



# L'Homme, une force de la nature

Champs cultivés, Vaucluse

De quelques milliers de personnes il y a 200 000 ans, nous sommes passés à 1 milliard vers 1800 et à 6 milliards en 1999. Notre niveau de consommation, nos activités et l'empreinte que nous laissons sur notre environnement ont augmenté parallèlement à notre croissance démographique. L'impact que nous avons actuellement sur la planète dépasse sans doute l'impact de toutes les autres espèces réunies.

## L'Homme utilise la **surface** et les **ressources** à l'échelle de la planète

Nous avons transformé environ la moitié de la surface continentale terrestre pour notre utilisation, dont environ 11 % pour l'agriculture et la foresterie, 26 % pour le pâturage, et au moins 2 ou 3 % pour les habitations, l'industrie, les services et les transports. La surface utilisée par les cultures agricoles a été multipliée par 6 depuis 1700, surtout au détriment des forêts.

Nous utilisons plus de la moitié de l'eau douce facilement accessible. Nous régulons le flux d'environ les deux tiers de toutes les rivières et fleuves de la planète. Nous utilisons environ 8 % de la productivité primaire totale des océans qui couvrent 7/10<sup>e</sup> de la surface de la planète.

Ces processus affectent les habitats et les pressions environnementales qui s'exercent sur les espèces. En conséquence, nous avons un effet considérable sur la biodiversité de la planète.

## L'Homme façonne les **paysages**

À une plus petite échelle, le paysage - mosaïque de forêts, de champs, d'habitations, de routes et de plans d'eau - est le produit d'interactions entre les contraintes physiques du milieu et les activités humaines. Les activités humaines font partie des forces dominantes déterminant la taille et la forme des patchs qui composent le paysage.

La forme, la taille et l'orientation de ces patchs influencent de nombreux processus écologiques tels que la force et la direction du vent, la dispersion des graines, et le déplacement des animaux, et ont donc des conséquences considérables quant à la qualité de ces patchs en tant qu'habitat pour les plantes et les animaux.

## La taille et la forme des **patchs** sont essentielles à la diversité spécifique

La fragmentation due aux activités humaines réduit la taille des patchs. En dessous d'une taille critique, la surface du patch peut ne pas être suffisante pour permettre la survie de certaines espèces qui étaient présentes dans le milieu avant sa fragmentation.

Des extinctions locales peuvent alors se produire. Quelle taille d'habitat maintient la plus grande diversité spécifique ? À partir de quelle taille de patch les espèces fragiles disparaissent-elles ? En général, les plus grands patchs sont plus riches en diversité spécifique et en nombre total d'individus (cf. théorie de la biogéographie insulaire, fiche "Protéger les espaces naturels"). La taille et la forme des patchs affectent aussi l'abondance relative entre la zone périphérique (ou bord) et la zone intérieure. Seuls les patchs suffisamment grands développent des conditions intérieures. Certaines espèces sont spécialistes des conditions de bord et d'autres des conditions intérieures.

## Des corridors permettent le mouvement des individus entre patchs isolés

La fragmentation de vastes habitats continus résulte en une mosaïque de patchs distincts entre lesquels le mouvement des espèces est limité, ou même rendu impossible. Dans certains cas des bandes, ou corridors, d'habitat du même type connectent des patchs séparés permettant ainsi le mouvement d'individus entre les patchs. Les corridors sont souvent créés par l'homme.

## Conséquences des activités humaines

Population, consommation et technologie affectent l'environnement par le biais de deux types majeurs d'activités humaines.

Tout d'abord, nous utilisons les ressources. Nous utilisons l'espace et modifions, voire détruisons, les habitats de nombreuses espèces sauvages (fragmentation, désertification, déforestation). Nous extrayons les ressources (pêche, minerais, pompage de l'eau des nappes phréatiques ou de pétrole) (cf. fiche "Le pillage de la nature"). Ceci affecte la quantité de ressources disponibles pour d'autres espèces et pour l'homme dans le futur.

Ensuite, nous produisons des déchets ; pas seulement ceux que les consommateurs jettent, mais aussi les déchets générés par la production des produits que nous consommons. Les activités humaines modifient les cycles naturels du carbone et de l'azote. La quantité d'azote qui rentre dans le cycle a plus que doublé au cours du siècle dernier (en particulier à cause des engrais chimiques). En brûlant des combustibles fossiles dans lesquels le carbone était bloqué depuis des centaines de millions d'années, on a accru de 30 % la quantité de dioxyde de carbone présente dans l'atmosphère par rapport aux concentrations préindustrielles. La plupart des scientifiques sont aujourd'hui d'accord sur le fait que les activités humaines contribuent au changement climatique.

Les substances chimiques, matériaux que nous relâchons dans l'environnement, affectent la qualité de l'eau et de l'air et ont des effets potentiels sur la santé des gens (par exemple, allergies) ainsi que sur les espèces animales et végétales. Nous sommes aussi devenus une force majeure de l'évolution, pas uniquement via l'ingénierie génétique, mais aussi pour les milliers d'espèces dont nous changeons les habitats, les contraignant à s'adapter à de nouvelles pressions environnementales.



