

LES ÉCOSYSTÈMES ET SERVICES ENVIRONNEMENTAUX

Thème

Thème 2 - Enjeux contemporains de la planète.

Note d'intention

Cette fiche a pour objectif de donner une vision globale de ce thème dans l'enseignement des SVT au lycée : enjeux éducatifs - notions clés à renforcer ou à construire - points de vigilance - cohérence et complémentarité des programmes en articulation avec le cycle 4 pour aider à la prise en compte de la progressivité des apprentissages et à l'approche spiralaire – pistes pour problématiser - sitographie.

Mots-clés

Biomasse ; réseaux trophiques ; décomposeurs ; cycle de matière ; système ; agrosystème ; intrants ; engrais ; produits phytosanitaires ; exportation ; biomasse ; production ; rendement écologique ; frontière ; élément ; flux ; interactions ; équilibres dynamiques ; perturbation ; résilience ; perturbation irréversible ; écosystème, interactions, biodiversité, relations interspécifiques, équilibre dynamique, services écosystémiques.

Références au programme

Écosystèmes et services environnementaux

Enjeux éducatifs

L'enjeu éducatif majeur de l'étude des thématiques liées à la biodiversité et aux écosystèmes est de permettre aux élèves d'appréhender de façon scientifiquement rigoureuse les questions liées aux écosystèmes, de distinguer les questions qui relèvent du champ scientifique et d'être en mesure de mobiliser les savoirs et démarches scientifiques permettant de les traiter. L'objectif est de **leur permettre d'acquérir les savoirs et compétences sur lesquels fonder des comportements éthiques et responsables, informés et raisonnés, en toute conscience des responsabilités individuelle et collective de chacun.**

A travers l'étude des services écosystémiques et de leur gestion, l'objectif est bien d'amener les élèves à **transformer l'approche anthropocentrée en approche écocentrée** où l'être humain est un élément des écosystèmes.

L'étude de l'impact, direct ou indirect, des activités humaines sur l'environnement s'appuiera sur un raisonnement systémique pour comprendre les enjeux, discuter de solutions envisageables (mobilisation de l'ingénierie écologique notamment) et appréhender la

Retrouvez éduscol sur :



complexité des situations (diversité des acteurs et des enjeux). Il s'agit notamment de montrer comment la connaissance et la démarche scientifique des écosystèmes (écologie) peuvent permettre d'apporter des solutions à des problèmes écologiques complexes, et contribuer à une gestion rationnelle des ressources exploitables, assurant à la fois l'activité économique et le maintien des services écosystémiques. **La formation ainsi dispensée aux élèves contribue de fait à l'éducation au développement durable¹.**

Pour mieux apprendre à gérer les écosystèmes de manière durable et développer un comportement responsable envers notre environnement, il est important que l'élève prenne conscience de la complexité d'un écosystème pour :

- comprendre les changements écologiques actuels ;
- appréhender les conséquences possibles de l'action humaine et les solutions envisageables pour limiter son impact dans l'objectif d'une exploitation durable des ressources et de la préservation de la biodiversité. Ce sont les actions répétées de l'être humain sur les écosystèmes qui diminuent progressivement la richesse de l'écosystème, notamment au niveau de sa biodiversité, et conduisent à une lente érosion de la résilience. Durant toute leur scolarité, des exemples de résilience peuvent être donnés aux élèves. On peut ainsi montrer que si l'impact des activités et comportements humains est parfois important, la résilience est possible par un changement des pratiques.

1. Depuis la publication des 17 objectifs de développement durable (ODD), dont « Une éducation de qualité pour tous », par les Nations Unies en 2015, ces derniers font l'objet d'appropriations nationales sous la forme des « Agendas 2030 ». Les ODD font l'objet d'une dynamique d'appropriation forte et rapide par les collectivités territoriales, le monde de l'entreprise et les associations. Les ODD confèrent une nouvelle dimension à l'éducation au développement durable, et un sens planétaire à la mission propre à l'Éducation nationale <https://www.education.gouv.fr/cid114243/les-objectifs-de-developpement-durable.html>

Retrouvez éducol sur :



Vision synoptique du thème

Place du sous-thème dans les programmes de SVT du secondaire.

