

# **CYCLE 4**

## **Cycle des approfondissements des classes de 5<sup>ème</sup>, 4<sup>ème</sup>, 3<sup>ème</sup>**

### **SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE**

Les objectifs de formation du cycle 4 en sciences de la vie et de la Terre s'organisent autour de trois grandes thématiques :

-  **La planète Terre, l'environnement et l'action humaine**
-  **Le vivant et son évolution**
-  **Le corps humain et la santé**

Les Sciences de la Vie et de la Terre s'inscrit dans le cadre d'un enseignement spiralaire et curriculaire :

- Curriculaire : Approfondissement des notions, compétences acquises par l'élève ou remobilisation des notions, compétences non acquises.
- Spiralaire : une construction progressive des notions, des compétences plus poussées basées sur les acquis de l'élève.

Le programme de sciences de la vie et de la Terre s'articule avec d'autres disciplines : Sciences Physiques , Technologie pour permettre une vision scientifique de la réalité à l'élève.

Les professeurs veillent à la progressivité et à la continuité dans les apprentissages des notions et concepts, sur l'ensemble du cycle, pour laisser aux élèves le temps nécessaire à leur assimilation. Dans le prolongement des approches en cycle 2 (questionner le monde) et en cycle 3 (sciences et technologie), il s'agit dans le cadre de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre au cours du cycle 4 de permettre à l'élève :

- d'accéder à des savoirs scientifiques actualisés, de les comprendre et les utiliser pour mener des raisonnements adéquats, en reliant des données, en imaginant et identifiant des causes et des effets ;
- d'appréhender la complexité du réel en utilisant le concret, en observant, en expérimentant, en modélisant ;
- de distinguer les faits des idées ;
- d'appréhender la place des techniques, leur émergence, leurs interactions avec les sciences ;
- d'expliquer les liens entre l'être humain et la nature ;
- d'expliquer les impacts générés par le rythme, la nature (bénéfices/nuisances) et la variabilité des actions de l'être humain sur la nature ;
- d'agir en exerçant des choix éclairés, y compris pour ses choix d'orientation ;
- d'exercer une citoyenneté responsable, en particulier dans les domaines de la santé et de l'environnement, pour :
  - o construire sa relation au monde, à l'autre, à son propre corps ;
  - o intégrer les évolutions des domaines social, économique et technologique ;
  - o assumer les responsabilités sociales et éthiques qui découlent des choix opérés.

L'éducation au développement durable, au changement climatique et à la biodiversité est un enjeu majeur de formation des élèves. Les savoirs et compétences nécessaires pour étudier ces thématiques constituent l'un des fils conducteurs de l'enseignement des sciences de la vie et de la Terre. Il s'agit de comprendre l'effet de certaines activités humaines sur l'environnement sans se limiter à une vision anthropocentrée du monde. Il s'agit aussi de permettre aux jeunes de distinguer faits et savoirs scientifiques des opinions et des croyances, pour entrer dans une relation scientifique avec les phénomènes naturels ou techniques, et le monde vivant. Cette posture scientifique est faite d'attitudes (curiosité, ouverture d'esprit, esprit critique, exploitation positive des erreurs...) et de capacités (observer, expérimenter, modéliser...).

Les objectifs de formation du cycle 4 en sciences de la vie et de la Terre s'organisent autour de trois grandes thématiques : la planète Terre, l'environnement et l'action humaine ; le vivant et son évolution ; le corps humain et la santé. Le programme de sciences de la vie et de la Terre, dans le prolongement du cycle 3, fait ainsi écho aux programmes de physique-chimie et de technologie du cycle 4, et s'articule avec d'autres disciplines pour construire une vision scientifique de la réalité. Elles apportent un regard particulier, à côté et en complément d'autres regards, pour enrichir les approches éthiques des questions vives de la société.

Compétences travaillées	Domaine du socle
<p><b>Pratiquer des démarches scientifiques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Formuler une question ou un problème scientifique.</li> <li>- Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou répondre à une question. Concevoir et mettre en œuvre des expériences ou d'autres stratégies de résolution pour tester cette ou ces hypothèses.</li> <li>- Utiliser des instruments d'observation, de mesures et des techniques de préparation et de collecte.</li> <li>- Interpréter des résultats et en tirer des conclusions.</li> </ul>	1, 2, 4

