

## SVT – liens des programmes avec la qualité de l'air / CO<sub>2</sub> / changement climatique

Niveau	Thème du programme	❶ comprendre l'origine des modifications de la qualité de l'air, les sources de pollution, les polluants, etc...	❷ mesurer et comprendre les impacts de la qualité de l'air sur l'environnement et sur la santé	❸ souligner les enjeux territoriaux et la manière dont les acteurs d'un territoire peuvent se saisir de cette question
<b>Cycle 3 sciences et technologie</b>	<i>Thème 1 : matière, énergie, information :</i>		aborder la toxicité de certaines substances présentes dans l'air extérieur pour les milieux naturels	
	<i>Thème 2 : le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent :</i>	constater la corrélation entre de fortes quantités de CO <sub>2</sub> émises par des éruptions volcaniques massives et la température globale plus élevée	constater la corrélation entre de fortes quantités de CO <sub>2</sub> dans l'air, la température globale plus élevée, des émissions volcaniques massives et l'évolution de populations animales et végétales dans les temps géologiques  comprendre l'importance de la présence de CO <sub>2</sub> dans l'air pour la croissance des végétaux	
	<i>Thème 3 : matériaux et techniques :</i>	sensibiliser à la relation entre les usages d'outils numériques et leur consommation énergétique dans leur usage intensif	repérer l'impact environnemental d'un objet ou d'une famille de matériaux (dont la fabrication et/ou le transport est/sont sources de CO <sub>2</sub> ou d'autres polluants atmosphériques)	imaginer et réaliser des solutions techniques afin de respecter des contraintes environnementales
	<i>Thème 4 : la planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement</i>		sensibiliser à l'effet de serre au cœur du changement climatique  identifier quelques impacts humains dans un environnement : impacts technologiques positifs et négatifs pour l'environnement  relier les besoins de l'être humain, l'exploitation des ressources naturelles et les impacts à prévoir en terme de rejets polluants l'air (travailler à travers des recherches documentaires et d'une ou deux enquêtes de terrain. Prévoir de travailler à différentes échelles de temps et d'espace, en poursuivant l'EDD).	permettre aux élèves de s'impliquer dans des actions et des projets concrets liés à l'EDD ; découvrir la notion d'engagement individuel et/ou collectif dans le cadre d'un travail partenarial, et en lien avec l'EMC

Niveau	Thème du programme	❶ comprendre l'origine des modifications de la qualité de l'air, les sources de pollution, les polluants, etc...	❷ mesurer et comprendre les impacts de la qualité de l'air sur l'environnement et sur la santé	❸ souligner les enjeux territoriaux et la manière dont les acteurs d'un territoire peuvent se saisir de cette question
Cycle 4 SVT	<i>Thème 1 : la planète Terre, l'environnement et l'action humaine</i>		<p>*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.</p> <p>* identifier les connaissances scientifiques sur les risques liés aux activités humaines (pollution de l'air et des mers, réchauffement climatique, montée du niveau des océans, acidification des océans...)</p>	relier les connaissances scientifiques sur les risques liés aux activités humaines (pollution de l'air et des mers, réchauffement climatique, montée du niveau des océans...) aux mesures de prévention, (quand c'est possible), de protection, d'adaptation, ou d'atténuation (les activités proposées permettront à l'élève de prendre conscience des enjeux sociétaux et de l'impact des politiques publiques et des comportements individuels.)
	<i>Thème 2 : le vivant et son évolution</i>		<p>* relier la dynamique des populations à des paramètres d'influence : il est possible d'étudier les conséquences de l'augmentation de la température globale de la Terre sur la reproduction de certains organismes vivants.</p> <p>* relier, comme des processus dynamiques, la diversité génétique et la biodiversité (ex : l'étude des relations entre le changement climatique et la modification de la biodiversité. 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 en montrant que certains événements majeurs passés ou actuels (éruptions volcaniques de grande ampleur, etc.) ont un effet sur l'évolution de la biodiversité.</p>	
	<i>Thème 3 : corps humain et santé</i>		expliquer comment le système respiratoire intervient lors d'un effort musculaire (chapeau introductif de ce thème : « 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 ».)	

Niveau	Thème du programme	① comprendre l'origine des modifications de la qualité de l'air, les sources de pollution, les polluants, etc...	② mesurer et comprendre les impacts de la qualité de l'air sur l'environnement et sur la santé	③ souligner les enjeux territoriaux et la manière dont les acteurs d'un territoire peuvent se saisir de cette question
2de - 1 <sup>ère</sup> spé - Tle spé SVT	<i>Thème 1 : la Terre, la vie, l'organisation du vivant :</i>		<p>De nombreux facteurs, dont l'activité humaine, provoquent des modifications de la biodiversité (un lien est établi entre le constat d'une évolution rapide au travers d'exemples actuels et les variations de la biodiversité planétaire à l'échelle des temps géologiques et en interaction avec les changements environnementaux)</p>	
	<i>Thème 2 : enjeux contemporains</i>		<p>* Les agrosystèmes ont une incidence sur l'état général de l'environnement proche de façon plus ou moins importante selon les modèles agricoles. L'un des enjeux environnementaux majeurs est la limitation de ces impacts.</p> <p>* La complexité du réseau d'interactions et la diversité fonctionnelle favorisent la résilience des écosystèmes, qui jusqu'à un certain seuil de perturbation, est la capacité de retrouver un état initial après perturbation. Un écosystème se caractérise donc par un équilibre dynamique susceptible d'être bousculé par des facteurs internes et externes (les élèves apprennent qu'il n'y a pas d'équilibre stable des écosystèmes mais des équilibres dynamiques susceptibles d'être bousculés [par une pollution atmosphérique ou une température plus élevée] (perturbation, résilience, perturbation irréversible)).</p> <p>* L'espèce humaine affecte le fonctionnement de la plupart des écosystèmes en modifiant le biotope global (changement climatique). Beaucoup d'écosystèmes mondiaux sont impactés, avec une perte mondiale de biodiversité et des conséquences néfastes pour les activités humaines (pollutions, développement de maladies, etc.).</p>	<p>L'humanité tire un grand bénéfice de fonctions assurées gratuitement par les écosystèmes : ce sont les services écosystémiques d'approvisionnement, de régulation (dépollution de l'eau et de l'air, fixation de carbone, etc.) et de culture. Notre santé dépend en particulier de celle des écosystèmes qui nous environnent. La connaissance scientifique des écosystèmes (l'écologie) peut permettre une gestion rationnelle des ressources exploitables, assurant à la fois l'activité économique et un maintien des services écosystémiques. L'ingénierie écologique est l'ensemble des techniques qui visent à manipuler, modifier, exploiter ou réparer les écosystèmes afin d'en tirer durablement le maximum de bénéfices (conservation biologique, restauration ou compensation écologique, etc.).</p>

