

LES ANIMAUX DANS L'ENSEIGNEMENT DES SVT

État des lieux de la place des animaux en SVT et
perspectives concernant la condition animale dans
cette matière

KRAPO
DANS LE CADRE DU VGCAMP - 2017

Sommaire

Introduction	3
Sommaire	2
Cadre de l'étude	3
A – La place actuelle des animaux dans l'enseignement des SVT	4
1- Dans les programmes	4
2 - Dans les manuels	13
3 – Dans les pratiques	20
a – les élevages	20
b – les sorties	22
c – les lames histologiques	23
d – les dissections	24
B – L'éthique : la grande absente	29
1 - L'animal, sujet d'étude comme un autre	29
2 – Des produits d'origine animale omniprésents	31
3 – La pression sociale pesant sur l'enseignant	33
C – Des progrès récents	35
1 – Vers l'arrêt des dissections ?	35
2 – Pour des alternatives plus respectueuses	39
3 – Impacts environnementaux de l'élevage	42
4 – Possibilité de régimes alimentaires différents	45
D – Les futures avancées nécessaires	50
1 – Penser la sensibilité animale	51
2 – Inclure l'éthologie dans les programmes	53
3 – Mettre à jour les recommandations nutritionnelles	54
4 – Reconsidérer la vie des invertébrés	57
Conclusion	58
Sources	64

Introduction

Parlez des Sciences de la vie et de la Terre (SVT) autour de vous, et il y a fort à parier que le premier souvenir de vos interlocuteurs soit une dissection. N'oubliez pas d'adapter votre question en fonction de l'âge de la personne en parlant de biologie voire même de Sciences nat' pour les plus anciens. Mais qu'importe l'âge, tout le monde se souvient d'avoir dû découper une grenouille, une souris ou un poisson.

Les mathématiques ont leurs problèmes de remplissage de baignoire ou de vitesse de trains, la philo a ses dissertations et ses sujets du bac, le latin a ses fameuses versions latines ; les SVT ont les dissections. Sorte de sparadrap de Haddock accroché à notre discipline pour le meilleur et pour le pire. C'est justement cette question du meilleur et du pire de la condition animale qui sera l'objet de ce travail, sans néanmoins se cantonner aux dissections.

Alors quelle est la place des animaux dans notre discipline ? Comment cette place évolue-t-elle et devrait-elle évoluer ?

Après avoir fait un état des lieux de la place des animaux dans notre discipline, nous analyserons le manque d'éthique dont nous souffrons, puis nous aborderons les évolutions positives récentes avant d'imaginer les avancées nécessaires dans l'avenir.

Cadre de l'étude

Cette étude se concentrera uniquement sur les Sciences de la vie et de la Terre dans le secondaire (collège et lycée). Elle exclut donc de son champ d'exercice les autres matières et les autres niveaux (maternelle, primaire et supérieur).

Elle se basera sur mon expérience en tant que professeur à la fois au collège et au lycée, sur des témoignages recueillis auprès d'autres enseignants et sur des recherches dont les sources sont accessibles en dernière page.

A – La place actuelle des animaux dans l’enseignement des SVT

1- Dans les programmes

Les programmes¹ sont les seuls véritables cadres de référence auxquels sont soumis les enseignants. Il convient en effet pour eux d’aborder avec leurs élèves la majorité des notions et des capacités présentées dans ces derniers. La manière de traiter les points du programme reste par contre au choix de l’enseignant : c’est ce qu’on appelle la liberté pédagogique. Faire un travail de groupe sur telle notion, ou proposer une activité manuelle, faire des activités sur feuille... Chaque enseignant peut, à sa convenance, appuyer sur tel ou tel thème, et l’aborder sous la forme de son choix. Afin de guider les professeurs et d’imposer une certaine variété dans les formes d’enseignement, des approches pédagogiques sont parfois suggérées, voire recommandées pour certains items du programme.

Un inspecteur pourra reprocher à un enseignant de ne pas avoir proposé l’activité la plus adaptée à telle ou telle notion, de ne pas avoir suivi les recommandations pédagogiques... Mais si l’enseignant est en mesure de prouver qu’il va achever, et ce, dans de bonnes conditions, le programme avec ses élèves, alors il ne pourra (théoriquement) pas être sanctionné sur sa note pédagogique. Cette note détermine l’avancement et donc l’évolution salariale du professeur.

On le voit, les programmes ont donc encore une place majeure dans l’enseignement secondaire, et il est intéressant de voir la place qui y est accordée aux animaux non-humains.

Précision : au collège, les nouveaux programmes entrés en vigueur en 2016 sont divisés en deux cycles : Cycle 3 pour le CM2 et la 6^e, et Cycle 4 pour la 5^e, la 4^e et la 3^e. Au lycée, les programmes sont conçus par année : 2^e, 1^eL/ES, 1^eS et T^eS obligatoire et de spécialité.

Au Cycle 3, on va retrouver des notions d’équilibre alimentaire de l’espèce humaine, mais aussi la nutrition et la reproduction d’autres êtres vivants, y compris animaux. Il est précisé que les élèves « sont amenés à travailler à partir d’exemples d’élevages et de cultures ». On nous demande même de leur faire visiter « des lieux d’élevage ou de culture mais aussi des entreprises de fabrication d’aliments à destination humaine ». Si on veut éviter d’élever des rongeurs, des insectes ou des poissons en classe, on pourra mettre l’accent sur la culture d’espèces végétales. De même, si on veut échapper à la visite de fermes et de fromageries, on pourra emmener nos élèves chez des maraichers ou chez des céréaliers, ou encore dans un refuge pour animaux d’élevage.

Expliquer les besoins variables en aliments de l'être humain ; l'origine et les techniques mises en œuvre pour transformer et conserver les aliments	
<p>Les fonctions de nutrition Établir une relation entre l'activité, l'âge, les conditions de l'environnement et les besoins de l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apports alimentaires : qualité et quantité. ▪ Origine des aliments consommés : un exemple d'élevage, un exemple de culture. <p>Relier l'approvisionnement des organes aux fonctions de nutrition.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apports discontinus (repas) et besoins continus. <p>Mettre en évidence la place des microorganismes dans la production et la conservation des aliments. Mettre en relation les paramètres physico-chimiques lors de la conservation des aliments et la limitation de la prolifération de microorganismes pathogènes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Quelques techniques permettant d'éviter la prolifération des microorganismes. ▪ Hygiène alimentaire. 	<p>Les élèves appréhendent les fonctions de nutrition à partir d'observations et perçoivent l'intégration des différentes fonctions. Ils sont amenés à travailler à partir d'exemples d'élevages et de cultures. Ils réalisent des visites dans des lieux d'élevage ou de culture mais aussi dans des entreprises de fabrication d'aliments à destination humaine. Ils réalisent des transformations alimentaires au laboratoire (yaourts, pâte, levée). Ce thème permet de compléter la découverte du vivant par l'approche des micro-organismes (petites expériences pasteurisantes). Ce thème contribue à l'éducation à la santé et s'inscrit dans une perspective de développement durable.</p>

On est à nouveau invité à leur faire pratiquer des « élevages, des cultures ». On favorisera là aussi des cultures d'espèces végétales qui, en plus, se prêtent beaucoup plus à l'observation des mécanismes de la reproduction, du développement et de l'origine de la matière organique.

Décrire comment les êtres vivants se développent et deviennent aptes à se reproduire	
<p>Identifier et caractériser les modifications subies par un organisme vivant (naissance, croissance, capacité à se reproduire, vieillissement, mort) au cours de sa vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Modifications de l'organisation et du fonctionnement d'une plante ou d'un animal au cours du temps, en lien avec sa nutrition et sa reproduction. ▪ Différences morphologiques homme, femme, garçon, fille. ▪ Stades de développement (graines-germination-fleur-pollinisation, œuf-larve-adulte, œuf-fœtus-bébé-jeune-adulte). <ul style="list-style-type: none"> ▪ Décrire et identifier les changements du corps au moment de la puberté. Modifications morphologiques, comportementales et physiologiques lors de la puberté. ▪ Rôle respectif des deux sexes dans la reproduction. 	<p>Pratique d'élevages, de cultures, réalisation de mesures.</p> <p>Cette étude est aussi menée dans l'espèce humaine et permet d'aborder la puberté. Il ne s'agit pas d'étudier les phénomènes physiologiques détaillés ou le contrôle hormonal lors de la puberté, mais bien d'identifier les caractéristiques de la puberté pour la situer en tant qu'étape de la vie d'un être humain. Des partenaires dans le domaine de la santé peuvent être envisagés.</p>

Expliquer l'origine de la matière organique des êtres vivants et son devenir	
<p>Relier les besoins des plantes vertes et leur place particulière dans les réseaux trophiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Besoins des plantes vertes. <p>Identifier les matières échangées entre un être vivant et son milieu de vie.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Besoins alimentaires des animaux. ▪ Devenir de la matière organique n'appartenant plus à un organisme vivant. ▪ Décomposeurs. 	<p>Les études portent sur des cultures et des élevages ainsi que des expérimentations et des recherches et observations sur le terrain. Repérer des manifestations de consommation ou de rejets des êtres vivants. Observer le comportement hivernal de certains animaux. À partir des observations de l'environnement proche, les élèves identifient la place et le rôle des végétaux chlorophylliens en tant que producteurs primaires de la chaîne alimentaire. Les élèves mettent en relation la matière organique et son utilisation par les êtres humains dans les matériaux de construction, les textiles, les aliments, les médicaments.</p>

Au Cycle 4, on retrouve des notions de nutrition et de transport dans les organismes. Sont recommandées des observations et l'utilisation de l'histoire des sciences pour aider les élèves à construire leurs savoirs en parallèle de l'élaboration des connaissances scientifiques.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Relier les besoins des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> Nutrition et organisation fonctionnelle à l'échelle de l'organisme, des organes, des tissus et des cellules. Nutrition et interactions avec des micro-organismes. <p>Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne, les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante.</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> Reproductions sexuée et asexuée, rencontre des gamètes, milieux et modes de reproduction. Gamètes et patrimoine génétique chez les Vertébrés et les plantes à fleurs. 	<p>Ce thème se prête notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique l'évolution des connaissances sur la reproduction, la génétique ou l'évolution ; aux observations à différentes échelles pour la constitution des organismes étudiés et la diversité du vivant (dont les bactéries et les champignons). <p>On privilégie des observations de terrain pour recueillir des données, les organiser et les traiter à un niveau simple, ainsi que la mise en œuvre de démarches expérimentales.</p> <p>Cette thématique est l'occasion d'utiliser des outils de détermination et de classification.</p>
<p>Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> Caractères partagés et classification. Les grands groupes d'êtres vivants, dont Homo sapiens, leur parenté et leur évolution. 	<p>Ce thème se prête aussi aux applications biotechnologiques, lorsque l'élève réalise des cultures de cellules ou étudie des protocoles d'obtention d'organismes génétiquement modifiés, de lignées de cellules (sources de cellules mères, croissance, conservation, normes éthiques) ou de clonage.</p>

On trouve aussi des notions de développement durable et d'enjeux climatiques qui pourront permettre d'aborder les conséquences de l'élevage (même si cela n'est pas explicitement cité dans les exemples).

<p>Caractériser quelques-uns des principaux enjeux de l'exploitation d'une ressource naturelle par l'être humain, en lien avec quelques grandes questions de société.</p> <ul style="list-style-type: none"> L'exploitation de quelques ressources naturelles par l'être humain (eau, sol, pétrole, charbon, bois, ressources minérales, ressources halieutiques, ...) pour ses besoins en nourriture et ses activités quotidiennes. <p>Comprendre et expliquer les choix en matière de gestion de ressources naturelles à différentes échelles.</p> <p>Expliquer comment une activité humaine peut modifier l'organisation et le fonctionnement des écosystèmes en lien avec quelques questions environnementales globales.</p>	<p>respecter les équilibres naturels.</p> <p>Cette thématique est l'occasion de faire prendre conscience à l'élève des conséquences de certains comportements et modes de vie (exemples : pollution des eaux, raréfaction des ressources en eau dans certaines régions, combustion des ressources fossiles et réchauffement climatique, érosion des sols, déforestation, disparitions d'espèces animales et végétales, etc.).</p> <p>Quelques exemples judicieusement choisis permettent aux élèves d'identifier des solutions de préservation ou de restauration de l'environnement compatibles avec des modes de vie qui cherchent à mieux respecter les équilibres naturels (énergies renouvelables, traitement des eaux, transports non polluants, gestion des déchets, aménagements urbains, optimisation énergétique).</p> <p>Cette thématique contribue tout particulièrement à l'enseignement moral et civique.</p>
---	---

Enfin, dans ce dernier thème du Cycle 4, on est invité à apporter aux élèves des points de connaissances sur les « Groupes d'aliments, les besoins alimentaires, les besoins nutritionnels et la diversité des régimes alimentaires ». Ce point précis peut permettre aux élèves d'entendre pour la première fois la possibilité d'un régime sans viande ou sans produits animaux. Ce chapitre ouvre aussi de larges possibilités de déconstruction des mythes sur l'alimentation. Soulignons néanmoins que la plupart des activités proposées pour ce thème répondent aux recommandations du PNNS ou pire encore des lobbies boucher ou laitier.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Expliquer comment le système nerveux et le système cardiovasculaire interviennent lors d'un effort musculaire, en identifiant les capacités et les limites de l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Rythmes cardiaque et respiratoire, et effort physique <p>Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses. <p>Relier quelques comportements à leurs effets sur le fonctionnement du système nerveux.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Activité cérébrale ; hygiène de vie : conditions d'un bon fonctionnement du système nerveux, perturbations par certaines situations ou consommations (seuils, excès, dopage, limites et effets de l'entraînement). 	<p>Ce thème se prête :</p> <ul style="list-style-type: none"> - à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique l'évolution des idées sur la vaccination et les antibiotiques ; - à l'interprétation évolutive d'adaptations concernant le fonctionnement humain ; - à la prévention de conduites addictives ; - aux applications biotechnologiques, lorsque l'élève explique, à partir des connaissances acquises, les procédés et étapes de fabrication de vaccins et de techniques de procréation médicalement assistée. <p>L'élève construit ses compétences par des collaborations avec des partenaires dans le domaine de la santé (médecins, sportifs ; ...).</p> <p>Les exemples et les démarches choisies permettent à l'élève d'envisager les facteurs du bien-être physique, social et mental, et découvrir l'intérêt et les logiques des politiques de santé publique. Cette thématique contribue particulièrement à l'enseignement moral et civique.</p>
<p>Expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Système digestif, digestion, absorption; nutriments. <p>Relier la nature des aliments et leurs apports qualitatifs et quantitatifs pour comprendre l'importance de l'alimentation pour l'organisme (besoins nutritionnels).</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Groupes d'aliments, besoins alimentaires, besoins nutritionnels et diversité des régimes alimentaires.. 	

Bilan : au collège, on peut donc strictement respecter les programmes sans réaliser ni dissection, ni élevage animal en classe, ni visite d'élevage. S'il est ainsi possible de rester neutre sur la question animale, on peut même traiter les programmes dans une optique beaucoup plus positive en proposant à nos élèves :

- des activités sur l'impact de l'élevage sur l'environnement ;
- une visite de sanctuaire ou de refuge pour animaux d'élevage ;
- une visite chez un maraîcher ou chez un céréalier produisant des légumineuses ;
- de fabriquer des yaourts au soja pour observer la fermentation ;
- de comparer les apports nutritionnels de différents régimes alimentaires.

Au lycée, un des objectifs de l'enseignement des SVT est clairement établi : « participer à la formation de l'esprit critique et à l'éducation citoyenne... ». On pourra alors les inviter à démonter certains mythes non basés sur un raisonnement scientifique.

Les objectifs de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre

Au lycée, les sciences de la vie et de la Terre sont une voie de motivation et de réussite pour la poursuite de la formation scientifique après le collège et la préparation à l'enseignement supérieur ; elles participent également à l'éducation en matière de santé, sécurité, environnement, de tout élève qui choisira une orientation vers des filières non scientifiques. La discipline vise trois objectifs essentiels :

- **aider à la construction d'une culture scientifique commune** fondée sur des connaissances considérées comme valides tant qu'elles résistent à l'épreuve des faits (naturels ou expérimentaux) et des modes de raisonnement propres aux sciences ;
- **participer à la formation de l'esprit critique et à l'éducation citoyenne** par la prise de conscience du rôle des sciences dans la compréhension du monde et le développement de qualités intellectuelles générales par la pratique de raisonnements scientifiques ;

On rappelle encore une fois la large liberté pédagogique dont doit jouir le professeur travaillant au lycée et toute l'équipe disciplinaire.

2. Les conditions d'exercice de la liberté pédagogique du professeur

Le programme est conçu pour laisser une **très large place à la liberté pédagogique** du professeur et/ou de l'équipe disciplinaire. Cette liberté porte sur les **modalités didactiques** mises en œuvre, sur l'**ordre** dans lequel seront étudiés les thèmes, sur les exemples choisis ainsi que, dans une mesure raisonnable, sur l'**ampleur de l'argumentation** développée dans le cadre de tel ou tel sujet. C'est pour respecter la liberté de choix d'exemples que les objectifs de formation sont définis avec un grand degré de généralité. Ces exemples, toujours localisés, seront choisis, pour certains au moins, dans un contexte proche.

Néanmoins, la liberté pédagogique ne saurait émanciper des objectifs de formation rappelés ci-dessus. Pour aider à atteindre ces objectifs, quelques principes didactiques généraux sont rappelés ci-dessous, dont il convient de faire un usage adapté.

En seconde, dans le « Thème 1 : La biodiversité, résultat et étape de l'évolution », on doit amener les élèves à comparer l'organisation de certains vertébrés pour parvenir à percevoir leurs relations de parenté. Pour cela, on nous recommande de « mettre en œuvre un protocole de dissection pour comparer l'organisation de quelques vertébrés ». Nous reviendrons plus loin sur ce qui apparaît ici comme une dissection « obligatoire ».

<p>Au sein de la biodiversité, des parentés existent qui fondent les groupes d'êtres vivants. Ainsi, les vertébrés ont une organisation commune. Les parentés d'organisation des espèces d'un groupe suggèrent qu'elles partagent toutes un ancêtre commun.</p> <p><i>Objectifs et mots clés. Polarité, symétrie, squelette osseux, vertèbre. (Collège. Classification en groupes emboîtés ; arbre phylogénétique.) [Limites. Les caractères communs aux vertébrés non cités dans les mots clés n'ont pas à être mémorisés.]</i></p>	<p>Mettre en œuvre un protocole de dissection pour comparer l'organisation de quelques vertébrés.</p> <p>Manipuler, recenser, extraire et organiser des informations sur l'organisation de quelques vertébrés actuels et/ou fossiles.</p>
--	---

Dans le « Thème 3 Des modifications physiologiques à l'effort », pour découvrir et comprendre l'organisation et le fonctionnement du cœur et du système ventilatoire, on est invité à laisser nos élèves manipuler grâce à une dissection, des logiciels de simulation ou des recherches documentaires. La liberté pédagogique ne nous impose donc pas de pratiquer la dissection du cœur.

<p>Au cours de l'effort un certain nombre de paramètres physiologiques sont modifiés : fréquence cardiaque, volume d'éjection systolique (et donc débit cardiaque) ; fréquence ventilatoire et volume courant (et donc débit ventilatoire) ; pression artérielle.</p> <p>Ces modifications physiologiques permettent un meilleur approvisionnement des muscles en dioxygène et en nutriments. L'organisation anatomique facilite cet apport privilégié.</p> <p>Un bon état cardiovasculaire et ventilatoire est indispensable à la pratique d'un exercice physique.</p> <p><i>Objectifs et mots clés. Cœur, artère, veine, capillaire, pression artérielle, double circulation en série, circulation générale en parallèle. (Collège. Modifications des fréquences cardiaque et ventilatoire à l'effort ; besoin du muscle en dioxygène et nutriments ; bases anatomiques.) [Limites. L'étude anatomique se limite à celle du cœur et de l'organisation générale de la circulation. Aucune étude histologique n'est attendue.] Convergences. EPS, sciences physiques.</i></p>	<p>Concevoir et/ou mettre en œuvre un protocole expérimental (en particulier assisté par ordinateur) pour montrer les variations des paramètres physiologiques à l'effort.</p> <p>Manipuler, modéliser, recenser, extraire et organiser des informations et ou manipuler (dissections et/ou logiciels de simulation et/ou recherche documentaire) pour comprendre l'organisation et le fonctionnement des systèmes cardiovasculaire et ventilatoire.</p>
---	--

En 1ere ES/L, on vise d'abord à faire acquérir à nos élèves une culture scientifique leur permettant de poser un regard critique sur le monde qui les entoure.

1. Faire acquérir une culture scientifique

L'enseignement de sciences en classe de première des séries économique et sociale ou littéraire est d'abord conçu pour faire acquérir aux élèves une culture scientifique. Ainsi cet enseignement scientifique a comme objectifs de permettre à l'élève :

- d'acquérir des connaissances nécessaires à la compréhension des questions et problématiques scientifiques telles qu'il peut les rencontrer quotidiennement ;
- d'appréhender des enjeux de la science en lien avec des questions de société comme le développement durable et la santé, en portant un regard critique afin d'agir en citoyen responsable ;
- de susciter son envie d'approfondir ces questions à travers la consultation de ressources documentaires variées ;
- de comprendre d'une manière simple les démarches ayant mené aux notions et concepts actuels au travers, par exemple, de l'histoire des sciences.