# COLLÈGE - LYCÉE

## Sciences de la vie et de la Terre

### 1. Sur quelles parties des programmes s'appuyer ?

**Sixième** Des pratiques au service de l'alimentation humaine

**Première ES et L** Alimentation et environnement

### 2. Quelles problématiques aborder ?

**Sixième** Aux différents niveaux, les programmes définissent clairement les problématiques.

"L'amélioration quantitative et qualitative de la production alimentaire, permise par les progrès des sciences et des techniques, vise la satisfaction des besoins de la population humaine.

[...]

Dans le cadre de l'éducation à la responsabilité des élèves, il est essentiel d'accompagner l'étude de l'exemple choisi d'une réflexion sur les limites de la pratique (effets sur l'environnement et la santé, respect des êtres vivants et maintien de la biodiversité)."

**Premières ES et L** "... Ce thème doit permettre de poser scientifiquement des questions sur quels aliments pour nourrir demain six milliards d'hommes ? en considérant à la fois l'individu et son environnement global."

**Des besoins aux choix : quels facteurs et quelles priorités ?**

L'homme agit sur la nature ; il a d'ailleurs certainement agi même avant l'agriculture, qui marque certes une influence "en force" aux effets quantitatifs et qualitatifs importants. Pourtant, fondamentalement, entre un agrosystème et une forêt, où sont réellement les différences ?

Dans les deux cas, une gestion par l'homme répond à des objectifs de production alimentaire, de matériau ou d'agrément. Les caractéristiques de cette gestion sont contraintes par un certain nombre de facteurs :

- les caractéristiques du milieu ;
- la relation entre ces caractéristiques et les besoins des êtres vivants qui l'occupent (besoins en eau, éléments minéraux, lumière, interrelations entre les êtres vivants, etc.) ;
- facteurs économiques liés aux besoins humains à un instant donné, voire dans un lieu donné ;
- besoins dépendants également de facteurs sociaux et culturels (comme le besoin de fleurs ou de forêt d'agrément !).

La photographie, avec la diversité des cultures du Vaucluse, permet de poser clairement ces questions (lavande destinée à la production d'essence pour la parfumerie, prairie de fauche...) et d'aborder cette problématique :

- à quels besoins répond l'action de l'homme, une force dans la nature ?
- quels sont les différents paramètres permettant de définir ces besoins ?
- parmi ces besoins, dans notre territoire proche et dans d'autres pays, hier et aujourd'hui, comment ces besoins sont-ils hiérarchisés ? Lesquels apparaissent comme prioritaires ?
- quels grands choix de gestion sont faits ?

### Des choix aux méthodes : des solutions scientifiques et technologiques dans l'utilisation des milieux

Il est essentiel de s'interroger sur le choix des méthodes employées pour intervenir dans la gestion des milieux et leur "mise en valeur"... considérée parfois par d'autres personnes comme des "dommages" (mots employés dans la Charte pour l'environnement adossée à la Constitution).

Tous les choix sont-ils possibles à un moment donné ? Peut-il y avoir, selon les acteurs, des analyses divergentes conduisant à considérer un aménagement pour certains comme une mise en valeur, pour d'autres comme un dommage à l'environnement ?

Par exemple, on ne peut pas comprendre les choix d'agriculture intensive développés en Europe si on ne se place pas dans la perspective historique du productivisme de la période d'après guerre où la nécessité première était de nourrir la population. Par ailleurs, les moyens techniques disponibles à l'époque reposaient essentiellement sur des apports "de matière" (intrants divers) et "d'énergie" (mécanisation). Les solutions proposées en dépendaient donc.

### Gestion des agrosystèmes et biodiversité

Le lien entre les pratiques culturelles et la biodiversité peut être interrogé. Aujourd'hui, le regard nouveau porté sur l'intérêt de la biodiversité dans les écosystèmes s'explique par l'identification d'un réseau de "communication" entre les êtres vivants, des échanges de signaux en particulier moléculaires entre microorganismes par exemple et autres êtres vivants. C'est l'évolution des connaissances scientifiques qui permet de le comprendre et d'expliquer pourquoi une agriculture qui stimule la biodiversité obtient des résultats quantitativement bons (Conférence internationale – biodiversité : science et gouvernance – Paris 2005 – Séance plénière 4 – biodiversité agricole – intervention d'Émile Frison – directeur général – International Plant Genetic Resources Network).

### Équilibre dynamique, évolution... résilience ?

Le fait de pouvoir s'interroger sur les conséquences de la rapidité des changements évoquée dans le texte doit s'appuyer sur des études d'écologie réellement scientifiques ; elles amènent entre autres aujourd'hui à remplacer la notion "d'équilibre", illusoire quand on connaît la dynamique des écosystèmes, par celle de "résilience" correspondant pour faire bref à la capacité de récupération d'un écosystème (mais de toute façon pas à son retour à un "état initial").

