec planches.
- GENIN B., CHAUVIN Ch. & MENARD F. 2003. *Cours d'eau et indices biologiques*. Educagri éditions, Dijon, 222 p. et CD.
- GODREAU V., BORNETTE G., FROCHOT B., AMOROS C., CASTELLA E., OERTLI B., CRANEY E., CHAMBAUD F., OBERTI D. 1994 - *Etude des milieux naturels du Val de Saône. Intérêt écologique et fonctionnel des milieux aquatiques et terrestres du Val de Saône*. Tome 1 : texte, 200 p., Tome 2 : planches, 70 cartes. Syndicat Saône-Doubs.
- ICPB 1992. *Putting biodiversity on the map: priority for global conservation*. Cambridge, International Council for Bird Preservation, 90 p.
- IFEN 2002. *L'environnement en France*. IFEN et La Découverte, Orléans et Paris, 602 p.
- LEBRETON Ph. 1968. Utiles ou nuisibles ? nécessaires. *Penn ar Bed*, 6 : 253-260.
- LECOMTE T. 2005. *Le commerce équitable*. Eyrolles, Paris, 192 p.
- LEVEQUE Ch. 1997. *La biodiversité*. PUF, Que sais-je ? 128 p.
- LEVEQUE Ch. & SCIAMA Y. 2005. *Développement durable. Avenirs incertains*. Dunod Paris, 232 p.
- MARTY P., VIVIEN F.-D., LEPART J. & LARRERE R. 2005. *Les biodiversités. Objets, théories, pratiques*. CNRS éditions, Paris, 261 p.
- MAUPETIT B. & CHAMBAUD F. 2002. Suivi avifaunistique et évaluation écologique des plantations de haies réalisées sur la commune de Joux la Ville. *Faune sauvage, Cahiers techniques ONCFS*, 256 : 51-57.
- OREB 1999. *L'environnement en Bourgogne. Les enjeux*. Observatoire régional de l'environnement de Bourgogne, 127 p.
- PNR des Ballons des Vosges. 2004. *La biodiversité dans les espaces agricoles. Caractéristiques, intérêts, recommandations*. PNR des Ballons des Vosges, 1 cour de l'Abbaye 68140 Munster, plaquette de 12 p.
- ROCAMORA G. 1994. *Les Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux en France*. LPO, 339 p.
- SIRUGUE D. 2000. *Les oiseaux en Morvan*. PNR du Morvan, 58230 Saint-Brisson, 64 p.
- THONNERIEUX Y. 2003. Le cygne est-il devenu encombrant ? *Le courrier de la nature*, 204 : 28-33.

V. GLOSSAIRE

allochtone : qui provient d'ailleurs. *Une espèce allochtone en Bourgogne est par exemple l'écrevisse de Louisiane, importée récemment.*

anthropique : qui se rapporte à l'espèce humaine. *Un étang de pisciculture ou de carrière est un plan d'eau d'origine anthropique, au contraire d'un lac alpin.*

APB : arrêté de protection de biotope.

autochtone : dont l'origine est locale. *L'écrevisse à pieds blancs est autochtone en France car cette espèce y peuple naturellement les ruisseaux depuis longtemps.*

black-bass : poisson voisin de la perche, originaire d'Amérique du Nord et importé dans nos eaux douces depuis plus d'un siècle.

chabot : petit poisson vivant sous les pierres dans la « zone à truite » des cours d'eau.

chevreuil américain : il s'agit du cerf de Virginie, appelé « chevreuil » au Canada en raison de sa ressemblance avec le chevreuil d'Europe.

écosystème : un espace quelconque considéré avec à la fois tous les organismes vivants qui le peuplent (plantes, animaux et microbes), les éléments non vivants (eau, roches, ...) et les échanges existant entre ces divers constituants.

eutrophisation : enrichissement du milieu en éléments nutritifs (surtout azote et phosphore). S'emploie surtout en milieu aquatique, où elle se manifeste notamment par des proliférations d'algues (engrais et rejets domestiques eutrophisent les rivières), mais aussi dans le sol (les déjections des goélands eutrophisent les sols pauvres des îlots bretons). Au-delà d'un seuil, l'eutrophisation est à juste titre considérée comme une pollution : dans les eaux, les algues proliférantes meurent, ce qui alimente les bactéries, qui à leur tour asphyxient le milieu.

FSC : Forest Stewardship Council, label de certification au niveau mondial du bois (recommandé par WWF et Greenpeace).

génome : l'ensemble du patrimoine génétique d'un individu (s'emploie aussi pour une population, éventuellement sous le terme « génôme collectif »).

génotype : ce qui caractérise le génome d'un individu, d'une lignée, d'une population. *Par exemple, on dira que les insectes développent, sous l'action répétée des insecticides, des génotypes résistants.*

hydrosystème : écosystème aquatique. L'intérêt de cette notion est d'élargir notre perception de l'habitat. *Par exemple, en remplaçant « cours d'eau » par « hydrosystème d'eau courante » on inclut à la fois la rivière, son val inondable, tous les organismes vivants et le bassin versant dont tous ces éléments dépendent.*

jussie : plante aquatique originaire d'Amérique du Nord, capable de proliférer.

Natura 2000 : Le réseau Natura 2000 est un réseau européen de sites naturels protégés dans le but de préserver la biodiversité. Il repose principalement sur 2 Directives européennes, la Directive Oiseaux de 1979 et la Directive Habitats de 1992.

RBD : Réserve Biologique Domaniale, de l'Office National des Forêts.

rudérale : se dit de la flore des sentiers, bords de routes et autres endroits très fréquentés par l'homme.

taxon : terme commode pour désigner n'importe quelle division de la classification des êtres vivants. *Les embranchements, familles, espèces, sous-espèces ... sont des taxons.*

trophique : se dit des relations d'ordre alimentaire, lorsqu'il y a consommation d'un organisme (ou de matière organique) par un autre. *Les espèces qui se consomment en chaîne, de l'herbe de la prairie au renard qui mange les campagnols et aux puces du renard, forment une chaîne alimentaire ou chaîne trophique. Leurs relations sont d'ordre trophique.*

ZICO : Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux en France.

ZNIEFF : Zones d'Intérêt Ecologique Floristique et Faunistique.

VI. FICHES THEMATIQUES

Fiche 1

Le fonctionnement des écosystèmes, notion de chaîne alimentaire, niches écologiques et relations entre les espèces (place et rôle de chaque élément de l'écosystème).

Impact des espèces invasives sur le fonctionnement des écosystèmes.

1. Ecosystèmes et habitats

Le **milieu** dans lequel vit un organisme comprend à la fois des éléments non vivants (roches, air, rayonnement solaire, chaleur, routes et constructions, éventuellement produits toxiques ou fertilisants ...) et des éléments vivants (microbes, plantes et animaux de diverses espèces, dont la nôtre). Considéré globalement, cet ensemble devient l'**écosystème** (ou **système écologique**). L'**habitat** d'une espèce désigne l'environnement qu'elle fréquente : une prairie sèche, une mare, une forêt...mais les instances nationales et européennes utilisent maintenant ce terme pour désigner les grands types d'écosystèmes de notre continent, définis à partir de leur végétation.

Le concept d'écosystème est particulièrement important, car il s'agit d'une unité fonctionnelle du monde vivant : même si l'étude d'une espèce amène à simplifier celle de son milieu, en n'en retenant dans son « habitat » que certains éléments de l'écosystème, il n'empêche qu'elle fait partie intégrante de ce dernier, et qu'elle dépend de son fonctionnement tout entier.

Contrairement à un organisme vivant, les écosystèmes ne présentent pas de paroi. Au mieux, certains sont cernés d'une limite visible (rivage d'un lac, lisière d'une forêt ...), mais beaucoup ne sont séparés des écosystèmes périphériques que par une zone de transition floue, traversée par de nombreux échanges. En bref, aucun écosystème n'est vraiment isolé. Il dépend des grands cycles de la nature et des activités humaines partout dans le monde. Dans cette optique, la biosphère doit aussi être considérée comme un écosystème, le plus grand de tous ceux que nous connaissons.

2. Fonctionnement de l'écosystème : les échanges

Comme celle d'un organisme, la vie de l'écosystème est constituée d'un ensemble complexe d'échanges :

- *échanges d'énergie* : énergie lumineuse consommée par les plantes, énergie chimique consommée par les prédateurs, parasites ou décomposeurs, rejet de chaleur dans le milieu par tous ces organismes, etc.
- *échanges de matière* : consommation d'oxygène et rejet de gaz carbonique lors de la respiration et de la décomposition, rejets de nitrates dans les eaux superficielles, phréatiques et même marines, échanges de carbone entre les êtres vivants, le sol, l'atmosphère et les masses d'eau ...
- *échange d'information* : entre les animaux et leur milieu, entre les plantes et les animaux (prédation, insectes pollinisateurs, ...), et même dans certain cas entre plantes.

Ces trois « monnaies » d'échange sont en fait universelles. Leur connaissance aide à mieux comprendre le fonctionnement de tout écosystème, mais aussi les *dysfonctionnements* éventuels :

- altération des échanges de matière : pollutions par excès de matière organique, de composés toxiques ...
- des échanges d'énergie : pollutions thermique (rejets d'eau chaude d'une centrale électrique dans une rivière), mécanique (vagues, tassement du sol, ...), etc.
- des échanges d'information : pollution génétique par introduction d'espèces ou de gènes exogènes, ou au contraire perte d'information génétique dans l'écosystème (disparition d'espèces, érosion de la biodiversité).

3. Chaînes alimentaires

A partir des plantes vertes, qui ont fabriqué la matière organique, la vie s'organise comme une suite de consommations : par des végétariens d'abord, puis par des carnivores de premier ordre, de deuxième ordre, etc... et en tous cas par des décomposeurs.

On désigne par chaîne alimentaire la suite des espèces qui se consomment les unes les autres, soit à partir d'une espèce consommée soit pour aboutir à une espèce consommatrice. Ce concept est évidemment simplificateur, puisque beaucoup d'espèces sont polyphages et elles-mêmes consommées par beaucoup plus d'un consommateur : ces échanges trophiques sont en fait des *réseaux alimentaires*, complexes. Mais la notion de chaîne reste utile pour comprendre ou figurer des échanges importants. Par exemple :

Dans le sol : feuille morte > lombric > taupe > renard > virus de la rage

Dans un pré : herbes > criquet > merle > épervier

4. Autres relations entre espèces

Les espèces entretiennent non seulement des relations trophiques (le *parasitisme* et la *prédation*) mais aussi des relations de coopération (*symbiose*) ou au contraire de concurrence (la *compétition interspécifique*).

La symbiose est une association à bénéfices mutuels :

Exemples : beaucoup de champignons (dits mycorhiziens) vivent associés avec les racines des arbres, avec lesquelles ils échangent eau et éléments nutritifs : truffes, cèpes, ... A une autre échelle, le geai se nourrit abondamment de glands mais aussi les plante et assure ainsi la dissémination des chênes.

La compétition est très fréquente entre espèces qui convoitent les mêmes ressources (on dit qu'elles occupent la même niche, c'est-à-dire qu'elles exercent « le même métier »), et les amène à partager ces dernières, à moins que l'une des compétitrices ne parvienne à éliminer l'autre.

Exemples : en forêt, il y a souvent une compétition importante pour occuper les trous d'arbres, lorsque ceux-ci ne sont pas assez nombreux : entre les mésanges, la sittelle, le loir ou le lérot, l'étourneau ...

En milieu cultivé, beaucoup de plantes herbacées tendent à envahir les monocultures, et réduisent ainsi la croissance du blé ou du colza ; la « lutte » contre ces plantes, qualifiées de « mauvaises herbes », peut être plus ou moins respectueuse de l'environnement, allant de la lutte biologique, au désherbage mécanique et à l'emploi massif de pesticides très toxiques.

5. Relations entre individus

Au sein de chaque espèce, les individus sont en relations quasi permanentes pour coopérer (par des signaux : chants et cris des oiseaux, danses des abeilles, et même émission de signaux chimiques par les plantes) ou s'opposer, dans le cadre de la compétition intraspécifique. Cette dernière joue un rôle très important dans le fonctionnement des écosystèmes. *Exemples :*

-en milieu naturel, autolimitation des populations de prédateurs par le jeu des territoires ou de la régulation des naissances, élimination des faibles et sélection des génotypes orientant l'évolution des espèces ;

- au jardin, on évite les plantations trop denses qui donneraient des individus chétifs ;

- en forêt, la forme des arbres adultes dépend fortement des conditions de compétition lors de leur croissance : arbres étalés des milieux ouverts, droits et hauts des futaies serrées... le forestier utilise dans sa gestion de tels mécanismes de compétition.

La compétition est de règle entre les individus de toutes les espèces. Elle joue pour toutes les ressources vitales ; l'eau, la nourriture, l'espace ... et participe ainsi à la régulation de leurs effectifs. Elle sévit aussi chez l'espèce humaine, dans beaucoup de pays où les ressources vitales ne suffisent pas à la survie de la population, à la suite de désertification, de la confiscation par des pays colonisateurs ou concurrents, de croissance démographique ... d'où famines et guerres. Mais les membres de notre espèce ont aussi la particularité d'entrer en compétition pour des ressources qualifiables de superflues : l'argent, le pouvoir, le pétrole ... avec des conséquences tout aussi dramatiques.

6. Espèces envahissantes

Certaines espèces, dites envahissantes (Barbault 2006), colonisent des écosystèmes qu'elles n'habitaient pas auparavant. «Un organisme envahissant serait une espèce allochtone introduite, comme la jussie, l'écrevisse de Louisiane ou le black-bass, tandis qu'une espèce invasive serait une espèce bien de chez nous qui, pour une raison ou pour une autre, présenterait un emballement démographique (cormoran, goéland leucophée) ou une extension incontrôlée de son aire de distribution » (Blondel, 2005).

Le phénomène est ancien, mais il s'est brusquement accéléré à partir du XX^e siècle, par des introductions volontaires mais surtout avec le développement des transports et du commerce. Les espèces envahissantes colonisent des écosystèmes non préparés à les recevoir, et, par compétition ou prédation, nuisent aux espèces autochtones, fréquemment jusqu'à leur extinction. Ce phénomène est particulièrement grave dans les îles, milieux confinés à biodiversité fragile, où de nombreuses espèces ont été éliminées par les animaux (rats, chiens, chats, chèvres, lapins ...) ayant accompagné l'invasion humaine. Les invasions biologiques sont aujourd'hui considérées comme le deuxième facteur mondial d'extinction d'espèces. Mais elles sévissent surtout dans les milieux très modifiés, comme des grandes cultures, les fleuves et étangs ou les villes, où l'homme a simplifié et déplacé l'équilibre biologique.

7. Equilibre et fonctionnement de l'écosystème

Toutes ces relations entre espèces, et avec l'eau, le sol, l'air ...assurent le fonctionnement de l'écosystème. Elles lui procurent aussi une certaine stabilité (par exemple parce que les prédateurs et parasites limitent la croissance de leurs proies, ou bien parce que la faiblesse momentanée d'une espèce est compensée par l'abondance d'une autre ...) et la capacité de se restaurer après une perturbation (les plantes pionnières permettant, par exemple, la recolonisation d'une trouée forestière). Chaque espèce trouvant sa place dans l'écosystème, sa disparition peut avoir des conséquences importantes, et parfois difficilement prévisibles, sur le fonctionnement de l'ensemble.

Pour aller plus loin :

- BARBAULT R. 2006. *Un éléphant dans un jeu de quilles. L'homme dans la biodiversité*. Seuil, Paris, 270 p.
- BLONDEL J. 2005. Vous avez dit « invasif » ? *Bourgogne Nature*, 2005 (2) : 41.
- LEVEQUE Ch. 1997. *La biodiversité*. PUF, Que sais-je ? 128 p.

1. Effet de serre

L'énergie solaire atteint la terre sous forme de rayons lumineux et retourne dans l'espace surtout sous forme de chaleur, rayonnée par notre globe. Or l'atmosphère terrestre se comporte comme une vitre : elle laisse mieux passer la lumière que la chaleur, dont le dégagement est ralenti. Il en résulte un réchauffement atmosphérique, jusqu'à une température d'équilibre. C'est cet effet de serre naturel qui maintient la température mondiale à une moyenne de 15°C, à laquelle les espèces et les écosystèmes se sont adaptés. (On estime qu'en l'absence d'atmosphère, la température du globe serait proche de -20°C).

Cette propriété de l'atmosphère est due en fait aux divers gaz qu'elle contient : les « gaz à effet de serre », principalement la vapeur d'eau et le dioxyde de carbone CO₂.

2. Réchauffement climatique

A partir du milieu du 19^e siècle, on a pu mesurer un réchauffement moyen de la température terrestre qui atteint 0,6°C au cours du 20^e siècle (et 0,9°C en France) et est particulièrement sensible depuis 1976. Parallèlement, on a constaté dans l'atmosphère une augmentation régulière et importante des gaz à effet de serre, et notamment du CO₂, due principalement à la combustion massive d'énergies fossiles (le carbone contenu dans le pétrole ou la houille étant ainsi relâché dans l'air). Malgré les avis de quelques irréductibles et des lobbys pétroliers, le lien de cause à effet entre réchauffement et gaz à effet de serre est bien établi (en particulier par le GIEC, Groupement d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat ; cf. La Recherche 2006).

On peut s'attendre à ce que les émissions de CO₂ continuent d'augmenter lors des prochaines décennies, en raison de la croissance démographique, de l'essor industriel de pays très peuplés (comme la Chine) et du peu d'efforts consentis par les pays gros pollueurs (comme les Etats-Unis) pour réduire leurs émissions. Dans ces conditions, les modélisations prédisent une augmentation supplémentaire de la température, qui pourrait dans une cinquantaine d'années avoisiner 1°C pour la moyenne mondiale et 2°C pour la France.

Ce schéma simplifié recouvre en fait une réalité plus complexe. D'une part parce que les variations thermiques ne sont pas uniformément réparties sur le globe, certaines régions (comme l'Arctique, Espaces naturels 2006) semblant plus touchées que d'autres par le réchauffement, ni sur les saisons, les températures moyennes annuelles s'accompagnant d'événements saisonniers parfois extrêmes (canicules, printemps froids, sécheresses ...). En outre, les glaces et les courants océaniques interagissent avec l'atmosphère, ce qui peut entraîner des effets difficilement prévisibles aujourd'hui.

3. Conséquences observées

Au-delà des fluctuations climatiques interannuelles, des modifications du milieu physique sont actuellement observables : par exemple le recul du front des glaciers et la régression de la banquise arctique. Le réchauffement moyen s'est accéléré ces dernières années, accompagné de périodes de canicule et de sécheresse.

Certaines conséquences sur la biodiversité sont déjà perceptibles. Ce sont des changements d'aire de répartition, des modifications démographiques, des changements affectant le cycle saisonnier ... tout ceci modifiant le fonctionnement des écosystèmes.

Exemples : Comme plusieurs espèces d'insectes, certains oiseaux étendent leur aire de répartition vers le nord de notre hémisphère. C'est le cas en France de la Fauvette mélanocéphale qui, jadis confinée aux seuls milieux méditerranéens, s'observe maintenant en zone tempérée. Plusieurs couples se sont même établis en Bourgogne de 2001 à 2005 (Mezani 2005). Ils ont disparu lors de l'hiver 2005-2006, particulièrement enneigé, ce qui montre qu'un réchauffement « moyen » du climat n'exclut pas l'action limitante d'un refroidissement momentané.

Dans les forêts de notre région, les sécheresses récentes ont affaibli les essences exigeantes en eau (hêtre, frêne, ...) qui montrent des signes de dépérissement et même causé une mortalité importante dans les plantations d'épicéa et de sapin de Douglas, souvent déjà touchées par les tempêtes. Une nouvelle réflexion sur la sylviculture régionale est donc en cours.

Dans l'Antarctique, une population de Manchots empereurs a vu son effectif diminuer de 50% suite au réchauffement et à la régression de la banquise en hiver tandis que des Lézards vivipares suivis

depuis 1984 dans les Cévennes montrent une croissance augmentée, des portées plus nombreuses, une date de ponte plus précoce ... (Espaces naturels 2006).

Dans le milieu marin, où la progression des espèces peut être continue, plusieurs poissons ont depuis 30 ans étendu vers le nord leur aire de répartition, aussi bien dans l'Atlantique (Balistes et Sérioles maintenant jusqu'en Irlande, Espaces Naturels 2006) qu'en Méditerranée (les Barracudas ont atteint les côtes françaises et les Mérours s'y reproduisent).

4. Conséquences attendues

Une augmentation de la température moyenne du globe de « seulement » 1°C ne peut qu'avoir des effets considérables. Elle correspond par exemple à un écart d'altitude de 200 mètres en montagne. Les limites climatiques vont donc remonter en altitude et en latitude. En France par exemple, les périodes enneigées vont se réduire dans les Alpes et la zone soumise au climat méditerranéen va se déplacer vers le nord ... A l'échelle mondiale, on peut craindre une fonte massive des glaciers et la disparition totale la banquise arctique en été (dès l'horizon 2050, selon plusieurs modèles).

Un risque très préoccupant est celui lié à l'élévation du niveau des mers, à la fois par fonte des glaces et par dilatation (« expansion thermique »). Des populations entières, qui vivent actuellement près du niveau de la mer, devront se déplacer (la Polynésie est particulièrement menacée), et des installations (ports, polders, villes côtières ...) seront inondées ; une augmentation de 1 mètre concernerait 22000 km² et 15 millions de personnes (La Recherche 2006).