Des compétences sociales et civiques

Tout au long de cet enseignement, il s'agit d'amener l'élève à réfléchir à la manière dont la science et les progrès technologiques interagissent avec la société et son quotidien. Il doit prendre ainsi conscience que ces progrès, s'ils apportent des solutions ou des améliorations, peuvent être aussi à l'origine de questions nouvelles. Afin de développer son esprit critique, sa curiosité et son esprit d'initiative, on engage l'élève dans des débats argumentés le conduisant à proposer une argumentation scientifique portant sur des questions de société, sur les avantages et limites des avancées scientifiques et technologiques ou sur des problématiques de santé ou de développement durable.

Dans le thème portant sur la vision, nous devons faire comprendre à nos élèves l'organisation et le fonctionnement de l'œil. Si beaucoup d'enseignants réalisent encore une dissection d'œil d'ovins ou de bovins, on voit que le programme n'impose en rien une telle activité.

De l'œil au cerveau	
<p>L'œil : système optique et formation des images</p> <p>Conditions de visibilité d'un objet. Approche historique de la conception de la vision.</p> <p>Modèle réduit de l'œil.</p> <p>Lentilles minces convergentes, divergentes. Éléments caractéristiques d'une lentille mince convergente : centre optique, axe optique, foyers, distance focale. Construction géométrique de l'image d'un petit objet-plan donnée par une lentille convergente.</p> <p>L'œil, accommodation, défauts et corrections</p> <p>Formation des images sur la rétine ; nécessité de l'accommodation. Punctum proximum et punctum remotum. Défauts de l'œil : myopie, hypermétropie et presbytie. Principe de correction de ces défauts par des lentilles minces ou par modification de la courbure de la cornée ; vergence.</p>	<p>Exploiter les conditions de visibilité d'un objet. Porter un regard critique sur une conception de la vision à partir de l'étude d'un document.</p> <p>Décrire le modèle de l'œil réduit et le mettre en correspondance avec l'œil réel.</p> <p>Reconnaître la nature convergente ou divergente d'une lentille mince. Représenter symboliquement une lentille mince convergente ou divergente. Déterminer graphiquement la position, la grandeur et le sens de l'image d'un objet-plan donnée par une lentille convergente.</p> <p>Modéliser l'accommodation du cristallin. Reconnaître la nature du défaut d'un œil à partir des domaines de vision et inversement. Associer à chaque défaut un ou plusieurs modes de correction possibles. Exploiter la relation liant la vergence et la distance focale.</p>

Dans le thème sur les enjeux contemporains, on s'intéressera aux « pratiques alimentaires collectives et aux perspectives globales ». En abordant les apports en eau, en intrants et les échanges énergétiques entre chaque niveau trophique, on sera amené à comparer le rendement global d'un produit végétal et d'un produit animal. Le but de cette comparaison est clairement de montrer que la consommation de « la viande et d'un produit végétal n'a pas le même impact écologique ». On pourra aussi étudier l'impact sur la santé et sur l'environnement de certaines pratiques d'élevages ou de cultures.

Vers une agriculture durable au niveau de la planète	
<p>Pratiques alimentaires collectives et perspectives globales L'agriculture repose sur la création et la gestion d'agrosystèmes dans le but de fournir des produits (dont les aliments) nécessaires à l'humanité.</p> <p>Dans un agrosystème, le rendement global de la production par rapport aux consommations de matière et d'énergie conditionne le choix d'une alimentation d'origine animale ou végétale, dans une perspective de développement durable.</p> <p>Une agriculture pour nourrir les Hommes L'exportation de biomasse, la fertilité des sols, la recherche de rendements et l'amélioration qualitative des productions posent le problème :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des apports dans les cultures (engrais, produits phytosanitaires, etc.) ; - des ressources en eau ; - de l'amélioration des races animales et des variétés végétales par la sélection génétique, les manipulations génétiques, le bouturage ou le clonage ; - du coût énergétique et des atteintes portées à l'environnement. <p>Le choix des techniques culturales doit concilier la production, la gestion durable de l'environnement et la santé.</p>	<p>Comparer la part d'intervention de l'Homme dans le fonctionnement d'un écosystème et d'un agrosystème. Montrer que consommer de la viande ou un produit végétal n'a pas le même impact écologique.</p> <p>Comparer les bilans d'énergie et de matière (dont l'eau) d'un écosystème et de différents agrosystèmes (cultures, élevages), à partir de données prélevées sur le terrain ou dans des bases de données et traitées par des logiciels de calculs ou de simulation. Expliquer, à partir de résultats simples de croisements, le principe de la sélection génétique (« vigueur hybride » et « homogénéité de la F1 »). Relier les progrès de la science et des techniques à leur impact sur l'environnement au cours du temps. Étudier l'impact sur la santé ou l'environnement de certaines pratiques agricoles (conduite d'un élevage ou d'une culture).</p>

En 1eS, on retrouve également le thème portant sur les enjeux contemporains. On va néanmoins largement l'approfondir en comparaison au programme de la 1^{ère}ES/L. Ainsi, un chapitre entier est consacré à la production animale. Par l'extraction et l'exploitation d'informations, on amènera nos élèves à comparer des productions animales et végétales. L'idée est de « faire preuve d'esprit critique en étudiant la conduite d'un élevage quant à son impact sur l'environnement. »

La production animale : une rentabilité énergétique réduite	
<p>Dans un écosystème naturel, la circulation de matière et d'énergie peut être décrite par la notion de pyramide de productivité. Dans un agrosystème, le rendement global de la production par rapport aux consommations (énergie, matière) dépend de la place du produit consommé dans la pyramide de productivité. Ainsi, consommer de la viande ou un produit végétal n'a pas le même impact écologique. Objectifs et mots clés. Il s'agit de faire comprendre que la production animale fondée sur une production végétale quantitativement abondante se traduit par un bilan de matière et d'énergie plus défavorable.</p> <p><i>Convergences. Géographie (seconde) - eau ressource essentielle.</i></p>	<p>Recenser, extraire et exploiter des informations, utiliser des bases de données et des logiciels pour comparer les bilans d'énergie et de matière (dont l'eau) de différents élevages, et comparer production animale et production végétale. Faire preuve d'esprit critique en étudiant la conduite d'un élevage quant à son impact sur l'environnement.</p>

Le programme de 1^{ère}S enfonce le clou en rapprochant ensuite ces conclusions sur la production animale avec nos choix alimentaires. On pourra ainsi proposer à nos élèves des activités leur permettant de « recenser, d'extraire et d'exploiter des

informations sur les recherches actuelles permettant d'améliorer la production végétale dans une logique de développement durable ».

Pratiques alimentaires collectives et perspectives globales	
<p>Les pratiques alimentaires sont déterminées par les ressources disponibles, les habitudes individuelles et collectives selon les modes de consommation, de production et de distribution. Le but de cette partie est de montrer en quoi les pratiques alimentaires individuelles répétées collectivement peuvent avoir des conséquences environnementales globales.</p>	
<p>À l'échelle globale, l'agriculture cherche à relever le défi de l'alimentation d'une population humaine toujours croissante. Cependant, les limites de la planète cultivable sont bientôt atteintes : les ressources (eau, sol, énergie) sont limitées tandis qu'il est nécessaire de prendre en compte l'environnement pour en assurer la durabilité.</p> <p><i>Objectifs et mots clés. On cherche ici à mettre en relation les pratiques locales et leurs implications globales afin d'installer les bases de la réflexion qui conduit aux choix de pratiques. Il s'agit de montrer comment il est possible d'aborder la réflexion sur ces questions en termes de bilan planétaire.</i></p> <p><i>[Limites. Il ne s'agit pas d'enseigner les choix qui doivent être faits, mais d'introduire les bases scientifiques nécessaires à une réflexion éclairée sur les choix. Aucune exhaustivité concernant les pratiques alimentaires n'est attendue.]</i></p> <p><i>Convergences. Géographie (seconde) - Nourrir les hommes.</i></p>	<p>Recenser, extraire et exploiter des informations, utiliser des bases de données et des logiciels pour comprendre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'impact global des pratiques alimentaires ; - la gestion de populations et/ou de peuplements naturels ; <p>Recenser, extraire et exploiter des informations sur la variété des agro-systèmes mondiaux et leurs caractéristiques.</p> <p>Recenser et comparer différentes pratiques culturelles, du point de vue de leur durabilité (bilan carbone, bilan énergétique, biodiversité, etc.).</p> <p>Recenser, extraire et exploiter des informations sur les recherches actuelles permettant d'améliorer la production végétale dans une logique de développement durable.</p> <p>Utiliser des systèmes d'information géographique (Sig) pour déterminer l'importance des besoins (énergie, matière, sol, etc.) de la production mondiale agricole actuelle (et son évolution récente).</p>

Là aussi, dans le thème portant sur la vision, l'étude de l'œil peut passer par une dissection mais aussi par des maquettes et/ou des recherches documentaires. Encore une fois, la dissection n'est donc pas obligatoire.

Le cristallin : une lentille vivante	
<p>Le cristallin est l'un des systèmes transparents de l'œil humain. Il est formé de cellules vivantes qui renouvellent en permanence leur contenu. Les modalités de ce renouvellement sont indispensables à sa transparence. Des anomalies de forme du cristallin expliquent certains défauts de vision. Avec l'âge sa transparence et sa souplesse peuvent être altérées.</p> <p><i>Convergences. Physique : optique géométrique, fonctionnement optique de l'œil.</i></p> <p><i>Pistes. Les traitements des déficiences du cristallin.</i></p>	<p>Recenser, extraire et organiser des informations et/ou manipuler (dissection, maquette et/ou recherche documentaire) pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> - localiser et comprendre l'organisation et le fonctionnement du cristallin ; - comprendre certains défauts de vision.

En Terminale, le programme ne comporte pas de notion étroitement liée à la question animale. Le programme de la spécialité SVT, pouvant être choisie par les élèves en fin de première, aborde une nouvelle fois les enjeux planétaires contemporains et l'impact des activités humaines.

Thème 2 - Enjeux planétaires contemporains

Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir

Les enveloppes fluides de la Terre (atmosphère et hydrosphère) sont le siège d'une dynamique liée notamment à l'énergie reçue du Soleil. Elles sont en interaction permanente avec la biosphère et la géosphère. Le climat, à l'échelle globale ou locale, est à la fois le résultat de ces interactions et la condition de leur déroulement. La compréhension, au moins partielle, de cette complexité permet d'envisager une gestion raisonnée de l'influence de l'Homme. Sans chercher l'exhaustivité, l'objectif de ce thème est d'aborder quelques aspects de la relation entre histoire des enveloppes fluides de la Terre et histoire du climat.

Bilan : au lycée, nous avons vu qu'il était possible d'éviter les dissections du cœur et de l'œil tout en traitant l'intégralité du programme. En ce qui concerne la dissection des vertébrés en seconde (souris, grenouille, poisson...), semble incontournable mais nous verrons plus tard que ce n'est plus vraiment le cas. En revanche, en respectant à la lettre le programme, on amènera nos élèves à se questionner sur leurs pratiques alimentaires en passant par l'analyse de l'impact de l'élevage et les coûts liés à la production animale. Ainsi, l'aspect écologique d'un régime végétarien ou végétalien a donc toute sa place en classe de 1^e.

2 - Dans les manuels

Bien que, comme nous l'avons dit, seuls les programmes font foi et sont exigibles lors d'examens (brevet, baccalauréat), beaucoup d'enseignants se basent souvent sur les manuels pour préparer leurs séances. Pour élaborer ces livres, les éditeurs interprètent les programmes et les digèrent pour en proposer une lecture possible. Cette approche des programmes n'est ni forcément la meilleure, ni la plus adaptée à nos élèves. Mais les manuels ont l'énorme avantage de décharger l'enseignant d'une partie fastidieuse et assez difficile de son travail : la recherche de documents, d'activités pratiques, de travaux et d'éléments histoire des sciences ou de la recherche actuelle pour aborder chaque points du programme.

Si les manuels sont de formidables outils pour trouver des idées d'activités et gagner du temps dans sa pratique, il ne faut néanmoins pas en devenir les esclaves. Certains enseignants en oublient parfois les programmes et ne se fient qu'aux manuels pour préparer toute leur progression. Cela peut poser problème car des activités absentes des programmes mais présentes dans tous les livres peuvent apparaître comme obligatoires. Et inversement.

Dans nos manuels, la place accordée aux animaux évolue très doucement mais reste véritablement problématique. Vous en découvrirez des extraits tout au long de cette étude. Globalement, on retrouve à l'intérieur de ces derniers :

- des expériences historiques sur des animaux (ou sur leurs organes)

1 Une découverte historique

HISTOIRE DES SCIENCES

- La diphtérie et le tétanos sont deux maladies mortelles, provoquées par les **toxines** produites par des bactéries.
La toxine diphtérique agit sur le cœur et le système nerveux.
La toxine tétanique bloque les muscles en contraction.
- Au XIX^e siècle, le médecin allemand Emil Adolphe von Behring injecte du chlorure d'iode à des moutons. Certains deviennent résistants à la diphtérie, une maladie très fréquente à l'époque.
Von Behring réalise ensuite les expériences suivantes (→ doc. b).
Il conclut : « le sérum du sang du mouton devenu résistant contient une antitoxine diphtérique qui peut guérir un animal malade de la diphtérie. »



Emil von Behring

a Diphtérie et tétanos.



À partir du XVII^e siècle, les scientifiques s'interrogent sur le mécanisme de digestion.

Giovanni Borelli (1608-1679), biologiste italien, émet l'hypothèse que la digestion serait un phénomène mécanique et que les aliments seraient digérés par simple broyage au cours de leur trajet dans le système digestif.



René-Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757), physicien et naturaliste français, ne croit pas à la théorie de Borelli. Il réalise une série d'expériences en 1752 sur la digestion des rapaces dont voici le récit :

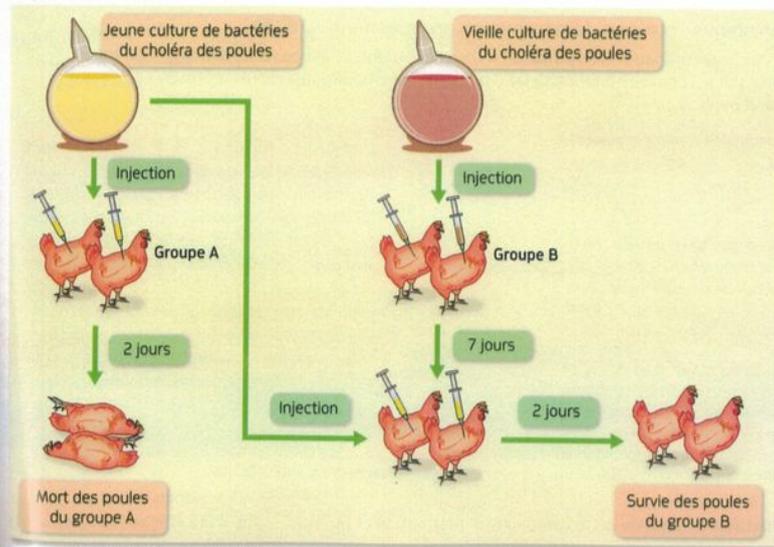
« Je plaçai dans un gros tube en fer blanc ouvert aux deux bouts, un morceau de viande. Le tube ainsi garni fut donné à une buse pour son premier déjeuner. Ce ne fut que le lendemain que je trouvais le tube qu'elle venait de rendre : il avait toute sa rondeur, on ne découvrait sur sa surface extérieure aucune trace de frottements. Le morceau de viande avait été réduit peut-être au quart de son premier volume ; ce qui en restait était couvert par une espèce de bouillie venue probablement de celles de ses parties qui avaient été dissoutes. »

Doc. T

7 Lire et exploiter des données

En 1880, le scientifique français Louis Pasteur (1822-1895) réalise des expériences sur des poules en leur injectant des bactéries responsables du choléra.

→ En utilisant le document et ses connaissances, **expliquer** comment les poules du groupe B ont survécu, alors qu'elles ont reçu des injections d'une jeune culture de bactéries du choléra comme celles du groupe A.

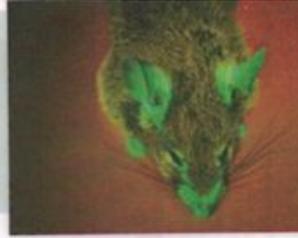


- des expériences

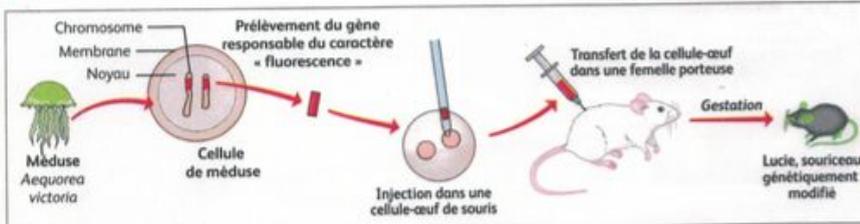
Les expériences de Pasteur.

14068

- Les cellules de certains êtres vivants, comme la méduse *Aequorea victoria*, fabriquent une molécule fluorescente verte.
- Des scientifiques ont transféré ce caractère d'une méduse à une souris, appelée Lucie, en lui injectant un gène, c'est-à-dire un fragment d'ADN provenant de la méduse (+ doc. d).
- Toutes les cellules Lucie se sont alors mises à fabriquer également cette molécule fluorescente verte. Cette manipulation de transfert de gène d'un organisme à un autre est appelée transgénèse.



c Lucie, la souris verte.



d Le principe de la transgénèse.

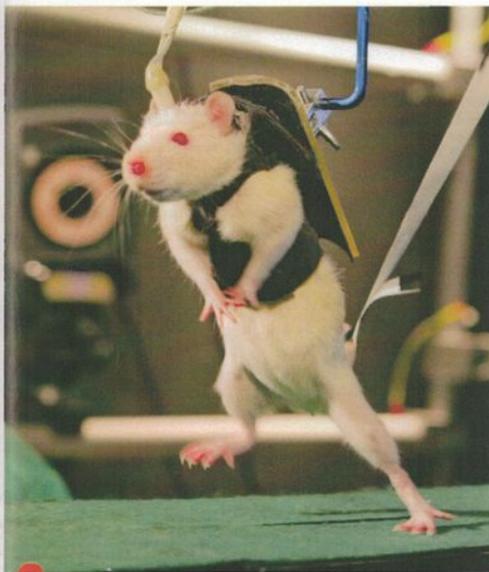


Interview de Marie-Solenne Félix, ingénieur de recherche en neurosciences à l'Inserm.

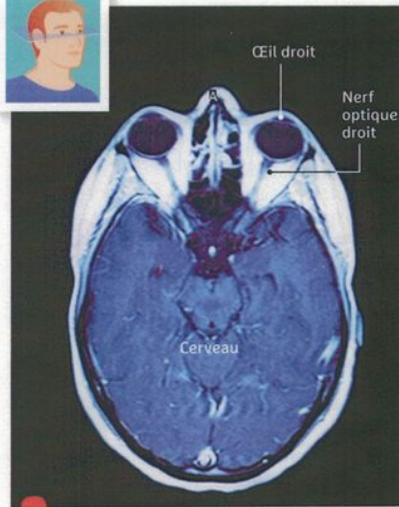
Plusieurs laboratoires travaillent sur la réparation de la moelle épinière. En effet, lors d'un mouvement volontaire, le cerveau transmet ses ordres aux muscles par l'intermédiaire de cellules nerveuses localisées dans la moelle épinière. Les chercheurs ont opéré des rats paralysés suite à une blessure de la moelle

épinière. Ils ont placé, à l'endroit de la lésion, un matériau poreux imprégné de substances chimiques spécifiques. Ils ont observé que des cellules nerveuses se forment au niveau de ce matériau. Elles rétablissent la communication entre le cerveau et l'ensemble de la moelle épinière sous la lésion. Les rats ainsi traités retrouvent une certaine mobilité de leurs pattes arrière (doc. 5).

4 Des progrès possibles dans le traitement des paralysies.

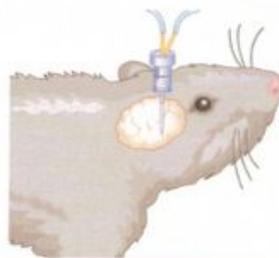


5 Des rats réapprennent à marcher après une lésion de la moelle épinière.

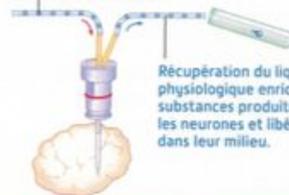


6 Imagerie médicale du cerveau chez l'humain (IRM). L'IRM permet d'observer le nerf optique, qui relie chaque œil au cerveau. Une lésion de l'un de ces nerfs peut entraîner la cécité du sujet du côté concerné.