### Sciences et technologies : des réservoirs potentiels de solutions

Comme y invite le programme de sixième, **il est essentiel de montrer l'apport de la science, l'intérêt des sciences et des technologies** et de ne pas rentrer dans le piège de la stigmatisation. La notion de progrès est une notion humaine. La science n'est ni un progrès, ni un danger en soi : c'est l'utilisation de ses résultats par l'homme qui fait la différence. Nier l'intérêt de la recherche scientifique ou des développements technologiques relève d'un obscurantisme facile.

En revanche, il est plus fructueux de s'interroger sur les politiques d'orientation de la recherche, les critères de choix qui vont amener à développer un type de recherche plutôt qu'un autre. Sur ces questions, chaque citoyen peut prendre la parole.

Il importe donc de développer les sciences, les sciences de la vie comme les géosciences, productrices de savoir et de compréhension et génératrices de solutions potentielles en interaction avec les technologies.

### 3. Quels contenus et notions mobiliser ?

#### Sixième

Élevage ou culture nécessite une gestion rationnelle.

Il faut souligner qu'un tel contenu de programme **devrait d'une façon quasiment obligatoire être abordé dans une perspective de développement durable**. Il est évident qu'une gestion "rationnelle" ne peut se définir qu'à partir de critères biologiques, mais doit bien aussi se définir en relation avec les critères économiques, sociaux et culturels.

#### Première ES et L

Les notions et contenus du paragraphe du programme "Analyser le fonctionnement d'un agrosystème et ses conséquences environnementales".

### 4. Quelles pistes de travail envisager ?

#### Sixième

Des pistes de travail sont développées sur le site Eduscol correspondant à cette partie de programme. La possibilité de diversification du travail pédagogique mentionnée dans le programme invite à faire travailler les élèves en projets et par groupes. La photographie de l'exposition peut donner lieu à un travail réalisé par une partie de la classe. Elle permet en effet de poser différentes questions :

- Quelles sont les différentes cultures visibles sur la photo ? Quelles productions, pour quels besoins ? Avec quelles pratiques (labour ? engrais ?) ? Pourquoi ces productions dans le Vaucluse ? Quel historique ? Quels débouchés ? Quelle relation culture / milieu ?
- Des arbres et des haies ? Remembrement ou plantation ? Quelle évolution dans les pratiques ?
- Quelles conséquences de ces cultures ? Quelle place dans l'économie ? Quel contexte sociologique ? Quels débouchés ? Quel avenir ? Quelle place dans le développement du territoire ?

La mutualisation avec les travaux d'autres groupes portant sur d'autres exemples, l'affichage du travail de ces groupes sur le lieu de l'exposition... permettent de faire partager ces réflexions.

#### Première ES et L

Il s'agirait plutôt ici d'enrichir la réflexion structurée dans le cadre du programme. D'autres cultures que des cultures destinées à alimenter l'homme apparaissent ici. Quels enjeux ? Quels risques ? Quels intérêts ?

Ce type de questionnement est fondamental et peut être étendu à d'autres cultures que celles d'agrément. Cultiver du maïs pour faire des emballages biodégradables en amidon, quels intérêts, quelles limites ? Cultiver pour faire du biocarburant : quels engrais, quels coûts, quelle production finale, quelles conséquences sur les cultures à finalité alimentaire ?

En liaison avec le chapitre génotype-phénotype, les biotechnologies peuvent être abordées, en particulier celles qui mènent à la production d'organismes génétiquement modifiés. Sur ce sujet hautement controversé, il est possible d'élever le niveau de compétence des élèves en introduisant des approches autres que biologiques. Sur l'exemple du coton, les facteurs scientifiques interagissent avec les facteurs économiques (mondialisation du commerce, concurrence entre pays développés ou en voie de développement) et bien sûr éthiques. Sur l'exemple du riz, l'impact de l'extension de la culture sur le changement climatique via les émissions de méthane peut aussi être introduit.



# L'Homme, une force de la nature

## EN SAVOIR PLUS

7

### Sites internet

- Atlas of populations and environment  
<http://atlas.aaas.org>
- Millenium Ecosystem Assessment  
<http://www.maweb.org/en/index.aspx>
- Dossier Géoconfluences : le paysage dans tous ses états  
<http://geoconfluences.ens-lsh.fr/doc/transv/paysage/Paysage.htm>
- Dossier Géoconfluences: territoire des animaux, territoire des hommes : aspects et enjeux du retour des grands prédateurs  
<http://geoconfluences.ens-lsh.fr/doc/breves/2006/3.htm>
- Conférence internationale – Biodiversité et gouvernance – Paris 2005 – Actes  
Téléchargement des actes  
[http://www.gis-ifb.org/documentation/actes\\_de\\_la\\_conference\\_internationale\\_biodiversite\\_scienc\\_e\\_et\\_gouvernance/francais](http://www.gis-ifb.org/documentation/actes_de_la_conference_internationale_biodiversite_scienc_e_et_gouvernance/francais)

### Livres

- Elements of ecology*, RL Smith et TM Smith, 2002, Benjamin Cummings, 5th edition, 682 pp
- Vitousek et al. 1997, *Human domination of Earth's ecosystems*, Science 277, 494-499.