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Communiquer sur les démarches, les résultats et les choix, en argumentant.</li> <li>- Identifier et choisir des notions, des outils et des techniques, ou des modèles simples pour mettre en œuvre une démarche scientifique.</li> </ul>	
<p><b>Concevoir, créer, réaliser</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Concevoir et mettre en œuvre un protocole expérimental.</li> </ul>	4
<p><b>Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apprendre à organiser son travail (par ex. pour mettre en œuvre un protocole expérimental).</li> <li>- Identifier et choisir les outils et les techniques pour garder trace de ses recherches (à l'oral et à l'écrit).</li> </ul>	2
<p><b>Pratiquer des langages</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes : tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc.</li> <li>- Représenter des données sous différentes formes, passer d'une représentation à une autre et choisir celle qui est adaptée à la situation de travail.</li> </ul>	1, 4
<p><b>Utiliser des outils numériques</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conduire une recherche d'informations sur internet pour répondre à une question ou un problème scientifique, en choisissant des mots-clés pertinents, et en évaluant la fiabilité des sources et la validité des résultats.</li> <li>- Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données.</li> </ul>	2
<p><b>Adopter un comportement éthique et responsable</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identifier les impacts (bénéfiques et nuisances) des activités humaines sur l'environnement à différentes échelles.</li> <li>- Fonder ses choix de comportement responsable vis-à-vis de sa santé ou de l'environnement sur des arguments scientifiques.</li> <li>- Comprendre les responsabilités individuelle et collective en matière de préservation des ressources de la planète (biodiversité, ressources minérales et ressources énergétiques) et de santé.</li> <li>- Participer à l'élaboration de règles de sécurité et les appliquer au laboratoire et sur le terrain.</li> <li>- Distinguer ce qui relève d'une croyance ou d'une opinion et ce qui constitue un savoir scientifique.</li> </ul>	3, 4, 5
<p><b>Se situer dans l'espace et dans le temps</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situer l'espèce humaine dans l'évolution des espèces.</li> <li>- Appréhender différentes échelles de temps géologique et biologique (ex : histoire de la Terre ; apparition de la vie, évolution et extinction des espèces vivantes...).</li> <li>- Appréhender différentes échelles spatiales d'un même phénomène/d'une même fonction (ex : nutrition : niveau de l'organisme, niveau des organes et niveau cellulaire).</li> <li>- Identifier par l'histoire des sciences et des techniques comment se construit un savoir scientifique.</li> </ul>	4, 5

Ces compétences énoncées ne sont pas travaillées pour elles-mêmes mais activées dans les trois thématiques énoncées ci-dessus.

## La planète Terre, l'environnement et l'action humaine

Cette partie de programme est propice à effectuer une synthèse montrant les liens entre le changement climatique actuel et l'influence humaine dans ce processus. Les notions de météorologie et de climat sont définies. On étudie les enjeux de l'exploitation des ressources naturelles dans une perspective de développement durable ainsi que les conséquences positives ou négatives des activités humaines sur la préservation de la biodiversité.

