

Annexe V

Thèmes de convergence

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Le contenu des thèmes de convergence, dont la liste et les fiches descriptives figurent ci-après, est établi conformément au programme de chacune des disciplines concernées dans lesquels leurs contributions sont également mentionnées ; ils n'introduisent pas de nouvelles compétences exigibles. Ils sont obligatoires, mais ne font pas l'objet d'un enseignement spécifique et ne nécessitent pas un horaire supplémentaire.

Objectifs généraux

À l'issue de ses études au collège, l'élève doit s'être construit une première représentation globale et cohérente du monde dans lequel il vit. L'élaboration de cette représentation passe par l'étude de sujets essentiels pour les individus et la société. L'édification de ces objets de savoir commun doit permettre aux élèves de percevoir les convergences entre les disciplines et d'analyser, selon une vue d'ensemble, des réalités du monde contemporain.

Thèmes choisis

Un nombre limité de thèmes ont été choisis dans cet esprit, sans ambition d'exhaustivité, en tentant d'associer des thèmes relevant de la culture scientifique à proprement parler et des thèmes ayant une portée d'application directe, mais reposant sur des bases scientifiques. Six thèmes ont été retenus :

- Énergie
- Environnement et développement durable
- Météorologie et climatologie
- Mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde
- Santé
- Sécurité

Convergences entre les disciplines

Pour chaque enseignement disciplinaire, il s'agit de contribuer, de façon coordonnée, à l'appropriation par les élèves de savoirs relatifs à ces différents thèmes, éléments d'une culture partagée. Cette démarche doit en particulier donner plus de cohérence à la formation que reçoivent les élèves dans des domaines tels que la santé, la sécurité et l'environnement qui sont essentiels pour le futur citoyen. Elle vise aussi, à travers des thèmes tels que la météorologie ou l'énergie, à faire prendre conscience de ce que la science est plus que la simple juxtaposition de ses disciplines constitutives et donne accès à une compréhension globale d'un monde complexe, notamment au travers des modes de pensée qu'elle met en œuvre.

Dans certains cas, les disciplines traitent d'un thème de convergence donné dans leurs objectifs d'apprentissage ; dans d'autres cas, le thème ne fait qu'offrir un support d'activités dans une entrée pluridisciplinaire. Il est intéressant à cet égard de mettre en œuvre, dans la mesure du possible, des interventions conjointes de deux professeurs devant un même groupe d'élèves.

Si leur esprit pluridisciplinaire est déterminant, les thèmes choisis font appel séparément à chaque discipline à des degrés différents. Leur ambition est avant tout d'apporter un éclairage nouveau sur des sujets de grande importance en terme de culture générale ou d'enjeux de société. Ils ne doivent pas être considérés pour autant comme un ensemble minimal de connaissances à acquérir.

La légitimité de ces thèmes s'appuie sur une pluridisciplinarité qui n'exclut a priori aucune discipline. Leurs contenus s'inscrivent dans les programmes des disciplines scientifiques mais concernent également, selon les thèmes, l'éducation physique et sportive, l'histoire et la géographie, l'éducation civique, la technologie.

Évaluation

Les thèmes de convergence se prêtent particulièrement bien à une évaluation soit dans la discipline soit dans le cadre d'une pluridisciplinarité concertée.

Fiches descriptives

Les fiches descriptives ci-après précisent les enjeux de société auxquels se réfèrent les thèmes retenus, présentent les objectifs correspondants au niveau du collège et mettent en valeur les implications des différentes disciplines associées à chaque thème.

Sans engendrer ni alourdissement de la tâche des professeurs ni émergence de disciplines nouvelles, ce sont les enseignements disciplinaires eux-mêmes qui alimentent la substance de ces thèmes. Le professeur doit s'en imprégner et les intégrer dans son enseignement en y associant des ouvertures vers les autres disciplines.

Le document d'accompagnement aidera les professeurs à mettre en œuvre ces thèmes. Il proposera des exemples et apportera notamment les informations permettant d'aborder dans les meilleures conditions la coordination entre les différentes disciplines.

THÈME 1 : ÉNERGIE

Le terme *énergie* appartient désormais à la vie courante.

Quelles ressources énergétiques pour demain ? Quelle place aux énergies fossiles, à l'énergie nucléaire, aux énergies renouvelables ? Comment transporter l'énergie ? Comment la convertir ? Il s'agit de grands enjeux de société qui impliquent une nécessaire formation du citoyen pour participer à une réflexion légitime. Une approche planétaire s'impose désormais en intégrant le devenir de la Terre (lien avec le thème *environnement et développement durable*). Il convient de donner l'accès aux connaissances dans ce domaine pour permettre une argumentation éclairée en vue d'une démarche citoyenne quand des choix devront être formulés.

Objectifs

En prolongement de l'école, le collège prépare la compréhension du concept d'énergie en en construisant progressivement une image cohérente, notamment par l'emploi d'un langage adapté dans des domaines divers.

À l'école primaire, la rubrique « connaissances » de la fiche¹ n° 13 *énergie* indique que « L'utilisation d'une source d'énergie est nécessaire pour chauffer, éclairer, mettre en mouvement. En particulier, le fonctionnement permanent d'un objet technique requiert une alimentation en énergie (pile, secteur, activité musculaire, combustible). Il existe différentes sources d'énergie utilisables (le pétrole, le charbon, l'uranium, le Soleil, la biomasse, le vent...). À l'échelle d'une génération humaine, certaines sources se

¹ « Fiches connaissances » associées aux programmes 2002 de l'école primaire.

renouvellent (énergies solaire, éolienne, hydroélectrique, marémotrice, issue de la biomasse). Tel n'est pas le cas pour les autres (énergies fossiles, nucléaires...)».