Il existe une technique qui permet d'étudier les molécules du liquide qui entourent les cellules au cœur des organes, sans faire de prélèvements tissulaires qui pourraient les endommager.



Liquide envoyé vers l'espace entre les neurones que l'on cherche à étudier



Récupération du liquide physiologique enrichi des substances produites par les neurones et libérées dans leur milieu.

1 Une technique pour mesurer les modifications chimiques liées à l'activité cérébrale.

- des dissections photographiées

RESSOURCES

1

Relier la digestion à l'entrée de nutriments dans l'organisme

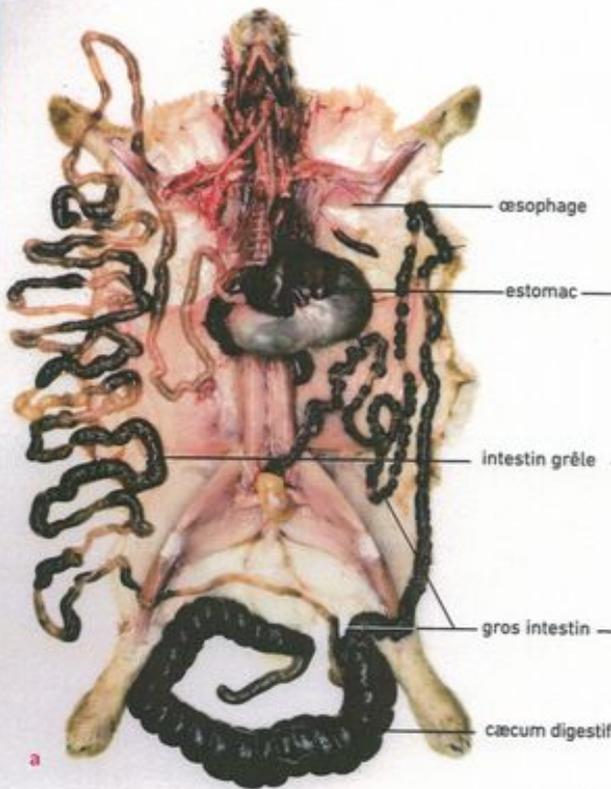
Quel est le trajet et le devenir des aliments dans l'organisme ?

SOCLE Compétences

- D4** Mettre en œuvre un protocole
- D4** Interpréter des données et argumenter

L'appareil digestif du lapin

Seuls les organes du tube digestif par lesquels passent les aliments sont légendés.

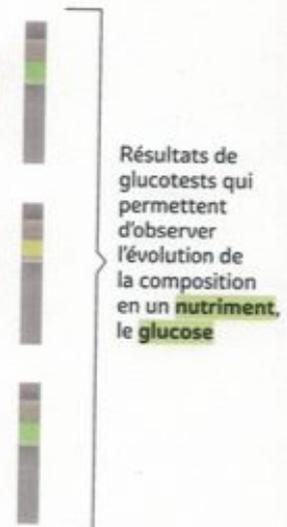
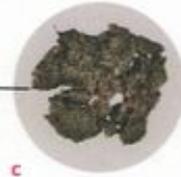


Les aliments et leur devenir dans le tube digestif

Photographies et évolution de leur composition en un nutriment, le glucose.



Aliments consommés par le lapin quelques heures avant la dissection.
Pas de glucose.



Résultats de glucotests qui permettent d'observer l'évolution de la composition en un nutriment, le glucose

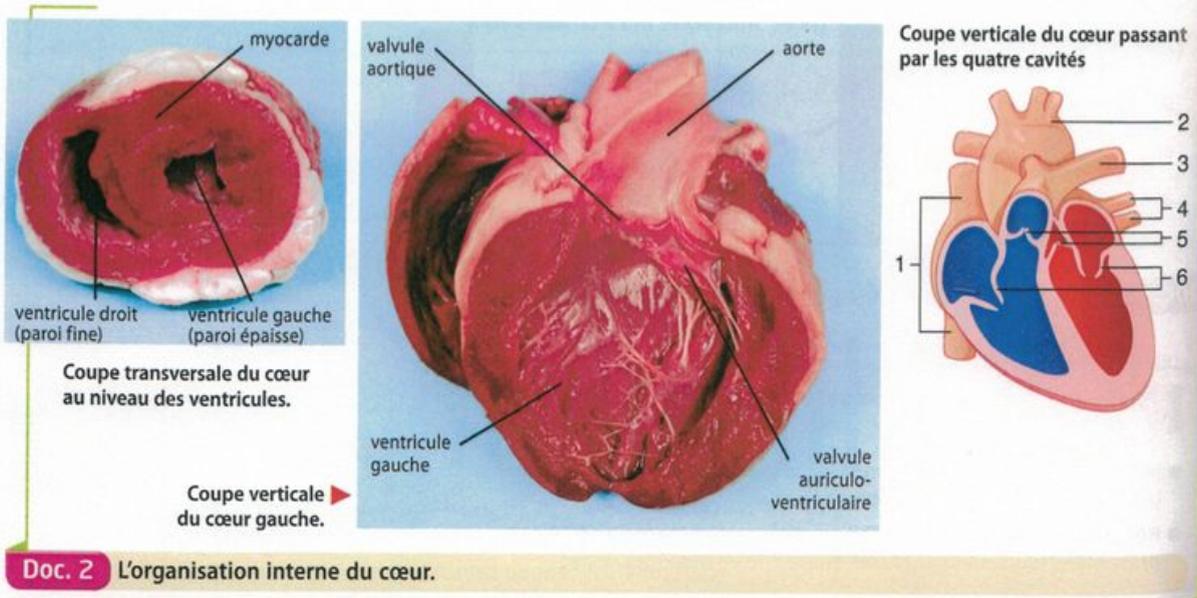


Échelle de couleur du glucotest

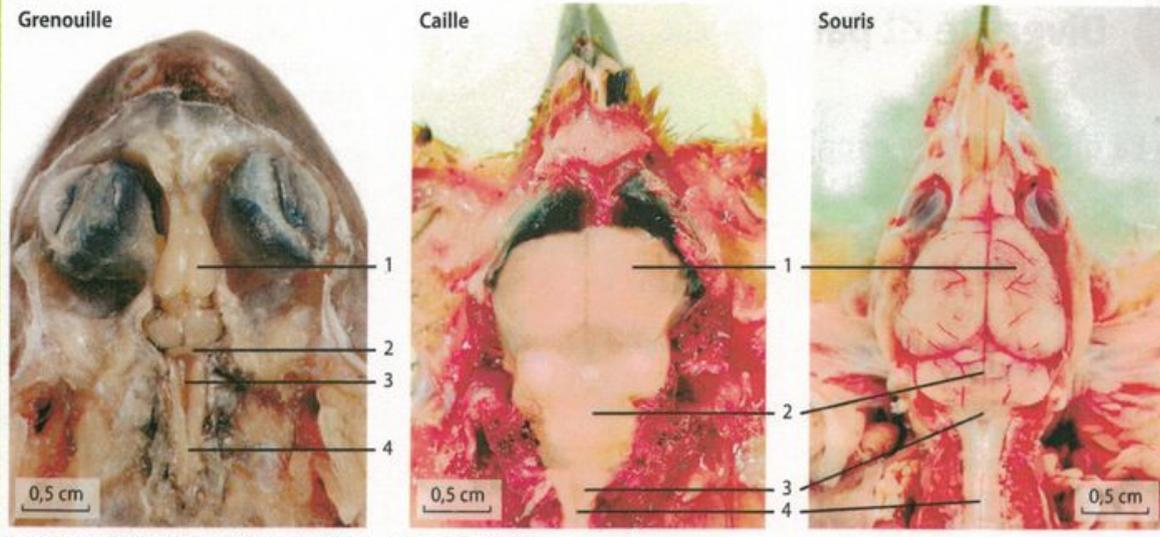


Au cours de leur trajet dans le tube digestif, les aliments sont en partie transformés en nutriments, éléments suffisamment petits pour passer dans l'organisme. On dit qu'ils sont absorbés.

1 Le devenir des aliments dans le tube digestif des lapins de garenne.



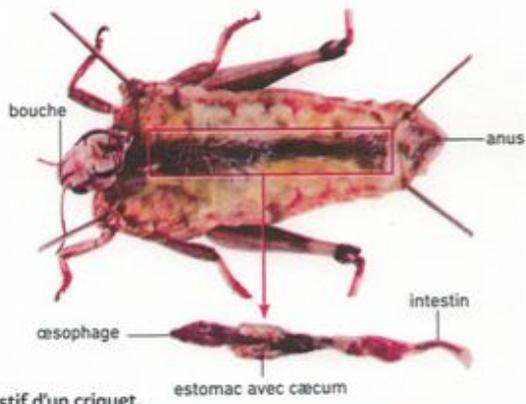
B Organisation interne et liens de parenté



1: Cerveau. 2: Cervelet. 3: Bulbe rachidien. 4: Moelle épinière.

Doc. 2 Dissection des centres nerveux de trois autres vertébrés.

Les criquets ingèrent des feuilles, des fleurs ou des graines qui sont transformées le long de leur trajet dans le tube digestif. Une partie est transformée en nutriments et absorbée au niveau de l'intestin. Les aliments non digérés sont rejetés par l'anus sous la forme de fèces c'est-à-dire des petites crottes sèches dans lesquelles il n'y a plus de nutriments.



■ Le tube digestif d'un criquet.

3 Le devenir des aliments dans le tube digestif des criquets migrateurs.

- des protocoles de dissections pour les réaliser en classe

ACTIVITÉ

4

Une parenté établie d'après l'organisation interne

L'existence d'une symétrie bilatérale, les axes de polarité dorso-ventral et antéro-postérieur et surtout la présence d'un squelette interne traduisent la parenté entre tous les vertébrés.

Quelles précisions apporte une étude anatomique plus approfondie ?

A L'observation des centres nerveux d'un vertébré



■ PROTOCOLE DE DISSECTION

- Placer l'animal sur le ventre; il doit être fixé sur le fond de la cuvette par des épingles.
- Découper et rabattre la peau pour accéder à la boîte crânienne (pièces osseuses).
- À l'aide d'un scalpel et de pinces, enlever des fragments de la boîte crânienne pour dégager les centres nerveux qu'elle contient. Attention, ces organes sont très fragiles.
- Dégager les nerfs partant des centres nerveux, puis la moelle épinière contenue dans la colonne vertébrale.
- Recouvrir d'eau.

Remarque: Au lycée, la dissection d'un vertébré ne peut être réalisée que sur des animaux destinés à la consommation.

Réaliser une dissection de grenouille

La grenouille partage le plan d'organisation des vertébrés.

On cherche à identifier dans l'animal les principaux organes et leur position relative par rapport aux différents axes de symétrie.

→ Quelle est l'organisation interne de la grenouille ?

Capacités évaluées

- ▶ Technique d'observation : réaliser une dissection d'après un protocole
- ▶ Adopter une démarche explicative

Matériel disponible

- ▶ Une cuvette à dissection avec un fond en liège
- ▶ Une grenouille (animal décongelé)
- ▶ Des outils de dissection : ciseaux fins, sonde cannelée, pinces à bouts ronds
- ▶ Des épingles
- ▶ Un schéma légendé de l'organisation des organes internes d'une grenouille
- ▶ Une photographie de la dissection de la grenouille avec les légendes à compléter

Conclusions attendues

- ▶ Identifier les principaux organes en référence au schéma légendé fourni
- ▶ Positionner les axes de symétrie de l'animal
- ▶ Conclure quant à l'observation du plan d'organisation commun aux vertébrés : axes de symétrie, position relative des organes (pairs ou longitudinaux)

- des données issues de procédures sur des animaux.

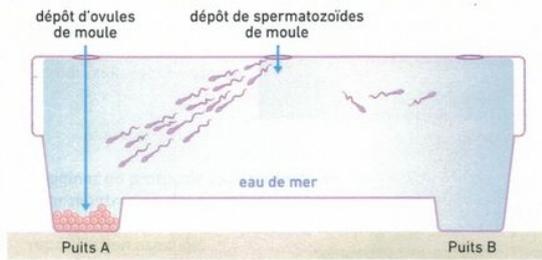
D4 Proposer une hypothèse

8 La rencontre des cellules reproductrices chez les moules

En période de reproduction, les moules mâles et femelles libèrent leurs gamètes dans l'eau de mer. Pour comprendre ce qui favorise la rencontre des gamètes mâles et femelles, des chercheurs ont réalisé l'expérience schématisée ci-dessous :



a Une moule mâle libérant des gamètes.



b Résultats de l'expérience.

1. Nommez le type de fécondation pratiquée par les moules.
2. Décrivez le résultat de l'expérience.
3. Formulez une hypothèse pour expliquer les résultats de l'expérience.

2 Expériences avec des cellules reproductrices d'oursins

Expérience A



Expérience B



Expérience C



Mon cahier de labo

- Matériel :** Au préalable, on prélève sur un oursin mâle des spermatozoïdes et sur un oursin femelle des ovules.
- 4 béchers
 - 2 pipettes
 - 3 fines lames de verre
 - 1 entonnoir
 - du papier filtre
 - de l'eau distillée
 - de l'eau de mer



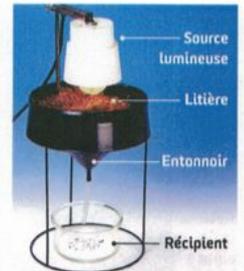
1 Aspect de l'eau de chaux dans une enceinte contenant des criquets au bout d'une heure. L'eau de chaux est un liquide incolore qui se trouble en présence de dioxyde de carbone. Il n'y a pas de criquet dans l'enceinte témoin.

Vidéo
Principe du test à l'eau de chaux - 0:44
batier-clic.fr/vid057

Le sol abrite de très nombreux animaux : vers de terre, minuscules insectes, acariens, ... Pour les découvrir, on utilise un appareil de Bertèse et une loupe binoculaire.

RÉALISER

1. Mettre la litière dans l'entonnoir.
2. Allumer la lampe.
3. Observer à la loupe les animaux récoltés.
4. Il est possible de mettre de l'alcool dans le bécher : les animaux sont alors tués.



B L'appareil de Bertèse.

À cela se rajoute des documents sur l'alimentation et des recommandations basées sur le PNNS que nous verrons en partie D. On notera aussi dans cette partie des avancées, comme la présence de ressources sur l'impact écologique de l'élevage animal.

3 – Dans les pratiques

Quittons nos programmes et nos manuels pour parler un peu de ce qui se fait vraiment en cours de SVT aujourd’hui. Cette partie s’appuiera moins sur des preuves écrites que sur mon expériences au sein de divers établissements (collèges et lycées) et à des échanges avec de nombreux autres enseignants, impliqués ou non dans la défense de la cause animale.

On pourra décrire quatre types de pratiques en classe impliquant des espèces animales : les élevages, les dissections, l’observation de lames histologiques et les sorties scolaires.

a – les élevages

En collège, l’enseignant de SVT poursuit souvent une habitude lancée au primaire par les professeurs des écoles. Il s’agit d’élever en classe un ou des animaux pour pouvoir observer leur reproduction et leur développement. On a vu en partie 1 que ce genre de dispositif entraine complètement dans le programme concernant du cycle 3 et 4. L’inscription dans la durée d’une telle activité permet à l’enseignant de construire une progression complète et liée à la croissance des animaux. Cela permet de développer les capacités d’observations. Rappelons que l’élevage peut être substitué par une culture végétale, qui mettra en jeu les mêmes capacités chez les élèves.

Parmi les animaux les plus souvent choisis par les enseignants pour mener à bien ces élevages, on retrouve beaucoup d’invertébrés : escargots, vers de terre, vers de farine, vers à soie, phasmes, criquets, fourmis, blattes, triops... La reproduction est facile à obtenir et pour les insectes, la croissance est aisément observable grâce aux mues successives. La faible durée de vie de ces animaux permet aussi d’aborder la mort dans le cycle naturel de la vie des êtres vivants. Si les vers de farine et les criquets proviennent d’animalerie, au rayon de la nourriture vivante pour les reptiles, les blattes, les phasmes et les triops sont très souvent commandés sur internet, ou échangés entre enseignants. Les escargots et les fourmis sont le plus souvent ramassés dans leur milieu naturel. Rappelons que si l’enseignant les prélève sur un terrain privé, il doit disposer d’un accord écrit du propriétaire. Pour un prélèvement en forêt domaniale, il faut l’accord de l’Ingénieur départemental de l’ONF. Si les escargots se remettent souvent assez bien de leurs quelques semaines de détention du moment qu’ils soient bien nourris et humidifiés ; les fourmis prélevées sans leur reine ne survivront pas à cette épreuve. De même qu’une grande partie des individus laissés dans leur milieu si la reine a été prélevée.

Viennent ensuite les poissons, souvent achetés en animalerie ou ramenés du bassin ou de l’aquarium de l’enseignant. Poisson rouge, Guppy, Platy, Xipho... Les acheter en animalerie participe évidemment au commerce d’espèces animales et à l’exploitation de femelles reproductrices. Néanmoins, laisser vides les grands bacs (très souvent supérieurs à 200L) et inutilisé le matériel de filtration dont disposent les établissements serait peut-être une erreur. En effet, au vu du nombre famélique de poissons à donner sur les sites de petites annonces, on pourrait imaginer que les

enseignants mettent à disposition les aquariums de leurs salles pour l'adoption de poissons. Se posera toujours la question de la captivité et du modèle proposé aux élèves qu'ils voudront reproduire par la suite. C'est pourquoi la démarche de sauvetage ayant un caractère d'exception, me semblerait intéressante.

Au sujet des Amphibiens, si historiquement beaucoup de professeurs ramenaient en classe des têtards pour en faire observer la croissance à leurs élèves, la pratique semble s'être pratiquement éteinte. Les enseignants de SVT connaissent les lois encadrant la faune sauvage et savent qu'ils risquent gros en capturant une espèce protégée. Rappelons à ce titre que tous les Amphibiens de France le sont, et leur déplacement, leur manipulation et à fortiori leur détention sont interdits et peuvent être passibles d'amende et de peine d'emprisonnement. Si quelques enseignants continuent à prendre le risque, cette habitude s'essouffle au collège. Soulignons néanmoins que cette pratique est toujours aussi répandue à l'école primaire où les professeurs des écoles continuent à vouloir émerveiller les enfants en rapportant en classe des larves d'espèces protégées. Espérons que cela cesse avec les nouvelles générations d'enseignants arrivant dans la profession.

Heureusement, les oiseaux semblent avoir totalement quittés les cages des écoles. De même, les reptiles et les mammifères sont en voie de disparition dans les classes. Quelques enseignants ont bien essayé d'élever des souris ou des gerbilles mais renoncent souvent face aux problèmes de nettoyage trop prenants, de reproduction très difficile à réguler, et de la gestion des individus pendant les vacances.

Au lycée, on voit très peu d'élevages dans les classes. Auparavant, les rongeurs grandissaient dans des cages au sein des établissements pour pouvoir servir lors des dissections. Mais depuis longtemps la réglementation interdit de mettre à mort les animaux sur place, et cette pratique s'est donc totalement perdue.

À l'heure qu'il est, on peut considérer que les élevages de Vertébrés sont devenus très rares dans les collèges et les lycées. Mis à part le cas des poissons qui, du fait de leur facilité d'élevage, se trouvent encore et toujours dans le fond de beaucoup de salle de classe. On a vu qu'il était pour autant possible de profiter de cet attrait pour ce groupe animal pour participer au sauvetage d'individus perdus dans l'océan d'internet, ce qui peut être une porte d'entrée pour parler de la condition des animaux de compagnie avec les élèves.

b – les sorties

Au lycée, la grande majorité des sorties organisées concernent la géologie. Néanmoins, certains élèves peuvent être accompagnés dans des musées d'Histoire Naturelle (en Terminale) ou sur le terrain pour inventorier la biodiversité d'un écosystème et/ou d'un agrosystème (en seconde). Dans les deux cas, même si elles impliquent l'observation d'espèces naturalisées ou vivantes, elles pourront être conduites dans le respect le plus total de l'animal. C'est à l'enseignant d'y être attentif et de rappeler les règles avant et pendant la sortie.

Au collège, trois grands types de sorties impliquant des animaux sont organisés.

Tout d'abord la visite d'aquariums, de jardins aux papillons ou de parcs animaliers en tout genre. Si ces sorties sont souvent assez éloignées des programmes, elles apparaissent la plupart du temps comme un petit plaisir de l'enseignant. Et si on admet que ces sorties visent à faire découvrir la biodiversité aux enfants, on aura alors tout intérêt à privilégier des sorties de terrains dans des réserves naturelles proches pour leur faire toucher du doigt (au sens figuré attention !) la faune et la flore locale.

Ensuite la sortie classique de début d'année des classes de 6^e dans le collège ou ses abords pour en découvrir les paramètres physico-chimiques et les êtres-vivants qui y habitent. Si cette sortie peut être l'occasion d'aborder avec les collégiens des notions de respect et de non dérangement de la faune et de la flore, elle dérape encore trop souvent en une collecte sauvage d'insectes, de fleurs et d'autres petits êtres vivants qui iront remplir des boîtes en plastiques en attendant d'être identifiés. Là encore, il ne tient qu'aux enseignants de faire observer la nature à leurs élèves de manière responsable et éthique ; c'est à dire avec le moins d'interventions et de perturbations possibles.

