

Nouveau programme de seconde 2019 adapté pour une sortie dans le département du Cher

Association des professeurs de biologie et de géologie
Régionale Orléans-Tours



Connaissances	Capacités et attitudes	Activités
La Terre, la vie et l'organisation du vivant		
Biodiversité, résultat et étape de l'évolution Ce thème prend appui sur l'étude de la biodiversité actuelle et passée à différentes échelles (diversité des écosystèmes, des espèces et des individus). L'origine de la diversité des êtres vivants est expliquée par l'étude des mécanismes de l'évolution qui s'exercent à l'échelle des populations, dont la sélection naturelle et la dérive génétique, ainsi que la spéciation. Elle montre aussi que les temps de l'évolution sont divers et liés au hasard (crise biologique, dérive génétique). Enfin, elle aborde la sélection sexuelle et son importance en termes évolutifs, en lien avec la communication dans une communauté d'organismes. Ce thème est l'occasion d'observer concrètement le vivant. Il s'inscrit dans la continuité de l'étude de l'évolution biologique commencée au collège et poursuivie dans l'enseignement de spécialité du cycle terminal.		
Les échelles de la biodiversité Connaissances Le terme de biodiversité est utilisé pour désigner la diversité du vivant et sa dynamique aux différentes échelles, depuis les variations entre membres d'une même espèce (diversité génétique) jusqu'aux différentes espèces et aux écosystèmes composant la biosphère. La notion d'espèce, qui joue un grand rôle dans la description de la biodiversité observée, est un concept créé par l'être humain. Au sein de chaque espèce, la diversité des individus repose sur la variabilité de l'ADN : c'est la diversité génétique. Différents allèles d'un même gène coexistent dans une même population, ils sont issus de mutations qui se sont produites au cours des générations. Notions fondamentales : biodiversité, échelles de biodiversité, variabilité, mutation, allèle. Objectifs : les acquis du collège sont mobilisés par l'étude de la biodiversité à différentes échelles. La définition de la notion d'espèce a pour principal critère le fait que les individus d'une même espèce peuvent se reproduire entre eux et engendrent une descendance viable et fertile. Précisions : la notion de biodiversité est étudiée à travers un nombre limité d'exemples ; on ne	- Au cours de sorties de terrain, identifier, quantifier et comparer la biodiversité interindividuelle, spécifique et écosystémique. - Mettre en œuvre des protocoles d'échantillonnage statistique permettant des descriptions rigoureuses concernant la biodiversité. - Suivre une campagne d'études de la biodiversité (expéditions, sciences participatives, etc.) et/ou y participer. - Caractériser la variabilité phénotypique chez une espèce commune animale ou végétale et envisager les causes de cette variabilité. - Utiliser un logiciel de comparaison de séquence d'ADN pour identifier et quantifier la variabilité allélique au sein d'une espèce ou entre deux espèces apparentées.	Etude de la biodiversité et de ses différents niveaux : - n'importe où dans le parc d'un lycée ou celui d'une ville, - à la tourbière de la Guette, - au lac d'Auron où on peut à la fois observer des oiseaux selon leur milieu (aquatique, forestier) et des plantes selon la profondeur d'eau - autour de la carrière de Montigny, - dans les espaces non cultivés des champs de vignes du Briou ou de Sancerre