	La Terre, la vie et l'évolution du vivant	Enjeux contemporains de la planète	Le corps humain et la santé
Terminale	A la recherche du passé géologique de notre planète	Les climats de la terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain	Comportement et stress : vers une vision intégrée de l'organisme
	Génétique et évolution	De la plante sauvage à la plante domestiquée	Produire le mouvement : contraction musculaire et apport d'énergie
Première	Transmission, variation et expression du patrimoine génétique	Écosystèmes et services environnementaux	Comportement, mouvement et système nerveux
	La dynamique interne de la Terre		Variation génétique et santé
Seconde	Biodiversité, résultat et étape de l'évolution	Géosciences et compréhension des paysages	Le fonctionnement du système immunitaire humain
	L'organisation fonctionnelle du vivant	Nourrir l'humanité : vers une agriculture durable pour l'humanité ?	Micro-organismes et santé
C3-C4	Impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre Responsabilité face à l'environnement et à la préservation des ressources de la planète Répartition des êtres vivants et peuplement des milieux Dynamique des populations et mécanismes d'évolution Expliquer l'origine de matière organique des êtres vivants et son devenir		

Notions à consolider, notions à construire et limites

L'étude de la **biodiversité** est étroitement liée à celle des écosystèmes. Un écosystème est caractérisé par sa biocénose, ses caractéristiques physico-chimiques, et par son fonctionnement (basé sur les interactions). Les êtres vivants présents dans le milieu sont soumis aux mécanismes de l'évolution, une évolution perpétuelle observable à toutes les échelles de temps et d'espace (des écosystèmes actuels à l'échelle planétaire au cours des temps géologiques). Un écosystème est ainsi **système en équilibre dynamique**. Un écosystème est un système qui a des « fonctions » : contribution aux cycles globaux de la planète, fonction écosystémique, ...

Les activités et comportements humains peuvent influencer sur les écosystèmes, perturbant leur équilibre dynamique. Cependant, un écosystème possède une **capacité de résilience** : à la suite d'une perturbation, un nouvel équilibre dynamique peut se développer, souvent différent de l'équilibre initial. La capacité de résilience d'un écosystème dépend directement de sa richesse spécifique et elle a ses limites (des perturbations trop fréquentes et/ou trop importantes peuvent altérer définitivement un écosystème).

Retrouvez eduscol sur :



Cohérence avec les cycles 3 et 4

Dès le cycle 2 les élèves découvrent des écosystèmes simples et ils découvrent l'importance des interactions entre les êtres vivants qui le composent (relations trophiques) et entre ces organismes et certains paramètres du milieu de vie (lumière, température, humidité, ...).

En cycle 3, à partir de l'environnement proche, directement observable, les élèves sont amenés à appréhender la notion d'écosystème.

- Les interactions trophiques entre les êtres vivants et leur milieu sont établies. L'origine de la matière organique, son transfert au sein des réseaux trophiques et son recyclage par les décomposeurs sont abordés. Ils prennent conscience des **flux de matière** au sein d'un écosystème. Le plus souvent, les élèves ont étudié un exemple de culture et d'élevage afin d'identifier l'origine de nos aliments.
- Ils prennent conscience qu'**un écosystème est un système dynamique** : les saisons, les modifications physicochimiques et/ou biologiques du milieu (naturelles ou liées à l'intervention de l'être humain) peuvent provoquer des modifications de la biodiversité. Un écosystème est ainsi système en **équilibre dynamique** que les actions humaines peuvent perturber. Les modifications de la biodiversité sont observables à échelle humaine, sur des milieux bien définis, mais également à l'échelle des temps géologiques, au niveau planétaire cette fois.