Enfin, comme le suggèrent les programmes (cf Partie 1), beaucoup d'enseignants emmènent leurs élèves sur des sites d'élevage ou de transformation d'aliments. Les élèves montent dans un bus pour aller visiter une ferme bio, une installation laitière, un élevage de poules en plein air, une fromagerie... Pas d'élevages en batterie ni d'abattoirs bien sûr, il ne faudrait pas dégouter les futurs consommateurs ! D'ailleurs, le lieu le plus choisi par les professeurs -et pourtant le plus illégitime- étant la fameuse ferme pédagogique. Une jolie vache, un gentil cochon, quelques canards et une biquette qui fait des bonds dans une verdoyante pâture. Tout le monde a de la place et se laisse joyeusement caresser. Pas un mot sur les castrations, sur le destin des veaux, sur l'avenir de tous ces êtres sensibles... Tout le monde est heureux et les élèves révéraient d'être à la place de n'importe quel animal. Cette vision idyllique les renvoie d'ailleurs à leurs albums pour enfant où la vache sourit en donnant son précieux lait au fermier. Ce qui ne fait que conforter l'image mentale qu'ils se sont forgée de l'élevage. Et puis la visite se termine à la boutique où les enfants pourront ramener à leurs parents pâtés, fromages et autres joyusetés en tout dissonance cognitive. Ces fermes pédagogiques sont de formidables vitrines du prétendu bien-être animal dans l'élevage et leur visite par des générations successives d'élèves participe activement à la vision idéalisée de l'élevage par la population. Espérons qu'avec l'ouverture de nouveaux sanctuaires pour animaux d'élevage tous les ans, les enseignants commenceront à emmener leurs élèves dans ces lieux où les animaux ne sont plus exploités mais où surtout ils entendront un discours bien différent de celui d'une ferme pédagogique.

c – les lames histologiques

Vous vous souvenez sans doute des observations microscopiques en cours de SVT. Si on peut se servir du microscope pour faire visualiser des minéraux ou des structures végétales aux élèves, on leur propose aussi régulièrement d'observer des tissus animaux. Ovaires de rate, testicules de lapin, peau de chat, œil de chien, sang

de mammifère, drosophiles, embryon de poulet... Les boîtes de lames qui prennent la poussière dans les laboratoires sont souvent de véritables cabinets de curiosités.

L'observation de ces tissus est utilisée à tous les niveaux, et s'accompagne souvent d'un dessin d'observation ou d'un schéma légendé pour stimuler l'observation fine des structures étudiées. Cela permet aux élèves de visualiser concrètement des éléments biologiques sinon très vagues comme les cellules et tous leurs organites. Ces coupes micrométriques sont réalisées en suivant un processus assez complexe. Il faut d'abord fixer l'organe d'intérêt (par des procédés physiques ou chimiques) puis le découper très finement grâce à un appareillage spécialisé. L'échantillon est ensuite placé entre lame et lamelle de verre accompagné d'une résine transparente.

Si le procédé de fabrication est bien connu, l'origine des organes reste très floue. Sur qui sont prélevés les tissus humains ? Et les tissus animaux ? Pour les espèces comme les chiens ou les chats, seraient-ce des prélèvements suite à des euthanasies ? Ou sur des avortements ? Certains animaux ne sont-ils élevés que pour cela ? Il faudra mener l'enquête car pour l'instant aucune information n'existe à ce sujet là.

Ce qui est certain en revanche, c'est qu'aujourd'hui la plupart des établissements possèdent déjà une assez grande collection de ces lames, souvent conservées depuis des décennies. Mais ce matériel étant fragile, les équipes commandent de temps en temps quelques lames pour compléter des jeux de tissus devenus incomplets, et ainsi pouvoir permettre à tous leurs élèves de réaliser l'observation en même temps.

d – les dissections

Nous arrivons au cœur du problème, au point central qui suscite tant de débats et cristallise toutes les tensions : les dissections animales en cours de SVT. La dissection est une étiquette qui colle à la peau de notre matière. Pas une semaine sans qu'un élève ne nous demande : « Est-ce qu'on va disséquer aujourd'hui ? ». Parlez de votre scolarité avec des vieux amis du collège ou du lycée, et il y a fort à parier que rapidement une anecdote sur une dissection arrivera dans la conversation. Cette activité est extrêmement marquante, positivement ou négativement. Certains élèves y prennent un plaisir incroyable et s'en rappelleront très longtemps. D'autres en sont totalement dégoutés et s'en rappelleront tout aussi longtemps. La dissection ne laisse donc personne indifférent.

Mais de quelles dissections parlons-nous ? Il existe deux grands types de dissections : celles qui sont réalisées par l'enseignant en démonstration, et celles qui sont faites par les élèves : seuls ou souvent en groupes. Les dissections dites de « démonstration » ne sont plus très à la mode aujourd'hui. La pédagogie constructiviste est passée par là et on sait que les élèves apprennent mieux en faisant qu'en regardant. Néanmoins, parfois par manque de temps ou de budget, les enseignants ont encore recours à cette modalité. Mais dès qu'il le peut, l'enseignant préférera proposer cette activité aux élèves, très souvent en binômes.

Que fait-on disséquer aux élèves ? En se basant sur mon expérience récente d'ancien élève mais surtout de jeune enseignant, voici les dissections majeures qui sont proposées dans la plupart des établissements.

Classe	Dissections souvent proposées par les enseignants
6e	pelote de réjection de rapaces, fleur !
5e	Cœur de volaille, branchies de poissons, appareil digestif du poisson, trachées du criquet, appareil digestif du lapin (en démonstration), appareil respiratoire du porc, de l'agneau (en démonstration)
4e	Système nerveux du poisson, système nerveux et musculaire de la grenouille, appareil urogénital de la grenouille ou de la souris, appareil reproducteur de la moule, appareil urogénital du lapin ou du poulet (en démonstration)
3e	Système nerveux du poisson, système nerveux et musculaire de la grenouille (si non fait en 4 ^e)
2e	Cœur de volaille ou d'agneau, souris, grenouille, poisson, cœur de bœuf ou de porc en démonstration, lapin ou poulet en démonstration
1e	Œil de bœuf ou de porc
Terminale S	Que des fleurs !

La liste peut paraître effrayante, mais elle recense presque toutes les dissections possibles. Un bref aller-retour dans vos souvenirs d'élève vous permettra de réaliser que vous ne les avez pas toutes réalisées. Mais celles auxquelles que vous avez eu droit sont sans doute dans le tableau.

Pour résumer, trois niveaux sont considérés comme des classes « à dissection » :

- la cinquième pour l'observation d'appareils digestifs et/ou respiratoires et/ou excrétoires
- la quatrième pour l'observation du système nerveux et de la commande du mouvement
- la seconde pour la l'observation du cœur de mammifère et la comparaison du plan d'organisation des Vertébrés

Pourquoi autant de dissections ? D'abord parce qu'il faut reconnaître que la plupart des élèves sont très demandeurs de cette activité. Leur offrir comble chez eux une attente importante et cela place l'enseignant dans une position prestigieuse. Mais ce n'est pas la seule raison. En effet, jusqu'à preuve du contraire, les enseignants ne cèdent pas à toutes les demandes de leurs élèves. Il faut aussi avouer que la plupart des professeurs de biologie voient d'un très bon œil les dissections. Les arguments principaux pour défendre les dissections sont : ça motive les élèves, c'est concret, ça les confronte au réel, c'est comme ça qu'on apprend !

Le document "*Risque et sécurité en SVT*"² de l'Observatoire national de la Sécurité des établissements scolaires et de l'enseignement supérieur indique que "l'utilisation d'animaux dans les classes, l'observation dans le milieu de vie, l'observation en élevage, l'expérimentation, la dissection d'organes ou d'animaux morts permettent de confronter les élèves à la complexité du vivant, et se justifient par trois objectifs éducatifs essentiels : la motivation des élèves par le réel afin de développer durablement le goût pour les sciences de la vie ; l'apprentissage de valeurs fondamentales, notamment le respect de la vie animale ; la protection de l'environnement (diminution des prélèvements, absence de rejet d'espèces allochtones)"

Précisons qu'une dissection n'est (normalement) pas une épreuve de concours boucher. L'activité est encadrée, les gestes sont précis et guidés, le but est clairement explicité en début de séance, la dissection et son compte-rendu (dessin, croquis, schéma, texte...) sont souvent évalués en fin de séance. Les enseignants n'apprécient guère que les élèves fassent de la « charpie » avec leur animal. Et les comportements puérils ou dégradants envers l'animal sont souvent sévèrement réprimés.

Dans les catalogues envoyés chaque année aux enseignants de SVT, les fournisseurs privés de matériel de laboratoire proposent une multitude d'animaux : vivants ou morts, congelés ou conservés dans l'alcool. En voici un petit échantillon :

Animaux congelés

- Animaux adultes congelés
- Vendus unitairement



Réf.	Désignation	Poids estimatif	P.U.
A 028 001	Souris mâle	25 g	1,92 € TTC
A 028 002	Souris femelle	25 g	1,92 € TTC
A 028 004	Rat mâle	250 g	6,60 € TTC
A 028 005	Rat femelle	250 g	6,60 € TTC
A 028 006	Grenouille mâle	50 g	2,10 € TTC
A 028 007	Grenouille femelle	50 g	2,10 € TTC
A 028 009	Poussin	35 g	2,70 € TTC
A 028 015	Truite ou carpe	150 g	4,20 € TTC
A 028 034	Écrevisse	12 à 15 g	3,96 € TTC

Patte de lapin à l'unité



- Poids estimatif : 250 g.
 - Congelée.
- Réf. A 028 036 4,98 € TTC

Cage thoracique de lapin avec pattes avant



- Poids estimatif : 420 g.
- Réf. A 028 037 9,00 € TTC

Insectes vivants

Insectes adultes pour élevage, vendus à l'unité.



Réf.	Désignation	Poids estimatif	P.U.
A 028 011	Criquet mâle	4 g	2,10 € TTC
A 028 012	Criquet femelle	4 g	2,10 € TTC

Cervelles



- ### Porc
- Congelée. Poids estimatif : 120 g.
- Réf. A 028 038 4,98 € TTC

- ### Mouton
- Congelée, à l'unité. Poids estimatif : 120 g.
- Réf. A 028 039 4,98 € TTC

Reins de porc à l'unité



- La paire. Poids estimatif : 250 g.
- Réf. A 028 040 3,60 € TTC

Escargot congelé sorti de sa coquille



- Animal adulte.
- L'unité.
 - Poids estimatif : 60 g.
- Réf. A 028 016 3,00 € TTC

Œils à l'unité



- ### Œil de mouton
- Congelé. Poids estimatif : 30 g.
- Réf. A 028 025 3,96 € TTC

- ### Œil de veau
- Congelé.
 - Poids estimatif : 50 g.
- Réf. A 028 035 4,98 € TTC

Insectes fixés

Insectes adultes conservés dans l'alcool glycéiné, vendus à l'unité.



Réf.	Désignation	Poids estimatif	P.U.
A 028 010	Blatte	6 g	1,50 € TTC
A 028 013	Criquet mâle	4 g	1,74 € TTC
A 028 014	Criquet femelle	4 g	1,74 € TTC

Animaux & organes



Désignation	Référence	Prix TTC	Observations
1 Yeux conservés			
Œil de gros mammifère fixé (sans formol)	YEUFOR	4,00 €	Plus facile mais le cristallin est dur
Œil de gros mammifère congelé	YEUCOG	4,25 €	Idéal pour montrer le cristallin
2 Cœur congelé			
	COME	5,15 €	Cœur d'ovine entier non coupé. Départs veines et artères (1 à 2 cm) ; À l'unité. Emballé par 5 maximum.
3 Ensemble cœur-poumons d'ovine congelé			
	C/ENS	6,55 €	
4 Patte avant de lapin congelée			
	C/PAT	4,50 €	Pour l'étude du système musculo-articulaire
5 Rat blanc de laboratoire congelé*			
	RAT	7,40 €	La taille du rat facilite la dissection et l'observation des organes
6 Souris congelées*			
Souris prépubères de 18 à 20 jours	C/SOCPREPU	1,89 €	
Souris adultes de 7 à 8 semaines Sans distinction de sexe	C/SOC	2,07 €	
Souris adultes de 7 à 8 semaines Mâles	C/SOCMAL	2,07 €	Choix du sexe possible au chiffre près
Souris adultes de 7 à 8 semaines Femelles	C/SOCFEM	2,07 €	
Souris gestantes (+ de 15/16 jours)	C/SOG	30,30 €	
7 Grenouille congelée*			
	GREN	2,59 €	Pas de choix de sexe possible
8 Maquereaux congelés			
Poisson entier à l'unité	MAQRO	4,35 €	
Lot de 10 poissons entiers	MAQRO10	36,50 €	
9 Poussin congelé*			
	C/POU	2,85 €	

i *Certifié sous-produit animal catégorie 3 provenant d'élevages non destinés à la recherche scientifique

Les dissections sont de plus en plus encadrées et nous étudierons l'évolution récente de ce cadre légal plus loin. De même, nous verrons qu'il existe des alternatives aux dissections, et qu'elles sont de plus en plus utilisées. Nous verrons que cette activité fait aussi l'objet d'un débat interne important au sein de la communauté éducative et des professeurs de biologie.

B – L'éthique : la grande absente

Alors que dans les textes, les mots : éthique, citoyen, égalité, respect, savoir-être... reviennent sans cesse ; dans les faits notre matière oublie totalement l'éthique pour construire ses programmes ou mettre au point ses pratiques. Actuellement, même si la situation a déjà évolué depuis quelques décennies, l'animal reste un sujet d'étude comme un autre. Les produits d'origine animale sont également omniprésents dans nos salles de classe. Nous verrons aussi que des pressions volontaires ou non s'exercent sur les enseignants pour qu'ils continuent à s'inscrire dans un monde cruel envers les animaux.

1 - L'animal, sujet d'étude comme un autre

Comme nous l'avons vu dans les manuels ou dans les activités proposées aux élèves, les animaux sont de simples sujets d'étude. Ainsi, leur corps pourra servir à illustrer une notion, leurs organes serviront de comparaison avec les organes humains, leur reproduction pourra être réalisée in vitro pour une simple observation.

À aucun moment, on ne précise aux élèves que ces animaux ont été sacrifiés pour eux. Pour leur permettre d'observer, de comprendre, de comparer, d'apprendre. L'animal est partout sans pour autant jamais être vraiment présent. Dans leur manuel, ils verront une belle photo de lièvre, et deux pages plus loin, la photo du système digestif du lapin, en double page. C'est d'ailleurs un jeu régulier en début d'année quand ils découvrent leur nouveau livre : rechercher les images les plus dégoûtantes.

Toutes les notions abordées pourraient l'être sans passer par la mort d'un animal : que ce soit pour en réaliser une photo, une lame histologique ou une dissection. En effet, si un enseignant vous dit que c'est utile pour comprendre le fonctionnement des organes, demandez lui de vous expliquer le fonctionnement du rein à partir d'un rein de lapin. Il aura forcément besoin d'utiliser ou de réaliser un schéma pour vous expliquer la filtration rénale. Il en va de même pour la circulation cardiaque ou la respiration. Un schéma en couleur ou une animation flash se révéleront toujours mille fois plus clairs et compréhensibles qu'un morceau de viande dans une cuvette à dissection.

Là n'est pas l'intérêt de l'utilisation du vivant dans notre matière. Son intérêt est de montrer aux élèves comment fonctionne la science : grâce à l'observation et à la démarche expérimentale. Pour savoir dans quel sens le sang circule dans le cœur, un schéma suffit. Pour savoir comment on le sait, alors il faut observer des photos ou disséquer un cœur de Mammifère. Et il en va de même pour toutes les notions que notre programme aborde. Un autre exemple avec la respiration des poissons. On peut dire à nos élèves que les poissons prélèvent du dioxygène dans l'eau et rejettent du dioxyde de carbone dans cette même eau. Ils l'apprendront très bien. Mais si on veut faire vraiment de la science et leur proposer une démarche scientifique, alors une expérience assistée par ordinateur mesurant la teneur en ces

deux gaz dans un aquarium leur permettra d'obtenir leurs propres résultats menant à cette même conclusion.

Les scientifiques ne dissèquent pas (ou plus) pour s'amuser. Ils le font pour connaître l'origine d'un décès, pour diagnostiquer une pathologie, pour comprendre le fonctionnement d'un organe... De même, en classe, les dissections ne doivent pas être des illustrations de notions déjà vues. Elles sont des activités préliminaires, des observations concrètes qui seront ensuite modélisées et interprétées pour en produire un savoir. On s'inscrit ici dans la démarche hypothético-déductive amorcée par Claude Bernard.

En cela, notre matière est bien à l'image de la science et de son histoire. L'animal n'est qu'une source d'informations dans laquelle nous pouvons aller puiser quand nous en avons besoin. La quasi totalité de nos savoirs actuels en biologie ont été permis par la souffrance et le sacrifice de milliers et de milliers d'animaux. Il est évident que notre matière décrit la construction de ces savoirs de la même manière qu'ils ont été obtenus autrefois : en passant par l'animal. L'animal : cette fabuleuse banque de données dans laquelle nous pouvons prélever tout ce qui nous intéresse. C'est malheureusement le rôle qu'il occupe encore aujourd'hui en Sciences de la vie et de la Terre.

Une hiérarchie existe néanmoins entre le lapin disséqué et photographié en 1995, repris depuis dans tous les manuels depuis ; et les centaines de milliers de souris élevées et mises à mort chaque année pour les dissections. Même si les deux ont un coût en souffrance animale, leur ampleur n'est pas comparable. L'enseignement de la biologie passera forcément par l'étude du vivant, car c'est le but même de notre discipline. On ne pourra se contenter d'une succession de connaissances pures, déconnectées de leur origine. Même en mathématiques (qui est pourtant une science beaucoup moins expérimentale) les élèves passent par des démonstrations pour prouver certains théorèmes.

L'étude de l'animal est indissociable de notre matière et de la démarche scientifique permettant de construire les savoirs que nous voulons apporter aux élèves. Reste à savoir comment garder ce rapport à l'animal et au réel, tout en causant le moins de souffrance possible à ces derniers. Nous aborderons la question de la sensibilité animale et des évolutions possibles dans la partie D.

2 – Des produits d'origine animale omniprésents

De même que notre matière prend place dans une science où l'animal n'a qu'une fonction de source d'information inépuisable, elle s'inscrit aussi dans un quotidien qui est tout autant cruel avec les animaux. On retrouvera donc des produits d'origine animale à tous les niveaux de l'enseignement de notre matière. Dans les manuels, les fiches métiers sur les éleveurs ou sur les soigneurs animaliers en zoo fleurissent. On y trouvera aussi des petites expériences nécessitant du lait par exemple. Un enseignant ne cautionnant aucune souffrance animale ne trouvera absolument aucun livre utilisable en l'état avec ses élèves.

10 Exercice d'application

Les veaux issus de vaches allaitantes ont accès au lait de leur mère jusqu'à leurs 6 mois. Lorsque les veaux commencent à diversifier leur alimentation et à consommer des végétaux, leur système digestif de ruminant devient progressivement fonctionnel.



104084

1 Une vache allaitant son veau.

Âge (mois)	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
Masse (kg)	50	100	150	210	250	300	330	380	480	590	700

2 Mesures de la masse d'un veau.

- À partir des données du tableau, **construire la courbe** montrant l'évolution de la masse du veau en fonction de son âge.
- **Expliquer** la variation de masse d'après ses connaissances et les informations de l'exercice.

Tout comme nos manuels, nos laboratoires sont remplis de produits animaux : squelettes, lames histologiques, individus naturalisés... On dispose finalement de très peu de ressources non biologiques : quelques maquettes, des écorchés artificiels. De la même manière, un enseignant ne souhaitant pas utiliser de produits animaux dans ses séances disposera d'une gamme de matériel très étroite.

En feuilletant les catalogues destinés aux enseignants, on réalise à quel point les animaux ou leurs produits occupent une place centrale dans notre discipline.

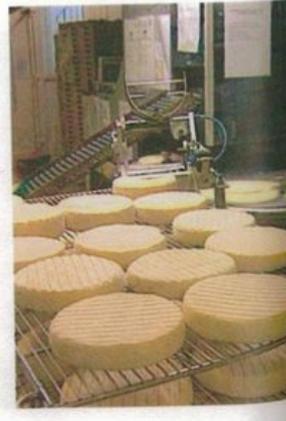
Du lait aux yaourts et aux fromages



Ce film, utilisable sur de nombreux thèmes, décrit des processus de fabrication, en 7 parties distinctes : à propos du lait ; principes de fabrication des fromages et des yaourts ; fabrication industrielle d'un fromage à pâte molle ; fabrication d'un fromage à pâte cuite d'appellation contrôlée (le Comté) ; affinage des fromages de Comté, le métier de l'affineur ; fabrication industrielle des yaourts ; richesse de la filière lait.