Au collège, il est possible de proposer une approche qualitative du concept d'énergie : l'énergie possédée par un système² est une grandeur qui caractérise son aptitude à produire des actions.

Les concepts de source d'énergie et de conversion de l'énergie sont indispensables aussi bien à la compréhension du fonctionnement des organismes vivants qu'à l'analyse des objets techniques ou des structures économiques. Ils sont également la base d'une approche rationnelle des problèmes relatifs à la sécurité, à l'environnement et au progrès socio-économique, dans la perspective d'un développement durable.

Contenus

Les disciplines scientifiques et technologiques ne sont pas seules à être concernées par ce thème. Celui-ci doit être replacé en particulier dans sa dimension historique et dans sa dimension spatiale. L'énergie est également un facteur déterminant de la motricité humaine dans ses composantes mécaniques et physiologiques, particulièrement sollicitées dans les activités physiques, sportives et artistiques.

La physique-chimie complète l'approche de l'école primaire en mettant à disposition l'unité d'énergie, ainsi que la relation entre l'énergie et la puissance. Elle conduit à une première classification des différentes formes d'énergie (énergies cinétique, électrique, chimique...), et permet une première approche de l'étude de certaines conversions d'énergie. La grande importance de l'électricité dans la vie quotidienne et dans le monde industriel justifie l'accent mis sur l'énergie électrique, notamment sur sa production.

La physique-chimie sensibilise également aux problèmes liés à la sécurité (combustion d'espèces chimiques, sécurité routière...) en lien avec le thème *sécurité*. Elle clarifie les notions de consommation d'énergie et de puissance électrique en termes de facture d'électricité.

La technologie intervient en terme d'évolution et de mise en œuvre des techniques. De l'analyse du fonctionnement des systèmes à la réalisation d'objets pluritechnologiques au collège et à celle d'ouvrages d'art dans le monde, le choix de l'énergie mise en jeu est primordial. Ses progrès, en liaison avec la recherche, permettent d'optimiser la gestion des réserves identifiées en exploitant mieux les gisements et en permettant l'émergence de nouvelles techniques. Les thèmes retenus, en particulier les transports (liés à l'utilisation de l'énergie), l'architecture et l'habitat (dont la domotique et la réglementation thermique) et l'environnement et l'énergie (en liaison avec l'effet de serre et les énergies renouvelables) permettent des liens féconds avec le sujet.

Les mathématiques enrichissent ce thème notamment par l'écriture et la comparaison des ordres de grandeur, l'utilisation des puissances de 10 et de la notation scientifique, la réalisation et l'exploitation graphique (diagrammes en bâtons) de données ainsi que la comparaison de séries statistiques concernant par exemple les réserves, les consommations, la prospective pour les niveaux locaux, nationaux, planétaire. L'utilisation de l'outil informatique (tableur-graphique) est souhaitable.

Les sciences de la vie et de la Terre permettent aux élèves de constater que les végétaux chlorophylliens n'ont besoin pour se nourrir que de matière minérale à condition de recevoir de l'énergie lumineuse, alors que pour l'organisme humain, ce sont les nutriments en présence de dioxygène qui libèrent de l'énergie utilisable, entre autre, pour le fonctionnement des organes. Ceci est l'occasion d'une sensibilisation à la nécessité d'une alimentation équilibrée. Les

séismes sont mis en relation avec une libération d'énergie ; des forces s'exerçant en permanence sur les roches conduisent à une accumulation d'énergie qui finit par provoquer leur rupture soudaine, à l'origine d'une faille ou de sa réactivation.

L'éducation physique et sportive utilise le concept d'énergie dans toutes les activités physiques de l'élève, quelle que soit la discipline sportive abordée. Elle analyse notamment les effets de la motricité et de l'effort physique sur le corps, elle amène les élèves à apprécier et à réguler leurs possibilités et leurs ressources au regard des actions à entreprendre, avec le souci de l'entretien et du développement des qualités physiques.

La géographie permet l'identification, la localisation et l'importance de quelques grandes ressources ou aménagements énergétiques significatifs en confrontation avec la consommation à l'échelle de la planète ou à celle des Etats-Unis, du Japon et de l'Union européenne.

L'histoire, notamment par l'étude de la révolution industrielle, ouvre sur la perspective du progrès technique lié aux découvertes scientifiques.

Les pistes précédentes permettent de décrire correctement au niveau du collège le sujet capital, tant dans sa dimension sociale actuelle que dans sa dimension historique, de la conversion de l'énergie (modification de sa nature) et de son transfert (énergie cédée par un système à un autre).

On notera que la chaleur (ou transfert thermique) n'est pas à proprement parler une forme d'énergie mais un mode de transfert de l'énergie. L'énergie lumineuse est également un mode de transfert de l'énergie (entre le soleil ou toute source lumineuse et un objet éclairé).

Le principe général de conservation de l'énergie dépasse les ambitions du collège mais il est important de préparer l'élève à sa mise en place.

L'emploi d'un vocabulaire correct (l'énergie est convertie, transférée mais n'est pas créée et ne disparaît pas), permet dans toutes les disciplines une description cohérente des énergies et de leur mobilisation par l'homme.

THÈME 2 : ENVIRONNEMENT ET DÉVELOPPEMENT DURABLE

Depuis son origine, l'espèce humaine manifeste une aptitude inégalée à modifier un environnement compatible, jusqu'à ce jour, avec ses conditions de vie.

La surexploitation des ressources naturelles liée à la croissance économique et démographique a conduit la société civile à prendre conscience de l'urgence d'une solidarité planétaire pour faire face aux grands bouleversements des équilibres naturels. Cette solidarité est indissociable d'un développement durable, c'est-à-dire d'un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs (rapport Brundtland, ONU 1987).