En cycle 4, les élèves confortent leurs connaissances sur la **dynamique des populations** au sein d'un écosystème. Dans un même milieu, le nombre d'individu d'une population varie :

- en fonction des modalités de la reproduction (sexuée ou asexuée) responsables de la stabilité et de la diversité des individus ;
- sous l'influence des facteurs du milieu sur la survie des individus (quantité de nourriture à disposition, compétition interspécifique, présence de prédateurs, conditions physico-chimiques, ...)

A cette dynamique des populations, s'ajoute **l'évolution des individus** sous l'effet du hasard par le biais des mutations qui touchent le génome, des brassages génétiques et de la sélection naturelle.

Le lien entre biodiversité et dynamique des écosystèmes est donc établi **dès le cycle 4**. Un écosystème se définit par ses caractéristiques, par sa richesse spécifique, et il se modifie au gré notamment de l'évolution des populations qui le constituent.

Rappels

Attendus de fin de cycle 4 (programmes de SVT)

- Expliquer l'organisation du monde vivant, sa structure et son dynamisme à différentes échelles de temps et d'espace.
- Mettre en relation différents faits et établir des relations de causalité pour expliquer : la nutrition des organismes – la dynamique des populations – la classification du vivant – la biodiversité – la diversité génétique des individus – l'évolution des êtres vivants.

Connaissances et compétences associées

- Relier des éléments de biologie de la reproduction sexuée et asexuée des êtres vivants et l'influence du milieu sur la survie des individus, à la dynamique des populations.
- Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants et l'évolution.
- Relier comme processus dynamiques la diversité génétique et la biodiversité.
- Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.

Ressources d'accompagnement de la mise en œuvre des programmes de cycle 4 en SVT

[idées clés pour enseigner](#)

Retrouvez éduscol sur :



En classe de 2de

En seconde, les élèves remobilisent leurs connaissances sur la biodiversité ; la biodiversité actuelle n'étant que le résultat de l'évolution. Elle s'inscrit dans une évolution permanente et n'est le reflet que de la diversité du vivant à un moment donné. Ils complètent leurs connaissances sur les mécanismes d'évolution et découvrent la dérive génétique.

Par des démarches scientifiques, ils identifient les conditions nécessaires à la gestion des agrosystèmes de manière durable, notamment par la préservation des sols et des ressources aquatiques. **Les flux de matière** au sein des écosystèmes sont précisés, la nécessité d'un apport d'intrants est soulignée dans le cas d'un agrosystème.

En classe de 1^{re}

En enseignement de spécialité SVT de 1^{re}, les connaissances acquises sur les écosystèmes et leur fonctionnement sont mobilisées et complétées. Les écosystèmes étudiés sont plus complexes, les caractéristiques de son organisation précisées et discutées (frontière, flux, interactions). Les impacts directs ou indirects des activités et comportements humains sont envisagés en termes de perturbation des équilibres dynamiques des écosystèmes et c'est la notion de résilience qui sera convoquée.

La découverte de la diversité des services écosystémiques est à relier avec les enjeux en termes de gestion rationnelle des ressources exploitables et les problématiques de santé. Le rôle de l'ingénierie écologique sera évoqué dans ce contexte.