Les conséquences sur la biodiversité seront très graves. D'une part, des écosystèmes entiers risquent de disparaître dans les zones arctiques, les sommets des montagnes, certaines îles, mais aussi le long des côtes (dunes, lagunes, mangroves ...). D'autre part, beaucoup d'espèces vont devoir changer de répartition, ou s'adapter aux nouvelles conditions météorologiques : or l'adaptation requiert du temps, et le changement climatique est rapide, en termes d'évolution biologique. On craint donc la disparition d'un très grand nombre d'espèces et de génotypes.

De plus, l'accroissement du taux de CO₂ a d'autres conséquences biologiques. En particulier, elle procure aux plantes vertes une meilleure alimentation carbonée : on lui attribue donc l'augmentation de croissance forestière constatée depuis quelques décennies (même si d'autres facteurs peuvent y contribuer). Les forestiers tiennent compte de cette nouvelle donnée dans leurs pratiques de gestion. L'agriculture devra aussi s'adapter aux nouvelles données climatiques. Dans notre région, il faudra probablement privilégier des plantes moins exigeantes en eau que le maïs et, dans le vignoble, se préoccuper de l'augmentation conjointe du taux de CO₂ et de la température, qui pourraient agir sur nos cépages bourguignons (Bessis 2004).

Dans le domaine océanique, l'accroissement du taux de CO₂ pourrait aussi acidifier l'eau, avec des conséquences probablement graves sur la vie du plancton, donc sur toute la chaîne alimentaire marine.

Les tendances observées actuellement annoncent donc un risque très important, à l'horizon de quelques décennies, pour la biodiversité mondiale et pour l'espèce humaine. Les mesures très timides prises par les états sont très insuffisantes à cet égard et la prise de conscience des citoyens reste bien faible.

Pour aller plus loin :

- BESSIS R. 2004. Comportement de la vigne en Bourgogne face à la canicule. *Bulletin Scientifique de Bourgogne*, 52 (2), p. 2-3.
- ESPACES NATURELS 2006. Changement climatique et biodiversité. *Espaces naturels*, n° 15, juillet 2006, p. 9-26.
- LA RECHERCHE 2006. Climat, ce qui va changer. *La Recherche*, n° 399, juillet-août 2006, p.30-88.
- MEZANI S. 2005. Suivi de la Fauvette mélanocéphale *Sylvia melanocephala* en Bourgogne, de 2001 à 2004. *Bourgogne Nature*, 1-2005, p. 27-35.
- NATIONAL GEOGRAPHIC FRANCE 2004 ; Climat ? ce qui se passe vraiment. *National Geographic France*, octobre 2004, p. 2-27.
- OREB 2005. La Bourgogne face aux changements climatiques. *Repères*, n° 38, juin 2005, 11 p.

1. Disparition des variétés

La diversité des fruits et légumes proposés aujourd'hui dans les rayons des supermarchés est extrêmement faible, chaque « espèce » n'étant représentée que par un très petit nombre de variétés. Qui plus est, l'uniformisation est générale : ces mêmes variétés se retrouvent d'un étal à l'autre, aussi bien dans la ville que dans tout le pays, voire en Europe.

Cette situation contraste avec la très grande diversité des variétés qui étaient accessibles il y a encore peu de temps, et qui sont maintenant difficiles à trouver, n'existant plus que dispersées chez des connaisseurs ou dans des vergers oubliés, et dont beaucoup sont en voie de disparition.

Exemple : les pommes. Les pommes proposées aujourd'hui dans la plupart des commerces appartiennent à moins d'une dizaine de variétés. Plusieurs d'entre elles (Golden, Grany Smith,...) ont peu de parfum, sont de conservation courte et peu aptes à la cuisine. Seules quelques variétés de Reinettes, minoritaires sur les étals, présentent encore plus ou moins les qualités des pommes traditionnelles.

Il existe cependant de très nombreuses variétés de pommes : on en trouve plus d'une centaine dans les catalogues des pépiniéristes, 71 ont été récemment recensées dans le Morvan. Cette grande diversité provient de sélections très anciennes (plusieurs variétés sont décrites dès le 16^e siècle), d'échanges entre régions (très développés au 19^e siècle) et même entre pays, de l'adaptation naturelle des arbres aux divers terroirs ... De sorte que beaucoup de fruits « sont devenus locaux parce qu'ils ont été retenus en raison de leurs adaptations aux conditions de climat, de sol, de culture et aux besoins domestiques » (Belin et Fedoroff 2004). Beaucoup de ces variétés sont rares, et très localisées ; c'est ainsi qu'existent en Bourgogne la Reinette grise du Morvan, la Reinette de Montbard, la Belle fille de Bourgogne.

Cette diversité est une richesse à la fois par le patrimoine génétique qu'elle représente et par la multiplicité des utilisations que leurs fruits permettent.

2. Les dangers de l'uniformité génétique

Les plantes cultivées par les paysans ont été longtemps des variétés locales, qui échangeaient souvent des gènes avec les plantes sauvages apparentées et entretenaient ainsi une grande diversité génétique qui améliorait leur résistance. Dès la fin du 19^e siècle, les sélectionneurs ont amélioré ces variétés locales pour obtenir des variétés plus évoluées, ou « cultivars » et plus récemment des cultivars à haut rendement : ces derniers sont souvent des plantes naines et faibles, qui nécessitent engrais et traitements pour survivre mais permettent de doubler ou même tripler la production. Il en résulte une augmentation de la production alimentaire mondiale, mais une partie de la population reste sous-alimentée car la croissance démographique est plus rapide que les progrès agricoles (Hoyt 1992).

Cette évolution s'est accompagnée d'une sévère uniformisation génétique, entretenue par la sélection, dans certains cas par la multiplication végétative, par le commerce et la distribution des fruits et légumes, par l'appropriation des cultivars par les groupes commerciaux ... L'uniformité génétique peut rendre une culture vulnérable aux ravageurs et aux maladies : on sait que les parasites sont d'autant plus efficaces qu'ils s'attaquent à une population dense d'individus tous semblables. Cette uniformité génétique artificiellement entretenue explique les effets dramatiques de grandes épidémies, comme celle du mildiou de la pomme de terre en Irlande en 1845, celle d'helminthosporiose qui a décimé en 1970 les plants de maïs qui possédaient le caractère génétique « Texas », celle du virus tungo, mortel pour les plantations de riz en Indonésie et Philippines... (Hoyt 1992). Mais l'uniformité peut aussi altérer les qualités du produit récolté lui-même ; ainsi, celle de la vigne, résultat d'une multiplication végétative (par boutures, *in vitro* ou non) et d'une volonté de fixer rigoureusement les cépages, y compris par la réglementation, peut aboutir à une baisse des qualités (goût, conservation) du produit fini qu'est le vin (Bessis 2007).

3. Comment conserver les ressources génétiques ?

Les gènes ne peuvent être conservés que dans des systèmes vivants. On distingue pour cela les méthodes *ex situ* (la plante est conservée en dehors de son habitat naturel) des méthodes *in situ* (conservation dans l'habitat naturel).

a. Conservation *ex situ*

Les graines sont les parties végétales les plus faciles à conserver.

Beaucoup d'espèces végétales ont des graines qui peuvent se sécher, être conservées à -20°C dans des banques de gènes ... mais il faut de temps à autre les mettre en germination pour renouveler le stock. Blé, riz, oignon, tomates, haricots, choux ... entrent dans cette catégorie des plantes « orthodoxes ».

D'autres espèces, moins nombreuses, sont dites « récalcitrantes » car leurs graines ne peuvent pas être séchées, et leur stockage est impossible en banque de graines : cocotier, avocat, ...

Ces dernières espèces, ainsi que celles qui ne produisent pas facilement des graines, peuvent être conservées au champ, sous forme d'une collection permanente de plantes sur pied. De telles collections demandent de la place et sont lourdes à entretenir. On en trouve dans les jardins botaniques (par exemple celui de Dijon), les arboretums, certaines stations de recherche ... pour les fruitiers, des associations de bénévoles, comme les Croqueurs de pommes, participent cette conservation en créant des vergers conservatoires et en encourageant le maintien des variétés rares chez les particuliers, ainsi que les échanges de greffons ou de graines.

Enfin, les cultures de tissus (méthode *in vitro*) peuvent être utilisées pour des plantes à multiplication surtout végétative, pour des plantes sauvages ou des espèces récalcitrantes.

b. Conservation *in situ*

Elle s'adresse essentiellement à des espèces sauvages, que l'on protège d'abord en protégeant leur habitat dans des réserves génétiques ou dans les zones protégées classiques. On accorde de plus en plus d'importance aux plantes sauvages apparentées aux variétés cultivées, en particulier en tant que réserve de gènes. Des espèces particulièrement intéressantes pour l'agriculture sont celles dont proviennent directement nos formes cultivées : tel ce parent sauvage du maïs cultivé, le maïs pérenne, récemment découvert dans les montagnes du Mexique.

En raison de la sévérité des dernières glaciations, l'Europe est une zone de faible diversité biologique. Presque toutes les plantes cultivées ont été acclimatées, en provenance de la Chine (Pêche, Abricot), des Amériques (Haricot, Tournesol, Pomme de terre, Tomate), d'Asie mineure (Blé, Lentilles) ... Une étude européenne vient de s'intéresser à la répartition des parents sauvages de nos fruits et légumes, et souligne l'intérêt qu'il y aurait à protéger ce petit groupe d'espèces. Voilà une raison supplémentaire de s'intéresser au pommier sauvage de nos forêts.

Pour aller plus loin :

- BELIN M. & FEDOROFF E. 2003. Les variétés fruitières anciennes à propager en Morvan et dans les terrains périphériques. *Cahiers scientifiques du Parc naturel régional du Morvan*, n°3, 80 p.
- BESSIS R. 2007. La vigne et de son environnement vivant. Terroir, diversité et santé. Sous presse dans *Guide vin et santé*.
- HOYT. E. 1992. *La conservation des plantes sauvages apparentées aux plantes cultivées*. Bureau des Ressources Génétiques, 57 rue Cuvier 75231 Paris Cedex 05, 52 p.
- GAYRAUD A. 1984. *Fruits oubliés*. Pépinières Rhone/Alpes, 01440 Viriat, 48 p.
- LES CROQUEURS DE POMMES. *Bulletin de liaison* de l'association nationale des Croqueurs de pommes. Maison des associations, BP 702- 90020 Belfort Cedex.
- LEVEQUE Ch. 1997. *La biodiversité*. PUF, Que sais-je ? 128 p.

Pour pratiquer :

Expositions, stages de taille et de greffe, organisés par le PNR du Morvan (Maison du Parc, 58230 Saint-Brisson) et les Croqueurs de Pommes Auxois-Morvan (Mairie, 21140 Semur-en-Auxois).

Croqueurs de pommes Val de Saône. Démonstrations de taille, greffe, échange de greffons ...
Contact : M. Julien BORLOT, 12 rue de la sucrerie, 21110 Aiserey.

Le bois mort en forêt

Le cycle forestier naturel

Dans une forêt naturelle, dont le bois n'est pas exploité par l'homme, la régénération du peuplement végétal se réalise pied par pied ou bouquet par bouquet à l'occasion de la mort de certains arbres. Cette dernière peut intervenir par accident, lorsque les tempêtes, les incendies, les attaques de microbes ou de parasites ...entraînent la chute des arbres et leur mort au sol ou bien leur dépérissement sur pied. Mais les arbres peuvent aussi mourir de vieillesse, le plus souvent au bout de plusieurs siècles : le processus se déroule alors progressivement par la chute de branches mortes ou affaiblies et par l'altération fréquente du tronc qui se creuse plus ou moins localement, et subit les attaques croissantes des insectes, des champignons ou des pics.

Cette mortalité a deux types de conséquences :

- d'une part, la régénération du peuplement profite de la lumière qui pénètre dans les trouées laissées par les arbres morts ou dépérissant, où démarre un nouveau cycle forestier ;
- d'autre part elle produit une grande quantité de bois mort.

Le bois mort produit se décompose ensuite sous l'action des nombreux micro-organismes qui s'en nourrissent (ce sont des *décomposeurs xylophages*). Le bois est une matière riche en éléments nutritifs mais très difficile à digérer, notamment parce qu'elle contient des produits comme la cellulose et la lignine. Les organismes qui vont s'y attaquer ont des mécanismes digestifs très adaptés, mais chaque espèce est également adaptée à un stade précis de cette décomposition, qui va se dérouler progressivement. On assiste donc à une *succession* de décomposeurs, qui débute avec des champignons (les seuls capables de décomposer véritablement la lignine), puis viennent des insectes xylophages (dont de nombreux coléoptères), puis des insectes du «terreau » de bois décomposé (comme les cétoines ou des diptères) et enfin des lombrics et bactéries qui décomposent ce qui reste de matière organique. Ses constituants, (*minéralisés*, donc devenus assimilables par les plantes) retournent à l'humus, qu'ils vont fertiliser au profit de la végétation forestière : le cycle est bouclé.

Cette décomposition est plus ou moins rapide selon sa situation du bois mort (sur pied ou au sol), selon l'essence (des bois durs comme celui du chêne ne se décomposent que très lentement), selon le climat (le froid, l'acidité, la sécheresse pouvant ralentir l'action des micro-organismes). Elle n'est en tous cas complet qu'après plusieurs dizaines d'années, de sorte que le volume de bois mort accumulé est très important dans une forêt naturelle. Mesuré dans les réserves intégrales anciennes des forêts européennes, ce volume de bois mort est estimé à 40 à plus de 200 m³ par hectare (WWF 2002), soit une quantité voisine de la moitié de celle du bois sur pied. Il représente aussi un stockage de carbone non négligeable.

La biodiversité du bois mort

De nombreuses espèces de micro-organismes, de champignons et d'animaux dépendent du bois mort ou abîmé, non seulement pour s'alimenter (cf. ci-dessus) mais aussi pour s'abriter (chauves-souris, oiseaux en hiver, formes inactives des insectes) ou se reproduire.

Exemple : les cavités dans les arbres. Les pics sont des oiseaux capables de creuser eux-mêmes leur loge de nidification dans un tronc vertical. Ils préfèrent cependant le faire dans un bois tendre (par exemple tilleul ou tremble) ou dans une partie morte d'un arbre à bois dur : le pic mar choisit les parties des vieux chênes attendries par une blessure ou la présence d'un champignon parasite. Des oiseaux à bec faible, comme le pic épeichette ou la mésange boréale, creusent leur loge dans du bois mort ... Divers insectes recherchent également le bois mort pour y creuser leur nid : par exemple l'abeille *Xylocopa*, fréquente dans les vergers et même les jardins.

Les arbres présentent en outre, à partir d'un certain âge, des cavités causées par des blessures diverses. Au total, toutes ces cavités sont exploitées par de nombreuses espèces arboricoles, en particulier pour y abriter leurs œufs et leurs petits : les cavités de grande taille sont recherchées par des chouettes, la martre, les essaims d'abeilles ou de frelons, certaines chauves-souris, les cavités plus petites par les mésanges ou le lérot, les très petites par des insectes, comme par exemple les *Osmies* (abeilles solitaires).

La présence de toutes ces cavités est primordiale pour un grand nombre d'espèces, car leur reproduction en dépend. Le « nettoyage » des arbres à cavités (blessés ou morts) et des branches mortes les exclut de la forêt ou du jardin.

La pose de nichoirs artificiels contre les troncs est une action qui peut compenser en partie le manque de trou d'arbres pour les oiseaux par exemple.

Il faut préciser que cette capacité d'accueil du bois mort est relativement variée selon sa disposition (au sol ou sur pied), la taille des parties mortes (tronc, grosses branches, branchettes) ou encore des dispositions telles que les écorces crevassées ou les divers types de cavités présentes dans les troncs des vieux arbres (ONF 2003).

Globalement, la liste des espèces dépendant du bois mort est longue (plusieurs milliers) et très diversifiée.

Le bois mort dans les forêts exploitées

La situation est bien différente dans la plupart des forêts exploitées, puisque les stocks de bois mort y sont maintenus à des niveaux très bas. Ce déficit est surtout marqué pour les « gros bois » : leur volume n'est que de 1,5 m³ / ha en France et moins de 1 m³/ha en Bourgogne (WWF 2002, Lacos 2006). Ces évaluations sont cependant incomplètes ; elles ne tiennent pas compte du « petit bois mort », qui a cependant son importance et qui est abondant, en particulier, dans les taillis-sous-futaie (où il provient de la mortalité naturelle des branches et tiges lors de la croissance du taillis).

Pourquoi un tel déficit en bois mort ? D'une part pour des raisons techniques et commerciales : les forêts sont exploitées très jeunes, et les arbres n'ont guère le temps de vieillir. D'autre part pour des raisons culturelles : beaucoup de bûcherons et de forestiers poussent à l'extrême le « nettoyage » du sol après les coupes, pour « faire propre », et, dans les futaies, les arbres morts ou dépérissants sont trop souvent éliminés lors des éclaircies.

Cette situation modifie gravement le fonctionnement des écosystèmes forestiers, en réduisant leur fertilité (puisque l'essentiel de la production ligneuse est exporté ou brûlé) et appauvrissant leur biodiversité.

Pour aller plus loin :

- GILG O. 2004. *Forêts à caractère naturel*. Cahier technique n° 74 de l'ATEN, Réserves Naturelles de France, Montpellier, 96 p.
- GILG O. 2006. Les réserves naturelles. *Patrimoine naturel de Bourgogne*, n° 10 Les milieux naturels forestiers de Bourgogne, p. 18-19.
- LACLOS E. (de), MOUY Ch., STRENN L. & AGOU P. 2003. *Les Scolytes de Bourgogne*. Soc. d'Histoire Naturelle d'Autun, 240 p.
- OFFICE NATIONAL DES FORETS 2003. *L'arbre autrement*. ONF Cellule d'expertises naturalistes de la D.T. Bourgogne-Champagne-Ardenne, Dijon, 8 fiches illustrées et texte, 20 p.
- SINNER M. 2006. Un exemple européen : la gestion exemplaire d'une forêt. *Patrimoine naturel de Bourgogne*, n° 10 *Les milieux naturels forestiers de Bourgogne*, p. 31-32.
- WWF. 2001. *La protection des forêts en Europe*. Rapport WWF. 36 p.
- WWF. 2002. *La protection des forêts en France*. Rapport scientifique, avril 2002, 97 p. contact : dvallauri@wwf.fr

Deuxième partie : La biodiversité dans les programmes scolaires

Les thèmes de la biodiversité et de sa conservation sont au centre de la notion de développement durable et peuvent être abordés sous plusieurs aspects.

Un thème à aborder entre disciplines :

Les sciences de la vie et de la terre sont incontournable pour aborder la biodiversité, du gène à l'écosystème, tout comme **l'écologie**, **l'agronomie**, en ce qui concerne l'enseignement agricole... Mais le thème de la biodiversité peut aussi servir de support à l'enseignement de **l'histoire**, du **dessin**, du **français**, du **sport**...

Un thème à aborder entre établissements et structures :

- Travailler sur la biodiversité est l'occasion de mettre en œuvre des projets transversaux avec vos collègues, au sein de votre établissement et de votre structure mais aussi d'aller à la rencontre d'autres établissements (enseignement général et enseignement agricole, collèges et écoles primaires, lycées et collèges) et d'autres structures (associations et centres d'accueil de classes environnement...).

Un thème à aborder sur le terrain mais pas seulement :

- "Travailler" sur ou à partir de la biodiversité c'est bien sûr l'occasion de sortir pour découvrir la nature sous toute ses coutures... Les sorties de fin d'année permettent d'aller à la rencontre d'organismes accueillant des classes et ayant l'habitude de faire "découvrir" la biodiversité qui nous entoure...

Mais pas seulement. Il est possible d'étudier la nature ordinaire qui entoure le collège, le lycée de la fenêtre ou même de la cour de l'école, c'est pourquoi ce guide fait aussi la part belle à des activités à mener en classe ou en salle.

Voici quelques pistes pour vous aider à y voir plus clair sur la façon de traiter la biodiversité à travers différentes disciplines :

La géographie physique : comment le relief, la géologie, le sol, le couvert végétal, le climat, l'altitude, la longitude, la latitude influent sur la diversité des espèces et des milieux naturels et sur la répartition mondiale des richesses écologiques...

La géographie humaine : l'occupation de l'espace par l'homme (activités agricoles, industrielles, l'habitat...) et son influence sur la biodiversité...

En français : la place de la biodiversité et du rapport de l'homme à la nature dans les contes, la poésie, dans la littérature à différentes époques...

Education physique : la course d'orientation, l'escalade, la randonnée, le kayak, la voile... de très nombreuses activités physiques se réalisent à l'extérieur peuvent devenir l'occasion de découvrir les richesses naturelles qui nous entourent.

L'écologie : les écosystèmes, la dynamique des populations animales et végétales, les perturbations, la préservation des équilibres écologiques, la conservation de la biodiversité.

Agronomie : l'impact des différents systèmes agraires sur les espèces animales et végétales, le rôle de l'agriculture dans la préservation de la biodiversité...

Le thème de la biodiversité permet de réaliser des activités variées et de poursuivre des objectifs transversaux (maîtrise de la langue, mathématiques, éducation civique ...), du gène à l'écosystème, de la répartition des espèces à l'influence des sociétés humaines sur l'environnement...