Objectifs

En fin de collège, l'élève doit avoir une vue d'ensemble d'un monde avec lequel l'Homme est en interaction, monde qu'il a profondément transformé. Sans que lui soient dissimulés les problèmes qui restent posés par cette transformation, il doit avoir pris conscience de tout ce que son mode de vie doit aux progrès des sciences et des techniques et de la nécessité de celles-ci pour faire face aux défis du XXI^{ème} siècle (vieillesse et augmentation des populations humaines ; développement solidaire).

Il s'agit simplement, après les prémisses introduites à l'école élémentaire, de croiser les apports disciplinaires afin de parvenir à une compréhension rationnelle tant de préconisations simples (tri des déchets, économie de l'eau...) que des argumentaires de débat public.

² Le mot est pris ici dans le sens d'ensemble matériel identifié : objet ou ensemble d'objets, aussi bien inertes que vivants, naturels ou construits par l'homme.

Le professeur doit s'abstenir de tout militantisme ; il présente les éléments scientifiques constitutifs du sujet et en indique les limites d'incertitude, sans prendre parti dans le débat lui-même. C'est ainsi qu'il contribue au mieux à la formation de futurs citoyens capables d'opérer des choix responsables.

Une analyse tant soit peu approfondie des problèmes d'environnement demande à être faite dans une approche systémique : identifier les systèmes en relation et la nature de ces inter-connexions ; mais cette étude ne peut être abordée que de manière très élémentaire au niveau du collège.

L'essentiel est de faire comprendre que l'analyse d'une réalité complexe demande de croiser systématiquement les regards, ceux des différentes disciplines mais aussi ceux des partenaires impliqués sur le terrain dans la gestion de l'environnement pour un développement durable. Même s'il est exclu de s'imposer cette méthode de façon exhaustive, la convergence des apports disciplinaires et partenariaux prend ici toute sa dimension.

Contenus

Les connaissances acquises au collège dans les disciplines scientifiques ainsi que les connaissances pratiques apportées par l'éducation physique et sportive constituent la base d'une compréhension raisonnée des responsabilités individuelles et sociales vis-à-vis de l'environnement. Les relations de l'Homme avec son environnement ne se limitent pas à la préservation de celui-ci. Les disciplines scientifiques apportent les bases nécessaires à la compréhension des questions posées par la gestion de la planète et de ses ressources, tant en termes de matière que d'énergie et d'espèces vivantes.

La physique et la chimie mettent à disposition la connaissance des grandeurs qui permettent de décrire l'environnement, leurs unités et leur mesure. L'idée de conservation de la matière permet de comprendre qu'une substance rejetée peut être diluée, transformée ou conservée. Les transformations chimiques issues des activités humaines peuvent être la source d'une pollution de l'environnement mais il est également possible de mettre à profit la chimie pour recycler les matériaux et plus généralement pour restaurer l'environnement.

Les sciences de la vie apportent la connaissance des êtres vivants et de leur diversité. L'observation des milieux montre comment ces êtres vivants sont associés, et analyse les liens entre peuplements et caractéristiques physico-chimiques. L'analyse d'observations de terrain concernant la répartition des êtres vivants dans un milieu, sensibilise aux conséquences de la modification de facteurs physico-chimiques par l'activité humaine.

Les sciences de la Terre contribuent à la compréhension de la nature et à la connaissance de la localisation des ressources, de leur caractère renouvelable ou non. Elles permettent la construction d'explications aux échelles d'espace et de temps qui leur sont propres : roche, paysage, planète.

Les mathématiques fournissent les outils de traitement et de représentation qui permettent l'analyse de phénomènes complexes. De plus, la prise en compte d'un vaste domaine d'espace et de temps implique la manipulation des ordres de grandeur (en considérant date, durée, vitesse, fréquence, mais aussi masses, surfaces, volumes, dilutions...). L'ensemble des outils mathématiques et statistiques ainsi mobilisés permet de construire une démarche responsable allant de l'analytique au prévisionnel.

La géographie et l'éducation civique apportent une connaissance et une réflexion sur l'organisation et l'évolution de l'environnement considéré comme l'espace aménagé par les sociétés humaines.

Les formes d'environnement diffèrent selon la présence plus ou moins forte des hommes et le rôle des sociétés dans l'organisation des territoires. La géographie aborde les aspects physiques des milieux de vie des sociétés humaines par l'étude de la distribution et des principaux caractères des grands domaines climatiques,

biogéographiques ainsi que par l'identification et la localisation des grands reliefs.

L'éducation civique invite à une réflexion sur la responsabilité des individus et des sociétés vis-à-vis du cadre de vie et plus largement sur l'environnement. En particulier, les élèves sont placés en situation d'acteurs d'une gestion harmonieuse de leur cadre de vie.

Ces démarches citoyennes développées tant en géographie qu'en éducation civique visent à constituer une connaissance éclairée de l'environnement. Elles ont pour but l'éveil d'une conscience sur le rôle, les possibilités et la responsabilité des sociétés sur l'organisation et l'évolution de leur environnement. Elles se placent résolument dans une perspective de développement durable, soucieuse, de l'échelle locale à l'échelle de la planète, du legs environnemental aux générations futures.

La technologie, par son regard, est indispensable à la compréhension des problèmes d'environnement d'une planète transformée en permanence par les activités de l'homme. Les programmes de technologie, de par les thèmes abordés (les transports, l'environnement et l'énergie, l'architecture et l'habitat, le choix des matériaux et leur recyclage), sensibilisent les élèves aux grands problèmes de l'environnement et du développement durable.

L'éducation physique et sportive contribue à la connaissance concrète de l'environnement. La pratique des activités physiques de pleine nature, ou en milieu urbain aménagé, par exemple l'escalade, le vélo tout terrain, la course d'orientation, la voile, le ski, le canoë-kayak ... oblige les élèves à tenir compte des caractéristiques du milieu pour se déplacer le plus efficacement possible. Les savoirs théoriques et pratiques qui en résultent, développent non seulement les connaissances utiles à la compréhension de notre environnement, mais aussi les attitudes et comportements qui en favorisent le respect et la préservation.