Caractéristiques techniques
Durée DVD : 32 min - livré avec notice minutée
Auteurs : F. Michel et H. Conge
Production : Jeulin
Réf. 840 052 13

79,00 €



Yaourtière électrique

- Économique et simple d'utilisation
- Livrée avec 7 pots

Cette yaourtière permet de fabriquer de véritables yaourts et d'illustrer ainsi une transformation biologique.

Caractéristiques techniques

Alimentation : 220 - 240 V.

Puissance : 12 W.

Dimensions hors tout : Ø : 22 cm x h : 11 cm environ.

Livrée avec 7 pots en verre à couvercle à vis.

Réf. 535 003 46

35,00 €

CONSOMMABLES

Lot de 8 pots à yaourt en verre, avec couvercle

Réf. 713 090 17

17,70 €



Pack matériel fabrication fromages "Petits affinés."

- Kit matériel complet



Un pack permet la fabrication de 5 fromages, d'étudier le déroulement de fabrication et d'aborder les notions de température, de pH, d'observer la flore intérieure et l'affinage. Avec un tube de Beauge® et 5 litres de lait (d'origine animale), vous fabriquez 10 petits affinés.

1 louche inox Ø 6 cm, 5 faisselles Ø 6 cm, 1 boîte d'égouttage, 1 boîte d'affinage.

Réf. 535 013 13

Prix unitaire

1 à 3

41,50 €

4 et +

37,49 €

Ainsi, plus un professeur souhaitera diminuer son utilisation d'animaux (sous quelle forme que ce soit), plus il devra innover et souvent construire lui-même son matériel pédagogique. Le manuel restera au placard, de même que les lames histologiques, les individus naturalisés... Cela débouchera à une surcharge de temps considérable puisqu'il lui reviendra au final de repenser et de recréer tout ce qu'il pourra proposer aux élèves.

Pour conclure, exercer la profession d'enseignant de SVT pose autant de contraintes que d'ouvrir un salon de soins sans produits d'origine animale, ou une pâtisserie 100% végétale. Il conviendra dans tous les cas de créer du matériel original, de trouver des produits compatibles et d'adapter ses pratiques. La différence majeure est que l'enseignant s'inscrit dans un corps de fonctionnaires d'état avec ses normes et sa hiérarchie. Abordons justement les pressions subies par un enseignant de SVT pour continuer à utiliser des animaux ou des produits d'origine animale.

3 – La pression sociale pesant sur l'enseignant

Même animé par un début de conscience envers les animaux, un enseignant sera soumis à la pression exercée par d'autres, souvent source d'une grande inertie au changement. Les personnes qui peuvent ainsi influencer les pratiques du professeur sont : sa hiérarchie, ses collègues enseignants, ses élèves et leurs parents.

En premier lieu, les inspecteurs pédagogiques régionaux sont les seuls supérieurs hiérarchiques que rencontrera l'enseignant. Et ce, au cours de visites ou d'inspections durant lesquelles le professeur sera évalué par l'IPR. La note obtenue lors de cette visite aura des conséquences en terme de salaire et d'avancement. Les IPR reçoivent leurs directives de la part du ministère de l'éducation nationale. Mais chacun d'entre eux conserve des attentes et des exigences personnelles. Certains peuvent par exemple être très pointilleux sur les dissections ou sur les observations histologiques. Dès lors, un enseignant ne respectant pas certaines espérances pourra en payer le prix. Indirectement, ce sont donc des recommandations ministérielles et des décisions politiques qui pourront modifier les attentes des IPR et donc les pratiques des enseignants.

Ensuite, l'enseignant est rarement le seul dans sa discipline au sein d'un établissement. Ainsi, il devra travailler de concert avec des collègues qui porteront forcément un regard sur son travail. Par peur du jugement, pour éviter le conflit ou plus simplement pour des raisons pratiques et matérielles, un enseignant aura souvent tendance à s'aligner sur les habitudes de ses collègues.

Pour illustrer la pression exercée par ces deux premiers acteurs : IPR et collègues enseignants, je vais vous utiliser une petite anecdote personnelle. Nous disposons d'une liste de diffusion et d'échange entre professeurs de SVT, également utilisée par nos inspecteurs. En début d'année, un collègue demande s'il a le droit d'accepter du gibier tué par un parent d'élève chasseur pour réaliser des dissections de démonstration. Alors que certains collègues lui répondent d'un point de vue purement légal sur l'impossibilité sanitaire de la chose, d'autres en profitent pour prendre clairement position contre les dissections en général. Décrivant des pratiques d'un autre âge, et une position d'exemplarité et de modèle éducatif devant nécessairement intégrer les avancées en éthologie. La discussion rebondit quand d'autres enseignants expriment leur lassitude de voir encore les dissections critiquées, défendant une activité saine et majeure dans notre matière. Tout ça prendra fin rapidement en moins de 24 heures avec un message statutaire de notre inspecteur rappelant l'engagement de notre discipline dans une approche extrêmement concrète de la nature. Précisant que les substituts à la dissection n'étaient recommandés que quand le réel n'était pas accessible. Il défendait ensuite la dissection comme une activité permettant à des élèves « peu scolaires » de s'épanouir et de réussir, ajoutant que même ceux qui expriment un dégoût au départ, finissent pas adorer cette activité, plus qu'utile à leur formation citoyenne ! Ayant contacté les collègues qui avaient pris position contre les dissections, il n'y a pas eu de conséquences pour eux pour l'instant. Mais l'un deux a quand même eu

énormément d'appréhension lors d'une inspection, fébrile à l'idée que le sujet arrive sur la table lors de l'entretien.

Troisièmement, et nous l'avons déjà dit, les élèves adorent certaines activités et en sont très demandeurs. Pour ne pas les décevoir ou pour leur faire plaisir, l'enseignant pourra mettre en place ces activités. D'autant que les élèves comparent ostensiblement les professeurs entre eux et n'hésiteront pas à signaler qu'avec un tel, ils faisaient des dissections au moins !

Enfin, complémentaiement aux critiques émises par ses élèves, l'enseignant pourra aussi essayer les reproches des parents d'élèves voyant d'un très mauvais œil que leur enfant ne fasse pas les mêmes activités que le grand frère ou que la grande sœur. Souvent par peur d'un niveau de compétences et de connaissances trop bas pour le reste de leur scolarité, ces parents pourront ainsi reprocher l'absence de certaines activités à l'enseignant ou au directeur de l'établissement qui pourra même aller jusqu'à un signalement à l'inspection.

C – Des progrès récents

1 – Vers l'arrêt des dissections ?

Cette partie est basée sur un article³ du Directeur des Soins.

En 2010, une directive européenne⁴ visait à harmoniser la protection des animaux utilisés à des fins expérimentales. Elle élevait au rang de valeur le bien-être animal : *« Le bien-être animal est une valeur de l'Union qui est consacrée à l'article 13 du traité sur le fonctionnement de l'Union européenne. (...) De nouvelles connaissances scientifiques sont disponibles concernant les facteurs qui influencent le bien-être animal, ainsi que la capacité des animaux à éprouver et exprimer de la douleur, de la souffrance, de l'anxiété et un dommage durable. Il est donc nécessaire d'améliorer le bien-être des animaux utilisés dans des procédures scientifiques en relevant les normes minimales de protection de ces animaux à la lumière des derniers développements scientifiques. »*

Cette directive du 22 octobre 2010 prévoit aussi la substitution par d'autres méthodes ainsi que le remplacement total à long terme des expérimentations sur l'animal : *« S'il est souhaitable de remplacer l'utilisation d'animaux vivants dans les procédures par d'autres méthodes qui n'impliquent pas leur utilisation, l'utilisation d'animaux vivants demeure nécessaire pour protéger la santé humaine et animale ainsi que l'environnement. Cependant, la présente directive représente une étape importante vers la réalisation de l'objectif final que constitue le remplacement total des procédures appliquées à des animaux vivants à des fins scientifiques et éducatives, dès que ce sera possible sur un plan scientifique. »*

Chose étonnante dans un texte législatif, la morale pointe le bout de son nez dans la directive : *« Il est également essentiel, tant pour des raisons morales que dans l'intérêt de la recherche scientifique, de veiller à ce que chaque utilisation d'animal soit soumise à une évaluation minutieuse de la validité scientifique ou éducative, de l'utilité et de la pertinence des résultats attendus de cette utilisation. »*

Comme nous le voyons, ce texte européen remet complètement en cause l'utilisation d'animaux à des fins pédagogiques. Le droit européen étant supérieur au droit national, le décret basé sur cette directive est passé au JO le 1^{er} février 2013. Ce décret⁵, relatif à la protection des animaux utilisés à des fins scientifiques est la déclinaison nationale de la directive de 2010.

Ce décret concerne l'utilisation d'animaux à des fins éducatives mais uniquement dans le cadre de l'enseignement supérieur. Il ne concerne donc pas l'enseignement des SVT dans le secondaire. Néanmoins, il établit le principe des 3R : remplacement, réduction et raffinement. Pour être licite, une expérimentation animale doit avoir un caractère de stricte nécessité et ne pas pouvoir être remplacée par une autre méthode apportant le même niveau d'information. De plus, le nombre d'animaux utilisés sera réduit à son strict minimum. Enfin, le raffinement des procédures veut que les conditions d'élevage, de soins et de réductions de la douleur soient

optimisées. Ce décret définit aussi la procédure expérimentale comme : « *toute utilisation, invasive ou non, d'un animal à des fins expérimentales ou à d'autres fins scientifiques ou à des fins éducatives* ».

Ce principe des 3R a été appliqué à l'enseignement secondaire dans une circulaire du 28 novembre 2014⁶ relative aux dissections animales dans les cours de SVT et de bio-physiopathologie humaine. Cette circulaire énonçait clairement :

Compte tenu de ce nouveau cadre réglementaire, dans les classes de l'enseignement secondaire, les travaux pratiques de SVT et de BPH en série ST2S, peuvent être réalisés sur des invertébrés, qui n'entrent pas dans le champ d'application du nouveau dispositif réglementaire, à l'exception des Céphalopodes. Ils peuvent également être réalisés sur des vertébrés ou sur des produits issus de vertébrés faisant l'objet d'une commercialisation destinée à l'alimentation. La dissection des souris est donc désormais totalement exclue dans toutes les classes jusqu'au baccalauréat.

La circulaire précisait également que les inspecteurs devraient aider et accompagner les enseignants vers des alternatives pédagogiques.

Les corps d'inspection territoriaux, en lien avec l'inspection générale de STVST, préciseront aux enseignants les alternatives pédagogiques qui peuvent être mises en place.

On notera que la limite entre les vertébrés dissécables et les autres se fait sur leur commercialisation ou non en vue de l'alimentation. Même si la circulaire ne précise pas s'il s'agit de l'alimentation humaine ou animale, le doute n'est pas permis puisque la dissection de la souris est clairement indiquée comme interdite jusqu'au baccalauréat. Et c'est justement cette affirmation qui va être au cœur d'un combat législatif.

Vent debout contre cette circulaire, un syndicat de professeurs du secondaire (le SNES), porte une requête devant le Conseil d'État et demande l'abrogation de la circulaire du 28 novembre 2014. Le syndicat affirme notamment que « *La confrontation au réel est essentielle dans l'enseignement des sciences expérimentales, que ce soit pour développer les facultés d'observation que pour comprendre le fonctionnement des êtres vivants végétaux et animaux. (...) Le travail sur du matériel réel amène à se poser des questions sur les responsabilités humaines, à être plus enclin à respecter la vie animale.* » Le 6 avril 2016, le Conseil d'État donne raison au syndicat et promulgue l'abrogation⁷ de la circulaire.

Pourquoi cette abrogation ? Les sages du Conseil d'État ont décelé dans ce texte un potentiel excès de pouvoir de la ministre de l'époque. En effet, une circulaire n'a pas force de droit. Sa fonction est d'apporter des précisions et d'aider à l'application d'une loi ou d'un décret. Or, la formulation : « *La dissection des souris est donc désormais totalement exclue dans toutes les classes jusqu'au baccalauréat* » aurait nécessité un texte réglementaire et non une simple circulaire.

De plus, les sages n'en finissent pas de jouer sur les mots et refusent d'appeler « procédures expérimentales » les dissections : « *L'utilisation dans l'enseignement*

de ces organes ou tissus d'animaux morts ne revêtent pas le caractère de procédures expérimentales ». Et voici leur justification : « La mise à mort d'animaux, à la seule fin d'utiliser leurs organes ou tissus (...) n'est pas considérée comme une procédure expérimentale. »

Donc faire des expériences sur une souris vivante est une procédure expérimentale. Mais la faire naître, l'élever et la mettre à mort pour réaliser des expériences sur son cadavre n'est pas une procédure expérimentale...

La dissection de la souris aurait pu être interdite dans l'enseignement secondaire. Mais le choix du mode de communication (une circulaire dépourvue de valeur réglementaire et ne pouvant donc imposer quoi que ce soit) combiné à une mauvaise interprétation de la directive et du décret, concernant la définition de la procédure expérimentale, ont conduit le Conseil d'Etat à considérer comme fondée la demande du syndicat tendant à l'abrogation de la circulaire ministérielle.

En tenant compte de ses erreurs, le ministère publie une nouvelle circulaire⁸ le 21 juillet 2016. La voici dans son intégralité :

« La présente circulaire fixe les nouvelles règles relatives à la pratique des dissections d'animaux morts dans les activités d'enseignement au collège et au lycée.

Dans le cadre des travaux pratiques de sciences de la vie et de la Terre (SVT) et de bio-physiopathologie humaine (BPH) dans la série sciences et technologies de la santé et du social (ST2S), et plus généralement dans toutes les classes jusqu'au baccalauréat, des dissections ne peuvent être réalisées que :

- sur des invertébrés, à l'exception des céphalopodes ;*
- sur des vertébrés ou sur des produits issus de vertébrés faisant l'objet d'une commercialisation destinée à l'alimentation.*

Par conséquent, il n'est plus procédé à des dissections d'animaux morts élevés à seule fin d'expériences scientifiques.

Les formations supérieures des lycées et notamment les classes préparatoires aux grandes écoles (CPGE) biologie, chimie, physique et sciences de la Terre (BCPST) et technologie et biologie (TB), qui préparent aux concours d'entrée des écoles vétérinaires, ne sont pas concernées par ces restrictions.

Les inspecteurs d'académie-inspecteurs pédagogiques régionaux des disciplines scientifiques concernées, dans le cadre de leur mission de formation et d'accompagnement des enseignants et en relation avec l'inspection générale de sciences et technologies du vivant, de la santé et de la Terre (STVST), apporteront aux enseignants toutes les précisions nécessaires quant aux alternatives à privilégier. »

Et le problème reste entier car le terme « alimentation » n'est toujours pas précisé. S'il ne s'agit que d'alimentation humaine, alors la souris en serait exclue. Les grenouilles n'étant élevées que pour leurs pattes, le reste de leur corps serait-il aussi exclu ? En revanche, s'il s'agit de l'alimentation au sens large (c'est à dire aussi animale), alors les souris élevées pour les serpents sont à nouveau des animaux pouvant être disséqués.

Par contre, la circulaire indique bien que qu'on ne procédera plus « à des dissections d'animaux morts élevés à seule fin d'expériences scientifiques. » Dès lors, il devient alors illégal de commander des souris ou des grenouilles congelées auprès de fournisseurs pédagogiques qui ne les élèvent que pour cette fin. Certains fournisseurs ont déjà trouvé la parade et précisent sur leur catalogue que leurs animaux sont « certifié sous-produit animal catégorie 3 provenant d'élevages non destinés à la recherche scientifique ».

④ Rat blanc de laboratoire congelé*	RAT	7,40 €	La taille du rat facilite la dissection et l'observation des organes
⑤ Souris congelées*			
Souris prépubères de 18 à 20 jours	C/SOCPREPU	1,89 €	
Souris adultes de 7 à 8 semaines Sans distinction de sexe	C/SOC	2,07 €	
Souris adultes de 7 à 8 semaines Mâles	C/SOCMAL	2,07 €	Choix du sexe possible au chiffre près
Souris adultes de 7 à 8 semaines Femelles	C/SOCFEM	2,07 €	
Souris gestantes (+ de 15/16 jours)	C/SOG	30,30 €	
⑥ Grenouille congelée*	GREN	2,59 €	Pas de choix de sexe possible
⑦ Maquereaux congelés			
Poisson entier à l'unité	MAQRO	4,35 €	
Lot de 10 poissons entiers	MAQRO10	36,50 €	
⑧ Poussin congelé*	C/POU	2,85 €	

① *Certifié sous-produit animal catégorie 3 provenant d'élevages non destinés à la recherche scientifique

Le flou juridique qui entoure la dissection des vertébrés reste épais. Et cela permet tout aux enseignants : soit de poursuivre leurs pratiques en s'engouffrant dans les failles de cette circulaire, soit de renoncer aux dissections des souris et des grenouilles. La liberté pédagogique de l'enseignant n'aura jamais été aussi grande. Mais ce foisonnement récent de textes encadrant les dissections est le marqueur d'un progrès vers une plus grande considération des animaux.

2 – Pour des alternatives plus respectueuses

En remplacement de la dissection des vertébrés, deux grandes alternatives se devinent : les maquettes et la dissection virtuelle. Dans les deux cas, on parlera de simulation : on va mimer une véritable dissection sans l'animal.

Si on se replonge dans l'histoire de la médecine et de la biologie, la simulation a permis de larges avancées. Rappelons nous par exemple de l'importance majeure des premiers mannequins pour l'entraînement aux soins infirmiers, aux modèles anatomiques en école vétérinaire, jusqu'aux simulations virtuelles pour les chirurgiens...

Si la simulation n'était pas efficace, les pilotes d'avion de ligne et de chasse ne passeraient pas des milliers d'heures sur des simulations virtuelles. Mais si les défenseurs du concret à tout prix ont encore besoin de preuves, en voici une autre avec le rapport de la Haute Autorité de Santé¹⁰ qui donne les conclusions d'une méta-analyse ayant pour but de comparer la formation par simulation à la formation "classique" : « Reprenant 10 903 articles de la littérature, les auteurs ont sélectionné 609 études comportant 35 226 participants. La formation par la

simulation est constamment associée à une amélioration significative des connaissances, des pratiques et des comportements. »

Dans le cas de l'apprentissage des SVT, l'objectif est l'acquisition de connaissances ainsi qu'une évolution du comportement (développer le goût des sciences de la vie, respecter l'animal). Il ne s'agit pas d'acquérir des gestes techniques lors d'une dissection, bien que certains professeurs les évaluent encore. Nos élèves ne seront pas tous chirurgiens, et il n'est absolument pas pertinent de leur demander de savoir faire une boutonnière.

Un document⁹ de l'académie de Toulouse propose différentes alternatives à la dissection de souris dont : l'utilisation de modèles anatomiques, d'animaux plastinés ou siliconés qui sont réutilisables à l'infini, ou l'utilisation d'animations informatiques et d'atlas numériques. Dans les catalogues des fournisseurs habituels, on commence à trouver ce genre d'articles :

MODÈLE DE L'ŒIL MODÈLE DE L'ŒIL AVEC NERFS ET MUSCLES

Modèle de grenouille démontable

Une alternative pour simuler la dissection

Le modèle présente une grenouille mâle avec les pattes écartées (position réelle de dissection).
Les sacs vocaux sont gonflés avec parties amovibles.
Le foie, l'estomac et l'intestin sont amovibles pour une meilleure vue des viscères profonds.
Les pattes postérieures peuvent être retirées au niveau des cuisses.
Les organes urinaires et génitaux d'une grenouille femelle sont présentés sur un modèle à part pour comparaison.

- Séparé en 5 parties.
- Monté sur un statif et base.
- Parties numérotées avec fiche explicative.

Réf. A 020 099 154,50 € TTC

Les seuls vrais modèles pouvant remplacer la dissection

Animaux plastinés

- Rapport au réel indiscutable
- Produit sûr et pérenne

La plastination est une technique qui permet de conserver un organisme, un organe, un tissu de façon définitive par l'imprégnation forcée de silicone et de résine. Les tissus gardent leur teintes, leurs formes et sont fixés pour devenir des modèles offrant une vision 3D au réalisme exceptionnel.

Différence entre mâle et femelle, organisation des vertébrés, ces modèles différents sont exploitables dans de nombreuses situations.

Désignation	Référence	Prix
Souris mâle plastinée	512 107 04	58,00 €
Souris femelle plastinée	512 108 04	58,00 €
Rat mâle plastiné	512 112 04	188,00 €
Rat femelle plastiné	512 113 04	188,00 €

Absolument sûrs, ces modèles déjà utilisés dans les facultés sont une alternative incontournable aux dissections pour les travaux pratiques de SVT.

Saviez-vous que...

La plastination, aussi appelée imprégnation polymérique est une technique visant à préserver des tissus biologiques en remplaçant les différents liquides organiques par du silicone. Cette méthode de conservation est créée en 1977 par l'anatomiste Gunther von Hagens.