recherche pas l'exhaustivité.		
La biodiversité change au cours du temps. Connaissances La biodiversité évolue en permanence. Cette évolution est observable sur de courtes échelles de temps, tant au niveau génétique que spécifique. L'étude de la biodiversité du passé par l'examen des fossiles montre que l'état actuel de la biodiversité correspond à une étape de l'histoire du vivant. Ainsi, les organismes vivants actuels ne représentent-ils qu'une infime partie des organismes ayant existé depuis le début de la vie. Les crises biologiques sont un exemple de modification importante de la biodiversité (extinctions massives suivies de diversification). De nombreux facteurs, dont l'activité humaine, provoquent des modifications de la biodiversité. Notions fondamentales : espèces, variabilité, crise biologique, extinction massive et diversification. Objectifs : un lien est établi entre le constat d'une évolution rapide au travers d'exemples actuels et les variations de la biodiversité planétaire à l'échelle des temps géologiques et en interaction avec les changements environnementaux. Les élèves apprennent que la biodiversité évolue en permanence et que son évolution inclut des événements aléatoires. On présente quelques causes possibles d'une crise biologique à l'origine de perturbations importantes du fonctionnement des écosystèmes. Précisions : les deux exemples de crises suggérées sont : (1) la limite Crétacé-Paléocène (dont les causes possibles [impact météoritique et crise volcanique] seront citées comme les origines les plus probables sans être développées) et (2) la crise actuelle de la biodiversité souvent appelée par les auteurs scientifiques « 6^{ème} crise biologique ».	- Extraire et mettre en relation des informations montrant des exemples actuels de diversifications génétiques ou de spéciations (populations de moustiques résistantes aux insecticides ; spéciation de pinsons des Galapagos, etc.). - Étudier l'évolution de la biodiversité durant la crise Crétacé-Paléocène notamment avec le groupe des archosauriens et/ou les foraminifères marins (micro-organismes). - Envisager les effets des pratiques humaines contemporaines sur la biodiversité (6e crise biologique) comme un exemple d'interactions entre espèces dirigeant l'évolution de la biodiversité. - Mobiliser les acquis du collège sur l'arbre du vivant en positionnant par exemple des organismes actuels ou fossiles rencontrés lors d'activités ou sorties (muséums d'histoire naturelle, etc.).	Lors d'une sortie comparaison de la biodiversité actuelle (cf au-dessus) et fossile : - calcaire crayeux de Bourges (cf au-dessous) - marnes de Saint Doulchard - d'autres types de calcaires où poussent les vignes ou les cultures visitées lors de la sortie
Les enjeux contemporains de la planète Géosciences et dynamique des paysages Dans ce thème, l'étude des paysages actuels permet de comprendre les mécanismes de leur évolution, le caractère inexorable de l'érosion et l'importance des mécanismes sédimentaires. Par de nombreuses manipulations, les élèves abordent également, dans une première approche, l'étude pétrologique qui sera ensuite enrichie dans l'enseignement de spécialité. Enfin, ils saisissent l'intérêt des géosciences pour comprendre le monde qui nous entoure mais aussi pour identifier les ressources utilisables par l'humanité et prévenir les risques.		
L'érosion, processus et conséquences	- Décrire la composante géologique d'un	Sortie et observation du relief :