Les atteintes à l'environnement comme les menaces que l'environnement fait peser sur les personnes et les biens requièrent la responsabilité de chacun, de l'État et des collectivités territoriales. La prévention des risques environnementaux, « naturels » ou technologiques fait l'objet d'une étude particulière dans le cadre d'une réflexion sur la sécurité.

THÈME 3 : MÉTÉOROLOGIE ET CLIMATOLOGIE

Pour diverses raisons (agriculture, pêche, travaux divers, déplacements, loisirs ...), le temps qu'il fera a toujours été l'objet des préoccupations humaines. Cependant ce besoin de connaître les évolutions du temps à moyen et court terme n'a jamais été aussi fort que ces dernières années dans un monde en pleine évolution commerciale, technologique et environnementale.

Le futur citoyen doit donc être particulièrement sensibilisé à la météorologie et à la climatologie qui ne cesseront de rythmer ses activités et son cadre de vie.

La météorologie a pour finalité fondamentale la prévision du temps, dans le cadre d'une incessante variabilité du climat.

Moins connue du grand public, mais tout aussi importante, **la climatologie** (ou science des climats) s'intéresse aux phénomènes climatiques sur des périodes de l'ordre de 30 ans et permet de bâtir des hypothèses et des perspectives à long terme sur le devenir de la planète.

Objectifs

Dès l'école primaire, tant au cycle 2 qu'au cycle 3, l'élève a été familiarisé avec la matière. Il a appris à se servir d'un thermomètre, à mesurer des contenances de liquides. Il s'est intéressé à l'air et aux états de l'eau.

Au collège, la météorologie permet de prolonger et d'approfondir ces activités en mettant en œuvre des mesures, réalisées pour la plupart directement par les élèves, mesures concernant la pluviométrie, l'hygrométrie, la température, la vitesse et la direction des vents, la pression, l'enneigement, et de les exploiter sous de multiples formes.

L'étude de statistiques liées aux prévisions météorologiques permet de développer l'esprit d'analyse et favorise l'utilisation de l'outil informatique. De même, la recherche d'informations météorologiques sur Internet participe à l'appréhension de l'espace numérique dans le cadre du B2i et à la maîtrise de langues étrangères le cas échéant (sites non francophones). L'institution de partenariat avec des établissements étrangers ne peut qu'être recommandé dans cette perspective.

Par ailleurs, météorologie et climatologie permettent d'apporter quelques réponses aux interrogations nombreuses des élèves sur les événements climatiques exceptionnels qui les interpellent.

Contenus

De par la diversité des relevés qu'elle génère, les tracés de graphes, les exploitations de données statistiques³, météorologie et climatologie mettent en synergie nombre de disciplines : mathématiques, physique et chimie, technologie, sciences économiques et sociales, géographie... Leur importance dans la gestion de l'environnement, des cultures, des épidémies ou des pandémies⁴ (grippe, SRAS) permet aux sciences de la vie et de la Terre et à la géographie d'y trouver matière à exploitation.

La physique et la chimie permettent à l'élève de collège d'expérimenter et de comprendre les phénomènes liés à la météorologie : les changements d'état et le cycle de l'eau, la constitution des nuages, les précipitations, les relevés de température, les mesures de pression, le vent...

Par ailleurs, la météorologie joue un rôle important dans la sécurité routière⁵ puisqu'elle permet d'informer les usagers des risques de brouillard, de tempête, de chute de neige, de probabilité de verglas et éventuellement de prendre des dispositions préventives (salage des routes, interdiction aux camions et aux transports scolaires de circuler). La météorologie joue également un rôle essentiel dans la sécurité de la navigation aérienne et maritime.

Un nouvel usage de la météorologie et de la climatologie a fait son apparition depuis quelques années, lorsque les hommes ont pris conscience de l'importance de la qualité de l'air. Des conditions météorologiques particulières (conditions anticycloniques, inversion de température, absence de vent) empêchent la dispersion des polluants alors que la dynamique des vents amène la dispersion sur toute la planète de composés divers, tels que les radioéléments.

La technologie étudie l'évolution des techniques et notamment des instruments de mesure liés à la météorologie (pluviomètre, thermomètre, baromètre, pressiomètre). Cette étude peut aboutir à la construction de certains d'entre eux.

Les mathématiques trouvent dans la météorologie des possibilités d'application tout à fait intéressantes. A partir de relevés de mesures, l'élève s'investit dans la construction de graphiques, l'utilisation des nombres relatifs, le calcul de moyennes... Le recours à l'informatique est bien sûr possible voire recommandé pour réaliser ce type d'activités.

Les sciences de la vie et de la Terre s'intéressent à l'influence du climat sur les modifications du milieu, donc sur la variation éventuelle du peuplement animal et végétal. Par ailleurs, les conditions climatiques en tant que facteurs environnementaux peuvent intervenir sur l'expression du programme génétique de l'individu, comme par exemple l'influence du Soleil sur la couleur de la peau.

La biodiversité dépend dans une large mesure de la diversité des climats, dont les modifications peuvent ainsi avoir des conséquences significatives sur la faune et la flore. Les évolutions récentes des climats - attribuées notamment à l'effet de serre - sont indispensables

pour anticiper des phénomènes ayant un impact direct sur le monde animal et végétal.

La géographie apporte sa contribution concernant la localisation des zones thermiques et pluviométriques, les liens avec les grands types de paysages ainsi que les relations des sociétés au climat. Être capable de prévoir de fortes pluies ou le passage d'un cyclone permet d'alerter les populations concernées afin de limiter les dégâts matériels et surtout d'éviter les pertes humaines.