Cœur de dinde plastiné

- Un vrai cœur avec artères et veines
- Peut être coupé pour montrer les cavités cardiaques

Permet de mettre en évidence l'organisation générale du muscle cardiaque.

Réf. 512 120 03 50,00 €

Animaux disséqués en inclusion

- Avec numérotation des principaux organes



Modèles	Référence	DÉSTOCKAGE	Prix
Rat	119 001 08		82,00 €
Crapaud	119 002 08		76,00 €
Lézard	119 003 07*	120,00 €	99,00 €
Leop	119 004 07		141,00 €
Pigeon	119 005 07		141,00 €
Porc	119 006 07*	84,00 €	69,00 €
Moule	119 007 07		51,00 €

Modèle anatomique de rat

- Organes avec aimants pour une bonne stabilité des organes amovibles
- Avec repères sur chaque organe

Modèle de rat disséqué à taille réelle sur support avec 4 pièces et organes sexuels mâle et femelle.



Réf. 512 201 07

99,00 €

Modèle anatomique de grenouille

- Avec numérotation des principaux organes
- Plus de 2 fois la taille réelle

Livré sur support, de plus de 35 cm de haut, cette grenouille avec 4 parties démontables représente une solution idéale pour la démonstration.

Des aimants sur chaque partie assurent un bon maintien des organes en place.



Réf. 512 202 07

168,00 €

Se multiplient également les animations ou les logiciels de dissections virtuelles. (Liens en sources)¹¹

POUMON TRANSPARENT

NOUVEAU

- Ce modèle montre les 2 poumons avec lobules pulmonaires
- Agrandi 2 fois pour une meilleure visualisation
- Plèvre transparente
- Les couleurs vives permettent de bien identifier la trachée, les bronchioles
- Monté sur socle stable

Couleurs vives
Modèle très didactique

RÉFÉRENCE	PRIX
50393	66,40 €

CIRCULATION SANGUINE

PRIX EN BAISSÉ

Modèle schématique complet du système de la circulation sanguine humaine (avec eau colorée simulant le sang). Circulation visible au travers des veines, artères, vaisseaux et chambre cardiaque. Fonctionnement de la double circulation sanguine. Deux poires pour les contractions du muscle cardiaque (ventriculaire et auriculaire). Observation du sang artériel et veineux. Réalisation très solide en plexiglas et silicone sur tableau muni de pieds.

RÉFÉRENCE	PRIX
50349	517,09 €

L'association Antidote travaille main dans la main avec les scientifiques et les enseignants pour faire évoluer les habitudes et proposer des alternatives nouvelles et pertinentes aux expérimentations sur les animaux.

Avec le développement de la réalité virtuelle, on peut aussi imaginer dans le futur des simulations immersives de dissections, voire même de visite d'organismes ou d'organes vus de l'intérieur. L'avenir ressemblera peut-être à la série Il était une fois la vie...

3 – Impacts environnementaux de l'élevage

Depuis quelques années, une des conséquences néfastes de l'élevage animal a fait son entrée dans les programmes et dans les manuels : il s'agit

de l'impact environnemental de la viande (mais pas des produits laitiers ?). Ces conséquences y sont décrites sur plusieurs niveaux. En voici quelques extraits, regroupés selon la l'impact de l'élevage en question.

- l'eau consommée :

D1.3. Interpréter des résultats et en tirer des conclu

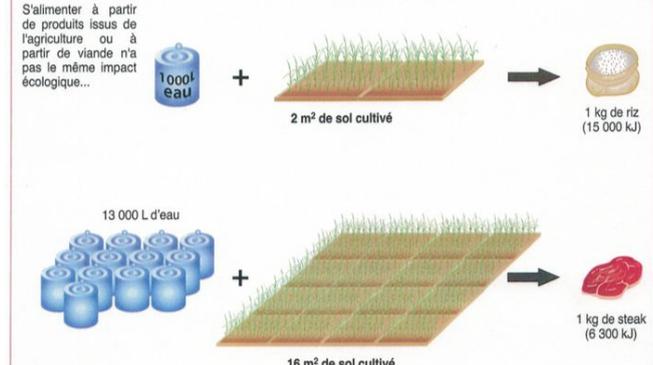


Consommer un kilogramme de blé, c'est aussi, dans les faits, consommer le millie de litres d'eau qu'il a fallu pour faire pousser cette céréale. Manger un kilogramme de bœuf c'est aussi consommer les 13 000 litres d'eau qui ont été nécessaires pour produire cette quantité de viande. Ce volume correspond à ce que nous appelons l'eau cachée, ou virtuelle. C'est parce qu'ils ne sont pas conscients de ce phénomène que tant d'êtres humains emploient cette ressource en aussi grande quantité.

Déclaration de Daniel Zimmer, Directeur du Conseil Mondial de l'Eau qui s'est tenu à Kyoto, au Japon, en 2003.

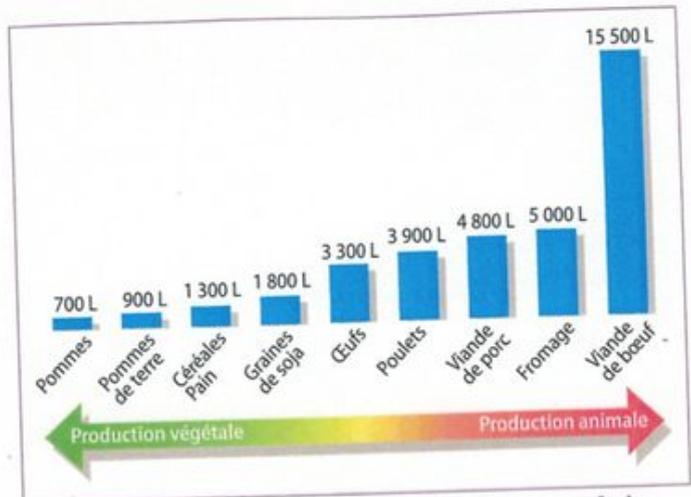
Des choix lourds de conséquences

S'alimenter à partir de produits issus de l'agriculture ou à partir de viande n'a pas le même impact écologique...



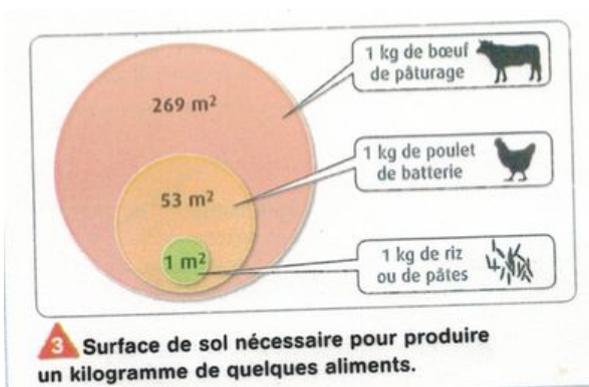
1000 L'eau + 2 m² de sol cultivé → 1 kg de riz (15 000 kJ)

13 000 L'eau + 16 m² de sol cultivé → 1 kg de steak (6 900 kJ)



Doc. 6 Quantité d'eau nécessaire pour produire 1 kg d'aliment

- la surface de sol consommée :

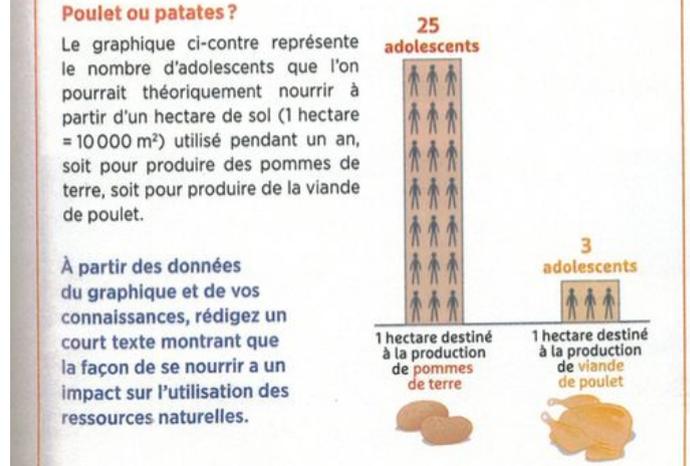


- le rejet de gaz à effet de serre :

6 Argumenter

Poulet ou patates ?

Le graphique ci-contre représente le nombre d'adolescents que l'on pourrait théoriquement nourrir à partir d'un hectare de sol (1 hectare = 10 000 m²) utilisé pendant un an, soit pour produire des pommes de terre, soit pour produire de la viande de poulet.



25 adolescents

1 hectare destiné à la production de pommes de terre

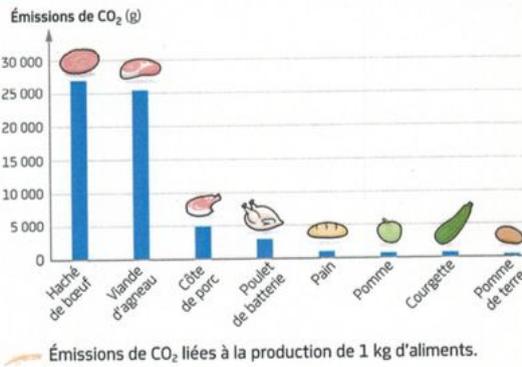
3 adolescents

1 hectare destiné à la production de viande de poulet

À partir des données du graphique et de vos connaissances, rédigez un court texte montrant que la façon de se nourrir a un impact sur l'utilisation des ressources naturelles.

Fonder ses choix de comportement responsable vis-à-vis de l'environnement sur des arguments scientifiques

Produire un aliment nécessite de fabriquer des engrais, d'utiliser des engins agricoles, de transporter cet aliment, etc. Ces activités libèrent dans l'atmosphère des gaz à effet de serre impliqués dans le changement climatique, tels que le dioxyde de carbone (CO₂). On peut comparer la quantité de dioxyde de carbone libérée par la production de plusieurs aliments.

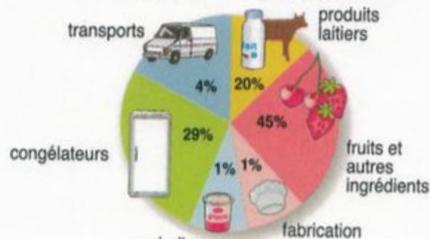


→ Montrer comment un choix raisonné de son alimentation peut contribuer à diminuer les émissions de gaz à effet de serre.

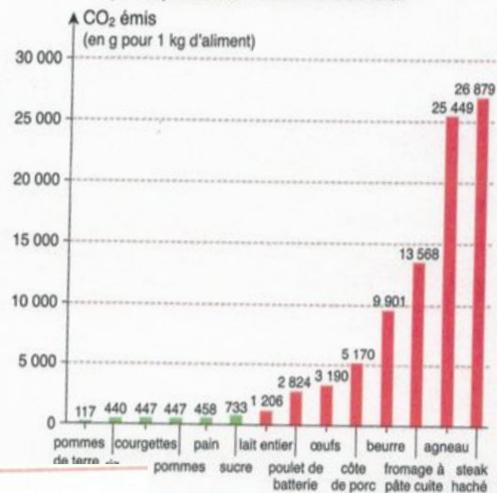
A Alimentation et changement climatique

Le dérèglement climatique actuel est dû à l'accumulation dans l'atmosphère de gaz à effet de serre (CO₂, N₂O, CH₄...) libérés par les activités humaines. Environ 30 % de ces gaz sont liés à la production de nos aliments : fabrication des engrais et pesticides, fonctionnement des engins agricoles, respiration et fermentation des cultures et élevages, transports, transformation des produits agricoles, emballages, commercialisation... Le bilan carbone d'une activité, d'un produit, ou encore d'un territoire, est l'estimation de la quantité de gaz à effet de serre qu'il libère. La mesure s'exprime en grammes de CO₂.

Le bilan carbone d'une glace aux fruits



Émissions de gaz à effet de serre provoquées par la production de divers aliments



2 L'alimentation au quotidien

POUR LA PRODUCTION D'UN KILO

Émissions de gaz à effet de serre

☁ représente 10 kg équivalent CO₂

Quantité d'eau nécessaire

💧 représente 1000 litres

Terres nécessaires

🌱 représente 1 m²



Blé



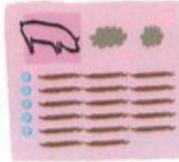
Soja



Riz



Volaille



Porc



Bœuf

Sources : Life Cycle Assessment of Cultured Meat Production, [Atlas de la viande, Unesco-IHE, FAO.

En moyenne, un Français consomme 89 kg de viande par an.

Pour estimer son « bilan carbone » :

www.bordas-svtlycee.fr

Notre consommation de viande demande une surface de soja de 385 m² par habitant.

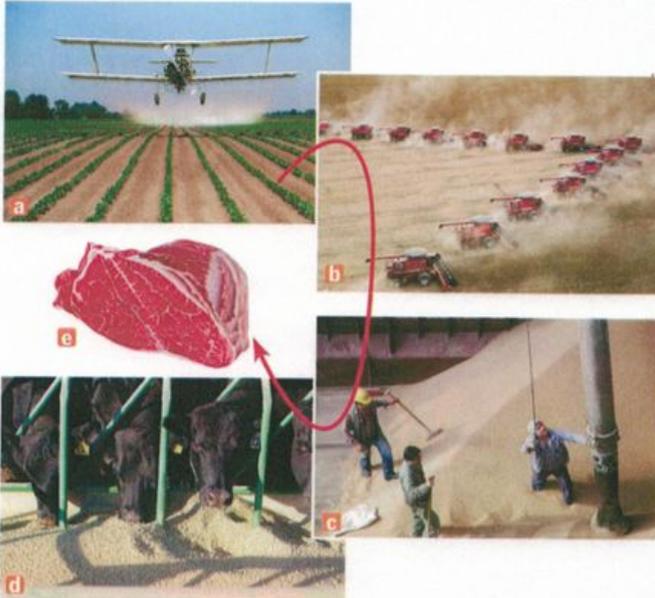
Chaque année, la France importe, du Brésil et de l'Argentine, 4,7 millions de tonnes de soja : les **tourteaux** de soja sont utilisés pour les élevages **intensifs** car ils favorisent, à faible coût, une croissance rapide des animaux.

Du fait de la demande croissante en viande, la **monoculture** de soja est en pleine expansion, d'où une déforestation croissante de l'Amazonie qui a déjà perdu près d'un cinquième de sa surface. Le Brésil, en brûlant ainsi ses forêts, est le 4^e plus grand émetteur mondial de dioxyde de carbone.

De plus, la culture du soja (majoritairement OGM) pose de nombreux problèmes :

- sanitaires du fait des épandages toxiques de produits phytosanitaires ;
- appauvrissement et érosion des sols ;
- perturbation des ressources hydriques : ruissellement, ensablement des rivières, pollution de l'eau.

D'après une étude du WWF.



Doc. 3 Manger de la viande et détruire les forêts tropicales ?

3

LA DÉFORESTATION EN AMAZONIE



La forêt amazonienne est exploitée pour la production du bois mais aussi afin de libérer des espaces ouverts à la production agricole ou à l'élevage des bovins.

QUESTIONS

- 1 Comparer les trois images fournies ci-contre.
- 2 Rappeler le lien entre la déforestation des végétaux et les

« Les chalutiers industriels sont apparus dans les années 1950. Ces véritables usines flottantes sont capables de pêcher des centaines de tonnes de poissons par jour. Cette industrialisation sans précédent s'est d'abord traduite par une augmentation massive des prises à l'échelle planétaire. Estimées à environ 5 millions de tonnes par an à la fin du XIX^e siècle, elles ont culminé à 86 millions de tonnes à la fin des années 1980. Elles déclinent depuis lors parce que les stocks ont atteint leurs limites. Les réseaux alimentaires marins ont tous été fortement modifiés. On a d'abord commencé à décimer les populations de poissons carnivores situés au sommet de la chaîne trophique, comme la morue et le mérou. Quand leurs stocks se sont épuisés, on est descendu d'un rang et l'on a alors pêché leurs proies, des animaux plus petits tels que les capelans ou les harengs. Pendant des années, ces mangeurs de plancton ont été transformés en aliments pour les poissons d'élevage. Mais aujourd'hui, les industriels n'arrivent plus à satisfaire la demande de l'aquaculture et de l'agriculture, si bien que la pression sur ces populations de petits poissons continue d'augmenter. »

D'après D. Pauly, R. Watson, V. Christensen, La Recherche, 2007.



Doc. 4 Manger du poisson et vider l'océan mondial ?

7 Élevage versus pêche ?

Pour que l'élevage du thon rouge puisse remplacer la pêche et ainsi pour préserver cette espèce, il faudrait que le thon rouge puisse se reproduire en captivité. Or ce n'est pas le cas : il est donc nécessaire de pêcher des jeunes thons pour les élever ensuite en fermes aquacoles. Cette pratique diminue le nombre de jeunes en liberté, ce qui ne favorise pas l'espèce. De plus, pour produire un kilogramme de thon rouge, il faut les nourrir avec environ 10 kg d'autres poissons, ce qui augmente la **pression halieutique*** sur d'autres espèces.

03009

03010



Ferme aquacole

Pour illustrer cette entrée fracassante des impacts environnementaux négatifs de la consommation de viande et de poisson, voici pour terminer deux exercices trouvés dans les manuels.

Le premier, trouvable dans le livre de Belin destiné aux 1eS, édition 2011, propose d'organiser un débat dans la classe avec des rôles à jouer pour les élèves.

DÉBAT

Réduire notre consommation de viande ?

La consommation de viande augmente régulièrement dans le monde depuis le XIX^e siècle. Mais la viande est une production coûteuse, dont l'impact environnemental est important, sans oublier les problèmes de santé engendrés par une consommation trop élevée.



Vous êtes...	Votre mission consiste à...
Nutritionniste	exposer les effets positifs et négatifs de la consommation de viande sur la santé.
Agronome	quantifier les ressources agricoles nécessaires pour la production de viande et proposer des méthodes d'élevage plus économes.
Écologue	montrer les problèmes environnementaux liés à la production animale et leurs solutions.
Citoyen	écouter les arguments des experts, leur poser des questions, exprimer votre opinion.

Faut-il ou non réduire notre consommation de viande ?

Organisez et participez à un débat en classe en répartissant les rôles par binôme.

Avant le débat : les experts préparent leurs arguments, les citoyens se renseignent sur le sujet pour être capables de prendre part au débat.

Le jour du débat : le professeur anime le débat, les experts présentent leurs travaux et en discutent de façon argumentée avec le public.

POUR VOUS GUIDER

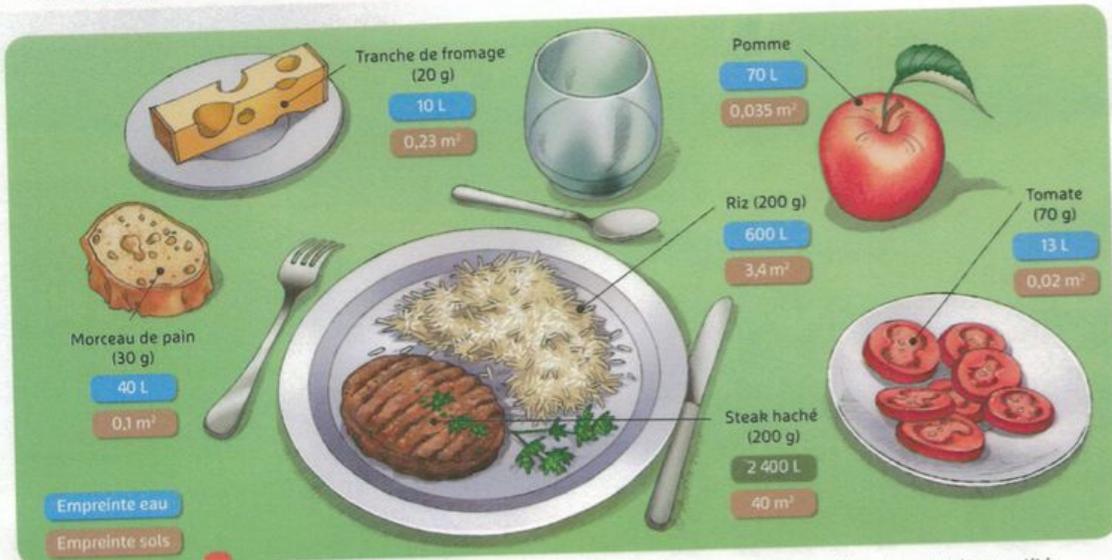
- www.civ-viande.org
- www.ademe.fr (taper « viande » dans le moteur de recherche)
- www.coachcarbone.org
- <http://ecocitoyens.ademe.fr/mes-achats/bien-acheter/alimentation>
- www.inra.fr/presse/ (taper « viande » dans le moteur de recherche)

Le second est une tâche complexe proposée sur une double page dans l'édition 2017 du manuel Belin à destination des classes de 5^e.