Connaissances L'érosion affecte la totalité des reliefs terrestres. L'eau est le principal facteur de leur altération (modification physique et chimique des roches) et de leur érosion (ablation et transport des produits de l'altération). L'altération des roches dépend de différents facteurs dont la nature des roches (cohérence, composition), le climat et la présence de végétation. Une partie des produits d'altération, solubles et/ou solides, sont transportés jusqu'au lieu de leur sédimentation, contribuant à leur tour à la modification du paysage. Notions fondamentales : érosion, altération, modes de transports, sédiments. Objectifs : les élèves comprennent qu'un paysage change inéluctablement avec le temps du fait de l'érosion ; ils identifient les agents d'érosion et leur importance. Précisions : Il ne s'agit pas de faire un catalogue exhaustif des différents paysages mais de choisir un paysage local et d'essayer d'en comprendre l'origine. Une étude exhaustive des processus, des produits de l'érosion et de leur variété suivant les climats n'est pas attendue.	paysage local avec ses reliefs, ses pentes et ruptures de pente, et proposer des hypothèses sur leurs origines. Relier reliefs et circulation de l'eau. - Extraire des données, issues de l'observation d'un paysage local, de manière directe (observations, relevés, etc.) et/ou indirecte (imagerie satellitaire). - Relier la nature de la roche à sa résistance à l'altération. - Relier l'intensité de l'altération avec l'importance du relief et les conditions climatiques. - Étudier et modéliser les mécanismes de l'érosion des paysages (altération physicochimique, transport). - Étudier et identifier la fraction solide et les éléments solubles transportés par les cours d'eau. - Relier la puissance d'un cours d'eau à sa capacité de transport des éléments solides. - Identifier par des tests chimiques des éléments solubles issus de l'altération. - Relier l'intensité de l'érosion avec la dynamique du vivant et des sols.	- de Sancerre depuis le point de vue près de Bué, faille et relief inversé - petite cuesta entre Morogues et la Borne - relief du bois d'Humbligny avant d'arriver aux Aix d'Angillon - cuesta de Saint Amand Montrond - érosion différentielle sur le stade de Morogues au niveau des marnes de Saint Doulchard - érosion des champs de vignes près du Briou, de Bué ou Sancerre en pente et enherbement pour éviter l'érosion des inter-rangs - étude d'une coupe de sol avec action glaciaire avec cryoturbation (à Montigny, Bué ou champs de vigne de Sancerre) ou avec des grèzes litées (près de Veaugues) - étude des galets dans le lit majeur de la Loire à Saint Satur ou le long du Cher. Utiliser de Google Earth sur smartphone pour géolocalisation, imagerie satellitaire, géologie locale
Sédimentation et milieux de sédimentation Connaissances Il existe une diversité de roches sédimentaires détritiques (conglomérats, grès, pélites) en fonction de la nature des dépôts. Les roches formées dépendent des apports et du milieu de sédimentation. Ces roches sont formées par compaction et cimentation des dépôts sédimentaires suite à l'enfouissement en profondeur. Notions fondamentales : sédiments, roche détritique, milieu de sédimentation. Objectifs : on décrit dans ce thème le passage du sédiment à la	- Étudier, notamment en microscopie, quelques roches sédimentaires détritiques pour en déduire la nature des particules sédimentaires, leur morphologie et la nature du liant.	Etude sur le terrain d'une roche détritique de type grès avec liant de type siliceux : - vers Morogues, carrière des Pézards, des Godons avec sable albien grésifié au sommet - vers Sens-Beaujeu ou Crézancy en Sancerre, Santranges, Vailly, - vers Saint-Amand, les spectaculaires grès de Saulzais - ceux de Charost.

roche sédimentaire en prenant l'exemple des roches détritiques. Précisions : on ne développera pas les processus de diagénèse, on se limitera à indiquer l'importance de la compaction (avec perte d'eau liée à l'enfouissement) et la nécessité de la cimentation. Les professeurs choisiront des exemples de roches sédimentaires détritiques.	- Reconstituer un paléo-environnement de sédimentation à partir de l'étude d'une roche sédimentaire, en appliquant le principe d'actualisme.	Possibilité de faire faire des lames de grès récoltés localement par Nublat. Etude sur le terrain d'une roche détritique non liée comme un sable dans le Cher, la Loire (voir ci-dessous visite d'une entreprise avec utilisation d'une ressource locale) ou aller dans le lit de la Loire (galets montrant l'érosion et le transport des roches issues du Massif Central) Reconstituer le paléo-environnement à partir : - du calcaire crayeux de Bourges à la carrière de Montigny ou du Briou (présence de coraux...c'était les Bahamas) - sur les murs d'un monument construit en partie en calcaire crayeux de Bourges (lycée Jacques-cœur, palais Jacques-cœur, portails nord et sud de la Cathédrale, ancienne maison dans la ville de Bourges, mairie...).
Érosion et activité humaine Connaissances L'être humain utilise de nombreux produits de l'érosion/sédimentation pour ses besoins. Par ailleurs, l'activité humaine peut limiter ou favoriser l'érosion, entraînant des risques importants dans certaines zones du globe. Des mesures d'aménagement spécifiques peuvent limiter les risques encourus par les populations humaines. Objectifs : les élèves comprennent que l'érosion a des implications dans leur vie de tous les jours, tant du point de vue des matériaux utiles à l'humanité que des risques liés à l'érosion. Précisions : on s'appuiera ici sur un ou deux exemples de risques liés à l'érosion pour montrer que les sociétés humaines ont à prendre en compte ce risque. Une étude exhaustive de tous les risques n'est pas attendue.	- Identifier les produits d'érosion/sédimentation utilisés par l'humanité pour répondre à ses besoins dans les matériaux du quotidien. - Identifier des zones d'érosion (déserts, littoraux, sols, éboulements) et les risques associés, comme les moyens de prévention mis en œuvre. - Utiliser des bases de données ou des images pour quantifier l'importance des mécanismes d'érosion actuelle et éventuellement la part liée aux activités humaines	Visite d'une carrière pour utilisation locale : - de sables des cours d'eau (de la Loire, du Cher) ou terrestres (cf tableau des carrières locales) - de roches servant à la construction (calcaire oolithique de la Celle, calcaire crayeux de Bourges (Val d'Auron, jardin de Lazenay, du Briou), calcaire lacustre (de la chapelle Saint Ursin ou de Saint Florent), grès (Morogues, les aix d'Angillon, Montigny, Crézancy en sancerre) - de roches servant à la formation de granulats (Montigny, GSM ou les grands usages au Subdray, gare aux lapins à Trouy...) - d'argile avec les potiers de la Borne