### Attendus de fin de cycle

- Explorer et expliquer certains phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre.
- Explorer et expliquer certains éléments de météorologie et de climatologie.
- Identifier les principaux impacts de l'action humaine, bénéfiques et risques, à la surface de la planète Terre.
- Envisager ou justifier des comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources limitées de la planète.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Expliquer quelques phénomènes géologiques à partir du contexte géodynamique global.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Terre dans le système solaire ; le globe terrestre, dynamique interne et tectonique des plaques lithosphériques ; séismes, éruptions volcaniques.</li> <li>- Ères géologiques.</li> </ul>	<p>Les exemples locaux ou régionaux ainsi que les faits d'actualité sont à privilégier tout comme l'exploitation de banques de données, de mesures, d'expérimentation et de modélisation. Ce thème se prête à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique, l'évolution des idées, par exemple sur la forme de la Terre, sa position par rapport au soleil, la tectonique des plaques...</p>
<p>Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Météorologie ; dynamique des masses d'air et des masses d'eau ; vents et courants océaniques.</li> <li>- Différence entre météo et climat ; Les grandes zones climatiques de la Terre et la répartition des faunes et des flores.</li> <li>- Les changements climatiques passés (temps géologiques) et actuels (influence des activités humaines sur le climat notamment par l'émission de gaz à effet de serre) ; leurs conséquences sur la répartition des êtres vivants.</li> </ul> <p>Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels (ex. : séismes, cyclones, inondations) ainsi que ceux liés aux activités humaines (pollution de l'air et des mers, réchauffement climatique, montée du niveau des océans...) aux mesures de prévention, de protection, d'adaptation, ou d'atténuation.</p>	<p>Pour traiter de l'évolution du climat, les exemples seront choisis dans une échelle de temps qui est celle de l'humanité, mais quelques exemples sur les climats passés peuvent être évoqués (ex. : les glaciations du Quaternaire).</p> <p>Toutes les notions liées aux aléas et aux risques peuvent être abordées à partir des phénomènes liés à la géodynamique externe puis réinvesties dans le domaine de la géodynamique interne ou inversement (ex. : aléas météorologiques ou climatiques, séismes, éruptions volcaniques, pollutions et autres risques technologiques...).</p> <p>Les activités proposées permettront à l'élève de prendre conscience des enjeux sociétaux et de l'impact des politiques publiques et des comportements individuels.</p> <p>Quelques exemples permettent aux élèves d'identifier, en utilisant notamment les</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les phénomènes naturels : risques et enjeux pour l'être humain.</li> <li>- Notions d'aléas, de vulnérabilité et de risque en lien avec les phénomènes naturels ; prévisions.</li> </ul>	<p>biotechnologies, des solutions de préservation ou de restauration de l'environnement compatibles avec des modes de vie qui cherchent à mieux respecter les équilibres naturels.</p>
<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"> <li>- 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.</li> </ul> <p>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>Analyser les impacts engendrés par le rythme, la nature (bénéfiques/nuisances), l'importance et la variabilité des actions de l'être humain sur l'environnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Quelques exemples d'interactions entre les activités humaines et l'environnement, dont l'interaction être humain - biodiversité (de l'échelle d'un écosystème local et de sa dynamique jusqu'à celle de la planète).</li> </ul>	<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>La formation d'un sol nécessite entre dix mille ans dans les zones froides et cent ans en région tropicale.</p> <p>Quelques exemples judicieusement choisis, comme l'acidification des océans, la dégradation des sols, permettent aux élèves d'argumenter des choix de 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> <p>On peut étudier des exemples de trames noires, bleues et vertes (articles L.371-1 et R.371-19 du code de l'environnement) ainsi que des zones protégées conçues pour limiter la fragmentation et la dégradation des habitats.</p>

### **Repères de progressivité**

*Les phénomènes géologiques liés au fonctionnement de la Terre / éléments de climatologie et de météorologie*

Après l'étude de la planète Terre et de sa place dans le système solaire réalisée au cycle 3, au cours du cycle 4, et quels que soient les choix réalisés (entrée par les phénomènes géologiques ou météorologiques et climatologiques), aléas, vulnérabilité, risques, prévision, prévention, adaptation et protection seront abordés tout au long du cycle.

Par ailleurs, en prenant en compte la programmation relative à la thématique « Le vivant et son évolution », les changements climatiques passés et actuels peuvent être corrélés à des modifications de la répartition des êtres vivants.

*Ressources naturelles, écosystèmes et activités humaines*

Cette partie gagne à être traitée à plusieurs occasions sur toute la durée du cycle. L'exploration peut débuter au niveau local ou au niveau régional par l'étude du fonctionnement de différents écosystèmes où s'intègrent les activités humaines et l'étude de l'exploitation et de

la gestion de ressources naturelles. Ces observations peuvent ensuite être remobilisées dans le contexte global du fonctionnement de la planète Terre travaillé plutôt en fin de cycle.

## Le vivant et son évolution

La biodiversité est abordée dans ses différentes dimensions : diversité et dynamique du monde vivant à différents niveaux d'organisation ; dynamique des populations ; diversité génétique ; diversité des relations interspécifiques, apparition et disparition d'espèces au cours du temps ; maintien des formes aptes à se reproduire par effet du hasard et de la sélection naturelle. On rappelle que les végétaux verts se nourrissent du CO<sub>2</sub> rejeté par la respiration des organismes (animaux et végétaux) et par la combustion de matière organique actuelle (en particulier par les décomposeurs dans le sol) ou fossile. Des relations entre changement climatique et modification de la biodiversité peuvent être explorées.