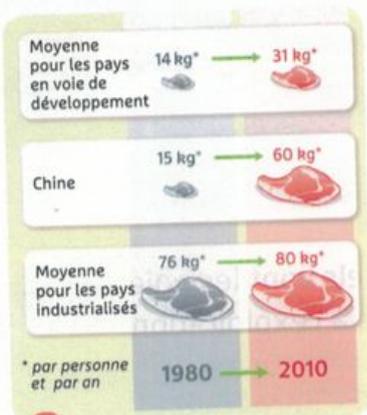
Les ressources cachées derrière un repas

Lors de nos activités quotidiennes, nous consommons une diversité et une quantité de ressources naturelles que nous ne soupçonnons pas.

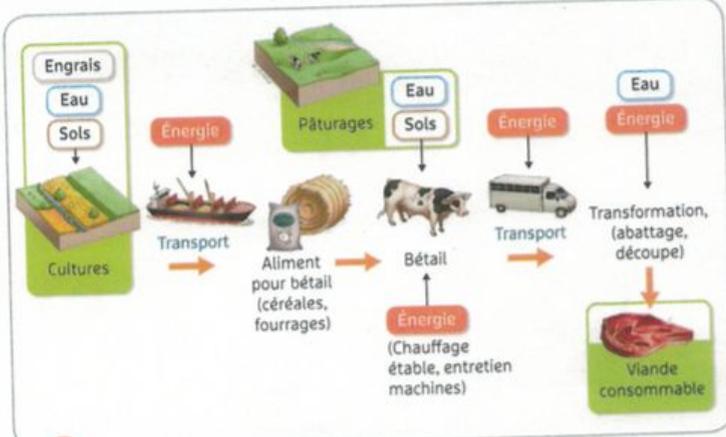
La mission Justifier de l'intérêt pour l'environnement de consommer de la viande avec modération.



1 L'eau et les sols cachés derrière un plateau repas. On a indiqué la surface de sol et la quantité d'eau qui ont été nécessaires pour produire la quantité indiquée de chaque aliment.



2 L'évolution de la consommation de viande dans le monde.



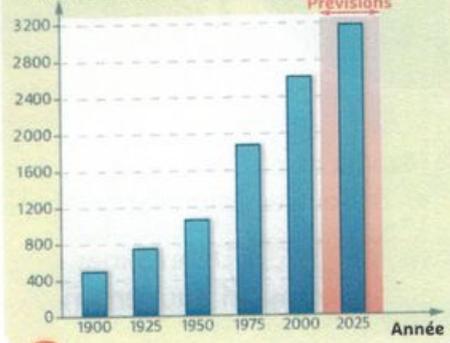
3 Les étapes nécessaires à la production de viande.

Consommation mondiale d'engrais (en millions de tonnes)



4 Évolution de l'usage total d'engrais dans le monde jusqu'en 2015. En Europe, on utilise en moyenne 36 kg d'engrais minéraux (issus de l'industrie chimique) par tonne de céréales produites.

Volume d'eau prélevé (km³)



5 Évolution de la consommation mondiale d'eau pour l'irrigation des cultures et prévisions pour 2025.



6 Déforestation pour la création de pâturages à bovins au Chili.

« La progression de l'élevage bovin est une cause majeure de déforestation dans certaines régions tropicales comme l'Amérique latine. Les éleveurs achètent des terrains défrichés par des agriculteurs ou déboisent des parcelles à grande échelle, ce qui ne nécessite pas d'investissement lourd. [...] L'accroissement de la déforestation est étroitement lié à la croissance soutenue des marchés de la viande. »

S. Guénaud et I. Biagiotti, *L'avenir des forêts?*, Belin, 2015



Besoin d'un coup de pouce ?

→ Rendez-vous sur : <http://svt5.editions-belin.com>

→ ou



- J'ai réussi si...**
- J'ai trouvé une façon parlante pour indiquer la quantité d'eau nécessaire à un plateau repas (indice : une baignoire = 140 L d'eau).
 - J'ai expliqué pourquoi la production d'un kilogramme de bœuf consomme plus de ressources naturelles que la production d'un kilogramme de blé.
 - J'ai décrit l'évolution de la consommation de viande dans le monde et j'ai donné trois conséquences de cette augmentation.

On voit que les impacts environnementaux de l'élevage sont longuement dénoncés dans nos manuels. On regrettera néanmoins l'absence des conséquences néfastes de la consommation de viande ou de produits d'origine animale pour la santé humaine.

4 – Possibilité de régimes alimentaires différents

Quand les besoins nutritionnels sont abordés dans les manuels, les activités se basent évidemment sur un régime alimentaire standard. Néanmoins, de rares manuels présentent la possibilité de régimes alimentaires différents avec le végétarisme voire même le végétalisme. Ces documents apparaissent dans des manuels destinés aux cinquièmes.

2 Des régimes alimentaires variés



Le régime végétarien.
Pas de viande, parfois ni poisson ni œuf. L'absence totale de produits alimentaires issus des animaux se nomme végétalisme.



Une assiette au Japon.
Les Japonais sont de gros consommateurs d'algues. Ils sont capables de les digérer contrairement à d'autres populations.



Le régime crétois.
Il est basé sur la consommation en abondance de fruits et légumes ainsi que de poisson, pain, huile d'olive...



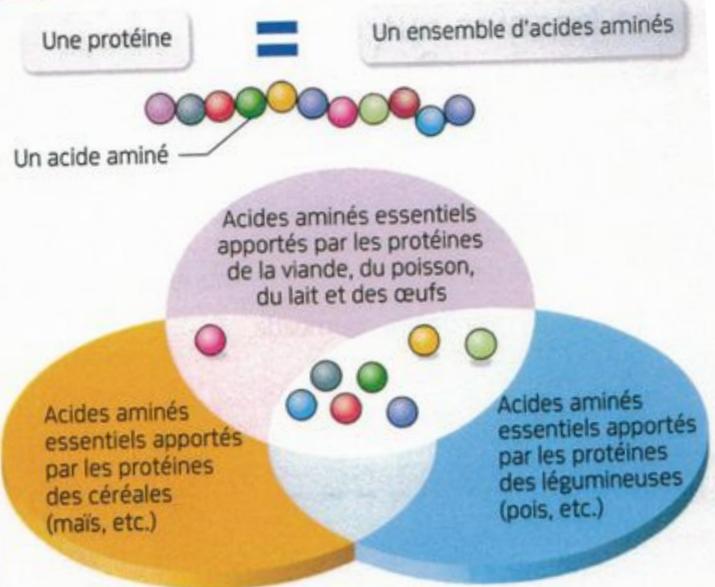
Le fish and chips.
Traditionnel en Angleterre, Irlande, Écosse, il se déguste souvent à emporter. Il s'agit de poisson frit associé à des frites épaisses.

○ Pour des raisons personnelles, certains décident de supprimer la viande de leur alimentation. Pour éviter un déséquilibre nutritionnel, il est important de les compenser par d'autres aliments. Par exemple, les légumes secs (haricots, lentilles, pois chiches) associés aux céréales peuvent compenser les protéines manquantes. Les légumes fermentés, comme la choucroute, peuvent apporter la vitamine B12. Pour les personnes qui ne mangent pas non plus de fromage, l'apport de calcium peut provenir d'une consommation importante de graines. Le fer peut être apporté par les céréales complètes ou des algues.

6 Peut-on supprimer les produits animaux de son alimentation ?

Le régime alimentaire végétarien consiste à ne consommer aucune chair animale (viande, volaille, poisson et fruit de mer). Les aliments d'origine végétale contiennent moins de fer que la chair animale. Les végétariens doivent donc veiller à consommer suffisamment d'aliments d'origine végétale riches en fer pour éviter une carence, qui peut être dangereuse pour la santé.

Doc. 2 Régime végétarien et carence en fer



6 **Des acides aminés* essentiels à notre organisme.** Il existe une vingtaine d'acides aminés différents. Parmi eux, huit ne peuvent pas être fabriqués par notre organisme et doivent donc être fournis par l'alimentation. Une carence en l'un de ces huit acides aminés peut provoquer des troubles plus ou moins graves.

Ces documents peuvent permettre aux élèves de découvrir par eux-mêmes l'existence et la viabilité des régimes végétarien et végétalien. Cela pourra lancer une discussion entre élèves ou avec l'enseignant. Cela peut paraître anodin, mais la simple présence d'un infime document sur le sujet dans les manuels est à la fois une reconnaissance et un tremplin pour parler de la possibilité de se passer de viande ou de produits d'origine animale.

On regrettera néanmoins que face à la quantité de documents portant sur les impacts environnementaux de l'élevage, on ne retrouve pas plus de documents illustrant une solution pertinente et durable à ce problème : le refus de toute exploitation animale.



Repas végétarien

- Entrée : salade de lentilles et concombres ;
- Plat : pâtes et œuf ;
- Dessert : fromage, pain et banane ;
- Boisson : eau à volonté.

D – Les futures avancées nécessaires

Dans cette dernière partie, j'aimerais imaginer quelques jalons essentiels qui pourraient advenir pour faire évoluer notre matière dans le sens d'un plus grand respect du monde animal. Sans considération hiérarchique, j'aborderai l'importance de devoir penser la sensibilité animale dans notre approche scientifique, la nécessité d'inclure de l'éthologie dans nos programmes, le devoir de mettre à jour les recommandations nutritionnelles et enfin la reconsidération de la vie des invertébrés. Toutes ces propositions sont bien évidemment à discuter et pourraient se mettre en place à différents degrés et à différentes vitesses. Néanmoins, elles me semblent se diriger dans la bonne direction pour que notre discipline garde son prestige et son intégrité. N'oublions pas le rôle d'exemplarité de notre métier, nous devons à la fois être à la pointe de l'évolution de la science moderne mais aussi préserver le modèle éthique et éducateur de l'école.

1 – Penser la sensibilité animale

À un moment de l'histoire où n'importe quel laboratoire voulant tester un médicament doit faire démarches longues et contraignantes pour utiliser des animaux.¹³ À l'heure où de plus en plus de gens refusent les actes de tortures ou de barbarie envers les animaux, même par « tradition » (cf la chasse, la tauromachie...)¹⁴ Aujourd'hui où de plus en plus de gens diminuent leur consommation de viande¹⁵, pour certains conscients du calvaire ce que vivent les animaux d'élevage... Notre discipline ne pourra pas amorcer pleinement ce tournant du 21^e siècle sans tenir compte de l'évolution de notre rapport aux animaux non-humains. Il nous est nécessaire de prendre acte de notre compréhension nouvelle de la sensibilité animale pour penser cette la sensibilité animale dans notre matière.

Considérant que les recherches menées ces cinquante dernières années ont clairement démontré la sensibilité de tous les animaux à la souffrance, nous ne pouvons plus moralement les envisager comme de simples objets d'étude. Je ne détaillerai pas plus le cas de la dissection aujourd'hui puisque nous avons déjà longuement évoqué le sujet. Je rappelle néanmoins toutes les alternatives existantes et qui devront être favorisées à l'avenir : modèles anatomiques, atlas numériques, logiciels de simulations... La prise en compte de la sensibilité animale passera forcément par la remise en cause de la sacro-sainte dissection.

Nous devons aussi revoir notre rapport aux données issues d'expérimentations sur les animaux. Un exemple en classe de 1^e où on étudie des expériences de suture de paupières puis de mesures à crâne ouvert chez des chatons pour observer la plasticité cérébrale dans le cortex visuel¹⁶. Pas une seule fois je n'ai présenté cette expérience à mes élèves sans les inviter à se questionner sur le bien-fondé de celle-ci. Non pas pour leur servir un discours moralisateur formaté, mais pour les laisser exprimer leurs idées sur la question : est-ce bon ? est-ce juste ? est-ce moral ? est-ce acceptable ? Le débat qui s'ouvre souvent entre eux est enrichissant et leur

permet de prendre du recul sur une expérience historique en se questionnant sur la propre relation à la science et aux animaux. On pourrait estimer qu'utiliser une telle expérience pour construire un savoir est dépassé et non respectueux pour l'animal. Je pense au contraire que c'est respecter les souffrances de ces animaux que de se servir d'eux pour aborder la question de la place des animaux dans la recherche scientifique. Ainsi, dans un premier temps, on peut de cette manière improviser une petite discussion en classe pour mettre en question la démarche scientifique.

Deuxièmement, on pourra aussi aller plus loin et aussi initier ce questionnement à l'écrit, parfois en groupe, il pourra même déboucher sur un exposé ou sur un travail de réflexion informel, en interdisciplinarité avec le professeur de philosophie ou d'histoire... On peut imaginer une multitude de formats permettant aux élèves d'aiguiser leur regard critique envers l'information et de cheminer dans leur parcours de citoyen en devenir. Ce qui entrera parfaitement dans les recommandations inscrites dans les programmes. Certains collègues mettent déjà en place ce type d'activité. Des conférences se sont même tenues dans des lycées pour emmener les lycéens à réfléchir à la place de l'animal dans la recherche scientifique et dans l'éducation¹⁷.

Troisièmement, sans aller jusqu'à enlever toute image ou toute expérience menée sur du vivant de nos manuels, on pourrait au moins éclairer ces données avec la ou les souffrance engendrées à l'animal. Quand on place des images de propagande dans des livres d'histoire pour illustrer les totalitarismes au XIX^e siècle, il y a toujours sur la double page une légende sous la photographie, un encart de texte quelque part ou une courte interview de spécialiste pour contrebalancer le discours politique et en révéler les conséquences concrètes. Ou tout du moins, pour replacer dans un contexte historique et politique l'image offerte à voir. On peut imaginer que de la même façon, certaines de nos expériences scientifiques les plus barbares soient contextualisées et/ou critiquées dans nos manuels. Cela serait le signe d'une science qui, tout en étant sûre de ses potentialités, n'oublie pas de s'auto évaluer pour rester le plus cohérente et le plus irréprochable possible.

2 – Inclure l'éthologie dans les programmes

Champ de recherche relativement récent en biologie, l'éthologie est une science en plein essor aujourd'hui encore. Longtemps ignorés à cause du mythe de l'animal machine de Descartes, les comportements des animaux commencent à peine à être décrites et décodées. Notons par exemple les travaux pionniers de Goodall et de Fossey sur les grands singes, qui ont brisé les barrières qui nous séparaient d'eux.

Parmi les grands scientifiques qui ont fait avancer l'étude du comportement animal on citera Darwin bien évidemment. Grâce à lui, on sait que les comportements sont aussi des traits qui sont soumis à la sélection naturelle. Au début du siècle dernier, ce sont les travaux de Tinbergen qui ont posé les bases de l'éthologie comportementale. Les recherches actuelles répondent encore aux critères définis par Tinbergen il y a plus de cinquante ans.

Dawkins approfondira la relation encore le comportement animal et la sélection naturelle et émet l'hypothèse selon laquelle le gène est la principale unité de sélection dans l'évolution. Il développe aussi les notions de valeur sélective et d'altruisme dans le règne animal. Enfin, soulignons le travail de synthèse de Bekoff qui a osé affirmer que les animaux aussi ont des émotions. La justice, l'empathie, le fair-play, les passions... Autant de sentiments que l'on pensait propres à l'homme et qui sont aujourd'hui décrits chez des animaux non-humains.

Toutes ces connaissances sur le fonctionnement cognitif et affectif des animaux sont totalement absentes de nos programmes. Notre discipline semble encore bloquée au dualisme cartésien. Pourtant, ces concepts seraient extrêmement motivants pour les élèves qui apprécient beaucoup ce genre de découvertes.

Cela corrigerait aussi une tendance majoritaire chez eux à ne voir les animaux que comme des objets dénués de vie et de sentiments. Cette prise de recul et cette reconsidération du reste du règne animal replaceraient les enfants dans une position d'égalité et de fraternité avec le reste du vivant, plutôt que sur le trône de la domination et de la supériorité qu'ils occupent souvent inconsciemment.

On pourrait donc imaginer que, comme on leur enseigne la diversité des paysages géologiques, on leur ferait découvrir la diversité des comportements animaux et leur proximité avec les nôtres. Cela participerait à la construction de futurs citoyens responsables et conscients du monde qui les entoure.

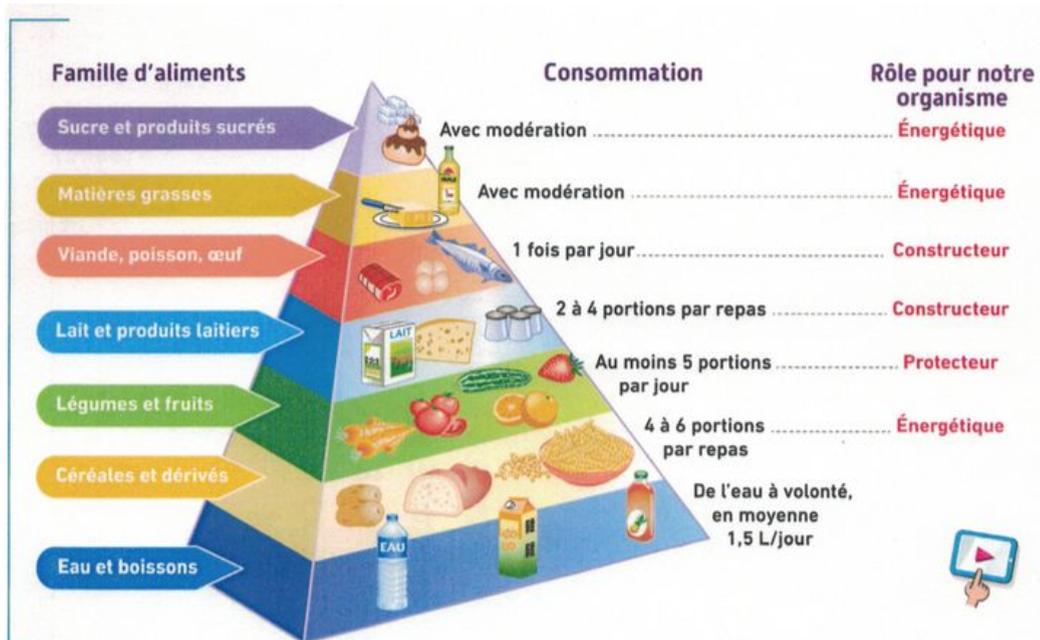
3 – Mettre à jour les recommandations nutritionnelles

Une des missions éducatives du professeur de biologie est de sensibiliser ses élèves à l'alimentation humaine. Que manger ? En quelle quantité ? Pour répondre à quels besoins nutritionnels ? Quels sont les macro et les micronutriments ? Comment composer un repas équilibré ?

Pour traiter ce point du programme, l'enseignant s'appuiera souvent sur des activités proposées dans le livre. Celles-ci sont évidemment basées sur le Plan national nutrition santé (PNNS)¹⁸. Voici quelques extraits de manuels illustrant cette « propagande alimentaire ».



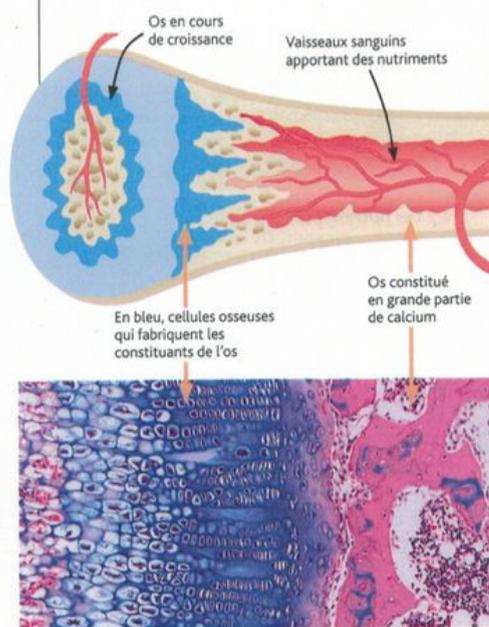
Doc. 1 Six groupes d'aliments et leur consommation journalière conseillée par l'OMS



1 Les sept groupes d'aliments et leurs rôles dans notre alimentation.

DOCUMENT 4

LES BESOINS DES CELLULES OSSEUSES POUR LA CROISSANCE



Les produits laitiers constituent un **groupe d'aliments** permettant de couvrir les besoins alimentaires pour la croissance osseuse de l'enfance à l'adolescence.



	Pour 100g	AJR*
Energie	369 kJ	1 100 kJ
Matière grasse	2,8 g	8,4 g
Glucides	12,1 g	36 g
Protéines	3,5 g	52,5 g
Calcium	180 mg	900 mg
Vitamine D	0,0012 mg	0,005 mg

Qualités nutritionnelles d'un produit laitier.

***Vitamine D** : stimule l'absorption, au niveau de l'intestin grêle, du calcium contenu dans les aliments.

***AJR** : apports journaliers recommandés par le ministère de la Santé.

Coupe de l'os vue au microscope optique.

DOCUMENT 3

DES GROUPES D'ALIMENTS

On peut regrouper les aliments que l'on mange dans différents groupes en fonction de leurs qualités nutritionnelles et de leurs rôles dans l'organisme.

Le « bateau alimentaire » symbolise le fonctionnement et la construction d'un organisme en bonne santé. La taille de chaque composant du bateau représente la quantité relative d'aliments et d'eau à consommer chaque jour pour un bon équilibre alimentaire.

LES CARENCES ALIMENTAIRES

Les individus végétaliens ne mangent aucun aliment d'origine animale. Il arrive donc qu'ils développent des **carences*** en vitamines et protéines habituellement apportées par ces aliments. La croissance osseuse et musculaire peut en être affectée. Ils doivent donc compenser en mangeant des végétaux riches en protéines (soja, noix, avoine...).