		Etude des roches au choix la chapelle du lycée, le palais Jacques-Coeur ou la Cathédrale avec recherche des roches et des carrières ayant servi à leurs constructions (au choix, une carrière de calcaire crayeux, de calcaire lacustre, de calcaire à entroques, de calcaire fin de Charly) Etude d'érosion au niveau d'un champ de vignes et solutions (cf en dessous)
Agrosystèmes et développement durable L'augmentation de la population mondiale (près de 8 milliards d'habitants en 2018) pose des défis majeurs, à la fois quantitatifs et qualitatifs, notamment en termes d'alimentation. La compréhension de cet enjeu par les élèves, futurs citoyens, est au cœur de cette thématique : on étudie les caractéristiques des agrosystèmes et identifie les conditions d'une production durable à long terme, notamment grâce à la préservation des sols agricoles et des ressources aquatiques. Ce thème est aussi l'occasion de montrer l'importance de l'acquisition de connaissances et de la mise en œuvre des démarches scientifiques et technologiques pour optimiser la production agricole en minimisant les nuisances à l'environnement.		
Structure et fonctionnement des agrosystèmes Connaissances Les agrosystèmes terrestres ou aquatiques sont gérés afin de produire la biomasse nécessaire à l'humanité pour ses différents besoins (alimentaires, textiles, agrocarburants, pharmaceutiques, etc.). Les caractéristiques des systèmes agricoles varient selon le modèle de culture (agriculture vivrière, extensive ou intensive). Dans plusieurs modèles agricoles, l'exportation d'une grande partie de la biomasse produite réclame l'apport d'intrants pour fertiliser les sols. Notions fondamentales : système ; agrosystème ; intrants (dont engrais et produits phytosanitaires) ; exportation ; biomasse ; production ; rendement écologique. Précisions : l'étude de tous les types d'agrosystème ainsi que des écosystèmes naturels n'est pas attendue.	- Recenser, extraire et organiser des informations issues du terrain (visite d'une exploitation agricole, par exemple), pour caractériser l'organisation d'un agrosystème : éléments constitutifs (nature des cultures ou des élevages), interactions entre les éléments (interventions humaines, flux de matière (dont l'eau) et d'énergie dans l'agrosystème), entrées et sorties du système (lumière, récolte, etc.). - Comprendre que l'organisation d'un agrosystème dépend des choix de l'exploitant et des contraintes du milieu, et que ces choix tendent à définir un terroir. - Comprendre comment les intrants ont permis de gérer quantitativement les besoins nutritifs de la population, tout en entraînant des conséquences qualitatives sur l'environnement et la santé.	Sortie dans un agrosystème type - vignes près de Sancerre, Bué, Briou, de Quincy ou de Ménetou-Salon.... - grandes cultures céréalières près de Humbligny - vergers de pommes près de Saint Martin d'Auxigny Discussion avec les propriétaires au niveau des intrants utilisés