### Attendus de fin de cycle

- Expliquer l'organisation et le fonctionnement du monde vivant, sa dynamique à différentes échelles d'espace et de temps.
- Établir des relations de causalité entre différents faits pour expliquer :
  - la nutrition des organismes ;
  - la dynamique des populations ;
  - la classification du vivant ;
  - la biodiversité (diversité des espèces) ;
  - la diversité génétique des individus ;
  - l'évolution des êtres vivants.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Relier les besoins en nutriments et dioxygène des cellules animales et le rôle des systèmes de transport dans l'organisme.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutrition et organisation fonctionnelle à l'échelle de l'organisme, des organes, des tissus et des cellules.</li> <li>- Nutrition et interactions avec des micro-organismes.</li> </ul> <p>Relier les besoins des cellules d'une plante chlorophyllienne (CO<sub>2</sub>, eau, sels minéraux et énergie lumineuse), les lieux de production ou de prélèvement de matière et de stockage et les systèmes de transport au sein de la plante.</p>	<p>Ce thème se prête notamment :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- à l'histoire des sciences, lorsque l'élève situe dans son contexte historique et technique l'évolution des connaissances sur la nutrition, la reproduction, la génétique ou l'évolution ;</li> <li>- aux observations à différentes échelles pour la constitution des organismes étudiés et la diversité du vivant (dont les bactéries, les champignons, les ciliés, etc.).</li> </ul>
<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"> <li>- Reproductions sexuée et asexuée, rencontre des gamètes, milieux et modes de reproduction et de dissémination.</li> <li>- Gamètes et patrimoine génétique chez les Vertébrés et les plantes à fleurs.</li> <li>- Dynamique des populations et paramètres d'influence.</li> </ul>	<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>Il est possible d'étudier les conséquences de l'augmentation de la température globale de la Terre sur la reproduction de</p>

<p>Relier l'étude des relations de parenté entre les êtres vivants, et l'évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Caractères partagés et classification.</li> <li>- Les grands groupes d'êtres vivants, dont Homo sapiens, leur parenté et leur évolution.</li> </ul>	<p>certaines organismes vivants.</p> <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 (OGM), de lignées de cellules (sources de cellules mères, croissance, conservation, normes éthiques) ou de clonage.</p>
<p>Expliquer sur quoi reposent la diversité et la stabilité génétique des individus.</p> <p>Expliquer les mécanismes à l'origine de la diversité et de la stabilité génétique des individus.</p> <p>Expliquer comment les phénotypes sont déterminés par les génotypes et par l'action de l'environnement.</p> <p>Relier, comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversité et dynamique du monde vivant à différents niveaux d'organisation ; diversité des relations interspécifiques.</li> <li>- Diversité génétique au sein d'une population ; hérédité, stabilité des groupes.</li> <li>- ADN, mutations, brassage, gène, méiose et fécondation.</li> </ul>	<p>Il est envisageable d'étudier l'exemple d'une sélection génétique par l'être humain sous forme d'OGM.</p> <p>Utiliser des connaissances pour évaluer et argumenter la possibilité et les formes de vie sur d'autres planètes.</p> <p>Ce thème se prête à l'étude des relations entre le changement climatique et la modification de la biodiversité.</p> <p>Des relations peuvent être établies entre la santé des populations humaines, les changements climatiques et les modifications de la biodiversité.</p>
<p>Mettre en évidence des faits d'évolution des espèces et donner des arguments en faveur de quelques mécanismes de l'évolution.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apparition et disparition d'espèces au cours du temps (traces fossiles des premiers organismes vivants sur Terre).</li> <li>- Maintien des formes aptes à se reproduire, hasard, sélection naturelle.</li> </ul>	<p>Montrer que certains événements majeurs passés ou actuels (éruptions volcaniques de grande ampleur, introduction d'espèces invasives, compétitions entre organismes vivants, etc.) ont un effet sur l'évolution de la biodiversité.</p>

### Repères de progressivité

La nutrition des organismes : on passe progressivement de l'organisation fonctionnelle à l'échelle des organismes à des mécanismes expliqués jusqu'à l'échelle cellulaire ; le rôle des micro-organismes peut être abordé chaque année.

La dynamique des populations : on passe progressivement de l'étude de la diversité des modes de reproduction et des modalités de rencontre des gamètes à la transmission du patrimoine génétique, au maintien des espèces et à la dynamique des populations.

La diversité génétique des individus : on passe progressivement du constat de la diversité des êtres vivants et de leurs interactions aux mécanismes à l'origine de cette diversité.

La classification du vivant et l'évolution des êtres vivants : dans le prolongement du cycle 3 et tout au long du cycle 4, les élèves découvrent de nouvelles espèces et de nouveaux groupes, construisant ainsi tout au long du cycle l'idée que la classification évolutive est une méthode scientifique universelle pour décrire la diversité du vivant. Dès que les élèves ont les bases génétiques et paléontologiques suffisantes, on peut donner tout son sens à la signification évolutive de cette classification.

## Le corps humain et la santé

L'activité physique et les systèmes cardio-vasculaire et respiratoire, le fonctionnement du système nerveux, le monde microbien que nous abritons ou côtoyons, la nutrition et la reproduction sont des sujets d'étude fondamentaux et indispensables pour comprendre les bases physiologiques humaines. Cette partie du programme permet de faire le lien avec le troisième objectif de développement durable défini par les Nations unies « Bonne santé et bien-être ».