Parties du sous-thème	Des notions...
Les écosystèmes : des interactions dynamiques entre les êtres vivants et entre eux et leur milieu	Des notions à consolider ² <ul style="list-style-type: none"> La notion de dynamique des populations au sein d'un écosystème. Les relations interspécifiques au sein d'un écosystème. La notion de flux de matière.
	Des notions nouvelles à bâtir <ul style="list-style-type: none"> Complexité d'un système écologique au niveau des relations entre les êtres vivants qui le composent et des flux de matière qui caractérisent son fonctionnement. La notion de dynamique spatio-temporelle d'un écosystème avec des perturbations possibles, même sans l'action humaine. Les capacités d'un écosystème à retrouver un équilibre dynamique par résilience.
L'humanité et les écosystèmes : les services écosystémiques et leur gestion	Des notions à consolider <ul style="list-style-type: none"> L'impact de l'Homme sur son environnement : interaction avec les êtres vivants, exploitation des ressources, modifications du biotope, ...
	Des notions nouvelles à bâtir <ul style="list-style-type: none"> La notion de service écosystémique d'approvisionnement, de régulation, de culture. La gestion rationnelle des écosystèmes pour permettre le maintien de ces services. La notion d'ingénierie écologique : des techniques pour une exploitation maximale des écosystèmes, mais de façon durable.

Retrouvez éduscol sur :



2. À considérer comme des prérequis, indispensables pour aborder le programme de seconde : ils peuvent être réexpliqués, remobilisés, mais ne doivent pas faire l'objet de démarches spécifiques pour être redémontrés.

Précisions - Limites

Les écosystèmes : des interactions dynamiques entre les êtres vivants et entre eux et leur milieu	<ul style="list-style-type: none"> Les écosystèmes forestiers constituent de bons exemples pour étudier aussi bien la complexité d'un système écologique que les services écosystémiques et leur gestion. Des exemples directement observables sont à privilégier pour faciliter la compréhension des phénomènes étudiés et l'implication des élèves.
L'humanité et les écosystèmes : les services écosystémiques et leur gestion	<ul style="list-style-type: none"> Ne pas chercher l'exhaustivité des menaces qui pèsent sur les écosystèmes. L'élève doit être capable, en menant une démarche scientifique, d'identifier les enjeux, les mécanismes et les solutions apportées en rapport avec une menace. L'objectif visé est que, par la suite, l'élève soit capable de transférer cette démarche à toute autre situation rencontrée.

Le sous-thème en deux tableaux synthétiques

Les écosystèmes : des interactions dynamiques entre les êtres vivants et entre eux et leur milieu

Objectifs et points de vigilance	La complexité d'un système³ écologique <ul style="list-style-type: none"> en identifiant les différentes interactions possibles entre les êtres vivants ; en identifiant l'effet des écosystèmes sur les cycles géochimiques (bilans des sorties et entrées de matière).
	Un système écologique est caractérisé par un équilibre dynamique <ul style="list-style-type: none"> qui évolue continuellement même sans l'action de l'Homme ; qui est susceptible d'être perturbé ; qui est capable de résilience et retrouve un nouvel équilibre après perturbation.

3. Le concept de « système » sera précisé en enseignement spécialité SVT en classe de 1re (flux entrants et sortants, dynamique temporelle,...) et réinvesti lorsque seront abordées les régulations (cybernétique, systèmes régulés) en enseignement scientifique de terminale.

Retrouvez éduscol sur :



L'humanité et les écosystèmes : les services écosystémiques et leur gestion

Objectifs et points de vigilance

L'être humain est un élément parmi d'autres dans les écosystèmes qu'il a colonisé,

- car il est en interaction avec les autres maillons des écosystèmes auxquels il appartient (relations trophiques, ...);
- car il prélève des ressources, modifie le biotope;
- mais avec un impact qui peut être important.

Les comportements et activités humaines impactent les écosystèmes

- par ses activités et comportements l'être humain impacte quasiment tous les écosystèmes, de façon directe ou indirecte.

Les écosystèmes sont indispensables à l'être humain

- par la diversité des services écosystémiques rendus;
- par leur contribution aux grands équilibres environnementaux (cycles biogéochimiques, ...);
- par leur impact sur notre santé et notre qualité de vie.

Les connaissances permettent d'envisager une gestion durable

- en étudiant le système dans sa globalité (organisation et fonctionnement) pour mieux prévoir les conséquences d'une action;
- en développant des techniques d'ingénierie pour trouver des solutions réalistes.