L'éducation physique et sportive est dépendante du temps prévu pour nombre de ses activités. Il est primordial de faire prendre conscience aux collégiens qu'on ne se lance pas dans une activité sportive ou de loisir au mépris des conditions météorologiques : promenade en forêt, sortie en mer, randonnée en montagne... La météorologie a ainsi des retombées directes sur les choix tactiques, stratégiques mis en œuvre par les élèves pratiquants, en particulier dans les activités de pleine nature.

La météorologie n'a cessé de progresser depuis ses réels débuts vers le milieu du XIX^e siècle jusqu'à nos jours : amélioration des techniques de mesures, des transmissions et des traitements de l'information. Depuis les années 1970 l'utilisation de satellites météorologiques et l'usage d'ordinateurs de plus en plus performants capables de gérer très rapidement d'énormes quantités de données ont permis des avancées considérables.

De son côté, la climatologie permet de prendre des décisions d'équipements : choix par exemple de l'emplacement d'un relais de télévision, d'un barrage ou d'un aéroport, détermination du diamètre d'un égout ou de la hauteur d'une cheminée destinée à évacuer des gaz polluants, choix de nouvelles cultures...

THÈME 4 : IMPORTANCE DU MODE DE PENSÉE STATISTIQUE DANS LE REGARD SCIENTIFIQUE SUR LE MONDE

L'aléatoire est présent dans de très nombreux domaines de la vie courante, privée et publique : analyse médicale qui confronte les résultats à des valeurs normales, bulletin météorologique qui mentionne des écarts par rapport aux normales saisonnières et dont les prévisions sont accompagnées d'un indice de confiance, contrôle de qualité d'un produit, sondage d'opinion...

Or le domaine de l'aléatoire et les démarches d'observations sont intimement liés à la pensée statistique. Il s'avère donc nécessaire, dès le collège, de former les élèves à la pensée statistique dans le regard scientifique qu'ils portent sur le monde, et de doter les élèves d'un langage et de concepts communs pour traiter l'information apportée dans chaque discipline⁶.

Objectifs

La statistique est une science qui a pour but essentiel de construire, à partir de données recueillies, des modèles pour expliquer ou prévoir. On peut distinguer simplement deux composantes qui, dans la pratique, interagissent :

- la statistique exploratoire qui consiste à observer, recueillir, analyser et résumer les données de l'observation ;
- la statistique inférentielle qui utilise des modèles probabilistes pour expliquer et prévoir.

Au collège, la statistique exploratoire est la seule concernée et l'aspect descriptif constitue l'essentiel de l'apprentissage. Trois types d'outils peuvent être distingués :

- les outils de synthèse des observations : tableaux, effectifs, regroupement en classe, pourcentages, fréquence (pour la

³ Voir le thème de convergence *L'importance du mode de pensée statistique dans le regard scientifique sur le monde.*

⁴ Voir le thème de convergence *Santé.*

⁵ Voir le thème de convergence *Sécurité.*

⁶ Cette analyse est confortée par l'Académie des Sciences qui dans un rapport de Juillet 2000 note qu' "En France, à la différence d'autres pays européens, les citoyens n'ont pas une formation suffisante à la prise en compte du mode de pensée statistique".

comparaison de populations d'effectifs différents), effectifs cumulés, fréquences cumulées,

- les outils de représentation : diagrammes à barres, diagrammes circulaires ou semi-circulaires, histogrammes, graphiques divers,
- les outils de caractérisation numériques d'une série statistique : caractéristiques de position (moyenne, médiane, quartiles), caractéristiques de dispersion (étendue).

Contenus

Dans le cadre de l'enseignement des mathématiques, les élèves s'initient aux rudiments de la statistique descriptive : concepts de position et de dispersion, outils de calcul (moyennes, pourcentages...) et de représentation (histogrammes, diagrammes, graphiques) et apprennent le vocabulaire afférent. Ainsi sont mis en place les premiers éléments qui vont permettre aux élèves de réfléchir et de s'exprimer à propos de situations incertaines ou de phénomènes variables, d'intégrer le langage graphique et les données quantitatives au langage usuel et d'apprendre à regarder des données à une plus grande échelle ; c'est ce regard qui permettra, plus tard, la découverte de régularités et la prévisibilité. L'utilisation de tableaux graphiques dès la classe de 5^{ème} donne la possibilité de traiter de situations réelles, présentant un grand nombre de données et étudiées, chaque fois que c'est possible, en liaison avec l'enseignement des autres disciplines dont les apports au mode de pensée statistique sont multiples et complémentaires.

Deux modes d'utilisation des outils de statistique descriptive sont particulièrement mis en valeur :

- Le recueil de données en grand nombre lors de la réalisation d'expériences et leur traitement.

Les élèves sont amenés à récolter des données acquises à partir des manipulations ou des productions effectuées par des binômes ou des groupes ; la globalisation de ces données au niveau d'une classe conduit déjà les élèves à dépasser un premier niveau d'information individuelle.

Mais ces données recueillies à l'échelle de la classe ne suffisent pas pour passer au stade de la généralisation et il est nécessaire de confronter ces résultats à d'autres réalisés en plus grand nombre, pour valider l'hypothèse qui sous-tend l'observation ou l'expérience réalisée.