Les sujets sont classés par disciplines, dont voici une liste non exhaustive.

Ecole maternelle

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
<p>Ecole maternelle</p>	<p>Découvrir le monde</p>	<p><u>Découvrir le monde vivant</u> Prendre conscience de la diversité du monde vivant et des différents milieux tout en identifiant quelques-unes des caractéristiques communes aux végétaux, aux animaux.</p> <p>↪ Observation des caractéristiques du vivant "... ils découvrent rapidement certaines caractéristiques de la vie : un animal naît, grandit, se reproduit et meurt. L'observation et la description de la nature, associées à la désignation des plantes et des animaux, sont l'occasion d'aborder les grandes fonctions du vivant : croissance, nutrition, reproduction, locomotion (pour les animaux). L'organisation, l'entretien et l'observation d'élevages et de cultures constituent un support privilégié de verbalisation et de dialogue..."</p> <p>↪ Découverte de différents milieux, sensibilisation aux problèmes de l'environnement "... découverte et observation de l'environnement proche (la classe, l'école, le quartier...) à celles d'espaces moins familiers (espaces verts, terrains vagues, forêt, étangs, haies, parcs animaliers, campagne, mer, montagne, ville...)... initiation concrète à une attitude responsable : respect des lieux, de la vie, entretien des plantations et du jardin scolaire, soins aux animaux, impact de certains comportements sur l'environnement..."</p>

Cycles 2 et 3

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
Cycle 2	Le monde du vivant	<p>↻ Les manifestations de la vie chez les animaux et chez les végétaux <i>"... la découverte des grandes fonctions du vivant. On s'appuie sur l'observation d'animaux et de végétaux de l'environnement proche, puis lointain, sur la réalisation d'élevages et de cultures en classe ou dans un jardin d'école : naissance, croissance et reproduction), nutrition et régimes alimentaires (animaux), locomotion (animaux), interactions avec l'environnement."</i></p> <p>↻ Diversité du vivant et diversité des milieux <i>"... faire percevoir aux élèves la diversité du vivant grâce à l'observation et au classement de différents animaux, végétaux et milieux : observation et comparaison des êtres vivants en vue d'établir des classements, élaboration de quelques critères élémentaires de classement, puis approche de la classification scientifique, l'élève prend conscience de la fragilité des équilibres observés dans les milieux de vie."</i></p>
Cycle 3	Education civique	<i>"Par les sciences, il mesure les menaces qui pèsent sur l'environnement et la responsabilité de chacun."</i>
	Sciences expérimentales et technologie	<p>↻ Unité et diversité du monde vivant <i>"...l'unité du vivant est caractérisée par quelques grands traits communs, sa diversité est illustrée par la mise en évidence de différences conduisant à une première approche des notions de classification, d'espèce et d'évolution : les stades du développement d'un être vivant (végétal ou animal), les conditions de développement des végétaux, les divers modes de reproduction (animale et végétale), procréation et reproduction non sexuée (bouturage...), des traces de l'évolution des êtres vivants (quelques fossiles typiques), grandes étapes de l'histoire de la Terre, notion d'évolution des êtres vivants."</i></p> <p>↻ Éducation à l'environnement <i>"... elle développe une prise de conscience de la complexité de l'environnement et de l'action exercée par les hommes. Elle s'appuie sur une compréhension scientifique pour des choix raisonnés : approche écologique à partir de l'environnement proche, rôle et place des êtres vivants, notions de chaînes et de réseaux alimentaires, adaptation des êtres vivants aux conditions du milieu..."</i></p>

Collège

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
6ème	Sciences de la vie et de la terre	<p>↪ Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants : Les êtres vivants observés ne sont pas répartis au hasard ; leur répartition dépend des caractéristiques de l'environnement. La répartition peut aussi dépendre de l'action de l'Homme.</p> <p>↪ Diversité, parentés et unité des êtres vivants : Les êtres vivants diffèrent par un certain nombre de critères qui permettent de les classer. Déterminer un être vivant à partir d'une clé dichotomique. Repérer les éléments permettant d'expliquer la dispersion végétale. L'Homme influe sur le peuplement du milieu par ses choix. L'Homme élève des animaux et cultive des végétaux pour se procurer des aliments.</p> <p>↪ Le peuplement d'un milieu ... aborder l'organisation du monde vivant au travers des problèmes relatifs au peuplement... comprendre que l'Homme par ses choix d'aménagement, ses besoins alimentaires ou industriels, influe sur le peuplement des milieux ; sensibilisation au développement durable. Reconnaître une influence directe ou indirecte de l'activité humaine sur le peuplement d'un milieu proche.</p> <p>↪ Des pratiques au service de l'alimentation humaine L'Homme élève des animaux et cultive des végétaux pour se procurer des aliments. Réflexion sur les limites de la pratique (effets sur l'environnement et la santé, respect des êtres vivants et maintien de la biodiversité).</p>
	Education Civique	<p>↪ Responsabilité vis-à-vis du cadre de vie et de l'environnement <i>"Rendre les élèves conscients de leur rôle et de leur responsabilité à l'égard de l'environnement et du patrimoine. A travers la participation au maintien et à la sauvegarde d'un espace vert, l'élève identifie les plantes et les animaux peuplant ce milieu (flore et faune), construit un réseau trophique, réalise un état des lieux des dégradations et nuisances..."</i> L'élève est placé en situation d'acteur d'une gestion harmonieuse de son cadre de vie.</p>
	Géographie	<p>↪ Les grands domaines climatiques et biogéographiques Etude des caractéristiques climatiques et végétales de la planète. Comprendre les relations des sociétés au climat et à la végétation, en s'interrogeant sur l'influence des facteurs bioclimatiques sur l'organisation de l'espace. Cartes des grands domaines biogéographiques (forêt dense, savane, steppe, garrigue, prairie, taïga, toundra).</p>

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
5 ^{ème}	Sciences de la vie et de la terre	<p>↻ Respiration et occupation des milieux : « ...en modifiant les conditions de la respiration dans les milieux (température, polluants, végétation), l'Homme influe sur leur qualité et leur équilibre... La diversité des appareils et des comportements respiratoires permet aux animaux d'occuper différents milieux...Des caractéristiques du milieu déterminent les conditions de la respiration et influent ainsi sur la répartition des êtres vivants ».</p>
	Education Civique	<p>« ... réfléchir au sens de la solidarité et de mettre en œuvre diverses formes d'entraide. Au plan international, la coopération et la solidarité se concrétisent par des actions, des projets, des réalisations (actions humanitaires, jumelage entre villes et régions, échanges entre établissements scolaires). »</p>
4 ^{ème}	Sciences de la vie et de la terre	<p>↻ Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux Les conditions du milieu influent sur la reproduction sexuée et ainsi que sur le devenir d'une espèce. La présence humaine, l'emploi de polluants, la lutte biologique, influent aussi, par l'intermédiaire de la reproduction, sur les équilibres entre espèces.</p>
	Géographie	<p>On localise les grands ensembles du relief, les grands fleuves, les principaux domaines bioclimatiques... pour expliquer les paysages et la structuration de l'espace européen. Ces paysages constituent un environnement et un patrimoine à gérer et à préserver.</p>
3 ^{ème}	Sciences de la vie et de la terre	<p>↻ Unité et diversité des êtres humains : Chaque individu présente les caractères de l'espèce avec des variations qui lui sont propres. C'est le résultat de l'expression de son programme génétique et de l'influence des conditions de vie.</p> <p>↻ Protection de l'organisme : L'organisme est constamment confronté à la possibilité de pénétration d'éléments émanant de son environnement.</p> <p>↻ Fonctionnement de l'organisme, activité des cellules et échanges avec le milieu : Le fonctionnement de l'organisme, ses échanges avec le milieu extérieur sont en relation avec l'activité de ses cellules.</p> <p>↻ Responsabilité humaine : santé et environnement L'Homme en général, chaque citoyen en particulier, a une responsabilité à l'égard de l'environnement à l'échelle de la planète...</p>

Lycée : enseignement général

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
2 nd e générale et technologique	Sciences de la vie et de la terre	<p>↪ La planète Terre et environnement global <i>"... la compréhension de l'environnement, de son évolution et à la perception de sa fragilité... percevoir les problèmes d'environnement à l'échelle globale et d'avoir un avis sur des enjeux importants du monde La biosphère, ensemble de la matière vivante.</i></p> <p>↪ Cellule, ADN et unité du vivant Parenté et diversité des organismes. Les similitudes aux différents niveaux d'organisation : cellule, molécule d'ADN et organismes conduisent à la notion d'origine commune des espèces.</p>
	Géographie	<p>↪ Nourrir les hommes : Agrosystèmes et environnement. Quelles agricultures pour nourrir les hommes ?</p> <p>↪ Les relations que les hommes établissent avec leur environnement : L'environnement est le milieu physique aménagé. Ses différentes composantes (biosphère, atmosphère, hydrosphère, lithosphère, pédosphère) agissent entre elles et sont en interrelations de nature et d'intensité variées avec les sociétés humaines</p> <p>↪ Les littoraux, espaces attractifs : Gestion et protection d'espaces convoités</p> <p>↪ Les montagnes, entre traditions et nouveaux usages : L'environnement en montagne</p>
1 ^{ère} ES 1 ^{ère} L	Enseignement scientifique	<p>↪ Alimentation et Environnement La production végétale est à la base de la production animale et d'une partie de la production humaine. Les conséquences des apports exogènes (engrais, pesticides) sur un agrosystème induisent des "déséquilibres biologiques" et des pollutions qui peuvent nuire à la santé humaine et animale.</p> <p>↪ Place de l'Homme dans l'évolution À la recherche de "l'ancêtre commun" : chaque espèce est issue d'une longue suite de générations au cours de laquelle les caractères qui la définissent sont apparus à différentes périodes dans l'histoire de la terre. Ainsi, l'homme est un eucaryote, un vertébré, un amniote, un mammifère, un primate, un hominoïde et un homininé</p> <p>Les mécanismes de l'évolution : les innovations génétiques sont aléatoires ; leur nature ne dépend pas des caractéristiques du milieu. Les conditions de l'environnement peuvent jouer le rôle de crible vis-à-vis des nouveautés phénotypiques engendrées par les innovations génétiques (sélection naturelle).</p>

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
1 ^{ère} S	<i>Sciences de la vie et de la terre</i>	<p>↻ La diversité morphologique des végétaux La morphologie d'un végétal dépend en partie des caractéristiques génétiques de l'espèce. En fonction de leur environnement, des individus d'une même espèce peuvent avoir une morphologie différente. Des réponses morphologiques semblables peuvent être obtenues avec des végétaux d'espèces différentes placés dans un même environnement.</p>
Terminale S	<i>Sciences de la vie et de la terre</i>	<p>↻ Parenté entre êtres vivants actuels et fossiles - Phylogénèse – Évolution L'état actuel du monde vivant résulte de l'évolution. Toutes les espèces vivantes actuelles et toutes les espèces fossiles sont apparentées mais elles le sont plus ou moins étroitement.</p> <p>La lignée humaine – La place de l'Homme dans le règne animal : L'Homme est un eucaryote, un vertébré, un tétrapode, un amniote, un mammifère, un primate, un hominoïde, un hominidé, un homininé : ces caractères sont apparus successivement à différentes périodes de l'histoire de la vie. L'Homme partage un ancêtre commun récent avec le Chimpanzé et le Gorille.</p> <p>Méiose et fécondation participent à la stabilité de l'espèce.</p> <p>Les crises biologiques, repères dans l'histoire de la Terre : durant les 500 derniers millions d'années sont survenues plusieurs crises majeures pour lesquelles des extinctions biologiques massives sont corrélées à des phénomènes géologiques, des phénomènes d'origine extraterrestre. Produit récent de l'évolution biologique, l'Homme a les moyens d'avoir une influence sur l'avenir de la planète. Changements géologiques et modifications de la biosphère sont interdépendants.</p> <p>↻ Des débuts de la génétique aux enjeux actuels des biotechnologies Étude d'exemples d'organismes génétiquement modifiés pour la résistance aux insectes et la production de molécules pharmacologiques. La transgénèse et la construction d'organismes génétiquement modifiés (OGM). La capacité d'introduire dans un organisme un gène (modifié ou étranger) conduit à la production d'un organisme transgénique acquérant des propriétés nouvelles.</p>

Enseignement agricole

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
<p>BEPA Entretien et Aménagement des espaces naturels et ruraux</p>	<p>Module P1 : <i>Bases scientifiques et techniques nécessaires à l'entretien et à l'aménagement des espaces</i></p>	<p>Identifier les potentialités écologiques d'un site en vue d'un aménagement :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les facteurs du milieu : climat et facteurs climatiques - les facteurs aquatiques : dynamique et qualité de l'eau, qualité biologique - Espèces et populations : les organismes vivants du milieu : identification d'espèces, espèces protégées, invasives... - Communauté et habitats : les organismes vivants dans leur milieu, formations végétales, les différents habitats <p>Resituer une intervention dans un processus global d'aménagement d'un site / techniques d'entretien Rivières, plans d'eau, zones humides, pelouses calcaires, haies, lisières...</p>
	<p>Module S2 <i>Connaissance du vivant</i></p>	<p>Unité et diversité du vivant, principaux niveaux d'organisation : les grands groupes d'êtres vivants, organisation d'un végétal, d'un animal, caractéristiques communes</p> <p>Identifier des interactions entre êtres vivants et milieu, et présenter la notion d'écosystème Réseaux trophiques, prédation, échanges d'information entre les êtres vivants, notion d'écosystème, influence du milieu sur les êtres vivants</p> <p>Identifier les stratégies utilisées par les êtres vivants pour occuper l'espace Reproduction sexuée et asexuée, dissémination des espèces et colonisation du milieu</p>

¹ www.educagri.fr

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
<p align="center">Baccalauréat technologique Série STAE</p>	<p align="center"><i>La matière et le vivant</i></p>	<p>Appréhender la diversité des êtres vivants La diversité des êtres vivants dans un milieu : identification des espèces animales et végétales, identification des interactions alimentaires Les principaux types d'organisation des êtres vivants et principes de classification : les grands plans d'organisation des êtres vivants, les bases de la classification, principes de classification phylogénétique</p> <p>De l'individu à la population, situer les êtres vivants dans leur milieu : Les fonctions caractéristiques des êtres vivants : animaux, végétaux : nutrition, reproduction. Accès aux ressources, organisation des biocénoses, interactions trophiques, chaînes alimentaires et réseaux trophiques, stratégies de reproduction, variations démographiques au sein des populations</p> <p>Expliquer l'évolution des écosystèmes : Evolution des biocénoses : évolutions réversibles / irréversibles, successions écologiques Importance des interventions humaines dans l'évolution des écosystèmes : problèmes liés à l'artificialisation des milieux, effets sur la biodiversité et sur les espèces, dimension planétaire des problèmes d'environnement.</p>
	<p align="center"><i>Entreprise, agrosystème, durabilité</i></p>	<p>Identifier les composantes d'un agrosystème et expliquer son fonctionnement : Définition et fonctions d'un agrosystème : composantes biotiques et abiotiques. Description des composantes "climat", "sol", et "peuplement végétal", de leurs interactions et de leur rôle dans le fonctionnement de l'agrosystème. Le sol : un système vivant Identifier et expliquer la place de l'animal dans l'agrosystème et mettre en évidence les interactions avec les autres composantes : place et fonctions de l'animal, structure dynamique d'une population animale, l'animal est un transformateur de biomasse végétale, produits et coproduits animaux.</p>

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
<p align="center">Baccalauréat technologique Série STAV</p>	<p align="center">Espaces, Territoires et Sociétés (M6)</p>	<p>Lecture du paysage et territoire Observer le paysage dans un territoire. Appréhender la dynamique territoriale paysagère (d'autrefois et d'aujourd'hui). En relation avec le stage collectif «Territoire et développement». Repérer l'évolution des systèmes de production et des systèmes agraires.</p> <p>Les systèmes agraires L'écosystème cultivé : organisation et renouvellement. Identifier les impacts possibles des évolutions observées sur les ressources naturelles et les conditions de vie.</p>
	<p align="center">Le fait alimentaire (M7)</p>	<p>Décrire le fonctionnement du système agroalimentaire, analyser ses enjeux et envisager ses défis : Mettre en évidence les déterminants de la consommation alimentaire. Les systèmes alimentaires durables. Empreinte écologique. L'accès aux ressources alimentaires. La répartition des ressources. Agriculture durable (dimensions environnementale, économique, sociale, éthique). Envisager les conséquences de nos modes de production et de consommation sur les équilibres sociaux et environnementaux.</p> <p>Présenter les principaux produits agricoles destinés à l'alimentation humaine : Présenter un inventaire orienté des produits agricoles (animaux et végétaux) destinés à l'alimentation humaine en précisant leur destination. Pour 3 produits animaux : lait, viande, œuf, Espèces concernées. Dresser un tableau comparatif présentant les caractéristiques zootechniques de ces 3 produits. Pour 3 produits végétaux : céréale ou oléoprotéagineux, fruit ou légume, vin, dresser un tableau comparatif présentant les caractéristiques agronomiques de ces produits. Espèces concernées.</p> <p>Produit alimentaire, Consommation, Citoyenneté Les systèmes alimentaires et leur impact sur l'environnement et la sécurité alimentaire. Choix des aliments consommés : qualité, origine, éthique, commerce. Préoccupations écologiques. Débattre des enjeux de citoyenneté de l'acte alimentaire (choix des aliments consommés, choix des circuits d'achat, gestion des déchets, préoccupations écologiques) Identifier les enjeux écologiques de la consommation des produits selon leur provenance, production, conditionnement...</p>

NIVEAUX	DISCIPLINE	CONTENUS
<p align="center">Baccalauréat technologique Série STAV</p>	<p align="center"><i>Gestion du vivant et des ressources (M8)</i></p>	<p>La ressource vivante : individus et populations dans leur environnement. Bases de la systématique, mettre en œuvre sur le terrain des procédés simples de récolte et d'échantillonnage. Utiliser des clés de détermination, des outils d'observation adaptés au niveau taxonomique étudié. Présenter et mettre en œuvre des méthodes d'inventaire sur le terrain, adaptées au(x) milieu(x) étudié(s). Caractériser des grands groupes d'animaux et de végétaux. Identifier l'ensemble des ressources alimentaires (minérales, organiques) disponibles pour les populations et correspondant aux besoins des individus tout au long de leur vie. L'accès aux ressources alimentaires Nature des ressources. Disponibilité dans le temps et dans l'espace. Diversité : qualité et quantité (évolution dans l'espace et le temps). Repérer l'évolution des finalités de la mobilisation des espèces végétales à travers les âges et les civilisations.</p> <p>Gestion des ressources à l'échelle des systèmes et des paysages Chaînes et réseaux trophiques. Caractériser un écosystème géré et mettre en évidence ses composantes et les spécificités de ses fonctions. Notion d'écosystèmes gérés. L'animal dans l'agrosystème. Place et fonctions de l'animal. Vers une gestion durable des écosystèmes : Caractériser des modes de gestion des systèmes de cultures et systèmes apparentés au regard de leurs effets sur les ressources. Caractériser les modes de gestion des systèmes d'élevage au regard de leurs effets sur les ressources.</p> <p>Enjeux liés au vivant et aux ressources : développer des attitudes responsables Relation de l'homme au vivant, bioéthique. Relation homme-vivant, gestion de la biodiversité, gestion d'une ressource : l'eau. Quelles sont les conséquences de l'activité humaine sur les espèces ? Quel est son rôle sur la conservation du patrimoine naturel ? Quelle biodiversité pour demain ? Pourquoi la préserver ? Activités agricoles et biodiversité ?</p>

Troisième partie : La biodiversité, source d'activités

Voici quelques propositions d'actions à mener avec vos élèves sur le thème de la biodiversité...