Notions abordées en cycle terminal spécialité SVT et articulation avec l'enseignement scientifique

En enseignement de spécialité SVT de terminale, l'étude de l'impact des changements climatiques sur la biodiversité et la santé humaine (thème 2 – sous-thème « les climats de la Terre ») sera l'occasion de remobiliser et de renforcer les connaissances sur le fonctionnement des écosystèmes naturels et agricoles.

En première et en terminale le lien pourra être établi avec **certains thèmes de l'enseignement scientifique de tronc commun** : avec le thème 2 « Le soleil, notre source d'énergie » en première (point 2.3. « une conversion biologique de l'énergie solaire : la photosynthèse » et avec le thème 1 « sciences climat et société » en terminale.

Quelques pistes pour problématiser

Selon les démarches d'investigation engagées (ou initiées lors d'une problématisation), les deux parties du sous-thème peuvent être abordées dans des ordres divers.

Des approches variées sont envisageables, mais celles qui permettent une vision systémique, qui sont en lien avec les questions de société sont particulièrement intéressantes. En outre, permettre aux élèves de problématiser est un enjeu de formation important, au même titre que leur permettre de maîtriser les savoirs et démarches scientifiques traitant les problématiques.

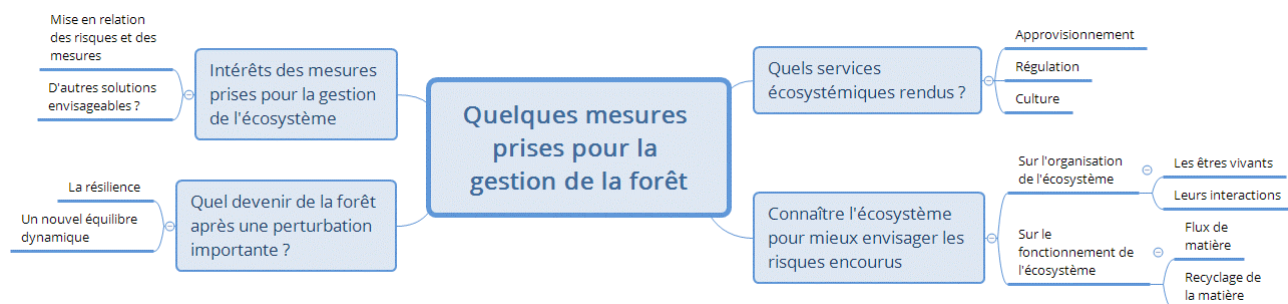
Une carte heuristique peut constituer un bon outil pour envisager différentes façons d'aborder un thème, les points à traiter pour répondre à une problématique, les activités à mettre en œuvre de façon complémentaire, etc. Elle peut être conçue par l'enseignant seul dans le cadre de la préparation de ses séances, mais aussi avec les élèves dans le cadre d'une activité dédiée à la problématisation ou au traitement d'une problématique.

Retrouvez éduscol sur :



À titre d'exemple⁴, la carte heuristique ci-dessous a été conçue en lien avec une des problématiques envisageable : à partir de l'étude d'un exemple forestier proche, l'élève s'interroge sur quelques mesures régionales prises pour la gestion du « milieu » (réglementation de la chasse, période d'interdiction de feu, réglementation de prélèvement du bois, essences plantées, espèces introduites, ...). Cette étude peut faire l'objet d'un travail collaboratif, chaque groupe étudiant une mesure prise pour la gestion de la forêt. Pour comprendre ces mesures, une connaissance de l'écosystème est indispensable. Par une démarche d'investigation, il est amené à :

- prendre conscience de la complexité du système écologique : il détermine quels sont les êtres vivants présents et leurs interactions, il détermine les flux de matière liés au fonctionnement de l'écosystème étudié et les mets en relation avec les grands cycles géochimiques ;
- étudier le phénomène de résilience à la suite d'un phénomène naturel (incendie, tempête) ou de l'activité humaine sur ce milieu (données historiques, recherche documentaire, témoignages...);
- se questionner sur les services écosystémiques rendus par cet écosystème particulier ;
- mettre en relation les mesures prises avec une gestion du milieu qui permet d'en tirer un bénéfice maximal, mais de manière durable, envisager d'autres réponses possibles pour limiter l'impact des activités humaines.