Tout particulièrement dans le domaine de la biologie, de nombreux objets d'étude favorisent cette forme de mise en œuvre d'un mode de pensée statistique : la répartition des êtres vivants et les caractéristiques du milieu, la durée moyenne des règles et la période moyenne de l'ovulation, les anomalies chromosomiques ... Les résultats statistiques permettent d'élaborer des hypothèses sur une relation entre deux faits d'observation et d'en tirer une conclusion pour pouvoir effectuer une prévision sur des risques encourus, par exemple en ce qui concerne la santé. Les résultats statistiques sont également utilisés pour indiquer la valeur de référence « standard » d'un paramètre physiologique : c'est la valeur la plus souvent rencontrée chez les individus en bonne santé. Autour de cette valeur repère, il existe des valeurs acceptables, légèrement inférieures ou supérieures, qui expriment des variations individuelles ; des intervalles de dispersion de référence sont souvent donnés.

L'histoire et la géographie utilisent également les séries, les tableaux statistiques et les représentations graphiques et contribuent ainsi au développement d'un mode de pensée statistique. Une synergie intéressante peut être trouvée avec les autres disciplines scientifiques, notamment les mathématiques, autour de la cartographie statistique : l'élaboration de croquis simples, à partir de données statistiques, montre aux élèves l'intérêt d'un usage conjoint de deux disciplines pour exprimer visuellement des phénomènes humains dans leur dimension spatiale.

En éducation physique et sportive, le recueil de données par les élèves peut avoir lieu au cours de certaines activités (prise de pouls, vitesse moyenne...), et contribuer ainsi à l'élaboration et la

vérification d'hypothèses, à la comparaison à des données statistiques.

- Le problème de la variabilité de la mesure

De nombreuses activités dans les disciplines expérimentales (physique-chimie, sciences de la vie et de la Terre, technologie), basées sur des mesures, doivent intégrer la notion d'incertitude dans l'acte de mesurer et développer l'analyse des séries de mesures. Lors de manipulations, les élèves constatent que certaines grandeurs sont définies avec une certaine imprécision, que d'autres peuvent légèrement varier en fonction de paramètres physiques non maîtrisés. Plusieurs mesures indépendantes d'une même grandeur permettent ainsi la mise en évidence de la *dispersion naturelle des mesures*. Sans pour autant aborder les justifications théoriques réservées au niveau du lycée, il est indispensable de faire constater cette dispersion d'une série de mesures et d'estimer, en règle générale, la grandeur à mesurer par la moyenne de cette série.

THÈME 5 : SANTÉ

L'espérance de vie a été spectaculairement allongée au cours du XX^e siècle : alors qu'elle était de 25 ans au milieu du XVIII^e siècle, elle est passée à 45 ans en 1900 et 79 ans en 2000 dans les pays développés. Elle continue à croître dans ces pays d'environ deux à trois mois par an.

Les études épidémiologiques montrent que les facteurs de risque relèvent autant des comportements collectifs et individuels que des facteurs génétiques. L'analyse des causes de décès montre le rôle prédominant de plusieurs 5-facteurs : le tabac (à l'origine de 60 000 décès en France en 2004, nombre qui devrait atteindre, si rien n'est fait, 120 000 décès par an en 2020 quand les conséquences de l'accroissement du tabagisme des femmes se feront pleinement sentir), l'alcool (45 000 décès en 2004), les déséquilibres alimentaires et l'obésité (environ 30 à 40 000 décès par an) et les accidents (environ 20 000 décès par an dont 6 000 liés à la circulation en 2004). Ces facteurs de risque sont plus répandus dans les classes socio-économiques défavorisées et sont donc source d'inégalité sociale devant la santé.

L'éducation à la santé est particulièrement importante au collège, à un âge où les élèves sont réceptifs aux enjeux de santé.

Objectifs

La plupart des comportements nocifs s'acquièrent pendant l'enfance (habitudes alimentaires) et l'adolescence (tabac, alcool, imprudence). C'est donc en grande partie pendant la période du collège que les adolescents prennent des habitudes qui pourront pour certains d'entre eux handicaper toute leur existence.

C'est pourquoi au collège, l'éducation à la santé doit constituer pour les parents d'élèves, l'ensemble de l'équipe éducative et le service de santé scolaire une préoccupation et une mission essentielles. Pilotée par le Comité d'Éducation à la Santé et la Citoyenneté de l'établissement, elle conduit ainsi l'élève, à choisir un comportement individuel et citoyen adapté.

Au collège, l'éducation à la santé doit, d'une part compléter la formation donnée à l'École et d'autre part, se fixer un nombre limité d'objectifs dont l'importance, cependant, nécessite un enseignement approfondi en insistant sur l'aspect positif (être en forme, bien dans son corps, bien dans sa tête) plutôt que sur les aspects négatifs (peur des maladies) tout en présentant des risques liés aux comportements potentiellement nocifs. La santé est en effet définie par l'Organisation Mondiale de la Santé comme un état de bien-être physique, mental et social. Elle n'est pas seulement l'absence de maladie ou d'infirmité.

Contenus

L'éducation à la santé, qui n'est pas une discipline en soi, dispose d'ancrages dans les programmes de physique - chimie, technologie et mathématiques. Elle trouve naturellement sa place dans les programmes de sciences de la vie et de la Terre qui donnent aux

élèves les bases scientifiques et les moyens de comprendre les mécanismes en cause dans certains problèmes de santé, et finalement de faire des choix de manière éclairée.

L'éducation physique et sportive apporte également sa contribution pratique à l'éducation à la santé. Elle sollicite l'activité corporelle des élèves de façon adaptée à leur stade de développement, en les préservant des effets négatifs de la sédentarité ou du surentraînement. De surcroît, elle participe à la constitution d'une culture de la santé qui engendre des attitudes et des comportements qui se manifesteront tout au long de la vie. À travers la pratique d'activités physiques et sportives régulières adaptées aux goûts et aux possibilités de chacun, elle permet d'entretenir les capacités physiologiques de l'organisme, de favoriser le bien-être physique dans le respect de son corps et de contribuer au renforcement de l'image positive de soi.

Six objectifs sont visés par la convergence de ces apports disciplinaires :

Lutte contre le tabagisme.