Sommaire des fiches activités

A- La biodiversité : définition	Cycle 3 - Collège
B- L'histoire de la biodiversité	Lycée
C- S'amuser avec la biodiversité	Cycle 1 - GS
D- Les animaux de la cour d'école	Cycle 2 - Cycle 3
E- Ces animaux qui font peur...	Cycle 3 - Collège
F- Croissance et développement	Cycle 3
G- Les espèces menacées	Lycée
H- Les régimes alimentaires	Cycle 2
I- Chaînes et réseaux alimentaires	Cycle 3
J- L'équilibre des écosystèmes	Cycle 3
K- La locomotion des animaux	Cycle 1
L- Biodiversité : les enjeux en question	1 ^{ère} - Terminale
M- Le bestiaire fantastique	Cycle 2- Cycle 3
N - Le loup	Cycle 2
O- Le dilemme écologique	Cycle 3
P- Le cauchemar de Darwin	4 ^{ème} /3 ^{ème} - Lycée
Q- La nature protégée	Collège - Lycée
R- Des OGM dans mon assiette	Lycée
S- Biodiversité et médecine : l'or vert	4 ^{ème} /3 ^{ème} - Lycée
T- Ça risque de chauffer !	Cycle 3
U- Biodiversité et changement climatique	4 ^{ème} /3 ^{ème} - Lycée
V- Des échanges Nord-Sud	Cycle 3 ⇒ Lycée
W- Jardinons à l'école	Cycle 2- Cycle 3
X- Jardinage et développement durable	Cycle 3
Y- Biodiversité et paysage	Collège - Lycée
Z- Le bocage et la haie	Lycée

Sommaire des activités proposées

<i>Définir la biodiversité</i>	
A- La biodiversité : définition	Cycle 3 - Collège
B- L'histoire de la biodiversité	Lycée
<i>Découvrir la biodiversité</i>	
C- S'amuser avec la biodiversité	Cycle 1 - GS
D- Les animaux de la cour d'école	Cycle 2 - Cycle 3
F- Croissance et développement	Cycle 3
H- Les régimes alimentaires	Cycle 2
I- Chaînes et réseaux alimentaires	Cycle 3
J- L'équilibre des écosystèmes	Cycle 3
K- La locomotion des animaux	Cycle 1
Z- Biodiversité et paysage	Collège - Lycée
<i>L'homme et la nature</i>	
E- Ces animaux qui font peur...	Cycle 3 - Collège
M- Le bestiaire fantastique	Cycle 2- Cycle 3
N- Le loup	Cycle 2
Y- Le bocage et la haie	Lycée
<i>Les enjeux liés à la biodiversité</i>	
G- Les espèces menacées	Lycée
L- Biodiversité : les enjeux en question	1 ^{ère} - Terminale
O- Le dilemme écologique	Cycle 3
P- Le cauchemar de Darwin	4 ^{ème} /3 ^{ème} - Lycée
Q- La nature protégée	Collège - Lycée
R- Des OGM dans mon assiette	Lycée
S- Biodiversité et médecine : l'or vert	4 ^{ème} /3 ^{ème} - Lycée
T- Ça risque de chauffer !	Cycle 3
U- Biodiversité et changement climatique	4 ^{ème} /3 ^{ème} - Lycée
V- Des échanges Nord-Sud	Cycle 3 ⇒ Lycée
W- Jardinons à l'école	Cycle 2- Cycle 3
X- Jardinage et développement durable	Cycle 3

A	La biodiversité : définition	Cycle 3 6 ^{ème} – 5 ^{ème}
----------	-------------------------------------	---

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Comprendre le concept de biodiversité, en donner une définition
- ⇒ Prendre conscience, à travers des exemples, de la richesse du monde vivant et de la fragilité des milieux

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Préparation :</u></p> <p>Conte : "Le testament du Père Noé" – ANNEXE 1</p> <p>Questionnaire – ANNEXE 2</p> <p><u>Matériel :</u> dictionnaire, encyclopédie des végétaux et animaux</p> <p><u>Durée :</u> 1h</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Communiquer, expliquer ses idées aux autres • Travailler en groupe, élaborer une réflexion commune • Comprendre et chercher des informations dans un texte 	<p>Afin de percevoir les conceptions initiales des élèves, on commence l'activité en leur demandant s'ils ont déjà entendus le mot "biodiversité", ont-ils une idée de ce que cela signifie ? dans quel cadre peut-on utiliser ce mot ?</p> <p>On propose ensuite aux élèves la lecture d'un texte intitulé "Le testament du père Noé". Ce conte étant relativement long pour des élèves de cycle 3, les élèves peuvent lire uniquement la lettre du père Noé et le texte qui suit, l'enseignant résumera la première partie du texte et replacera ainsi l'histoire dans son contexte.</p> <p>Après lecture du texte, on demande aux élèves de former des groupes (de 4 par exemple). Un rédacteur est désigné dans chaque groupe pour répondre au questionnaire. Un rapporteur est désigné pour s'exprimer au nom du groupe. Les élèves relèvent et notent toutes les espèces - végétaux et animaux - qui sont mentionnées dans le texte. Puis, on leur demande de répondre aux questions portant sur le conte (Annexe 2).</p> <p>Les mots que les enfants ne connaissent pas (rhododendron, fusain, cornouillers...) feront l'objet d'une recherche dans le dictionnaire ou dans une encyclopédie.</p> <p>Une fois que les élèves ont terminé, une correction collective du questionnaire est réalisée, chaque groupe donne ses réponses et notamment leur définition de la biodiversité. Le professeur donne ensuite la définition :</p> <p>"La biodiversité ou diversité biologique, représente l'ensemble des espèces vivantes présentes sur la Terre (plantes, animaux, micro-organismes, etc.), les communautés formées par ces espèces et les habitats dans lesquels ils vivent."</p> <p>Une fois la définition comprise, on amorce une réflexion en demandant aux élèves, d'après le texte et leurs connaissances, quels sont les facteurs (interventions humaines, climat...) qui limitent ou favorisent la richesse d'un milieu en êtres vivants ?</p>

Prolongements pédagogiques :

Réaliser une "Carte de la biodiversité" dans un espace (cour de l'école, un parc à proximité, bord de rivière, étang ...), qui précise les espèces présentes ainsi que leur emplacement dans le milieu.

B	L'histoire de la biodiversité	Lycée
----------	--------------------------------------	--------------

Objectifs pédagogiques :

⇒ Connaître les principales dispositions réglementaires (Conventions, Accords, Traités...) internationales et nationales prises en faveur de la biodiversité.

⇒ Connaître les principaux organismes et associations de protection de la nature.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation : documentation sur les accords et traités dans le domaine de l'environnement, sur les organismes de protection de la nature (documents de communication, magazines...), accès Internet pour les élèves</p> <p>Durée : 2 séances de 2 heures environ</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailler en groupe, organiser et partager les tâches • Rechercher et trier des informations sur Internet • Synthétiser des connaissances, en garder l'essentiel • Présenter son travail devant les autres 	<p>On commence l'activité en demandant aux élèves de définir la biodiversité et ce que cela représente pour eux. L'enseignant en donne ensuite la définition (cf. Activité A).</p> <p>On propose aux élèves de travailler sur l'historique du concept de biodiversité. La classe sera divisée en deux parties, un premier groupe travaillera sur les différents textes officiels (Loi, Traités...) traitant de la biodiversité et de sa conservation tandis que l'autre groupe effectuera des recherches sur les organismes et associations de protection de la nature.</p> <p>Dans le premier groupe, on demande aux élèves de ne s'intéresser qu'aux accords traitant spécifiquement de la biodiversité. Le groupe est divisé en trois sous-groupes, l'un étudiant les principaux accords internationaux (Washington, Rio...), un autre les accords européens (Directive Habitat, Directive Oiseaux...) et le troisième les lois françaises (Lois "Nature" 1976...). Pour chaque texte officiel, on demande aux élèves, dans un maximum d'environ 10 à 15 lignes, d'en donner la date, les signataires, les principaux objectifs et missions. L'enseignant précisera les termes juridiques qui peuvent poser problème et répondra aux questions. Pour le deuxième groupe, les élèves devront réaliser une présentation synthétique des principaux organismes et associations de protection de la nature (UICN, WWF, UNESCO, Fondation Nicolas Hulot pour l'Homme et la Nature, LPO, GREENPEACE...) avec pour chacun, leurs dates de création, espaces d'intervention, missions, chartes et principales actions réalisées.</p> <p>La deuxième séance sera l'occasion au sein de chaque groupe, de mettre en commun les informations et désigner un ou plusieurs rapporteurs qui présenteront le travail devant la classe. Une fois les présentations réalisées, on demande aux élèves ce qu'ils ont retenu de ces recherches, sur la biodiversité, la manière dont on la gère, la prise de conscience au niveau mondial des enjeux qui y sont liés et les différents organismes qui participent à sa protection.</p>

Ressources Internet :

<http://www.diplomatie.gouv.fr/fr/IMG/pdf/ratifications.pdf> liste des accords dans le domaine de l'environnement

<http://www.uicn.fr/> : site français de l'**Union Mondiale pour la Nature**

<http://www.wwf.fr/> : site français du **World Wide Fund for Nature** (Fond mondial pour la nature)

<http://www.unep.org/french/> : site français du **Programme des Nations Unies pour l'environnement**

http://www.fao.org/index_fr.htm : **Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture**

http://portal.unesco.org/fr/ev.php-URL_ID=29009&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html:

Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture

C	S'amuser avec la biodiversité	Cycle 1 GS
----------	--------------------------------------	-----------------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Découvrir que la biodiversité concerne l'ensemble du monde vivant.
- ⇒ Reconnaître et trier des animaux.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation : se procurer l'affiche du SFFERE sur la Biodiversité (en couleur et en grand format si possible)</p> <p>Préparer des photocopies des fiches (ANNEXE 3, 4, 5, 6)</p> <p>Durée : 1 heure</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • observer et décrire une image • reconnaître un animal d'après son dessin • distinguer les animaux aquatiques des animaux terrestres 	<p>L'objet de cette activité est de faire découvrir aux enfants le monde du vivant et sa diversité. L'activité commence par l'observation attentive de l'affiche "Les journées de l'ERE sur la biodiversité". On demande aux élèves de décrire tous les éléments qu'ils observent, en commençant par l'image centrale et en s'intéressant ensuite aux vignettes.</p> <p>"Y-a-t'il des animaux dans ce dessin? Comment s'appellent-ils ? Y-a-t'il des plantes dans le dessin ? Des fleurs ? Des arbres ? On voit aussi qu'il y a des gens, des hommes et des femmes, que sont-ils en train de faire ?"</p> <p>Après avoir noté les remarques des enfants, on leur demande de faire la distinction entre "ce qui est vivant" et "ce qu'il ne l'est pas" dans le dessin.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pour les Petites Sections, pour la suite de l'activité, on va demander aux enfants de reconnaître, parmi plusieurs animaux (ANNEXE 3), ceux qui sont sur l'affiche en les entourant sur la feuille. Les enfants devront expliquer leur choix. On terminera l'exercice en demandant aux enfants s'ils savent quels sont les animaux, parmi les dessins, qui vivent dans l'eau. - Pour les Moyennes et Grandes Sections, on distribue l'ANNEXE 4 et après observation, l'enseignant demande aux enfants d'entourer sur la feuille les animaux que l'on retrouve sur l'affiche précédente. Une fois ce travail réalisé, on leur demande de trier ces animaux (soit en découpant les images, soit en les entourant avec une autre couleur) selon qu'ils vivent dans l'eau ou sur terre ou bien selon leur moyen de locomotion (nage, marche, vol), en justifiant leur choix. Si certains élèves ont terminé avant les autres, on leur fera faire un petit exercice de calcul (ANNEXE 5) avec des animaux ou bien un exercice de points à relier (ANNEXE 6).

Ressources Internet :

Activités pour les petits :

- <http://maternelle.sylviane.free.fr/pages/ferme.htm>
- <http://eveil.haplosciences.com/txmanuels.html>
- <http://www.motmelimelo.net/>
- <http://www.pomverte.com/Fermimp.htm>

D	Les animaux de la cour d'école	Cycle 1 Cycle 2
----------	---------------------------------------	----------------------------

Objectifs pédagogiques :

⇒ Réaliser une première approche des fonctions du vivant (la nutrition) par l'observation.

Consigne : on précise aux enfants de faire attention à ne pas écraser les animaux, ne pas faire trop de bruit, ne pas détruire les habitats...

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation :</p> <p>Boîtes loupes pour récolter les animaux</p> <p>Magazine avec des photos d'animaux à découper</p> <p>Matériel pour le découpage, le collage, le coloriage...</p> <p>Panneau cartonné à placer sur le mur</p> <p>Photocopies des photographies ou dessins d'animaux</p> <p>Gommettes de couleur verte et rouge</p> <p>Durée : 2 séances de 1 heure</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observer, reconnaître et nommer des animaux • Découper des photos d'animaux et les coller sur le tableau • Emettre des hypothèses sur leur alimentation • Vérifier les hypothèses par l'expérimentation 	<p>L'objet de cette activité est d'observer quels sont les animaux qui vivent dans la cour de l'école ou à proximité et d'étudier leurs préférences alimentaires.</p> <p>- On commence par une mise en situation et un questionnement des enfants en leur demandant quels animaux on peut trouver dans la cour d'école ? En ont-ils déjà vu traverser la cour, voler...? L'enseignant écrit les réponses sur une liste au tableau. Ensuite, la classe sort dans la cour d'école pour y chercher les animaux, les observer et les nommer (avec l'aide de l'enseignant qui complètera la liste). Les enfants ont trouvé des insectes (fourmis, gendarme, coccinelles...), des araignées, ils ont vu des oiseaux, des lézards, un chat...</p> <p>Une fois la liste établie, on demande aux élèves de chercher des photographies de ces animaux dans les magazines et de les coller sur un panneau collectif, auquel on ajoutera le titre "Les animaux de la cour d'école". S'il n'y a pas de photos pour un ou plusieurs animaux, des dessins d'enfants peuvent être utilisés. L'enseignant écrit le nom des animaux.</p> <p>- On pose la question "Que mangent les animaux de la cour ?" On laisse les enfants émettre des hypothèses (du goûter, du lait, de la salade, des autres animaux, plantes...). On part des hypothèses émises par les élèves pour tenter de les vérifier et on réalise une expérience. Il s'agit de déposer l'aliment en question dans l'endroit de la cour fréquenté par l'animal et d'observer. Des témoignages d'adultes ou de parents pourront éventuellement venir aider les recherches expérimentales. Pour chaque question posée, "Les animaux mangent-ils de l'herbe, du lait, des gâteaux...? L'enseignant réalise un nouveau tableau sur lequel on colle les animaux (photocopies) et à côté de l'animal, une pastille de couleur. Selon l'aliment en question, une pastille verte signifie "mange", une rouge "ne mange pas".</p>

Activité issue du réseau "La main à la pâte" :

http://www.lamap.fr/?Page_Id=6&Element_Id=22&DomainScienceType_Id=3&ThemeType_Id=5

Prolongements pédagogiques possibles :

↳ Réaliser un élevage en classe pour observer un régime alimentaire (lapin, hamster, insectes...) ou capturer des insectes ou des araignées dans la cour, les placer dans un vivarium et expérimenter diverses alimentations. Réalisation d'un terrarium.

E	Ces animaux qui font peur...	Cycle 3 Collège
----------	-------------------------------------	----------------------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Appréhender la biodiversité à travers des représentations mentales.
- ⇒ Confronter une approche affective à la réalité scientifique et biologique.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation :</p> <p>livres sur les légendes liés aux animaux</p> <p>livres et encyclopédies sur la biologie animale, l'écologie</p> <p>Accès Internet libre pour les élèves</p> <p>Logiciel de traitement de texte</p> <p>Durée : 2 séances de 2h environ</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailler en groupe • Utiliser plusieurs sources documentaires • Synthétiser les données • Apprendre à rédiger un rapport 	<p>On commence l'activité en demandant aux élèves de réfléchir à des animaux mal aimés, dangereux, qui font peur ou ayant mauvaise réputation (chauves-souris, reptiles, scorpions, araignées, requins, loup, cloporte, lombric, mille-pattes...). On en dresse une liste au tableau, en demandant aux élèves de réfléchir à l'origine de la peur ou du manque de confiance autour d'un animal (croyances, aspect physique, prédateur...). Selon le nombre d'animaux de la liste, l'enseignant divisera sa classe en plusieurs groupes. Chaque groupe aura en charge l'étude d'un ou plusieurs animaux (selon le nombre listé au départ) et la présentation devant la classe.</p> <p>- Pourquoi sont-ils mal aimés ? Par des recherches documentaires (Internet, CDI...), avec l'aide éventuel d'autres professeurs, les élèves doivent rechercher pourquoi ces espèces sont elles mal aimées ? Y-a-t'il des légendes qui entourent ces animaux ? Est-ce dû à leur apparence ? La peur d'être mordu, infecté...? Leur rôle dans l'écosystème ? Les élèves recherchent ensuite dans la littérature, ancienne et contemporaine, des exemples de phobies et autres mythes inspirés des animaux de la liste. On leur demande de rédiger un paragraphe sur les raisons permettant d'expliquer et comprendre les peurs ou méfiances ancestrales.</p> <p>- Carte d'identité biologique : cette deuxième partie du travail doit permettre aux élèves de mieux connaître la biologie de ces animaux, en recherchant : leur place dans la classification des êtres vivants (Embranchement, Classe, Ordre, Espèce...), leur caractéristiques (taille, poids, espérance de vie), mode de reproduction, régime alimentaire, habitat... Est-ce une espèce menacée ? Quelle est son aire de répartition ? L'enseignant pourra demander aux élèves de rédiger cette fiche d'identité par informatique, en y insérant des images ou photographies, dessins, schémas...</p> <p>- Réhabilitation et protection : l'idée de cette dernière partie est la rédaction d'un texte (type article de presse) expliquant l'importance de l'espèce étudiée dans l'équilibre des écosystèmes (chaînes alimentaires), les pressions humaines ou naturelles qui s'exercent sur elle, les actions à réaliser pour aider à sa protection, les conséquences en cas de disparition de cette espèce et les raisons qui pourraient expliquer cette disparition.</p>

Prolongements pédagogiques possibles :

Réalisation d'une exposition, entretien d'habitats (terriers, nichoirs), nettoyage d'espaces verts...

Ressource Internet :

<http://www.cites.org/fra/app/appendices.shtml> : liste des espèces menacées (juin 2006)

F	Croissance et développement	Cycle 3
----------	------------------------------------	----------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Connaître différentes formes de croissance et de développement dans le monde animal.
- ⇒ Prendre conscience de l'unité et de la diversité du monde vivant.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Préparation :</u></p> <p>Annexe 10 : Les différentes étapes de la vie (1/2 et 2/2)</p> <p>Annexe 11 : questions et connaissances pour l'enseignant</p> <p><u>Durée :</u> 1H30 environ</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre et analyser un document à l'aide de l'enseignant • Confronter et justifier son point de vue 	<p>L'activité commence par une question posée aux élèves sur ce qu'ils mettent derrière le terme "grandir". On leur demande comment la croissance se manifeste, à travers des exemples qu'ils connaissent, pour une plante, pour un animal ? Quelles sont les différentes étapes du cycle de la vie ? Les signes de croissance ?</p> <p>Tous les êtres vivants (animaux et végétaux) naissent à partir d'un œuf ou d'une graine, grandissent, deviennent adultes, se reproduisent, vieillissent et meurent : c'est le cycle de la vie.</p> <p>A partir de ce cycle, commun à tous les êtres vivants, les différentes étapes du développement ne sont pas les mêmes. Elles diffèrent par leur durée par rapport à la durée totale de la vie de l'animal mais aussi au niveau de la forme de leur développement.</p> <p>Les élèves sont placés par groupe de deux et on distribue à chaque groupe les deux feuilles de l'annexe 10 représentant un tableau comparatif des étapes du développement de l'homme et de cinq autres espèces animales et végétales. L'enseignant trouvera en annexe 11 : une partie "connaissance" et une série de 10 questions - et leurs réponses - à poser aux élèves pour exploiter le document.</p> <p>Par groupe de 2, les élèves répondent aux questions et lorsque tout le monde a terminé, une synthèse collective et un résumé sont réalisés. Le but de cette étude est de permettre aux enfants de prendre conscience de l'unité et de la diversité du monde vivant : "Certains petits, quand ils naissent, ressemblent déjà plus ou moins à leurs parents alors que d'autres ne leur ressemblent pas du tout et changent d'aspect et de forme en grandissant : ils subissent des métamorphoses complètes."</p> <p>En prolongement de cette activité, on peut demander aux élèves d'autres exemples d'animaux qui réalisent des métamorphoses complètes (la mouche par exemple) et des exemples de métamorphoses incomplètes où la larve ressemble à l'adulte et se développe par mues successives jusqu'à sa taille adulte (libellules, criquets...).</p>

Un autre prolongement possible est de comparer, à partir de recherches documentaires (encyclopédie, Internet), les temps de gestation de plusieurs mammifères (éléphant, baleine, chat, souris) avec celui de l'homme, en regardant le poids moyen du petit à la naissance et la durée moyenne de vie d'un individu.