***Carence** : déficit d'apport alimentaire pour un ou plusieurs nutriments essentiels.



Néanmoins, les recommandations de cet organisme ne sont plus à jour car elles ne tiennent pas compte de dizaines et de dizaines d'études scientifiques.¹⁹ Certaines démontrant les dangers de la consommation de produits d'origine animale, d'autres prouvant la viabilité des régimes végétariens et/ou végétaliens. Ainsi, dans beaucoup d'autres pays, les positions médicales et scientifiques sont bien différentes. En voici quelques exemples.

- L'Académie de Nutrition et de Diététique des Etats-Unis affirme ainsi²⁰ :
« *L'Académie fait valoir que les alimentations végétariennes correctement menées, dont le végétalisme, sont saines, adéquates sur le plan nutritionnel, et peuvent présenter des avantages dans la prévention et le traitement de certaines maladies. Les alimentations végétariennes bien menées sont adaptées à tous les stades de la vie, notamment aux femmes enceintes, aux femmes qui allaitent, aux nourrissons, aux enfants, aux adolescents ainsi qu'aux sportifs.* »

- Les Diététiciens du Canada assurent²¹ :
« *Une alimentation végétalienne bien menée peut répondre à tous ces besoins. Elle est sûre et saine pour les femmes enceintes et qui allaitent, les nourrissons, les enfants, les adolescents et les personnes âgées.* »

- Le Service national de santé britannique confirme²² :
« *Avec une bonne préparation et une bonne compréhension de ce qui compose une alimentation végétalienne saine et équilibrée, vous pouvez trouver tous les nutriments dont votre corps a besoin.* »

- L'association des diététiciens d'Australie statue²³ :
« *Les alimentations végétaliennes sont une forme d'alimentation végétarienne dans laquelle seuls des aliments végétaux sont consommés. Elles diffèrent des autres alimentations végétariennes du fait qu'aucun produit animal n'est consommé ni utilisé. En dépit de ces restrictions, avec une bonne préparation, il est possible de trouver tous les nutriments nécessaires à une bonne santé dans une alimentation végétalienne.* »

Dans un premier temps, c'est donc le PNNS qui devra évoluer, libéré de la pression des lobbies boucher et laitier²⁴. Ensuite, le programme suivra et appliquera les nouvelles recommandations ainsi établies. Une première avancée serait de montrer à nos élèves qu'il n'existe pas qu'une seule manière de s'alimenter, mais plusieurs, toutes aussi adaptées à la santé humaine. Dans la reconnaissance de l'existence de divers régimes, on place déjà la possibilité du choix. La deuxième avancée sera de reconnaître et de préciser, au même titre que nous le faisons pour l'alcool ou le tabac, les risques pour la santé d'une trop grande consommation de lait et de viande rouge ou de viande transformées. Ainsi, les élèves seraient vraiment informés et pourraient faire leurs choix en toute connaissances de cause.

4 – Reconsidérer la vie des invertébrés

Dernière étape dans la reconsidération de la place des animaux dans notre matière, il conviendra de se pencher sérieusement sur le rapport que nous entretenons avec les invertébrés. Même si le terme est imprécis et non phylogénétique, il décrit un

groupe d'animaux sans squelette interne et avec un système nerveux ventral la plupart du temps.

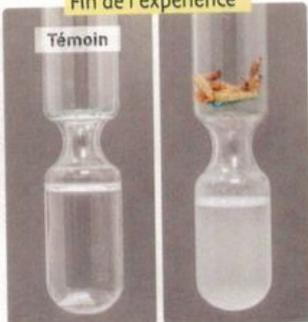
La liste des invertébrés pouvant souffrir de la pratique de notre discipline est longue : criquets, triops, phasmes, lombric, fourmis, oursins, moules, écrevisses, drosophiles, vers de farine... Que ce soit dans le cadre d'un élevage, d'une expérience ou d'une dissection. Voici quelques activités impliquant des invertébrés.

1 Rejet d'un gaz par les insectes

Début de l'expérience



Fin de l'expérience



Mon cahier de labo

Matériel :

- eau de chaux
- 2 tubes avec grilles et bouchons
- des vers de farine

Protocole :

1. Pour le montage expérimental : placer les asticots sur une grille dans un tube contenant de l'eau de chaux. Fermer hermétiquement avec le bouchon.
2. Pour le montage témoin : placer de l'eau de chaux dans un tube et le fermer.
3. Observer les résultats au bout de 20 minutes.

Les oursins sont des animaux vivant dans l'eau de mer. Les mâles libèrent dans leur milieu de vie une substance blanche et les femelles une substance orangée. On peut observer ce phénomène en disposant les oursins sur un béccher rempli d'eau de mer.

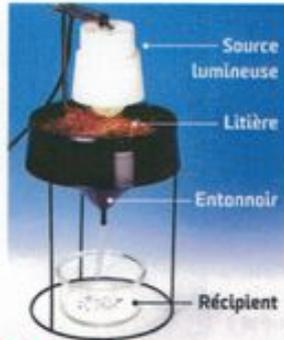


Doc. 1 Observation des cellules reproductrices de l'oursin

► Le sol abrite de très nombreux animaux : vers de terre, minuscules insectes, acariens,... Pour les découvrir, on utilise un appareil de Berlèse et une loupe binoculaire.

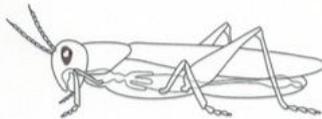
RÉALISER

1. Mettre la litière dans l'entonnoir.
2. Allumer la lampe.
3. Observer à la loupe les animaux récoltés.
4. Il est possible de mettre de l'alcool dans le béccher : les animaux sont alors tués.

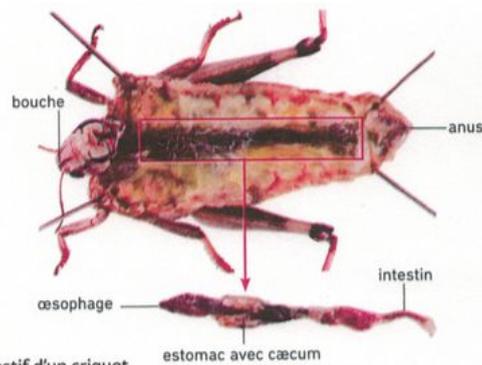


a L'appareil de Berlèse.

Les criquets ingèrent des feuilles, des fleurs ou des graines qui sont transformées le long de leur trajet dans le tube digestif. Une partie est transformée en nutriments et absorbée au niveau de l'intestin. Les aliments non digérés sont rejetés par l'anus sous la forme de fèces c'est-à-dire des petites crottes sèches dans lesquelles il n'y a plus de nutriments.



■ Le tube digestif d'un criquet.



3 Le devenir des aliments dans le tube digestif des criquets migrateurs.

3 La sélection naturelle

► Dans les populations naturelles, de nombreux allèles peuvent avoir des conséquences sur la survie des individus qui les portent, et donc sur la transmission de ceux-ci. Ainsi, un allèle comme celui qui confère la mutation ailes vestigiales peut avoir des conséquences sur la survie des mouches qui le portent, et ce en lien avec les conditions du milieu.

REALISER

- 1 Prendre un aquarium qui pourra contenir des drosophiles.
- 2 Y disposer une source de nourriture qui ne pourra être accessible qu'à des individus capable de voler (par exemple suspendu, ou entourée d'eau).
- 3 Placer dans l'aquarium une vingtaine de mouches issues d'une population comprenant des individus sauvages et vestigiales.
- 4 Laisser ainsi la population de mouche se développer sur plusieurs générations, et relever périodiquement le nombre de mouches portant chaque caractère.

Dispositif empêchant les drosophiles à ailes vestigiales d'accéder à la nourriture.



Temps	1	2	3	4
Vestigiales	25 %	10 %	8 %	4 %

Dans les catalogues spécialisés, on trouve ce genre de « produits » :

Vers de farine



le +
Démarrez un élevage !

50 g de vers de farine vivants qui vous permettront d'illustrer la respiration en EXAO ou avec de l'eau de chaux. Livrés dans une boîte en plastique.

Réf. VERFAR | **3,05 € TTC**

ACCESSOIRE
Farine de son Non alimentaire. 500 g.
Réf. FARSON Prix TTC : **3,10 €**

i Indispensable pour nourrir vos vers de farine



Flynap

Avec FLYNAP, endormez les drosophiles en toute facilité et sans les dangers de l'éther. Les drosophiles restent endormies plus de 50 minutes ce qui permet d'éviter les erreurs de sélection dues à la précipitation.

Économique : une bouteille de 100 ml permet de réaliser 1 000 endormissements de culture. Ce produit peut être utilisé avec notre étheriseur.

Désignation	Référence	Prix TTC
10 ml	FLYNAP	25,60 €
100 ml	FLYNAP100	113,00 €

i Sans danger



Vidéo sur notre site



Etheriseur

i Indispensable

Pratique et ingénieux : Notre étheriseur facilite l'endormissement des drosophiles par le FLYNAP (fortement conseillé). Il limite très efficacement les vapeurs. Matière : Polypropylène. Très efficace et indémontable (livré avec compte-gouttes pour introduire le FLYNAP).

Réf. ETHERI | **16,70 € TTC**
À partir de 10 unités | 13,85 € TTC



Insectes



Désignation	Préparation	Espèce	Famille	Cdt	Référence	Prix TTC
Larve de cétoine	Alcool	<i>Pachnoda butana</i>	Coléoptères	1	CETOINE	0,51 €
Ténébrion adulte	Séché	<i>Tenebrio molitor</i>	Coléoptères	10	TENEBRIO	2,55 €
	Vivant	<i>Tenebrio molitor</i>	Coléoptères	10	TENEBVIV	2,55 €
Vers de farine	Alcool	<i>Tenebrio molitor</i>	Coléoptères	10	VERFARALC	1,53 €
	Vivants	<i>Tenebrio molitor</i>	Coléoptères	50 g	VERFAR	3,05 €
Copépodes marins	Alcool		Crustacés	10	COPEPOD	2,34 €
Nauplies d'Artémias	Alcool	<i>Artemia franciscana</i>	Crustacés	10	ARTEMIAS	2,34 €
Daphnies	Alcool	<i>Daphnia pulex</i>	Crustacés	10	DAPHNIES	2,34 €
1 Mouche noire	Alcool	<i>Calliphora vomitoria</i>	Diptères	1	MOUCHE	0,20 €
Pupe de mouche	Déshydratée	<i>Calliphora vomitoria</i>	Diptères	10	PUPMOUCH	3,05 €
Larve de mouche	Alcool	<i>Calliphora vomitoria</i>	Diptères	10	LARVMOU	3,05 €
2 Moustique	Alcool	<i>Flavicans chaoborus</i>	Diptères	10	MOUSTIQ	3,05 €
Larve de moustique	Alcool	<i>Flavicans chaoborus</i>	Diptères	10	MOUSTLARV	2,04 €
Drosophile	Alcool	<i>Drosophila melanogaster</i>	Diptères	10	DROSO	2,34 €
Larve de chironome	Alcool	<i>Chironomus spec.</i>	Diptères	10	CHIRONO	2,34 €
Pucerons verts	Alcool		Hémiptères	10	PUCERON	3,05 €
3 Abeille	Alcool	<i>Apis mellifera</i>	Hyménoptères	1	ABEILLE	0,51 €
4 Fourmis	Alcool		Hyménoptères	10	FOURMIS	2,34 €
Larve de teigne de ruche	Alcool	<i>Galleria mellonella</i>	Lépidoptères	1	TEIGNE	0,51 €
Larve de tubifex	Alcool	<i>Tubifex tubifex</i>	Oligochètes	10	TUBIFEX	2,34 €
5 Blattes	Alcool	<i>Blaptica Dubia</i>	Orthoptères	10	BLAT10	15,50 €
	Alcool	<i>Blaptica Dubia</i>	Orthoptères	50	BLAT50	70,00 €
6 Criquets non triés	Alcool	<i>Licusta migratoria</i>	Orthoptères	10	CRIQUET.10	15,50 €
	Alcool	<i>Licusta migratoria</i>	Orthoptères	50	CRIQUET.50	70,00 €
7 Criquets mâles triés	Alcool	<i>Licusta Migratoria</i>	Orthoptères	10	CRIQMALA10	19,00 €
	Alcool	<i>Licusta Migratoria</i>	Orthoptères	50	CRIQMALA50	86,00 €
8 Criquets vivants mâles	Vivants	<i>Licusta Migratoria</i>	Orthoptères	10	CRIQVVMAL	20,00 €
9 Criquets vivants femelles	Vivants	<i>Licusta Migratoria</i>	Orthoptères	10	CRIQVVFEM	20,00 €
Grillons	Alcool	<i>Acheta domestica</i>	Orthoptères	1	GRILLONS	0,77 €
Poissons d'argent	Alcool	<i>Lepisma saccharina</i>	Hexapodes aptères	10	LEPISMES	3,05 €

Ecosystèmes

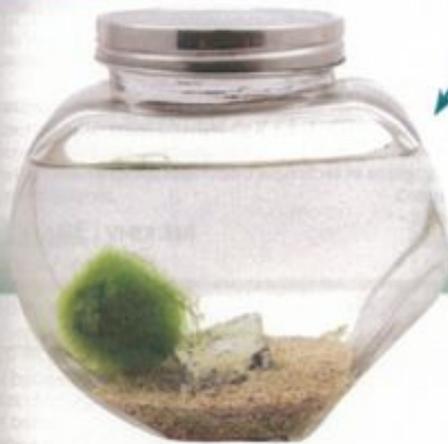
5^e 4^e 3^e

Nouveau programme

Modification du peuplement en fonction des conditions physico-chimiques du milieu

Abordez la réflexion sur les écosystèmes grâce à cette sphère représentant un écosystème simple composé du sol (sable), du milieu (eau et air), d'une composante végétale (*Cladophora*) et animale (crevettes d'eau douce type *Néocaridina*). La sphère 'témoin' vous permet de montrer qu'un écosystème équilibré est stable. La sphère 'test' permet l'ajout d'un polluant (fourni) et de suivre au cours du temps l'impact de ce polluant sur l'écosystème. Ainsi introduisez une réflexion sur les impacts de l'humain sur notre écosystème (engrais, polluants ménagers, etc...), les modifications du peuplement en fonction des conditions physico-chimiques du milieu, et les interactions des organismes entre eux.

Témoin, t_0



Bouchon permettant l'ajout du polluant

Test, t_0



Réutilisable

Réf. SORDASPHERE

76,50€

Témoin, t_1



Le témoin reste stable

Test, t_1



L'écosystème 'test' a été destabilisé par l'ajout du polluant

Composition :

Sphères à assembler :

- 2 bocaux en verre épais, sable, roche, 2 x 2 crevettes et 2 x 1 *Cladophora*
- seringue + tube de polluant (engrais)
- notice pédagogique

Matériel nécessaire :

- eau de Source ou eau d'un aquarium du laboratoire

[Pour aller plus loin sur les écosystèmes](#) p. 100

On le voit, les invertébrés sont la cinquième roue du carrosse en SVT. Vous pouvez tester les protocoles les plus abominables sur eux : les priver de nourriture, polluer

leur milieu de vie, stimuler leur reproduction in vitro, les plonger vivants dans l'alcool, les endormir à l'éther pour les compter...

Pourtant, l'absence de système nerveux dorsal ne signifie absolument pas que ces animaux ne souffrent pas ou ne sont pas doués d'intelligence. On sait que les invertébrés fuient la douleur et recherchent le plaisir. Et il suffit d'observer des insectes coloniaux pour avoir une idée de l'importance de la communication, et de leur sagesse individuelle et collective.

Après (ou parallèlement) à l'évolution de nos pratiques envers les vertébrés, nous devons donc bien évidemment modifier nos comportements concernant les invertébrés. Nous n'avons pas à les considérer ainsi comme des « sous-animaux », jouissant de beaucoup moins de droits au respect que les autres.

Les récentes interdictions de procédures expérimentales sur les céphalopodes vont dans ce sens et font voler en éclats que le critère « présence ou absence de vertèbres » dans notre manière d'appréhender les espèces vivantes.

Conclusion

Si les animaux ont très longtemps souffert de l'exercice de notre matière, et continuent d'en souffrir par bien des aspects ; nous avons vu que les SVT commencent à cheminer sur le sentier de l'amélioration du bien-être animal. Certes avec encore d'énormes progrès à faire, mais au moins la direction choisie semble être la bonne.

Les évolutions futures résulteront de décisions politiques qui modifieront les programmes et les pratiques associées. Ainsi, la fin des dissections de vertébrés semble être une étape importante à court terme.

Néanmoins, il serait trop facile d'attendre que le changement ne vienne que d'en-haut. Rappelons la liberté pédagogique dont jouissent les enseignants. Il ne tient qu'à eux de modifier leurs pratiques : de réaliser de petits changements anodins mais utiles ou bien de bouleverser leurs habitudes pour reconsidérer pleinement les animaux non-humains.

On l'a vu avec la discorde de la dissection de la souris, une partie des enseignants de SVT est réfractaire au changement et s'accroche à des procédés d'un autre âge.

Pourtant, de plus en plus de professeurs souhaitent faire évoluer leur matière et tentent de dépoussiérer le mythe des enseignants de SVT torturant des animaux pour faire des expériences. Cela peut passer par une simple lecture plus critique des activités, par des refus ciblés de telle ou telle activité, par des revendications plus globales...

J'espère par ce travail de synthèse avoir donné du courage à ces enseignants battants et impliqués. Et aux autres d'avoir pris conscience du retard de certaines de nos pratiques et des évolutions nécessaires pour rester des modèles éducatifs et éthiques.

Sources

¹ http://media.education.gouv.fr/file/special_6/52/9/Programme_SVT_33529.pdf
<http://eduscol.education.fr/svt/sinformer/textes-officiels/les-programmes/lycee.html>

² http://www2.ac-toulouse.fr/svt/serveur/securite_svt/docsites.htm

³

<https://dsirmtcom.wordpress.com/2016/04/19/animal-on-est-mal-la-dissection-en-cours-de-svt-le-retour/>

⁴ <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0063>

⁵ https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?id=JORFTEXT000027037840

⁶

http://pedagogie.ac-toulouse.fr/svt/serveur/securite_svt/note%20dissections%20animales%20en%20svt%20et%20physiopathologie.pdf

⁷

<http://arianeinternet.conseil-etat.fr/arianeinternet/ViewRoot.asp?View=Html&DMode=Html&PushDirectUrl=1&Item=2&fond=DCE&texte=sciences+de+la+vie+et+de+la+terre&Page=1&querytype=simple&NbEltPerPages=4&Pluriels=True>

⁸ http://www.education.gouv.fr/pid285/bulletin_officiel.html?cid_bo=104634

⁹ http://www2.ac-toulouse.fr/svt/serveur/neuf/2015/alternatives_a_la_dissection.pdf

¹⁰ https://www.has-sante.fr/portail/jcms/c_930641/fr/simulation-en-sante

¹¹ <http://www.collegetheophanevenard.net/gallerand/dissectionsouris/#page1.html>

<http://espace-svt.ac-rennes.fr/applic/dissect/souris/souris18.htm>

<http://svtcol.free.fr/spip.php?article338>

<http://www.svt.ac-versailles.fr/archives/docpeda/actpeda/lycee/coeur/index.html>

<http://wwwpsvt.free.fr/svt/bio/souris/index.htm>

¹² <http://antidote-europe.org/>

¹³ <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000022990561>

¹⁴

https://www.aspas-nature.org/wp-content/uploads/Sondage-ASPAS-One.Voice_.pdf

http://www.ifop.com/media/poll/2988-1-study_file.pdf

¹⁵

http://www.lemonde.fr/festival/article/2017/09/11/pourquoi-nous-consommons-de-moins-en-moins-de-viande_5184067_4415198.html

¹⁶ <http://svtmarcq.e-monsite.com/medias/images/dev-et-plasticite.png>

¹⁷

<http://alarm-asso.fr/les-methodes-substitutives-lexperimentation-animale-conference-dandre-menache-au-lycee-bonaparte-le-2-avril-2014-premiere-dans-lycee-toulon-en-france/>

¹⁸ <http://www.mangerbouger.fr/PNNS/>

¹⁹ <https://vegan-pratique.fr/nutrition/positions-medicales-et-scientifiques/>

²⁰ [http://www.andjnl.org/article/S2212-2672\(16\)31192-3/pdf](http://www.andjnl.org/article/S2212-2672(16)31192-3/pdf)

²¹

<http://www.dietitians.ca/Your-Health/Nutrition-A-Z/Vegetarian-Diets/Eating-Guidelines-for-Vegans.aspx>

²² <https://www.nutrition.org.uk/publications/briefingpapers/vegetarian-nutrition>

²³ <http://daa.asn.au/for-the-public/smart-eating-for-you/nutrition-a-z/vegan-diets/>

²⁴ Lait, mensonges et propagande - Livre de Thierry Souccar – Thierry Souccar Eds