### Attendus de fin de cycle

- Expliquer quelques processus biologiques impliqués dans le fonctionnement de l'organisme humain, jusqu'au niveau moléculaire : activités musculaire, nerveuse, cardio-vasculaire et respiratoire, activité cérébrale, alimentation et digestion, relations avec le monde microbien, reproduction et sexualité.
- Relier la connaissance de ces processus biologiques aux enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.

Connaissances et compétences associées	Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève
<p>Expliquer comment le système nerveux, le système respiratoire 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"> <li>- Rythmes cardiaque et respiratoire, et effort physique</li> </ul> <p>Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses.</li> </ul> <p>Relier quelques comportements à leurs effets sur le fonctionnement du système nerveux.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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).</li> </ul>	<p>Ce thème se prête :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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 ;</li> <li>- à l'interprétation évolutive d'adaptations concernant le fonctionnement humain ;</li> <li>- à la prévention de conduites addictives ;</li> <li>- 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.</li> </ul>
<p>Expliquer le devenir des aliments dans le tube digestif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Système digestif, digestion, absorption ; aliments et nutriments.</li> </ul> <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"> <li>- Groupes d'aliments, besoins alimentaires, besoins nutritionnels et diversité des régimes alimentaires.</li> </ul>	<p>L'élève construit ses compétences par des collaborations avec des partenaires dans le domaine de la santé (médecins, sportifs, etc.).</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>Relier le monde microbien hébergé par notre organisme et son fonctionnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ubiquité, diversité et évolution du monde bactérien (dont la résistance aux antibiotiques).</li> </ul> <p>Expliquer les réactions qui permettent à l'organisme</p>	<p>La question de la répartition des ressources alimentaires sur la planète peut être évoquée dans le cadre du développement durable et du</p>

<p>de se préserver des micro-organismes pathogènes. - Réactions immunitaires. Relier ses connaissances aux politiques de prévention et de lutte contre la contamination et/ou l'infection. - Mesures d'hygiène, vaccination, action des antiseptiques et des antibiotiques.</p>	<p>changement climatique. La sensibilisation à l'égalité et au respect mutuel fille-garçon est à encourager.</p>
<p>Relier le fonctionnement des appareils reproducteurs à partir de la puberté aux principes de la maîtrise de la reproduction. - Puberté, organes reproducteurs, production de cellules reproductrices, contrôles hormonaux. Expliquer sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité : fertilité, grossesse, respect de l'autre, choix raisonné de la procréation, contraception, prévention des infections sexuellement transmissibles.</p>	

### **Repères de progressivité**

#### *Activités musculaire, nerveuse et cardiovasculaire ; activité cérébrale*

On peut partir des observations des modifications du fonctionnement cardiovasculaire lors de l'effort musculaire pour identifier progressivement les relations qui existent entre les différents systèmes et le fonctionnement des muscles. L'étude du mouvement ou de l'adaptation cardio-respiratoire permet dès le début du cycle de découvrir l'organisation fonctionnelle du système nerveux, y compris au niveau cellulaire. Cependant, les mécanismes nerveux à l'échelle cellulaire et le fonctionnement cérébral ne seront développés qu'à partir de la 4<sup>e</sup>. Tout au long du cycle, le lien est fait avec l'éducation à la santé.

#### *Alimentation et digestion*

Ce thème peut être abordé à tout moment, mais on réserve l'étude des mécanismes moléculaires à la classe de 3<sup>e</sup>. On veille à ce que l'éducation à la santé accompagne l'étude à différents moments.

#### *Relations avec le monde microbien*

À partir des exemples rencontrés dans le programme du cycle 4, on découvre progressivement l'importance du monde microbien hébergé par l'organisme. On aborde également tout au long du cycle les mécanismes concernant les mesures d'hygiène, la vaccination et les antibiotiques, en découvrant quelques manifestations de l'immunité dont l'explication globale est atteinte en classe de 3<sup>e</sup>.

#### *Reproduction et sexualité*

L'explication des mécanismes de la reproduction se construit au cours du cycle 4, du fonctionnement des organes aux phénomènes régulateurs, de l'échelle de l'organisme à l'échelle moléculaire. On veille à ce que les techniques de maîtrise de la procréation s'intègrent en cohérence avec les connaissances acquises.

L'étude des infections sexuellement transmissibles (IST) et de l'importance du monde microbien doit être menée en cohérence avec la programmation concernant le monde microbien.

Au fur et à mesure de l'acquisition des connaissances sur la reproduction, les élèves sont amenés à distinguer reproduction et sexualité et à argumenter les comportements responsables.