	- Réaliser des mesures et/ou utiliser des bases de données de biomasse et de production agricole pour comprendre la différence entre la notion de rendement agricole (utilisée en agriculture en lieu et place de production) et la notion de rendement écologique	
Caractéristiques des sols et production de biomasse Connaissances En dehors des agents érosifs, la nature et la composition des sols résultent aussi de l'interaction entre les roches et la biosphère, par le biais de plantes, d'animaux et de microbes. La biosphère prélève dans les sols des éléments minéraux participant à la production de biomasse. En consommant localement la biomasse morte, les êtres vivants du sol recyclent cette biomasse en éléments minéraux, assurant la fertilité des sols. Notions fondamentales : notion de biomasse ; réseaux trophiques ; décomposeurs ; cycle de matière. Objectifs : l'organisation, la composition et l'origine des sols sont étudiées à partir d'un exemple local. L'influence de la nature du sous-sol sur les caractéristiques du sol est établie Précisions : l'étude exhaustive des conditions de formation des sols n'est pas attendue.	- Comprendre (manipulation, extraction, organisation d'informations) les modalités de la formation des sols. - Utiliser des outils simples de détermination d'espèces pour découvrir la diversité des êtres vivants du sol et leur organisation en réseaux trophiques. - Expérimenter pour comprendre (à partir de la composition des engrais) l'importance des éléments minéraux du sol dans la production de biomasse. - Concevoir et mener des expériences pour comprendre le recyclage de la biomasse du sol.	Etude de coupe de sol lors d'une sortie : - à la carrière de Veaugues, du Briou, à Sancerre... - étude comparée de 2 types de sol - récupération d'un sol en forêt et d'un sol de champ cultivé (pour utilisation ultérieure en classe)
Vers une gestion durable des agrosystèmes Connaissances Les agrosystèmes ont une incidence sur la qualité des sols et l'état général de l'environnement proche de façon plus ou moins importante selon les modèles agricoles. L'un des enjeux environnementaux majeurs est la limitation de ces impacts. La recherche agronomique actuelle, qui s'appuie sur l'étude des processus biologiques et écologiques, apporte connaissances, technologies et pratiques pour le développement d'une agriculture durable permettant tout à la fois de couvrir les besoins de l'humanité et de limiter ou de compenser les impacts environnementaux. Objectifs : par la démarche scientifique, les élèves appréhendent une problématique liée à l'impact environnemental d'un agrosystème et envisagent des solutions réalistes et valides.	- Étudier, dans le cadre d'une démarche de projet, des modèles d'agrosystèmes pour comprendre leurs intérêts et leurs éventuels impacts environnementaux (fertilité et érosion des sols, choix des cultures, développement de nouvelles variétés, perte de biodiversité, pollution des sols et des eaux, etc.). - Adopter une démarche scientifique pour envisager des solutions réalistes à certaines de ces problématiques. - Comprendre les mécanismes de production des connaissances scientifiques et les difficultés auxquelles elle est confrontée (complexité des systèmes, conflits d'intérêts, etc.).	Sortie dans un agrosystème en bio ou raisonnée type - vignes au Briou ou à Sancerre - grandes cultures - vergers Discussion avec le propriétaire au niveau des problèmes et solutions envisagées (enherbement pour lutter contre l'érosion des sols en herbe ou trèfle, formation de rigoles de récupération en bout de rang...)

Précisions : ce thème permet, à partir d'exemples choisis par le professeur, d'identifier des impacts liés aux agrosystèmes et les solutions mises en œuvre pour les réduire, sans chercher à être exhaustif.		
--	--	--