		<p>Th2B : Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain : reconstituer et comprendre les variations climatiques passées</p>	<p>Th2B : Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain : comprendre les conséquences du réchauffement climatique</p>	<p>Th2B : Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain : comprendre les possibilités d'action pour diminuer les effets du réchauffement climatique</p>
	<p><i>* Thème 3 : corps humain et santé</i></p>		<p>Des modifications du génome des cellules somatiques surviennent au cours de la vie individuelle par mutations qui peuvent être induites par un agent mutagène (un polluant de l'air)</p>	<p>Le changement climatique peut étendre la transmission de certains pathogènes en dehors de leurs zones historiques (appliquer les connaissances acquises sur les maladies vectorielles à d'autres exemples choisis pour leur intérêt local ou de santé publique en lien avec le changement climatique (virus du Nil oriental, maladie de Lyme, etc.)).</p> <p>Mesures de protection (éviter des agents mutagènes, surveillance régulière en fonction de l'âge, etc.), de traitements et de guérison (les élèves acquièrent les connaissances fondamentales sur le développement des cancers, sur leurs origines et leurs formes multiples. Ils comprennent que l'identification de l'origine de certains cancers permet la mise en œuvre de mesures de santé publique).</p> <p>Th 3C : Comportements et stress : vers une vision intégrée de l'organisme : le stress chronique est déclenché par des agents stressants trop intenses ou à durée trop importante dans le temps (on peut imaginer étudier les réponses d'organismes soumis à des polluants atmosphériques en concentration trop importante et sur une durée assez longue</p>

				<p>ex :  <a href="https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcpp.13189">https://acamh.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/jcpp.13189</a> ; stress immunologique et polluants atmosphériques : <a href="https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/effets-sur-la-sante">https://www.atmo-auvergnerhonealpes.fr/article/effets-sur-la-sante</a>) ; pollution de l'air, pression artérielle et stress : <a href="https://www.revmed.ch/RMS/2016/RMS-N-530/La-pollution-a-t-elle-un-impact-sur-la-pression-arterielle">https://www.revmed.ch/RMS/2016/RMS-N-530/La-pollution-a-t-elle-un-impact-sur-la-pression-arterielle</a>)</p>
<p>Terminale Enseignement scientifique</p>		<p>Th 2.4 : Choix énergétiques et impacts sur les sociétés          Pour que soit mise en œuvre une adaptation efficace aux changements inéluctables et qu'en soit atténué l'impact négatif, les choix énergétiques supposent une compréhension globale du système Terre.</p>	<p>Th 1.3 : le climat du futur : modèles prédictifs liant GES, CO<sub>2</sub>, changement climatique et conséquences sur les écosystèmes</p> <p>Th 1.4 : énergie, choix de développement et futur climatique          * La combustion de carburants fossiles et de biomasse libère du dioxyde de carbone et également des aérosols et d'autres substances (N<sub>2</sub>O, O<sub>3</sub>, suies, produits soufrés), qui affectent la qualité de l'air respiré et la santé.          * L'empreinte carbone d'une activité ou d'une personne est la masse de CO<sub>2</sub> produite directement ou indirectement par sa consommation d'énergie et/ou de matière première.          * Analyser l'impact de l'augmentation du CO<sub>2</sub> sur le développement de la végétation.</p>	<p>Th 1.4 : énergie, choix de développement et futur climatique : analyser des extraits de documents du GIEC ou d'accords internationaux proposant différents scénarios.</p> <p>Th 2.4 : choix énergétiques et impacts sur les sociétés : dans une étude de cas, analyser des choix énergétiques locaux selon les critères et les paramètres mentionnés (et notamment impacts climatique, écologique, sanitaire et agricole)</p>

## Travailler avec des capteurs de CO<sub>2</sub>

### 1<sup>ère</sup> enseignement scientifique : Thème 5 : *Projet expérimental et numérique*

Le projet s'articule autour de la mesure et des données qu'elle produit, qui sont au cœur des sciences expérimentales. L'objectif est de confronter les élèves à la pratique d'une démarche scientifique expérimentale, de l'utilisation de matériels (capteurs et logiciels) à l'analyse critique des résultats.

Le projet expérimental et numérique comporte trois dimensions :

- utilisation d'un capteur éventuellement réalisé en classe ;
- acquisition numérique de données ;
- traitement mathématique, représentation et interprétation de ces données.