Cette activité est issue de Supersciences, éditions de la Chenelière, Montréal, Canada

G	Les espèces menacées	Lycée
----------	-----------------------------	--------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Appréhender les enjeux liés à la biodiversité à travers les espèces disparues et menacées.
- ⇒ Prendre conscience des responsabilités humaines dans les menaces qui pèsent sur la biodiversité.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Matériel : en plusieurs exemplaires :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dossier pédagogique "La biodiversité", KURTH et THURRE, Muséum d'histoire naturelle de Genève http://www.ville-ge.ch/musinfo/mhng/divers/dossier-toile-de-vie.pdf - "Les espèces menacées", COUDRE Christian, http://perso.orange.fr/christian.coudre/article1.html - "Nous vivons une période d'extinction massive", "Allez savoir !" – N°19, février 2001 http://www2.unil.ch/spul/allez_savoir/AS19/pdf/5.BIOLOGIE.pdf <p>Durée : 3 séances de 1 heure</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechercher des informations sur Internet • Avoir l'esprit de synthèse, garder l'essentiel • Travailler en groupe, organiser son travail 	<p>L'objet de cette activité est de prendre conscience, à travers des recherches documentaires, de "l'érosion" de la biodiversité, pouvoir la chiffrer et en comprendre les causes.</p> <p>On demande aux élèves de définir la biodiversité. Connaissez-vous les différents niveaux de la biodiversité – espèces, écosystèmes, gènes ? le nombre d'espèces animales ou végétales présentes sur Terre ? le nombre d'espèces menacées ? Des exemples d'espèces disparues?... L'activité porte sur l'étude de trois documents principaux (cf. Matériel), complétée par des recherches Internet.</p> <p>Le premier travail va permettre aux élèves de chiffrer le nombre total d'espèces "estimées", le nombre d'espèces identifiées et classifiées, le nombre d'espèces menacées d'extinction, une estimation du nombre d'espèces disparues.</p> <p>L'ensemble des espèces menacées est répertorié dans la liste rouge de l'Union Mondiale pour la Nature (UICN). La liste distingue des espèces "dépendantes de la conservation", "vulnérables", "en danger", "en danger critique d'extinction" et enfin les espèces éteintes à l'état sauvage. A travers l'étude de cette liste, les élèves recherchent la définition de chacune de ces catégories, le nombre d'espèces concernées et des exemples dans chaque cas.</p> <p>Ensuite, les élèves vont rechercher dans le document "Nous vivons une période d'extinction massive" des informations sur les grandes périodes d'extinctions biologiques à travers l'histoire, leurs causes et conséquences connues. Peut-on parler actuellement d'une période d'extinction ? lister qu'elles peuvent en être les causes.</p> <p>L'activité se terminera en demandant aux élèves, par groupe de 2 ou 3, de choisir une espèce dans une des catégories de la liste rouge. Après avoir rédigé, dans un premier temps, sa "carte d'identité biologique" (classification, taille et poids moyens, espérance de vie, mode de reproduction, régime alimentaire, habitat, aire de répartition ancienne, actuelle...), les élèves recherchent des informations sur : le nombre d'individus restant, les causes de son déclin, les dangers et les enjeux autour de cette espèce. Ce second travail pourra donner lieu à une présentation devant le reste de la classe.</p>

Ressources Internet :

- <http://www.cites.org/fr/app/appendices.shtml> : liste des espèces menacées (juin 2006)
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Liste_rouge_de_l'UICN : infos sur la liste rouge des espèces menacées
- http://www.chez.com/reptilvar/liste_rouge_des_especes_menacees.htm : liste des espèces menacées en France
- <http://www.notre-planete.info> : ressources sur la biodiversité
- <http://www.uicn.fr/> : site français de l'Union Mondiale pour la Nature
- <http://www.wwf.fr/> : site français du World Wide Fund for Nature (Fond mondial pour la nature)
- <http://www.fondation-nicolas-hulot.org/> : ressources sur la biodiversité

H	Les régimes alimentaires	Cycle 2
----------	---------------------------------	----------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Découvrir et comprendre la notion de "régime alimentaire".
- ⇒ Connaître quelques régimes : herbivore, carnivore, omnivore...

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation :</p> <p>Préparer les photocopies des annexes 12, 13, 14, 15.</p> <p>Préparer le matériel de découpage et de collage pour les étiquettes.</p> <p>Durée : 3 séances de 45 minutes</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Savoir distinguer "animal et végétal" • Suivre la consigne pour l'exercice • Etablir la relation "est mangé par..." 	<p>1) En début d'activité, l'enseignant propose un tri d'images pour distinguer le "vivant" du "non vivant" (annexe 12), puis demande de distinguer deux catégories de "vivants", pour arriver à la distinction "plantes / animaux".</p> <p>L'enseignant introduit le nom de végétal et présente deux étiquettes (animal, végétal). Les enfants doivent placer les images sous la bonne étiquette. Le maître présente alors un travail individuel où les enfants devront écrire le bon nom sous chaque vivant (ou coller la bonne étiquette, annexe 13).</p> <p>2) On admettra, si la question est posée, que tous les végétaux ont le même "régime alimentaire" (terre, eau, sels minéraux). L'explication du fléchage 'est mangé par' est donnée en collectif, les enfants proposent des couples (chat / souris, herbe / vache, renard / poule...). Chaque enfant dispose ensuite d'une fiche où il doit dessiner des flèches entre différents couples (annexe 14). L'enseignant propose une correction collective et demande si les animaux mangent toujours la même sorte d'aliments. Il donne le vocabulaire : ceux qui mangent des végétaux sont herbivores, ceux qui mangent des animaux (de la viande) sont carnivores. Ce sont les régimes alimentaires.</p> <p>3) L'enseignant propose une activité où, sur le modèle de carnivore / herbivore de la séance précédente, les enfants vont découvrir plusieurs noms de régimes alimentaires.</p> <p>"Que met-on dans la mangeoire pour les oiseaux? Des graines, on dit qu'ils sont...granivores". "Ils peuvent aussi manger des insectes, ils sont...insectivores" "Comment appelle t'on un animal qui mange des fruits? On dit qu'il est fructivore". Puis on demande aux élèves "et vous que mangez-vous ?" "De la viande? Des plantes ? Des graines ? Des insectes ? Des fruits?...". "Si vous mangez de tout, alors comment appelle t'on le régime alimentaire de l'Homme? L'enseignant introduit la notion d'omnivore". "Connaissez-vous des animaux qui mangent de tout comme nous ?" Le rat, le porc, certains singes... Il propose ensuite un travail de reconnaissance des régimes herbivore / carnivore / omnivore (annexe 15).</p>

Prolongements pédagogiques possibles :

Afin de vérifier les régimes alimentaires de certains animaux, la construction d'une mangeoire à oiseaux ou la réalisation d'un élevage en classe (insectes, lapins, souris, hamster, poissons...) permettra d'expérimenter diverses alimentations.

I	Chaînes et réseaux alimentaires	Cycle 3
----------	--	----------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Comprendre la notion de chaînes alimentaires, savoir les reconstituer.
- ⇒ Acquérir le vocabulaire approprié (producteurs, consommateurs, décomposeurs...).

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Préparation :</u> Photocopies des annexes 16 et 17</p> <p><u>Durée :</u> 2 séances de 45 minutes</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailler en groupe • Suivre correctement un énoncé • Emettre des hypothèses • Réinvestir des connaissances 	<p>Les enfants travaillent par groupes de 2 (ou 4), chaque groupe dispose d'un tableau présentant différents animaux et leur alimentation (annexe 16). Dans le cadre d'un travail sur la lecture de tableau, l'enseignant pose de simples questions de recherche (quel animal mange des araignées ? que mange la souris ? combien d'animaux mangent des insectes?...) puis donne le vocabulaire "proie-prédateur". Il pose alors des devinettes (quelles sont les proies de la buse? Qui est le prédateur de la chauve-souris?...). Quelques enfants peuvent aussi imaginer des devinettes. Le maître construit une chaîne au tableau en demandant tout d'abord qui ne mange "personne" ? (graines, plantes), puis un enfant choisit un animal 1 qui mange les plantes, un autre choisit un animal 2 qui mange animal 1... . Le maître fait remarquer la flèche "est mangé par". Les enfants essaient de construire sur feuille la plus longue chaîne alimentaire possible à partir des tableaux. Ils comptent le nombre de maillon, la "gagnante" est reproduite au tableau.</p> <p>L'enseignant présente un cycle alimentaire (annexe 17) et demande aux enfants de réécrire la chaîne correspondante. Après correction, ils discutent les termes de producteur et de consommateur (les producteurs "produisent" la matière organique, la "chair" mangeable, les consommateurs mangent la chair pour en refabriquer), puis le maître les interroge sur le cycle : pourquoi est-il fermé ? qu'est-ce qui "mange" les gros prédateurs ? Est-ce que les bactéries peuvent manger les animaux vivants ? Pourquoi les appelle-t-on décomposeurs ? Les enfants disposent toujours des tableaux de l'annexe 16 et doivent chacun (ou par groupes) écrire un cycle alimentaire. Puis ils échangent les feuilles et doivent replacer les mots appris (producteurs, consommateurs, décomposeurs), sous chaque maillon du cycle.</p>

Prolongement pédagogique possible :

L'activité suivante sur l'équilibre des écosystèmes (activité K) va permettre de s'assurer de la bonne compréhension des chaînes alimentaires et d'initier une réflexion sur les interventions humaines en milieux naturels.

Rechercher des pelotes de réjection laissées par les chouettes ou d'autres rapaces. Les placer dans l'eau froide ou tiède puis étudier les restes de repas à l'aide d'une pince à épiler.

J	L'équilibre des écosystèmes	Cycle 3
----------	------------------------------------	----------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Comprendre les relations entre espèces.
- ⇒ Prendre conscience de l'impact de l'Homme sur les écosystèmes.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Préparation :</u> Photocopies des annexes 17, 18 et 19</p> <p><u>Durée :</u> 2 séances de 45 minutes</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprendre un énoncé et résoudre un problème • Appréhender la réalité d'un déséquilibre naturel par le calcul 	<p>A partir de la chaîne alimentaire de l'activité précédente dans la haie (annexe 17), l'enseignant ajoute une perturbation et explique que la chasse abusive et le bruit lié à la circulation automobile ont fait fuir les mésanges de la haie.</p> <p>Les enfants doivent réaliser un travail de logique pour compléter le texte (annexe 18). Le terme de déséquilibre écologique est donné. Ensuite, les enfants effectuent des recherches pour trouver quelles autres proies que la buse pourraient être touchés par les perturbations humaines et proposer des solutions (sensibilisation des chasseurs, pose de nichoirs...) à ce problème.</p> <p>Pour la suite, les élèves peuvent travailler seuls ou par groupe de 2. A partir d'un exercice, ils doivent chiffrer les quantités "proie – prédateur" (annexe 19). Ils cherchent seuls à résoudre la première partie puis une correction collective est effectuée. L'enseignant peut faire tracer une frise au tableau qui récapitule l'énoncé et aide les élèves pour la chronologie. Les enfants cherchent à résoudre la deuxième partie, qui est corrigée collectivement et discutée. Idem pour la dernière partie. L'enseignant veillera à expliciter les termes qui peuvent poser problème.</p> <p>En conclusion, il est nécessaire d'insister sur le fait que les relations dans un milieu naturel sont beaucoup plus compliquées que dans l'exercice puisqu'un prédateur dispose souvent de plusieurs sources de nourriture, qu'il chassera en priorité la proie qui nécessitera le moins d'énergie, la plus faible et/ou la plus accessible. De plus, la reproduction des espèces animales et végétales peut être influencée par d'autres facteurs (climat, habitat, prédation).</p>

Prolongement pédagogique possible : étudier d'autres réseaux alimentaires avec les élèves et y ajouter des perturbations liées aux activités humaines (pollutions par les transports, l'industrie, l'agriculture).

Cette activité est inspirée de Supersciences, éditions de la Chenelière, Montréal, Canada .

K	La locomotion des animaux	Cycle 1
----------	----------------------------------	----------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Comparer des animaux et établir des relations avec leur mode de déplacement.
- ⇒ Observer la diversité du vivant à partir des différents modes de locomotion.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation :</p> <p>Réaliser un document avec des images de 10 animaux (ou réutiliser des annexes précédentes du guide pédagogique)</p> <p>Organiser la salle pour l'activité de motricité (tapis de sol, coussins...)</p> <p>Histoires courtes ou contes mettant en scène des animaux</p> <p>Pour l'évaluation, découper les images d'animaux et photocopier l'annexe 21.</p> <p>Durée : 2 séances de 30 minutes</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconnaître et nommer des animaux • Découvrir ses possibilités corporelles • Développer ses capacités motrices, imiter le déplacement d'un animal • Associer un animal à son mode de locomotion 	<p>Comme introduction à cette activité, il serait intéressant d'emmener les enfants visiter un zoo ou un parc animalier ou bien les faire observer des animaux en élevage (petits mammifères, poissons, insectes, escargots) ou dans la cour de l'école (oiseaux,...) afin qu'ils puissent observer la manière dont ils se déplacent. L'enseignant présente au tableau une feuille avec plusieurs animaux (une dizaine) représentés (cheval, poisson, oiseau, serpent...). La phase de questionnement commence, on demande aux enfants de donner le nom des animaux et on leur demande "Comment marche le cheval? Montre-moi." Idem avec le poisson, le papillon, le serpent... L'enseignant ne doit pas hésiter à mimer les différents mouvements et les enfants également, s'ils ont du mal à exprimer leurs idées. Les questions se poursuivent : "Avec quoi marche le cheval? Combien il a de pattes ? et nous, avec quoi on marche ? On a combien de jambes ? Pour le poisson c'est pareil ? Comment il nage ? Avec quoi ? Et les oiseaux, que font-ils ? Est-ce qu'ils peuvent marcher aussi ? Les objectifs de cette partie sont la reconnaissance d'animaux, une première approche de leur mode de locomotion (marcher, nager, voler, ramper...) et si cela s'avère possible, tenter de nommer les membres permettant le mouvement (jambes, pattes, ailes...)</p> <p>La deuxième séance va être l'occasion de se déplacer dans l'espace et travailler la motricité. En gymnase ou en salle d'évolution, l'enseignant propose un jeu d'imitation "Je vous donne des noms d'animaux et vous me montrez comment ils font pour se déplacer : le chat, le lapin, le cheval, le crapaud, le poisson, la tourterelle, la limace...". Au cours de ces exercices, l'enseignant réinvestit les termes correspondants "je marche comme le chat, je nage comme le poisson, je bondis comme le crapaud, je rampe comme la limace, je vole comme l'hirondelle...". La séance se termine par un temps calme et la lecture par l'enseignant d'une histoire ou d'un conte mettant en scène certains des animaux dont on a étudié la locomotion.</p>

Prolongement pédagogique possible : pour évaluer les activités précédentes une fiche est proposée (**annexe 21**). Il s'agit de classer des dessins d'animaux connus dans la colonne correspondante à leur mode de locomotion. L'ATSEM ou l'enseignant aura au préalable découpé les dessins d'animaux et expliquer la consigne. Etablir une relation avec des animaux déjà rencontrés à travers des albums ou des histoires facilitera la tâche. De plus, des symboles géométriques sont placés dans chaque colonne correspondante à un moyen de locomotion, cela constitue une aide pour la compréhension de la consigne. La correction sera collective et réalisée au tableau.

Pour en savoir plus : <http://www.bandesportive.com/obstacles.html> : activités de gymnastique autour de la locomotion des animaux.

L	Biodiversité : les enjeux en question	1ère Term.
----------	--	-----------------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Prendre conscience des grands enjeux, écologiques, économiques et éthiques, liés à la biodiversité.
- ⇒ Amener les élèves à se poser des questions, prendre position et identifier des stratégies pour préserver la biodiversité.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation : Documentation : Imprimer plusieurs exemplaires de :</p> <p>http://www.fnh.org/download/bio_dossier_1.pdf : la biodiversité, enjeu écologique</p> <p>http://www.fnh.org/download/bio_dossier_2.pdf : la biodiversité, enjeu économique</p> <p>http://www.fnh.org/download/bio_dossier_3.pdf : la biodiversité, enjeu éthique</p> <p>http://www.uicn.fr/pdfs/biodiversite.pdf : la France et la biodiversité : enjeux et responsabilités</p> <p>Plusieurs postes disponibles avec une connexion Internet</p> <p>Ouvrages sur la biodiversité, l'écologie, l'agriculture, la biologie...</p> <p>Durée : plusieurs séances de 2h environ ou projet d'étude sur une année</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Travailler en groupe, se concerter et partager les travaux • Ecouter les autres, prendre position et argumenter ses idées • Synthétiser des données, en garder l'essentiel • Réaliser un document de communication, présenter oralement son travail devant la classe 	<p>Après avoir rappelé aux élèves ce qu'est la biodiversité, sa définition, on leur propose de travailler sur les enjeux de la biodiversité. On commence par définir avec les élèves ce que l'on entend par le mot "enjeu". Cela signifie "ce que l'on peut gagner ou perdre, le but, la finalité...". L'enseignant pose alors la question aux élèves "Et avec la biodiversité, qu'as t'on à gagner ou à perdre à la préserver ou au contraire à la détruire ?". On laisse les élèves discuter et le débat s'installe. La discussion peut-être alimentée d'autres questions "A quoi nous sert la biodiversité? manger ? nous soigner ? remplir les musées ?" En fonction des réponses et arguments formulés par les élèves, l'enseignant classe les informations au tableau en essayant de regrouper les sujets qui se rapportent à l'un des trois domaines : l'écologie, l'économie ou l'éthique.</p> <p>Après s'être assuré de la bonne compréhension du terme "éthique", on divise la classe en trois groupes d'élèves qui étudieront chacun un aspect de ces enjeux. Comme base de travail, les élèves pourront partir des documents de la fondation Nicolas Hulot (dossiers 1, 2 ou 3 selon le groupe et la thématique choisie) et du document "La France et la biodiversité" que l'enseignant fournira en plusieurs exemplaires dans chaque groupe.</p> <p>L'objectif est, par groupe, de réaliser une affiche (un poster) qui servira de support de présentation pour un exposé devant les autres élèves. L'affiche sur les enjeux de biodiversité reprendra une synthèse des grandes problématiques identifiées dans les documents, que les élèves agrémenteront d'exemples concrets et d'informations complémentaires tirées d'autres sources (Internet, articles, livres...). Sur l'affiche, un encart sera réservé aux enjeux qui concernent la France et des exemples (document "La France et la biodiversité").</p> <p>Enfin, à chaque enjeu ou problème identifié dans l'affiche, on demande aux élèves de se poser la question de leurs responsabilités, individuelles et collectives, face à ces enjeux et les actions à faire pour y remédier, les réponses à apporter, d'abord à leur niveau en tant que citoyen consommateur et aussi s'ils étaient des décideurs politiques à des niveaux nationaux ou internationaux.</p> <p>L'activité se terminera par un débat d'opinion sur les actions à mener pour freiner l'érosion de la biodiversité.</p>

Prolongement pédagogique possible : "rebondir" sur l'actualité (réintroduction des ours, OGM, surpêche...) pour demander leur opinion aux élèves sur des sujets liés à la biodiversité et à l'environnement, provoquer et organiser des débats d'idées.

M	Le bestiaire fantastique	Cycle 2 Cycle 3
----------	---------------------------------	----------------------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Découvrir les animaux fantastiques.
- ⇒ Créer un animal imaginaire et en faire son portrait.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation :</p> <p>Se procurer des images ou des dessins d'animaux fantastiques (dragons, licornes, sirènes, hydres, griffons, gargouilles, minotaures, cyclopes...)</p> <p>Matériel de dessin, peinture, collage</p> <p>Magazines animaliers avec des photos d'animaux à découper</p> <p>Livres ou encyclopédie sur les animaux</p> <p>Durée : 3 séances de 1h environ</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inventer un animal extraordinaire en puisant dans la réalité • Etudier quelques fonctions biologiques des animaux • Réaliser une production artistique, utiliser le matériel de dessin et de collage • Imaginer son histoire, écrire un texte pour décrire son mode de vie 	<p>L'activité commence par l'affichage au tableau des images représentant des créatures légendaires ou par l'étude d'un récit médiéval ou mythologique mettant en scène un animal fantastique.</p> <p>L'enseignant demande aux élèves s'ils ont déjà entendus parler de ces animaux ? Où les ont-ils vus ? Dans quelles histoires ? Peut-on les appeler des "animaux" ?</p> <p>Certaines de ces créatures sont certainement déjà connues des élèves (dragons, licornes, sirènes). L'enseignant décrit ensuite en quelques phrases les caractéristiques de chaque monstre et fait remarquer que dans de nombreux cas, il s'agit de deux animaux (l'Homme y compris) mélangés.</p> <p>Il donne ensuite la consigne "Vous devez inventer un animal extraordinaire en puisant les éléments de son corps parmi d'autres animaux (ou végétaux si des élèves le demandent)" et la précise en donnant un exemple "vous pouvez assembler une tête d'oiseau avec un corps de chat, un chien avec des ailes de papillon...".</p> <p>Avant de se lancer dans la production du "monstre", on précise aux élèves que les animaux à mélanger doivent être bien réels pour en créer un troisième totalement imaginaire. Une fois que les élèves ont imaginé leur animal fantastique et les animaux qui le composent, l'enseignant demande d'étudier, avec des exigences différentes suivant le cycle 2 ou 3, la morphologie, le mode de vie et quelques caractéristiques biologiques (locomotion, nutrition...) des animaux que l'on va utiliser, ceci afin de faciliter ensuite la description du monstre obtenu.</p> <p>Au choix, par le dessin, la peinture, le collage d'images, de photographies ou un mélange de plusieurs outils, les élèves créent leur animal imaginaire. Ensuite, en quelques phrases, ils en font son portrait (taille, poids, habitat, moyen de locomotion, alimentation), lui donne un nom (à partir des noms des animaux le composant ou totalement imaginaire) et expliquent comment il est constitué.</p> <p>Chaque enfant doit ensuite raconter l'histoire de son monstre (sous forme de BD ou de production écrite) en le mettant en scène dans une aventure. Pour présenter son animal, chaque texte fera l'objet d'un travail d'explicitation orale face aux autres élèves de la classe.</p>

Prolongement pédagogique possible : Les productions des élèves seront ensuite rassemblées dans un album "le bestiaire fantastique" ou faire l'objet d'une exposition sur les animaux fabuleux.

Télécharger le document sur les animaux fabuleux :

<http://expositions.bnf.fr/bestiaire/pedago/fiches/3.pdf>

N	Le loup	Cycle 2
----------	----------------	----------------

Objectifs pédagogiques :

⇒ Découvrir le loup à travers un conte.