Il convient de faire appréhender et d'expliquer les dangers du tabac tant pour ce qui concerne les cancers que les maladies cardiovasculaires et pulmonaires en s'appuyant sur les statistiques. Dans ce contexte, les bases scientifiques de la notion de dépendance doivent être évoquée et des précisions apportées sur la relation entre la quantité de cigarettes consommées et les risques encourus tant par le fumeur (tabagisme actif) que par son entourage (tabagisme passif).

Prévisions des risques liés à la consommation de l'alcool et des drogues.

S'agissant de l'alcool, les aspects quantitatifs doivent être discutés avec précision. Les risques de maladies (notamment neurologiques et hépatiques) et de comportement dangereux (accidents de la route et du travail) doivent être présentés, ainsi que les conséquences familiales et sociales de l'alcoolisme. Enfin, ici aussi, tant pour l'alcool que pour les drogues, la notion de dépendance doit être expliquée, en s'appuyant sur les notions scientifiques. La sous-estimation très importante de la gravité des troubles liés à l'addiction et de ceux entraînés par l'arrêt de la prise de drogue est un des facteurs qui expliquent que les jeunes français soient, parmi ceux de l'Union européenne, ceux qui consomment le plus de substances addictives ; une réflexion sur les pratiques addictives et leurs conséquences au niveau du système nerveux central doit donc être menée, sous forme de débats argumentés par exemple.

Alimentation, besoins et apports nutritionnels : prévention de l'obésité.

Le maintien d'un bon équilibre pondéral crée particulièrement chez les jeunes une sensation de bien-être et de bonne image de soi. Quand le surcroît pondéral conduit à l'obésité, il peut mettre la santé en danger.

L'obésité est le résultat d'un déséquilibre entre ce qui est ingéré et dépensé. Elle augmente la fréquence de plusieurs cancers, des maladies cardiovasculaires et du diabète. Il convient de relier la prise de poids à une alimentation trop riche en énergie et à un manque de dépense physique. L'éducation dans ce domaine passe par la prise de conscience de la nécessité d'agir sur les deux facteurs.

À partir d'une analyse des comportements actuels de trop d'adolescents, qui fera apparaître le manque d'exercices des enfants – ils marchent et courent peu, restent de trop longs moments assis devant la télévision ou la console de jeux, grignotent – on montrera la nécessité de respecter quelques règles simples :

- pratiquer un exercice physique régulier;
- contrôler son alimentation tant du point de vue de ses apports énergétiques que de sa répartition dans le temps.

Le changement de certaines pratiques alimentaires (limitation des apports alimentaires inutiles entre les repas et les collations) et/ou comportementales (part de la sensation de faim, des préjugés sociaux, des habitudes familiales, des repas de restaurations rapides et collectives) est à favoriser sans négliger les facteurs psychologiques, sanitaires et sociaux.

Réduction de comportements à risques liés à l'environnement et aux rythmes de vie.

L'exemple des effets des rayons UV du soleil sur la peau (vieillesse accélérée, et cancers de la peau) illustre comment un agent agréable et bénéfique à petites doses devient nocif à doses excessives.

Le sommeil est essentiel pour l'équilibre psychique et la santé. L'adolescent doit pouvoir prendre conscience de l'importance du respect de son propre rythme biologique pour conserver son capital santé ainsi que du danger des somnifères qui créent une accoutumance et une dépendance.

Lutte contre les infections sexuellement transmissibles.

Les données enseignées en sciences de la vie et de la Terre donneront du sens aux explications sur les modalités de la contamination par les agents infectieux et notamment par le virus du SIDA. Les différentes mesures de prévention, notamment l'utilisation des préservatifs, seront présentées en lien avec les connaissances acquises dans le domaine de l'immunologie.

Régulation des naissances.

Ce sujet traité dans le programme des sciences de la vie et de la Terre, prend tout son sens dans ce thème d'éducation à la santé. Il favorise notamment la réflexion sur les problèmes bioéthiques soulevés par la mise en œuvre des nouvelles méthodes de procréation médicalement assistée.

La complexité des causes et des conséquences des comportements nocifs montre qu'on ne peut pas traiter en une seule fois ces questions. Il faut y revenir à plusieurs reprises en les considérant sous différents angles (biologique, psychologique - confiance en soi et en l'avenir -, comportemental, social) et à différents niveaux en une sorte de spirale ascendante permettant année après année de revenir sur le même thème mais en l'approfondissant. A un énoncé de règles et d'attitudes, il convient de privilégier une approche éducative ; lors de la présentation des risques du point de vue médical, une démarche moralisatrice doit être évitée. Seule l'articulation entre les enseignements et le débat argumenté peut conduire le jeune à choisir un comportement adapté, basé sur le respect de soi et d'autrui, véritable éducation à la responsabilité individuelle. Elle nécessite l'éclairage spécifique de plusieurs disciplines d'une part (**sciences de la vie et de la Terre, éducation physique et sportive, physique-chimie, mathématiques, technologie...**), et d'autre part une démarche inter-catégorielle avec les personnels de santé, sociaux et les partenaires extérieurs agréés.

THÈME 6 : SÉCURITÉ

L'éducation à la sécurité constitue une nécessité pour l'Etat afin de répondre à des problèmes graves de société : les accidents domestiques, routiers ou résultant de catastrophes naturelles ou technologiques majeures tuent et blessent, chaque année, un grand nombre de personnes en France. Ils n'arrivent pas qu'aux autres, ailleurs ou par hasard. La prise en charge de la prévention et de la protection face à ces risques doit donc être l'affaire de tous et de chacun.

Il entre dans les missions des enseignants d'assurer la sécurité des élèves qui leur sont confiés, mais également d'inclure dans leurs enseignements une réflexion argumentée qui sensibilise les élèves à une gestion rationnelle des problèmes de sécurité.