[Cliquer ici pour obtenir la carte heuristique en taille réelle](#)

Une démarche similaire applicable sur un autre écosystème d'une importance première pour la santé humaine : le microbiote humain.

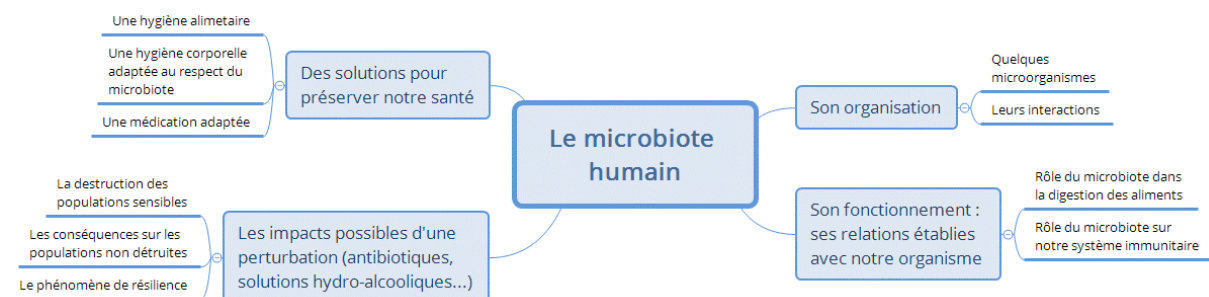
La problématique proposée aux élèves serait d'envisager les conséquences d'une perturbation liée à notre comportement sur le microbiote et de chercher des réponses réalistes pour préserver cet écosystème bien particulier.

4. **L'exemple présenté ici n'a pas vocation à être modélisant** – il a vocation à montrer qu'un outil tel qu'une carte heuristique peut contribuer à l'organisation des idées, à leur structuration, pour servir notamment de trame aux démarches qui vont être mises en œuvre, aux scénarios pédagogiques qui vont être construits

Retrouvez éduscol sur :



Dans l'exemple proposé ici, l'élève doit appréhender la complexité du microbiote et de ses relations avec notre organisme pour mieux comprendre les conséquences prévisibles de la perturbation.



[Cliquer ici pour obtenir la carte heuristique en taille réelle](#)

Sitographie

Voir également les ressources de la fiche consacrée à la biodiversité.

Écosystèmes et services écosystémiques

- [IPBES](#) - Plateforme intergouvernementale sur la biodiversité et les services écosystémiques
- [Ministère de la Transition écologique et solidaire](#) - L'évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques
- [EM](#) - Évaluation des écosystèmes pour le millénaire L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire est un programme de travail international conçu pour répondre aux besoins des décideurs et du public en matière d'information scientifique relative aux conséquences des changements que subissent les écosystèmes pour le bien-être humain ainsi qu'aux possibilités de réagir à ces changements. Les études menées, les conclusions du groupe, les modèles prévisionnels sont consultables en ligne
- [Canal U-TV](#) – Biodiversité et services écosystémiques (Denis Couvet, professeur au MHNH)

Éducation au développement durable

- [Éduscol](#) – Éducation au développement durable
- [UNESCO](#) - Les Objectifs de Développement Durable (ODD)
- [UNESCO](#) - Les Objectifs d'apprentissage des ODD

Éducation aux médias et à l'information

- [Éduscol](#) – Éducation aux médias et à l'information

Retrouvez éduscol sur :