⇒ Réfléchir à la peur du loup et l'aspect affectif entre l'homme et l'animal.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Préparation :</u></p> <p>Se procurer le conte "Marlaguette" Albums du Père Castor – Editions FLAMMARION - 1952</p> <p>Annexe 22 : fiche connaissance sur le loup</p> <p><u>Durée :</u> une ou plusieurs séances</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Travail autour de la Maîtrise de la langue • Savoir trouver une information dans un texte • Connaître les différents régimes alimentaires 	<p>L'activité est basée sur la lecture du conte pour enfant "Marlaguette" et la découverte du loup, animal légendaire. L'enseignant peut commencer en interrogeant les enfants sur leur connaissance du loup "Savent-vous à quoi ça ressemble ?" "Où en avez-vous déjà entendu parler ?" "Connaissez-vous des histoires sur les loups ?" "Qu'est-ce que mange un loup ?" "Y en a t'il en liberté? En France ?"</p> <p>Une fiche connaissance sur le loup est disponible pour l'enseignant en annexe 22 du guide afin d'être préparer à toutes les questions des élèves.</p> <p>L'activité se poursuit par la lecture et l'étude du conte, par l'enseignant ou par les élèves (fin de cycle 2). Au fur et à mesure de l'histoire, l'enseignant (ou les enfants) notent tout ce qu'on apprend sur le loup, où il vit, ce qu'il mange... Les élèves établissent une liste de ce que le loup mange et de ce qu'il ne mange pas. On leur demande si le loup aurait pu survivre sans manger de viande ? Comment s'appelle un animal qui ne mange que de la viande ? Il est possible d'évoquer ensuite les différents régimes alimentaires.</p> <p>A la fin du récit, on demande aux enfants quelle est la morale de l'histoire ? En vrai, peut-on être ami avec un loup ou un animal en général ? Si le loup avait tenu sa promesse envers Marlaguette, que lui serait-il arrivé ? Pourquoi ? A votre avis, pourquoi le loup est souvent très méchant dans les histoires et les contes ?</p> <p>L'enseignant peut terminer l'activité en faisant discuter les élèves sur leur perception du loup après la lecture de ce conte.</p>

Prolongement pédagogique possible : étude d'autres contes sur les loups ou les ours, recherches documentaires, visionnage de films...

O	Le dilemme écologique	Cycle 3
----------	------------------------------	----------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Confronter ses valeurs et faire un choix face à un dilemme relatif à la gestion de milieu.
- ⇒ Etablir un lien entre des actions quotidiennes et leurs impacts sur l'environnement proche ou lointain.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Matériel :</p> <p>Annexe 23 : bande dessinée du choix de Philippe</p> <p>Annexe 24 : fiche-élève sur la BD</p> <p>Annexe 25 : Cas de dilemmes écologiques</p> <p>Durée : environ 1h30</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lire et comprendre la bande dessinée • Repérer des éléments particuliers • Organiser ses idées, trouver des arguments • Prendre position sur un sujet 	<p>La première étape de l'activité consiste en une identification des perceptions initiales des enfants, on demande aux élèves s'ils savent ce qu'est un dilemme, ont-ils déjà été confrontés à des dilemmes ? Un dilemme est "une situation qui donne à choisir entre deux partis".</p> <p>A partir d'une planche de bande dessinée "Le choix de Philippe" (annexe 23) représentant une famille en vacance au bord d'un lac, les élèves vont devoir réfléchir aux enjeux de la situation.</p> <p>C'est d'abord un travail personnel (une planche BD par élève), chaque élève va répondre aux questions de la fiche-élève (annexe 24). Puis une correction collective est réalisée où les élèves vont pouvoir débattre de leurs réponses. Vignette par vignette, l'enseignant recueille les impressions des élèves, s'assure d'une bonne compréhension par tous et, avec les élèves, notent au tableau d'un côté les points négatifs de la situation et de l'autre les points positifs si on construit ou non le quai et la plage au bord du lac. Si cela se présente, il serait intéressant de pouvoir former deux groupes, les partisans du quai et de la plage et ceux qui veulent laisser le lac dans son état naturel. Les élèves doivent essayer de trouver d'autres arguments que ceux de la BD en faveur de l'un ou de l'autre.</p> <p>L'enseignant demande ensuite s'il est possible de concilier les deux, peut-on réaliser le quai sans détruire la frayère ? Si on trouvait une autre place pour le quai, est-ce que la situation serait mieux ? Risque-t-on de détruire un autre habitat d'une autre espèce ? Autour de chez vous, y a-t-il des exemples de lacs ou de rivières où l'homme a aménagé des plages, a mis du béton sur les berges ? Comment savoir s'il n'y avait pas des nids, des terriers, des frayères avant de construire une route, une plage ?</p> <p>En complément de cette activité, l'annexe 25 propose quelques cas de dilemmes écologiques en lien avec la biodiversité et la consommation pour créer des situations de communication et de débats entre les enfants. Un réinvestissement possible consistera à demander aux élèves d'écrire de nouveaux dilemmes, inspirés de leur quotidien, de l'actualité... et d'y réfléchir.</p>

Prolongement pédagogique possible :

Amener les enfants au bord d'une rivière ou d'un lac ayant subi des travaux d'aménagements (artificialisation des berges, enrochement, création de plages, de digues), observer et de documenter sur les impacts

P	Le cauchemar de Darwin	4^{ème}-3^{ème} Lycée
----------	-------------------------------	--

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Prendre conscience, à travers un exemple africain, des impacts écologiques, sociaux et économiques de la mondialisation sur les pays du tiers-monde.
- ⇒ Réfléchir aux rapports entre pays du Nord et pays du Sud et à la notion de développement durable.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation : Sur Internet :</p> <p>Télécharger la fiche pédagogique sur la biodiversité (une par élève)</p> <p>Annexe 26 : Le cauchemar de Darwin - synopsis du film et points à travailler avec les élèves</p> <p>Se procurer le film : "Le cauchemar de Darwin" de Hubert SAUPER, sortie mars 2005, distribution Ad Vitam.</p> <p>Durée : trois séances</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1^{ere} séance : exercice sur la fiche, correction puis visionnage du film - 2^{eme} séance : deuxième visionnage et analyse du film - 3^{eme} séance : exposé de chaque groupe devant la classe et discussion <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visionner un film avec un esprit critique • Comprendre et analyser un film • Travailler en groupe, organiser les tâches • Adopter une réflexion globale, proposer des solutions allant dans le sens du développement durable 	<p>Le cœur de l'activité est le visionnage du film "Le cauchemar de Darwin" de Hubert SAUPER (sortie : mars 2005). Pour introduire la biodiversité et les enjeux qui y sont liés, on propose aux élèves une fiche pédagogique à remplir. Cette fiche (cf. lien Internet ci-dessous) permet de définir la biodiversité, en évoquer les enjeux et les conséquences sur l'environnement. Cette fiche permet d'introduire le contexte africain et la Tanzanie, un des Etats limitrophes du Lac Victoria, décrit dans le film. Une fois la fiche remplie individuellement et corrigée collectivement, l'enseignant présente aux élèves le lac Victoria, situé dans la zone du rift africain, "berceau de l'humanité" partagé entre trois Etats (Tanzanie, Ouganda et Kenya).</p> <p>Après avoir présenté historiquement et géographiquement la région, on visionne le film. Il s'agit d'un film d'environ 1h50 avec des scènes parfois assez dures, tant dans les images que dans leurs significations. Il s'agit d'un film, c'est un récit et non un documentaire qui nous montre la vie des populations locales au bord du lac Victoria. Un résumé du film et des points à travailler avec les élèves est disponible pour l'enseignant en annexe 26. L'analyse du film va permettre de travailler sur plusieurs thématiques (environnement, social, économique, santé). Il serait préférable, dans une première séance, de visionner le film entièrement une première fois avec les élèves afin qu'ils en comprennent la globalité puis un deuxième visionnage permettra une analyse approfondie. Suite au premier visionnage, il serait intéressant de recueillir les remarques des élèves et de provoquer des discussions.</p> <p>On sépare la classe en trois groupes qui vont chacun travailler sur une thématique. Le premier groupe travaillera sur les enjeux environnementaux et notamment les conséquences sur l'écosystème de l'introduction de la perche du Nil dans le lac. Un deuxième groupe analysera les enjeux économiques de l'exploitation de ce poisson et le troisième abordera les enjeux sociaux et sanitaires pour les populations locales. Chaque groupe doit relever les éléments du film qui se rapportent à sa thématique, effectuer des recherches complémentaires éventuellement et les présenter sous la forme d'un texte rédigé ou d'une affiche, le travail sera ensuite exposé et discuté devant la classe. En conclusion, on demande aux élèves ce que signifie pour eux le développement durable, si c'est le cas en Tanzanie et de justifier leurs réponses. Que faudrait-il faire à votre avis ?</p>

Pour en savoir plus :

<http://www.in-terre-actif.com/trousseafrique/tanzanie/biodiversite/fiche.pdf> : fiche sur la biodiversité

<http://geoconfluences.ens-lsh.fr/doc/breves/2005/3.htm> : "La pêche dans le lac Victoria, un exemple de mal développement" – Ressources pour l'enseignant et les élèves

Q	La nature protégée	Collège Lycée
----------	---------------------------	--------------------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Connaître les législations nationales et régionales sur la biodiversité.
- ⇒ Prendre conscience de l'enjeu de développement durable en matière de protection de la nature.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation : Connexion libre Internet</p> <p>Annexe 27 : ressources Internet, pistes de questions pour l'interview.</p> <p>Durée : deux séances de 2 h environ</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des recherches documentaires • Etablir une synthèse de données • Préparer une interview, travailler en groupe et partager les rôles. 	<p>L'objectif de cette activité est de connaître les voies réglementaires de protection et de conservation de la nature à travers la découverte des espaces protégés.</p> <p>La première séance est réservée à la découverte des espaces protégés. On demande d'abord aux élèves de rechercher et d'observer comment se répartissent les espaces protégés en France, leur nombre, le type d'espace qu'on a voulu protéger ou mettre en valeur (http://www.espace-nature.net/: les espaces protégés en France). L'enseignant explique qu'il existe plusieurs statuts pour les zones protégées. La classe sera divisée en trois groupes dont chacun aura en charge l'étude d'un moyen de protection :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les espaces protégés par une réglementation : sites classés, parcs nationaux, réserves naturelles, arrêtés biotopes... - Les espaces protégés au moyen de la maîtrise foncière (acquisition, location, convention avec les propriétaires) par les Conseils généraux et les Conservatoires régionaux d'espaces naturels - Les espaces soumis à une obligation de résultats, en privilégiant les incitations et les moyens contractuels : les parcs naturels régionaux et les sites Natura 2000 <p>Le but est de réaliser, pour chaque type d'espace, un dossier avec l'historique, la définition juridique, écologique le statut d'un parc, d'une réserve..., leurs objectifs et missions, les principes fondateurs, les moyens de protection mis en œuvre, l'existence ou non d'une "Charte"... Puis on demandera aux élèves de dénombrer le type et le nombre d'espaces concernés en Bourgogne, de les localiser, rechercher leur intérêt écologique et les raisons de leur "protection".</p> <p>Pour la deuxième séance, l'enseignant contactera une personne ressource au niveau régional dans la gestion de milieux naturels (Parc du Morvan ou Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons) pour une présentation et une intervention en classe. Les élèves auront au préalable préparé une "interview" et désigner un ou plusieurs rapporteurs, un élève pour poser les questions et d'autres pour éventuellement enregistrer l'interview.</p>

Prolongement pédagogique possible : l'interview peut précéder ou faire suite à une **visite guidée** du Parc du Morvan ou d'un espace géré par le Conservatoire des sites naturels.

R	Des OGM dans mon assiette	Lycée
----------	----------------------------------	--------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Connaître ce que sont les OGM, prendre position sur les problématiques qui y sont liées.
- ⇒ Prendre conscience des enjeux liés aux biotechnologies.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Préparation :</u></p> <p>Connexion Internet</p> <p>Télécharger les documents pour l'enseignant : fiche-correction et activité "Les OGM pour débutants"</p> <p>Télécharger les documents pour les élèves (1 fiche par élève)</p> <p>Télécharger les 6 textes argumentaires pour les élèves</p> <p>Annexe 28 :</p> <p><u>Durée :</u> environ 2 heures</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Se positionner de façon réfléchi sur des enjeux éthiques • Organiser ses connaissances et donner son opinion • Travailler en groupe et communiquer 	<p>Cette activité démarre par un sondage de l'enseignant sur les perceptions initiales des élèves concernant les OGM, la signification des initiales, Comment les fabrique t'on ? y en a t'il dans nos champs ? dans nos aliments ? comment peut-on le savoir ?</p> <p>On distribue ensuite la fiche pédagogique sur les OGM et on laisse les élèves lire le texte et répondre aux questions. L'enseignant dispose de la fiche-correction. Parmi les questions de la fiche, certaines aident l'élève à réfléchir et préparer ses arguments en vue du débat à venir. Après corrections collectives de la fiche, l'enseignant propose de débattre de l'intérêt des OGM dans notre société. Le débat peut s'organiser de plusieurs manières : 1) Après avoir laissé un temps de réflexion aux élèves, l'enseignant alimente le débat à partir d'une liste d'arguments "pour / contre" sur la fiche-correction et demande aux élèves s'ils sont d'accord ou non et de le justifier</p> <p>2) Il organise le débat différemment en séparant la classe en 6 groupes représentant des intérêts divers : les environnementalistes, les représentants des firmes de biotechnologies, les scientifiques, les représentants des consommateurs, les pays du tiers-monde et les représentants des agriculteurs. Pour ce débat sur les OGM, on travaille en équipe de quatre ou cinq. Chaque équipe doit rechercher des arguments en sa faveur pour ensuite les présenter devant la classe. Avant de commencer, les rôles sont partagés au sein de chaque groupe (secrétaire, porte-parole, médiateur). Les élèves vont ensuite identifier les arguments du point de vue scientifique, économique ou philosophique pour alimenter le débat. Pour aider les élèves à trouver des pistes de réflexion, un texte relatif à chacun des huit groupes est disponible à l'adresse http://ancien.pistes.org/apprped/cons/, activité "Les OGM pour débutants". Selon le niveau des élèves, l'enseignant laissera plus ou moins de temps pour la préparation des argumentaires.</p>

Les documents sont disponibles sous format .pdf à l'adresse suivante :

- <http://www.in-terre-actif.com/fr/fichier/FicheOGMFINALE.pdf> : fiche pour les élèves sur les OGM
- http://www.in-terre-actif.com/fr/fichier/Guide_OGM_reforme.pdf: fiche-correction pour l'enseignant
- <http://ancien.pistes.org/apprped/cons/> : Activité "**Les OGM pour débutants**", McDonald, Ouellet et Maheux (PISTES)
- <http://www.bede-asso.org/> : ressources sur les OGM : principes de fabrication, enjeux économiques, environnementaux

Prolongement pédagogique possible : visite de l'INRA, Université, rencontre avec un professeur, un étudiant...

S	Biodiversité et médecine : l'or vert	4^{ème}-3^{ème} Lycée
----------	---	--

Objectif pédagogique :

- ⇒ Découvrir l'origine "naturelle" de nombreux médicaments.
- ⇒ Prendre conscience des enjeux liés à l'utilisation de la biodiversité pour la médecine.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation :</p> <p>Annexe 29 : "Les médicaments sortent du bois"</p> <p>Annexe 30 : Les "biopirates" de l'Amazonie s'en mettent plein les poches au Brésil</p> <p>Annexe 31 : "La biodiversité, un leurre de plus entre Nord et Sud ?"</p> <p>Durée : 2 séances de 1h30 environ</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechercher des informations dans un article • Synthétiser des données • Effectuer des recherches documentaires • Développer un esprit critique 	<p>L'objectif de cette activité est de découvrir l'importance de la diversité biologique dans ses applications médicales et pharmacologiques.</p> <p>L'activité commence par un questionnement des élèves sur leurs connaissances initiales. Qu'appelle t'on "l'or vert" ? en référence à quelle expression ? Connaissez-vous des médicaments ou des produits de la vie courante utilisés par les hommes et provenant de la biodiversité ? L'enseignant peut guider la réflexion en proposant des noms et en demandant aux élèves leur origine naturelle ou non (médicaments, pétrole, charbon, coton, soie, caoutchouc...).</p> <p>A travers la lecture d'articles scientifiques (annexes 29, 30 et 31), les élèves vont devoir rechercher les enjeux (économiques, éthiques, sanitaires...) qui existent autour de l'or vert. Les élèves vont, à partir des articles, essayer d'en dégager les points importants. Par écrit ou oralement, les élèves vont devoir répondre à une série de questions et justifier leurs réponses.</p> <p>Où se trouvent les richesses de la biodiversité mondiale ? A qui appartient une espèce animale ou végétale, celui qui la trouve, le pays dans lequel on la trouve... ? L'intérêt de la médecine pour la biodiversité est-il récent ? D'après les articles, quels sont les dangers (biologiques, économiques, éthiques) liés à l'utilisation des espèces naturelles en médecine ? Qui fabrique les médicaments à partir des plantes ? D'après les auteurs y-a-t'il des risques à court-terme, moyen-terme ? Lesquels ?</p> <p>Dans une deuxième séance, l'enseignant demande de dresser une liste des différentes espèces de plantes nommées dans les articles et d'en rechercher les applications médicales.</p> <p>Par un travail documentaire, les élèves doivent ensuite rechercher les plantes médicinales qui poussent dans notre région et les raisons de leur utilisation. Connaissez-vous des "remèdes de grand-mère" à base de plantes pour soigner certains maux (orties, camomille, verveine, feuille de noyer...) ? Connaissez-vous des remèdes traditionnels impliquant des espèces animales ? Connaissez-vous d'autres utilisations non médicinales de la biodiversité ?</p> <p>L'activité se termine en demandant aux élèves de préparer, individuellement ou par groupe, un dossier sur chacun des trois médicaments suivants : la morphine, l'aspirine, la quinine.</p> <p>- Espèce et écosystème d'origine, historique de la découverte et de l'utilisation, vertus médicales, aspects économiques -.</p>

Prolongement pédagogique possible : travail à partir d'emballages de médicaments, rechercher dans leur composition, les substances "naturelles" et leur espèce d'origine. Etude d'autres applications de la biodiversité (cosmétologie, croyances). **Etude de cas :** la baleine, le rhinocéros, le requin, quelles utilisations, quels enjeux ? Réaliser un jardin avec des plantes médicinales...

T	Ça risque de chauffer !	Cycle 1 GS
----------	--------------------------------	-----------------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Comprendre l'influence de la chaleur sur les êtres vivants (végétaux).
- ⇒ Envisager des conséquences prévisibles du réchauffement climatique sur la biodiversité.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Préparation :</u></p> <p>Schéma représentant l'effet de serre</p> <p>Photographies de paysages désertiques, tropicaux, du sud de l'Europe...</p> <p>Documentation, encyclopédie sur les plantes</p> <p>Connexion Internet</p> <p><u>Matériel :</u></p> <p>Pots (x 6 minimum)</p> <p>Thermomètre (un par pot)</p> <p>Graines de lentilles, de haricots...</p> <p>Réfrigérateur, lampes, chauffage</p> <p><u>Durée :</u></p> <p>Expériences sur plusieurs séances</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Réaliser une expérience, suivre un protocole scientifique • Effectuer des recherches documentaires sur les plantes et la sécheresse • Imaginer l'évolution des paysages avec des changements climatiques 	<p>On se propose par une expérience, d'observer et de comprendre l'influence de la chaleur sur les êtres vivants (notamment les végétaux). Au préalable, l'enseignant peut évoquer, sans l'expliquer en détail, le réchauffement climatique : "la température risque de monter sur la Terre dans les années à venir à cause des activités humaines et les gaz rejetés dans l'atmosphère (voiture, industrie...)", (éventuellement à l'aide d'un schéma représentant l'effet de serre) et demander aux élèves quelles vont être, à leur avis, les conséquences ? sur la Terre (moins de pluie, fonte des glaces, hivers plus doux, remontée du désert...) et sur les êtres vivants ?</p> <p>Pour simuler les effets d'un réchauffement du climat, l'expérience consiste à faire germer des graines (des lentilles par exemple) dans plusieurs pots remplis de terre. Puis lorsque la plante a poussé, on place un pot au frais, un à température ambiante (pot témoin) et un autre à une forte chaleur. On observe ce qu'il se passe, comment se présente la terre ? comment se présentent les feuilles et la tige ? La même expérience peut être poursuivie ou couplée avec les effets d'une sécheresse artificielle sur les pousses de lentilles (un pot avec beaucoup d'eau, un autre avec peu d'eau et pas du tout dans le troisième).</p> <p>On demande alors aux élèves "si la température augmentait dehors comme dans l'expérience et qu'il y est de moins en moins de pluie, que se passerait-il pour les plantes, les arbres? A quoi ressemblerait le paysage autour de chez vous ? Une discussion peut être lancée sur les végétaux adaptés à la sécheresse, est ce qu'on trouve les mêmes plantes ici en Bourgogne que dans le sud de la France ou en Espagne ? Connaissez-vous des plantes qui poussent dans le désert ? Que se passerait-il si la température à Dijon devenait comme dans le sud de l'Espagne ? L'enseignant essaye de faire comprendre que la végétation changerait, les espèces non adaptées disparaîtraient et d'autres les remplaceraient.</p> <p>L'activité peut se terminer en imaginant, sur la base de photographies de paysages et de plantes à des latitudes différentes, les plantes et les arbres que l'on trouverait ici en 2100 si la température avait augmenté de 3 ou 4°C ? Quels fruits et légumes pourrait-on faire pousser ? à quelles saisons ? Que trouverait-on sur le marché ? Et pour les animaux, que se passerait-il ?</p>