Objectifs

Les adolescents sont en général peu sensibles à ces problèmes et à l'idée de risque. Trop souvent, ils considèrent implicitement que « les drames n'arrivent qu'aux autres ». Les accidents les plus divers, accidents domestiques, accidents liés aux déplacements, accidents liés aux loisirs, sont pourtant la principale cause de mortalité dans leur gamme d'âge.

Les enseignements donnés au collège doivent permettre d'identifier les risques grâce aux connaissances acquises dans les disciplines

scientifiques (risques électriques, chimiques, biologiques, sportifs...). Ces enseignements doivent enfin apprendre aux collégiens à adopter des comportements qui réduisent les risques, tant ceux auxquels ils sont exposés sans en être responsables que ceux auxquels ils s'exposent et exposent les autres. Il ne s'agit pas seulement d'inviter les élèves à adopter ces comportements au cours de leur présence au collège, partie de leur emploi du temps qui est de loin la moins exposée aux risques, mais de les convaincre, à travers une véritable éducation à la sécurité, de transformer ces comportements responsables en règles de vie.

L'action éducative doit être coordonnée avec celle de la famille ainsi qu'à des actions transversales qui contribuent à développer une réelle culture du risque et s'inscrivent dans une éducation à la responsabilité et à la citoyenneté.

Contenus

L'éducation à la sécurité implique à la fois prévention et protection. C'est l'association des différents champs disciplinaires qui peut apprendre à l'élève à réduire sa vulnérabilité face aux risques individuels et face aux risques majeurs, qu'ils soient d'origine naturelle (séismes, volcanisme, mouvements de terrain, tempêtes, inondations...) ou d'origine technologique (risques industriels, transports de matières dangereuses...).

Les mathématiques, au travers d'un regard statistique, peuvent conduire les élèves à distinguer l'aléa, défini par sa fréquence et son intensité, du risque qui associe aléa et importance des enjeux humains. Par ailleurs l'information relative à la sécurité routière peut s'appuyer sur les connaissances mathématiques pour mettre en évidence les liens entre vitesse et distance d'arrêt, en tant qu'exemple de non proportionnalité, entre vitesse et risques de mortalité.

La physique, dans le domaine de la sécurité routière, montre la conversion de l'énergie cinétique en d'autres formes au cours d'un choc. Par ailleurs cet enseignement de **physique et de chimie** inclut la sécurité des élèves au quotidien : sécurité électrique, sécurité et chimie, sécurité et éclairage... Les risques naturels en liaison avec la météorologie, les risques technologiques (toxicité des produits utilisés, des déchets produits) sont également abordés.

Les sciences de la vie prennent également en compte la sécurité des élèves lors des exercices pratiques : sécurité électrique, sécurité et produits chimiques, risques liés à la manipulation de certains produits d'origine biologique. Les notions dégagées lors de l'étude des fonctions sensibilisent aux graves conséquences, sur l'organisme humain, du non respect des règles de sécurité et d'hygiène dans le domaine de la santé. Les conduites à risques sont largement décrites en insistant sur les abus de certaines substances : tabac, alcool, médicaments, dopants, prise de drogues et dysfonctionnement du

système nerveux. Les conséquences médicales des traumatismes liés aux accidents de la route sont présentées en montrant les risques d'infirmités définitives et la gravité particulière des accidents auxquels s'exposent les conducteurs de véhicule à deux roues. C'est l'occasion aussi de sensibiliser les jeunes aux dons de sang, aux dons d'organes.

Les sciences de la Terre mettent l'accent sur la prévention, par exemple de certains risques naturels en suggérant de limiter l'érosion par une gestion raisonnée des paysages. Une compréhension de l'activité de la Terre permet aux élèves de mieux intégrer les informations sur les risques liés aux séismes et au volcanisme.

La technologie prend très fortement en compte la sécurité des élèves lors de l'utilisation des outils de production. Par ailleurs, elle fait une large place aux conditions de sécurité dans l'étude des transports, dans la réalisation d'appareillages de domotique, dans l'étude de systèmes énergétiques, et dans les réalisations ou études techniques à tous niveaux.

Dans les programmes d'**éducation physique et sportive** le risque objectif d'atteinte à l'intégrité corporelle fait partie de la pratique physique. Les élèves apprennent à développer une conduite préventive pour eux-mêmes, par la prise en compte des règles et consignes qu'imposent la réalisation de certaines activités, mais également par l'acquisition progressive de méthodes de préparation. Ils apprennent de surcroît à développer une conduite préventive en direction des autres, notamment par la maîtrise de techniques de parade ou d'assurance active pour aider un camarade. L'éducation physique et sportive permet par ailleurs d'éduquer les élèves à la prise de risques mesurés dans une pratique concrète d'activités physiques tout en veillant à l'intégrité corporelle.

Les activités de loisir quotidiennes ou régulières des élèves incluent également la pratique des activités physiques et sportives dans un contexte d'autonomie.

En s'appuyant sur les acquis disciplinaires, la mobilisation active de l'élève autour des problèmes de sécurité peut s'exprimer de différentes façons : il peut être associé à la production de documents organisés autour de différentes rubriques : sécurité électrique, chimie et sécurité, sécurité et matériaux, sécurité routière, sécurité et éclairage, environnement et sécurité, sécurité et risques majeurs naturels ou technologiques, sécurité dans le sport et les loisirs, sécurité médicale, sécurité alimentaire et santé publique.

Quel que soit le domaine abordé l'éducation à la sécurité, composante de **l'éducation civique**, doit affermir la volonté du futur citoyen de prendre en charge sa propre sauvegarde et l'inciter à contribuer à celle des autres en respectant les règles établies et les réglementations.