Cette activité est inspirée de : " Et s'il faisait très chaud ? " : Fondation Nicolas Hulot

http://www.fnh.org/francais/doc/en_ligne/climat/action_m7_climat.htm : activités sur le climat

U	Biodiversité et changement climatique	4^{ème} -3^{ème} Lycée
----------	--	---

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Découvrir les enjeux, pour la biodiversité, du réchauffement climatique.
- ⇒ Comprendre les changements et adaptations prévisibles des êtres vivants.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation :</p> <p>Photocopies des annexes 32, 33 et 34</p> <p>Accès Internet libre</p> <p>Accès au CDI, à la bibliothèque</p> <p>Encyclopédies, articles de journaux sur le réchauffement climatique</p> <p>Logiciel de traitement de texte</p> <p>Durée :</p> <p>3 séances de 2 heures environ</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effectuer des recherches documentaires • Synthétiser des données, en garder l'essentiel • Travailler en groupe, partager les tâches • Savoir rédiger un dossier et le présenter devant les autres 	<p>Il serait intéressant de commencer l'activité en évoquant l'effet de serre, rappeler qu'il s'agit d'un phénomène naturel, indispensable à la vie sur Terre mais que les émissions de gaz à effet de serre ont atteint un tel niveau que le phénomène est devenu problématique. Une fiche sur l'effet de serre est disponible pour l'enseignant en annexe 34. On évoque ensuite les conséquences attendues d'une augmentation globale de la température terrestre (hausse du niveau des mers, multiplication des manifestations climatiques extrêmes - sécheresse, inondations, tempêtes, cyclones...) et demande quels pourraient en être les conséquences sur la biodiversité, sur les "grandes fonctions du vivant" (nutrition, reproduction, croissance...), sur les aires de répartition des espèces...</p> <p>L'activité se poursuit par l'étude de deux articles scientifiques (annexes 32 et 33) pour comprendre les adaptations prévisibles de la biodiversité face au réchauffement du climat. Ensuite, l'enseignant divise la classe en groupe de 4 ou 5 élèves dont chacun aura en charge la réalisation d'un dossier sur une espèce animale ou végétale. Le dossier sera rédigé par informatique et présenté devant la classe :</p> <p>Dans la première partie, on demande aux élèves de présenter l'espèce en question, en réalisant sa fiche d'identité - phylogénie, caractéristiques physiques, régime alimentaire, reproduction, aire de répartition passée et actuelle, cette espèce fait-elle l'objet d'une protection réglementaire (vérifier sur la liste rouge UICN) ? Si oui, depuis quand ? Et pourquoi ?</p> <p>Dans la deuxième partie, on leur demande de réfléchir et d'effectuer des recherches documentaires sur les effets prévisibles du réchauffement planétaire pour l'espèce choisie. Par rapport à ce qu'ils ont appris sur les adaptations possibles des fonctions du vivant, comment cette espèce pourrait-elle évoluer ? où la trouvera t'on dans 200 ans ? à quelle difficulté sera t'elle confrontée ? Est t'elle menacée de disparition ?</p> <p>Il serait intéressant de choisir des espèces dont les enjeux par rapport au réchauffement climatique sont déjà observés et diffèrent par leurs manifestations : l'ours polaire, le moustique "à dengue", l'hirondelle, la fauvette mélanocéphale, le hêtre, le chêne...</p>

Pour en savoir plus :

- Dossier " Changement climatique et biodiversité", revue "Espaces naturels", N°15, juillet 2006
- <http://fr.wikipedia.org/> : Encyclopédie en ligne
- <http://www.rac-f.org/> : Ressources documentaires sur les impacts du réchauffement climatique
- Repères N°38, juin 2005 : "La Bourgogne face aux changements climatiques", OREB. : Exemples d'effets observables du réchauffement climatiques

V	Des échanges Nord-Sud	Cycle 3 ↓ Lycée
----------	------------------------------	-------------------------------------

Objectifs pédagogiques :

⇒ Découvrir une diversité biologique différente, prendre conscience des disparités de développement entre pays du Sud et pays du Nord.

⇒ Réfléchir à la notion de développement durable.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Préparation :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Contacter une école dans un PVD francophone • Contacter une association ou un organisme de coopération • Photographies et documentation sur le pays en question <p><u>Durée :</u> projet sur plusieurs mois</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Décrire son environnement • Découvrir des modes de vie différents • S'investir dans un projet de coopération 	<p>Dans cette activité, les élèves vont devoir entretenir une correspondance avec des élèves d'une école francophone (école primaire – collège) ou anglophone (lycée) située dans un pays en voie de développement. Le choix du pays est fait par l'enseignant qui doit, au préalable, contacter un homologue enseignant pour déterminer un projet commun.</p> <p>Le but est de faire découvrir aux élèves "occidentaux" un milieu, un climat, une culture différents des leurs afin qu'ils prennent conscience des différences sur les écosystèmes et leurs richesses, leurs utilisations par les hommes (alimentation, élevage, culture, médecine, chauffage...) qui va dépendre du mode de vie, du niveau de développement, des traditions...</p> <p>Comme préalable, l'enseignant propose aux élèves de découvrir le pays d'échange, le localiser géographiquement, rappeler brièvement les grandes étapes de son histoire, observer des photographies, étudier le type de climat et de biodiversité que l'on s'attend à y trouver.</p> <p>La correspondance peut commencer, les lettres sont écrites par les élèves et le choix de celles à envoyées appartient également aux élèves, après une décision commune (encadrée par l'enseignant). Après la phase de présentation des élèves (noms, âges, photographies...), ils demandent à leurs correspondants de raconter une journée classique dans leur pays, du lever au coucher, de manière à percevoir les inégalités de développement à travers l'analyse du quotidien.</p> <p>Afin de découvrir la diversité biologique du pays, la correspondance peut s'orienter sur différents thèmes, pour dresser un panorama complet du mode de vie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les énergies : Quelles essences de bois trouve t'on ? - l'alimentation : les espèces cultivées, l'élevage - les médicaments utilisés, proviennent-ils majoritairement de la biodiversité ? - avez-vous des animaux domestiques dans les maisons ? - en quoi ces maisons sont-elles construites ? - quels sont les animaux ou plantes dangereux ? <p>Les applications pédagogiques sont multiples, de la réalisation d'une exposition à la démarche de contacter un organisme de coopération internationale pour accomplir une action concrète d'entraide (nourriture, médicaments, fournitures scolaires, mobilier...). L'activité se termine en demandant aux élèves ce qu'ils peuvent faire ici en France pour préserver ou favoriser la biodiversité là-bas ? Comment agir sur nos modes de vie ?</p>

W	Jardinons à l'école	Cycle 2 Cycle 3
----------	----------------------------	----------------------------

Objectifs pédagogiques :

⇒ Découvrir les plantes que nous cultivons et consommons dans notre région.

⇒ Apprendre à s'occuper, collectivement ou seul, de semis et de plantations.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p><u>Matériel et préparation :</u></p> <p><u>En extérieur :</u></p> <p>Outils de jardinage (bêche, fourche bêche, binette, râteau, griffe à dent, plantoir, arrosoir, gants, brouette, tuteurs, ficelles...)</p> <p><u>En intérieur :</u></p> <p>Pots et bacs en plastique ou en terre cuite, soucoupes, plateaux à placer sous les récipients, petits pots de verre ou de plastique pour les semis, étiquettes, vieilles cuillères, vaporisateur, lampes, terreau du commerce ou compost...</p> <p><u>Durée :</u> Projet sur une voir plusieurs années</p> <p><u>Objectifs opérationnels :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Découvrir les techniques de jardinage • Comprendre les besoins des végétaux • S'investir dans un projet de groupe • Réaliser des expériences scientifiques 	<p>L'objectif de cette activité est de réaliser des plantations, dans un jardin en pleine terre si l'espace à l'école le permet ou dans des jardinières en classe, alternative intéressante au manque de place. L'activité commence par un questionnement : parmi vous, lesquels on un jardin ? quels végétaux y poussent ? des légumes, des fleurs, des arbustes, d'autres plantes ? L'enseignant note au fur et à mesure des réponses des enfants, la liste des légumes, fleurs... Quels sont les outils de jardinage que vous connaissez ? A quoi servent-ils ? De quoi a besoin une plante pour pousser ? De quoi va-t-on avoir besoin ?</p> <p><u>Réaliser un jardin dans la cour d'école :</u> Pour le potager retenir un lieu ensoleillé et abrité des vents dominants, un endroit accessible, proche des classes, bien visible pour que les enfants puissent suivre l'évolution de leurs plantations. Prévoir avec les enfants de placer le jardin près d'un point d'eau ou récupérer l'eau de pluie pour l'arrosage. La plupart des semis et cultures du potager se font au printemps. A l'automne précédent, la terre sera bêchée puis, au tout début du printemps, enrichie de terreau ou de compost végétal. On décide avec les élèves des cultures que l'on va réaliser et de leur calendrier (annexe 35) et on recherche les besoins matériels (semis, engrais, outillage). Les graines et le matériel seront achetés ou récupérés via d'autres écoles (coopération de projets), les familles des élèves, l'enseignant... Privilégiez les techniques "durables" de culture (éviter les engrais chimiques, utiliser du compost, éviter les pesticides, récupérer l'eau de pluie...)</p> <p><u>Cultures en pot ou en jardinière :</u> en intérieur, préférez les espèces qui poussent et fleurissent sans problème, de manière à ce que les enfants, encouragés par leur succès, soient tentés par de nouvelles expériences. La culture en intérieur permet de faire varier plus facilement les conditions environnementales et d'étudier ainsi de nombreux paramètres (température, humidité, lumière, terre utilisée, profondeur du semis...). Lors des expériences, ne pas oublier de réaliser un "pot témoin" pour lequel les conditions sont "normales".</p>

Prolongement pédagogique possible : essayer de planter des espèces exotiques, réaliser des boutures, étudier la reproduction des plantes, récolter les légumes et les utiliser pour une activité cuisine, "cultiver" des espèces aquatiques dans un fut, aller visiter des exploitations, d'autres jardins scolaires, une pépinière ou jardinerie, réaliser des étiquettes pour indiquer les différentes espèces, faire une exposition pour d'autres classes...

Pour en savoir plus :

<http://www.jardinons-alecole.org> : ressources pour le jardinage à l'école, exemples de projets...

<http://www.iem-morlaix1.ac-rennes.fr/JardinC1/Jardin.htm#bulbes> : activité "Jardiner en maternelle"

<http://perso.orange.fr/..lachignecole/Lejardinpage17.htm> : exemple de projet de jardin

X	Jardinage et développement durable	Cycle 3
----------	---	----------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Développer une attitude citoyenne et respectueuse de l'environnement.
- ⇒ Connaître l'impact de certains comportements humains sur l'environnement.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Préparation : Fiche enseignant et fiche élève à télécharger sur :</p> <p>http://www.jardinons-alecole.org/telechargements/fichelev.pdf</p> <p>Durée : 1 séance de 45 minutes</p> <p>Objectifs opérationnels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Débattre et faire des choix argumentés • Mettre en relation des comportements et leurs conséquences 	<p>Cette activité fait suite à la précédente "Jardinons à l'école" puisqu'elle propose de s'intéresser aux pratiques de jardinage : arrosage, entretien du sol, protection des cultures contre les insectes, les adventices...</p> <p>L'activité commence en demandant aux élèves de recenser toutes les actions que l'on pourrait faire dans le jardin de l'école, ou tout autre jardin, pour être le plus respectueux possible de l'environnement et participer au maintien ou à l'enrichissement de la biodiversité. On laisse les élèves s'exprimer et donner leurs idées puis l'enseignant oriente la réflexion sur quatre points essentiels (cf. fiche élève) :</p> <ul style="list-style-type: none"> - économiser l'eau - favoriser la biodiversité - entretenir la richesse du sol - lutter contre les ennemis des cultures <p>Dans chacune des ces quatre rubriques, un petit exercice est proposé aux élèves. Ils doivent choisir entre plusieurs actions celles qui leur paraissent positif ou favorable à l'environnement et inversement identifier celles qui sont négatives (néfastes) pour l'environnement. L'enseignant peut faire travailler les élèves seuls ou en groupe, l'important est que les élèves puissent consulter leurs camarades pour avoir plusieurs avis et se forger une opinion. Les élèves doivent également justifier leurs choix.</p> <p>Pendant la correction et la discussion autour des réponses des élèves, il serait utile de faire remarquer aux enfants les liens qui existent entre des actions de rubriques différentes. Ainsi, par exemple, apporter du compost va permettre d'enrichir "naturellement" le sol, économiser l'eau car on améliore la structure du sol et favoriser la croissance des végétaux grâce à cet engrais naturel.</p> <p>Les corrections de la fiche élève et d'autres informations sont disponibles sur la fiche enseignant.</p> <p>L'activité se terminera par une introduction à la notion de développement durable. L'enseignant, par une série de questions, peut guider les élèves vers la compréhension du concept de durabilité : "répondre aux besoins présents sans empêcher les générations d'après de répondre aux leurs". Serait-ce le cas si on faisait toutes les actions entourées en rouge dans l'exercice précédent ? l'agriculture telle que tu la vois autour de chez toi paraît-elle durable selon la définition ?</p>

Pour en savoir plus : <http://www.jardinons-alecole.org/>

Y	Biodiversité et paysage	Collège Lycée
----------	--------------------------------	--------------------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Prendre conscience que le paysage qui nous entoure est aussi le milieu de vie d'un grand nombre d'espèces.
- ⇒ Découvrir l'écologie du paysage.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Matériel : Planchettes, papier et crayon.</p> <p>Annexe 6 : exemple de fiche pédagogique "écologie du paysage".</p> <p>Durée : 2h.</p>	<p>Lors d'une sortie sur le terrain.</p> <p>Préalable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Recueil des représentations : qu'est ce que l'écologie ? Existe t-il une écologie du paysage ? En quoi cela consiste t-il ? L'organisation du paysage a-t-elle une influence sur les animaux, les végétaux ? Comment ? - Expliquer ensuite quelques notions simples d'écologie du paysage : la notion de biodiversité, de réservoirs, de corridors, de puits et d'écotones.. <p>Activité : Créer des binômes. Chaque groupe observe le paysage, le dessine en grandes lignes.</p> <p>Ensuite les binômes cherchent, identifient puis repèrent dans le paysage les différents termes définis préalablement. Ils placent sur leurs dessins les réservoirs, les corridors, les puits, les écotones.</p> <p>En prolongement, inspirez -vous de la fiche en annexe 36 pour récréer une fiche (ou utilisez-là telle quelle), pour qu'ils puissent garder des traces de la sortie.</p> <p>Le but est de faire comprendre que l'organisation du paysage a une influence directe sur la vie des animaux et des végétaux, donc sur la biodiversité. L'écologie du paysage permet de comprendre la manière dont les activités humaines façonnent le territoire et agissent sur les animaux et les végétaux.</p> <p>L'écologie du paysage permet donc une compréhension globale de cette organisation et de ce fait, elle est indispensable à la conservation et à la préservation de la biodiversité.</p>

Prolongement pédagogique : lancer une discussion - débat sur :

- la mise en place de crapauds sous les routes
- les passages pour la faune sur les autoroutes.

Une recherche documentaire sur ces deux thèmes peut clore l'activité.

Pour en savoir plus : "*Les corridors écologiques, mais qu'est-ce que c'est ?*", **La Nature m'a dit**, journal de la Fédération Rhône-Alpes de Protection de la Nature (FRAPNA), Octobre 2005, page 3.

Z	Le bocage et la haie	Lycée
----------	-----------------------------	--------------

Objectifs pédagogiques :

- ⇒ Appréhender les différents enjeux liés à la conservation des haies.
- ⇒ Développer un esprit critique autour de la notion de préservation des paysages.

ORGANISATION	DEROULEMENT
<p>Matériel : Documentation sur le bocage (dont les brochures régionales "Des haies et des arbres ; la Bourgogne Nature Terroirs et Bocages ; Bocages de Bourgogne").</p> <p>Durée : Plusieurs séances</p>	<p>Le but de cette activité est d'appréhender la complexité des enjeux liés à la préservation de la biodiversité à travers un exemple : le bocage.</p> <p>Première étape : définir le bocage : Qu'est-ce que le bocage ?</p> <p>Deuxième étape : identifier les différents rôles ou les différentes fonctions du bocage, d'hier à aujourd'hui :</p> <p><u>Plusieurs pistes :</u></p> <p>→ Sous la forme d'une recherche documentaire, sur Internet, au CDI, dans les différents centres de ressources existants (bibliothèque municipale, CDDP et CRDP...). Constituer autant de groupes d'enfants ou d'élèves que de thématiques :</p> <ul style="list-style-type: none"> - histoire du bocage (des premières campagnes de défrichement à son recul important aujourd'hui) - rôle économique - rôle agronomique - rôle écologique - les mesures prises en faveur de la préservation du bocage. <p>→ Quand cela est possible, sous la forme d'enquêtes et d'interviews (à préparer par les élèves au préalable) auprès de différents acteurs concernés, d'une façon ou d'une autre, par "le bocage" pour recueillir leurs avis sur le rôle des haies, sur les enjeux de leur restauration ou préservation et leur rôle dans pour la biodiversité :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les fédérations de chasse - les naturalistes - les agriculteurs - les paysagistes - les collectivités locales - les citoyens... <p>Troisième étape : chaque groupe expose les résultats de sa recherche, à l'oral, sous la forme d'une exposition, de schémas... présentant les différentes fonctions du bocage. Dans le cas d'enquêtes, la création de Cdom peut être intéressante.</p> <p>Quatrième étape :</p> <p>Il convient de faire s'interroger les élèves sur l'enjeu de la conservation du bocage : au titre de quelle fonction le bocage mérite-t-il d'être conservé ? Peut-on conserver des paysages alors que les activités humaines qui les ont créés n'existent plus ?</p>

Pour répondre à ces questions, vous pouvez organiser un débat sous la forme d'un jeu de rôle :

Mettez en présence :

- des chasseurs
- des naturalistes
- un agriculteur
- des riverains
- un élu
- l'agence de l'eau.

Ces personnes se regroupent pour discuter d'un projet de remembrement : **"l'agriculteur souhaite arracher des haies sur son exploitation car elles gênent le passage de son tracteur et ne lui permettent pas d'implanter les cultures qu'il souhaite. Elles nuisent à la rentabilité de son exploitation"**.

Quels sont les arguments de chacun des protagonistes pour ou contre la préservation du bocage ? Quelles solutions peut-on imaginer pour arriver à un arrangement qui satisfasse chaque membre de l'assemblée ?

Il est important de comprendre la complexité des enjeux de la préservation des paysages. Chacun d'entre nous a des attentes (plus ou moins conscientes) en matière de paysage.

Ressources : des brochures régionales sur le bocage :

- J. CORNU, C-H. DELOUVEE. Des arbres et des haies. CAUE 58 et Conseil Général de la Nièvre. 2001, 21 p.
- Conseil régional de Bourgogne. La Bourgogne Nature, Terroirs et Bocages. Conseil Régional de Bourgogne, septembre 2002, 27 p.
- Observatoire régional de l'environnement de Bourgogne. Bocages de Bourgogne. Repères n°37, Mars 2005 p 1-9.

Quatrième partie : La biodiversité, ressources



Quelles ressources pour les projets ?

1. Des outils pédagogiques

DES MALLETTES PEDAGOGIQUES

NOM / TITRE	DESCRIPTION	CONTACT / DIFFUSION
<p>A l'écoute de l'environnement</p> <p>L'oreille aux aguets</p>	<p>Mallette à destination des cycles 2 et 3 collège. Elle permet de familiariser l'enfant avec les différents bruits qui l'entoure.</p> <p>Mallette à destination des cycles 2 et 3. Ecoute de l'environnement sonore urbain.</p>	<p>Maison de l'environnement de Chalon sur Saône. 1 place Sainte Marie 71100 CHALON sur SAONE 03 85 41 63 80</p>
<p>Les milieux naturels de Bourgogne</p>	<p>Exposition (9 panneaux) : Les différents milieux naturels de la région dans leur diversité et leur originalité. Notion de patrimoine naturel, de conservation et de protection de la nature.</p>	<p>Conservatoire des Sites Naturels bourguignons. Moulin des étangs –21600 FENAY 03 80 79 25 99</p>
<p>Ricochet, le pays de l'eau</p> <p>Ecole et Nature</p>	<p>Malle à destination du cycle 3. Pédagogique et ludique, cette malle permet de concevoir un paysage, d'imaginer ses évolutions.</p>	<p>NSM médiation Centre commercial de la fontaine d'Ouche - Niveau Haut - BP 25 21021 DIJON Cedex 03 80 42 11 59</p>
<p>La Loire</p>	<p>Vidéo et diaporama pour les cycles 2 et 3. La Loire, dernier grand fleuve sauvage de France.</p>	<p>AOMSL 2 rue Fructidor 71100 CHALON 03 85 42 94 57</p>
<p>La forêt m'a dit</p>	<p>Kit pour réaliser des sorties sur le terrain comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - un livret théorique - un carnet de terrain - des instruments d'observation <p>Campagne nationale d'éducation à l'environnement créée dans le but d'observer, comprendre et aimer la forêt.</p>	<p>FRAPNA Région 19, rue Jean Bourgey 69625 VILLEURBANNE Cedex tel. 04 78 85 97 07</p> <p>Renseignements : http://www.frapna.org/site/region/sitefor-et/presentation.htm</p>
<p>La rivière m'a dit</p>	<p>Campagne autour d'un support pédagogique (kit de terrain) et d'un dispositif de collecte des informations sur le terrain par l'intermédiaire de fiches de résultats à compléter et à transmettre au bureau de coordination de la campagne. Valorisation du travail sous la forme d'un journal trimestriel en tant que membres du club "La rivière m'a dit...".</p>	<p>FRAPNA Région 19, rue Jean Bourgey 69625 Villeurbanne Cedex tel. 04 78 85 97 07 E-mail : coordination@frapna.org</p> <p>WWF-France 188, rue de la Roquette 75011 Paris tel. 01 55 25 84 84</p>

<p>Les chauves-souris vous sourient ! Offrez-leur un toit avec les CPN</p>	<p>Mallette comprenant deux cahiers techniques sur les chauve-souris ainsi que des affichettes et des affiches présentant les informations principales sous forme de schémas, dessins, photos et textes courts, un plateau de jeu de l'oie pour tester les connaissances. Des conseils sont également donnés pour lancer une exposition.</p>	<p>Fédération des clubs CPN Connaître et protéger la Nature, la Maison des CPN 08240 Boulton-aux-Bois, tel. 03 24 30 21 90 www.fcpn.org <u>Contact</u> : info@fcpn.org</p>
<p>Arbre de vie, arbre pour la vie ; opération "Plantons des Ginkgo Biloba pour la solidarité dans le monde"</p>	<p>Opération de solidarité "Plantons l'arbre de vie" mise en place au printemps 1997 pour soutenir des projets dans le monde autour de l'enfant. L'école, la classe ayant choisi de s'associer à ce projet aura à sa disposition une mallette pédagogique contenant : un livre de Giono : L'homme qui plantait des arbres", une cassette vidéo tirée du livre, une affiche et un document sur le Ginkgo. <u>Projet</u> : rencontre avec le maire de la commune pour demander l'autorisation de planter un arbre et récolte d'argent pour la solidarité à l'aide d'initiatives imaginées par les enfants...</p>	<p>Secours Populaire Français 228 rue Solférino 59000 Lille tel. 03.20.54.21.08</p>
<p>Kit de terrain : Nature sans frontières, Préservons les corridors écologiques ; Corridors écologiques et biodiversité</p>	<p>Biodiversité : comprendre et agir avec des jeux et un carnet d'activités.</p>	<p><u>Editeur</u> : FRAPNA / WWF <u>Diffusion</u> : Fondation Nicolas Hulot – 52 boulevard Malesherbes 75008 Paris tel : 01 44 90 83 00 Email : fnh@fnh.org</p>
<p>L'atelier Nature</p>	<p>Mallette comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 posters sur la protection de la nature - fiches nature mettent à disposition un mini centre documentaire - fiches expériences mettent en place des démarches scientifiques - deux plateaux de jeux - un cédérom 	<p>La Maison des Clubs Connaître et Protéger la Nature (CPN) 08240 Boulton-aux-Bois Tél : 03.24.30.21.90 E-mail : fcpn@wanadoo.fr</p>

DES LIVRETS PEDAGOGIQUES

NOM / TITRE	CONTACT / DIFFUSION
A la découverte du Morvan - les secrets de la forêt. septembre 2000.	PARC NATUREL REGIONAL DU MORVAN Espace Saint-Brisson Maison du Parc 58 230 SAINT-BRISSON Tel : 03 86 78 79 23
A la découverte du Morvan - les secrets de l'étang. Juillet 2000.	PARC NATUREL REGIONAL DU MORVAN Espace Saint-Brisson Maison du Parc 58 230 SAINT-BRISSON Tel : 03 86 78 79 23
Le changement climatique Livret et CD-ROM	Réseau Action Climat 2B rue Jules Ferry 93100 Montreuil 01 48 58 83 92 www.rac-f.org
Livret "Pas si bête" Recueil d'activités pédagogiques autour de la découverte des animaux	CPIE du Pays de l'Autunois-Morvan 71360 Collonge la Madeleine 03 85 82 12 27 E-mail : CPIE-AUTUNOIS@wanadoo.fr
Livret "Aquanimation" Recueil d'activités pédagogiques autour de l'eau	CPIE du Pays de l'Autunois-Morvan 71360 Collonge la Madeleine 03 85 82 12 27
Livret "Brin d'herbe" Recueil d'activités pédagogiques autour du monde végétal	CPIE du Pays de l'Autunois-Morvan 71360 Collonge la Madeleine 03 85 82 12 27
Biodiversité Savoirs protégés, Savoirs partagés Recueil de fiches pédagogiques pour comprendre et débattre sur la biodiversité	Solagral Parc scientifique Agropolis Bâtiment 14 34397 Montpellier cedex 5 Tel : 04 99 23 22 80 E-mail : solagral.mpl@solagral.asso.fr
Les agricultures du Sud et l'OMC	Solagral Parc scientifique Agropolis Bâtiment 14 34397 Montpellier cedex 5 Tel : 04 99 23 22 80
OGM : Le champ des incertitudes	Solagral Parc scientifique Agropolis Bâtiment 14 34397 Montpellier cedex 5 Tel : 04 99 23 22 80
Dossier pédagogique Découvrir et comprendre la forêt	WWF Belgique Chaussée de Waterloo, 608 1060 Bruxelles Tel : 02/347 30 30
"La nature m'a dit" Journal des campagnes pédagogiques de la FRAPNA Connaissances et activités pédagogiques sur la biodiversité	FRAPNA Région 19, rue Jean Bourgey 69625 Villeurbanne Cedex tel. 04 78 85 97 07 E-mail : coordination@frapna.org

Valeurs paysagères Jeu de fiches de recommandations sur les interventions paysagères sensibles	Observatoire Régional de l'Environnement de Franche-comté Conseil régional de Franche-Comté 4, square Castan 25 031 Besançon cedex Tel : 03 81 61 63 37
Guide pédagogique "L'arbre"	Contact : Alterre Bourgogne - SFFERE Tel : 03 80 68 44 34 sffere@alterre-bourgogne.org
"Agir pour la nature en ville" Dossier pédagogique, actions et activités à réaliser directement dans le quartier ou à l'école	Contact : http://www.wwf.fr/catalogue_pedagogique
Fiches pratiques "Jardinage biologique" Fiches pratiques sur des travaux de jardinage biologique	Contact : http://www.wwf.fr/catalogue_pedagogique

D'AUTRES OUTILS : PROJETS, JEUX, CDROM...

NOM / TITRE	CONTACT / DIFFUSION
Jardin des plantes... Jardin d'oiseaux Au fil des saisons Projet pédagogique de l'école maternelle de Villeboeuf-le-Haut, 2000 – 2003, Saint Etienne	Ligue pour la Protection des Oiseaux de la Loire Maison de la Nature, rue de la Richelandière 42100 Saint Etienne Tel : 04 77 41 46 90 <u>Responsable pédagogique</u> : DAUMAS Renaud E-Mail : loire@lpo-birdlife.asso.fr
Jardin des sciences de l'Arquebuse Muséum, jardin botanique, expositions temporaires Animations et ateliers scolaires	Jardin des Sciences Parc de l'Arquebuse 1 avenue Albert 1 ^{er} 21000 DIJON <u>Renseignement</u> : 03 80 76 82 76 <u>Réservation</u> : Dominique Geoffroy E-Mail : planetariumjs@ville-dijon.fr
Vies en danger : espèces disparues, espèces menacées CD-ROM consacré à la biodiversité et aux causes et conséquences de la disparition des espèces	Emme Interactive - Edition Multi Media Electroniques 48 boulevard des Batignolles 75017 Paris Tel : 01 53 04 60 00 E-Mail : http://www.emme.com
"Des yeux dans la nuit" Spectacle de marionnettes (à gaine et à tringles contant les aventures des petits animaux de la forêt, et les dangers qu'ils rencontrent lorsqu'une nouvelle route est construite dans leur lieu de vie - mais aussi la pollution, les pesticides...	La Filipendule 29 rue d'Autre Eglise, - 1367 Autre-Eglise Tel : 081/87 87 78 E-Mail : lafilipendule@hotmail.com

2. Des organismes et personnes ressources

ACTEURS	COORDONNEES	CONTACT
Conseil Régional de Bourgogne	DATE - Mission environnement 17 Bd de la Trémouille 21000 DIJON 03 80 44 35 05 www.cr-bourgogne.fr	Marie THOMAS
DRAF/SRDF Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt	22 D Bd Winston Churchill BP 87865 21 078 DIJON CEDEX 03 80 39 30 81	Jean-Pierre DROUOT jean-pierre.drouot@agriculture.gouv.fr
DIREN Direction Régionale de l'Environnement	Le Richelieu 10 bd Carnot 21000 DIJON 03 80 68 08 30 www.ecologie.gouv.fr/bourgogne	Fabienne Dudragne 03 80 68 08 63 fabienne.dudragne@bourgogne.ecologie.gouv.fr
Centre Eden de Cuisery	Rue de l'Eglise 71290 CUISERY 03 85 27 08 00 www.centre-eden.com	Monsieur Patrick LEFEUVE eden71@cg71.fr
CPIE de l'Autunois-Morvan Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement	Le Bourg 71 360 Collonges la Madeleine 03 85 82 12 27	Jean-Michel BLONDEAU cpie-atunois@wanadoo.fr
Conseil général de la Nièvre	Hôtel du département 58039 NEVERS Cedex www.cg58.fr	Stéphane LEBRETON, chef du service Espaces naturels
Conseil général de Saône et Loire	Hôtel du département 71026 MACON Cedex 03 85 39 66 00	
Eco-musée de la Communauté Le Creusot - Montceau	Château de la Verrerie BP 53 71 202 le Creusot 03 85 73 92 00	Ecomusee.creusot.montceau@wanadoo.fr
ENESAD	26 bd Docteur Petitjean BP 87999 21079 DIJON Cedex 03 80 77 25 29	Francine MULOT
Ligue de l'enseignement de Côte d'Or – FOL 21	2 rue Claude Bernard BP 73043 21030 Dijon Cedex	Hervé BOURTOURAU

Maison de l'Environnement de Chalon	1 place Sainte Marie 71 100 Chalon sur Saône 03 85 41 63 80	
MEE d'Auxerre Maison de l'eau et de l'Environnement d'Auxerre	Place Achille Ribain 89000 AUXERRE 03 86 72 91 65	Philippe TABUTEAU
Muséum d'Histoire Naturelle de Dijon	Mairie de Dijon BP 1510 21030 DIJON Cedex 03 80 76 82 76	Agnès FOUGERON
Parc Naturel Régional du Morvan	Maison du Parc 58 230 Saint-Brisson 03 86787923	Daniel SIRUGUE Daniel.sirugue@parcdumorvan.fr Camille LESTANG, Animatrice. Camille.lestang@parcdumorvan.fr
ONF Office National des Forêts	29 rue de Talant 21 000 DIJON 03 80 79 98 35 www.onf.fr	Jean-Pierre PERROT
Alterre Bourgogne	Alterre Bourgogne 9 bd Rembrandt 03 80 68 44 30 www.alterre-bourgogne.org	Christine COUDURIER
SFFERE Système de Formation de Formateurs en éducation Relative à l'Environnement	Alterre Bourgogne 9 bd Rembrandt 21000 DIJON 03 80 68 44 30 www.alterre-bourgogne.org	Christine Coudurier c.coudurier@alterre-bourgogne.org
Conservatoire des Sites Naturels Bourguignons	Chemin du Moulin des Etangs 21600 FENAY 03 80 79 25 99 www.sitesnaturelsbourgogne.asso.fr	Romain GAMELON
Centre Régional de la Propriété Forestière de Bourgogne	18, bd Eugène SPULLER BP 106 21003 DIJON Cedex 03 80 53 10 00 www.forets-de-bourgogne.com	Jean-Louis GUERIN
Cercle Laïque Dijonnais	3 et 5 rue des Fleurs 21000 DIJON 03 80 30 67 24 www.cerclelaïque.eu.org	Olivier GUILLEBAULT
Maison de la Forêt	Ruelle de la Ferme 21290 LEUGLAY 03 80 81 86 11 leuglay@wanadoo.fr	

ACIRENE	16 rue de la Motte 71100 Chalon-sur-Saône 03 85 48 17 69 www.acirene.com	Elie TETE
Association Les Mazilles	58, route de Pouilloux 71230 Saint Vallier 03 85 57 27 80 lesmazilles@wanadoo.fr	Dany CAILLIAU
Association morvandelle du Croux	Le Croux 71990 Saint Leger sous Beuvray 03 85 82 58 38 lecroux@wanadoo.fr	Chantal JOUBERT - SAMSOEN
Association Ornithologique et Mammalogique de Saône-et-Loire	21 rue Fructidor 71100 Chalon-sur-Saône 03 85 42 94 57 Aomsl.ornithologie@wanadoo.fr	Samy MEZANI
Centre OUL Les Grelodots	Les Grelodots 71550 ANOST 03 85 82 74 57 www.grelodots.com	Dominique MORVAN
Instant Nature	Tour Goguin Quai des Mariniers 58000 NEVERS 03 86 57 98 76 Instant-nature@neuf.fr	Christophe PAGE
Morvan Découverte	Ecole du Bourg 71550 ANOST 03 85 82 77 74 morvandecouverte@wanadoo.fr	Rémi FOLLIS
Observatoire Nivernais de l'Environnement ONDE	10, rue Pasteur 58130 Gréigny 03 86 60 48 59	Michel BOURAND
Serres de collections tropicales de Sens	Service espaces verts, Ville de Sens 28, chemin de Babie 89100 Sens 03 86 95 38 72 espacesverts@mairie-sens.fr	Sébastien MINCHIN
Société d'Histoire Naturelle d'Autun	Maison du Parc 58230 Saint-Brisson 03 86 78 79 23 www.shna-autun.org	Daniel SIRUGUE Daniel.sirugue@wanadoo.fr
WWF – Antenne de Nevers	25, Boulevard de la république 58000 NEVERS 03 86 61 25 54 www.wwf.org	Pascal GRONDIN

3. Centres accueillant des classes environnement

CENTRE REFERENCES « CLASSES ENVIRONNEMENT »

ECOMUSEE DE LA BRESSE BOURGUIGNONNE

Monsieur Dominique RIVIERE

Château

71270 PIERRE-DE-BRESSE

Tél : 03.85.76.27.16 - Fax : 03.85.72.84.33

Site : www.ecomusee-de-la-bresse.com - e-mail : ecomusee.de.la.bresse@wanadoo.fr

DOMAINE DE LA FERME CREUSE

Monsieur GUILLEBAULT

21990 RECEY SUR OURCE

Tel : 03.80.81.06.51 - Fax : 03.80.81.04.63

e-mail : fermecreuse@netcourrier.com - site : <http://www.multimania.com/fermecreuse>

ASSOCIATION LES GAMBADES

Madame Patricia SEVERIN

58140 GACOGNE

Tél-Fax : 03.86.22.75.25

e-mail : lesgambades@wanadoo.fr

MAISON DU PATRIMOINE

Monsieur Serge GRAPPIN

21190 SAINT ROMAIN

Tél : 03.80.21.28.50 - Fax : 03.80.21.24.99

(pas de site internet) - e-mail : st-romain.arehr@libertysurf.fr

CENTRE EDEN DE CUISERY

Monsieur Patrick LEFEUVE

Rue de l'Eglise

71290 CUISERY

Tél : 03.85.27.08.00 - Fax : 03.85.27.08.05

Site : www.centre-eden.com - e-mail : eden71@cg71.fr

C.P.I.E.

PAYS DE L'AUTUNOIS

Monsieur Jean-Michel BLONDEAU

71360 COLLONGE-LA-MADELEINE

Tél : 03.85.82.12.27 - Fax : 03.85.82.42.62

Site : www.cpie-autunois.com - e-mail : JM.BLONDEAU@wanadoo.fr

LE BOIS DU LOUP

Monsieur Franck LEROUX

58230 SAINT AGNAN

Tél : 03.86.79.62.62 - Fax : 03.86.78.73.22

BASE DE PLEIN AIR ET DE LOISIRS - ACTIVITAL

Monsieur Benoît THELLIER

Association départementale des Pupilles de l'Enseignement Public de la Nièvre

Baye

58110 BAZOLLES

Tel : 03.86.57.46.99 - Fax : 03.86.36.33.29

e-mail : adpep58@wanadoo.fr

LE CROUX

Madame Chantal JOUBERT

Association Morvandelle du Croux

71990 ST LEGER SOUS BEUVRAY

Tél : 03.85.82.58.38 - Fax : 03.85.82.59.77

e-mail : lecroux@wanadoo.fr - site : <http://perso.wanadoo.fr/lecroux/>

LA PEURTANTAINÉ**ASSOCIATION ACCUEIL MORVAN ENVIRONNEMENT**

Madame Marie-Hélène VASSET

Ecole du Bourg

71550 ANOST

Tel : 03.85.82.77.74

e-mail : morvan-decouverte@wanadoo.fr - site : <http://perso.wanadoo.fr/morvan-decouverte/>

LA METAIRIE**FERME PEDAGOGIQUE**

Monsieur Philippe SAVOURE

89130 MEZILLES

Tél./ Fax : 03.86.45.42.02

site : www.sejour-metairie.com - savoure-metairie@wanadoo.fr

Centre LES GRELODOTS

Monsieur Dominique MORVAN

71550 ANOST

Tel : 03.85.82.74.57 - Fax : 03.85.82.78.85

e-mail : oul-anost@grelodots.com - site : www.grelodots.com

BASE DE PLEIN AIR D'AUXONNE

Monsieur Christophe PACOT

Route d'Athée

21130 AUXONNE

Tel : 03.80.37.36.61

e-mail : base-loisirs@wanadoo.fr - site : www.base-loisirs-Auxonne.fr.st

CENTRE ARCHEOLOGIQUE EUROPEEN DU MONT BEUVRAY - BIBRACTE

Monsieur Vincent GUICHARD

Centre Archéologique Européen

58370 GLUX EN GLENNE

Tel. : 03.86.78.69.00

Fax. : 03.86.78.65.70

E mail : f.paguelot@bibracte.fr

Site : www.bibracte.fr

LAC SAUVIN

Monsieur Olivier BOUTIN

2 route de Montillot

89270 ARCY SUR CURE

Tel. : 03.86.32.42.95 - Fax. : 03.86.32.42.95

E mail : loisi-yonne@libertysurf.fr - Site : loisi-yonne.com

CHATEAU DE MONTLAVILLE

Monsieur Fredy ROTH

71260 CHARDONNAY

Tél. : 03.85.39.28.45 - Fax. : 03.85.38.14.04

e-mail : PEP-71@wanadoo.fr - Site : www.pep71.org

4. Des sites Internet – ressources sur la biodiversité

- ⇒ www.ecologie.gouv.fr : Ministère de l'Environnement
- ⇒ www.fnh.org : Fondation Nicolas Hulot
- ⇒ www.biodiversite.net : Centre de la biodiversité - Quebec
- ⇒ www.wwf.fr/ : site français du World Wide Fund for Nature (Fond mondial pour la nature)
- ⇒ www.unep.org/french/ : site français du Programme des Nations Unies pour l'environnement
- ⇒ www.fao.org : Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
- ⇒ www.uicn.fr/ : site français de l'Union Mondiale pour la Nature
- ⇒ www.greenpeace.org/france/
- ⇒ www.frapna.org/ : Fédération Rhône Alpes de Protection de la Nature
- ⇒ www.lpo.fr/ : Ligue pour la Protection des Oiseaux
- ⇒ www.educagri.fr/ : site d'information des établissements publics agricoles
- ⇒ www.lamap.fr : La main à la pâte
- ⇒ www.notre-planete.info : ressources sur la biodiversité
- ⇒ www.parcs-naturels-regionaux.tm.fr/fr/accueil/
- ⇒ www.parcsnationaux.org/accueil/
- ⇒ www.reserves-naturelles.org/
- ⇒ www.parcumorvan.org : Parc naturel régional du Morvan
- ⇒ www.cafepedagogique.net/disci/agro/70.php : ressources pédagogiques

5. Bibliographie

- ESPINASSOUS Louis. *Pistes pour la découverte de la nature et de l'environnement*. Editions MILAN, 1996, 336 p.
- VAQUETTE Philippe. *Le guide de l'Eduteur Nature - 43 jeux d'éveil sensoriel* Le souffle d'or, 1996, 200 p.
- BERTRAND Julie. *Agriculture et biodiversité : un partenariat à valoriser* – Educagri Editions, 2001
- FISCHESSE Bernard – DUPUIS-TATE Marie-France, *Le guide illustré de l'écologie*, Editions de la Martinière, 1996
- LEVEQUE Christian, *Environnement et diversité du vivant*, Cité des Sciences et de l'Industrie – Pocket, 1994
- AUROI Claude, *La diversité biologique – la vie en péril*, Georg Editeur, 1992
- Courrier de la Planète, *Biodiversité – Conserver pour qui ?* N°75, janvier-mars 2005
- La Recherche, *Biodiversité : l'Homme est-il l'ennemi des autres espèces ?* Numéro spécial N°333, juillet-août 2000

Alterre Bourgogne
Agence régionale pour l'environnement
et le développement soutenable en Bourgogne
9 bd Rembrandt
21000 DIJON

Tél : 03.80.68.44.30

Fax : 03.80.68.44.31

Courriel : contact@alterre-bourgogne.org

Site Internet : www.alterre-bourgogne.org

