



La jeunesse face au défi climatique

À propos des auteurs



Philippe Charlez

Ingénieur des Mines de l'École Polytechnique de Mons (Belgique) et Docteur en Physique de l'Institut de Physique du Globe de Paris, Philippe Charlez est un expert énergétique internationalement reconnu.

Il est l'auteur de très nombreux articles et tribunes sur la transition énergétique ainsi que de plusieurs ouvrages dont « *Croissance, énergie, climat. Dépasser la quadrature du cercle* » paru en Octobre 2017 aux Editions De Boek supérieur.

Philippe Charlez enseigne à Science Po, Dauphine, l'INSEAD, Mines ParisTech et le Centre International de Formation Européenne. Il est l'expert en Questions Energétiques de l'Institut Sapiens.



Pauline Fulchéri

Après une classe préparatoire au lycée Pierre de Fermat à Toulouse, Pauline Fulchéri a intégré l'ESCP dont elle sera diplômée en 2021.

Intéressée par les enjeux énergétiques et climatiques, elle a réalisé en 2019 une première expérience professionnelle chez Engie en étroite relation avec l'Institut Sapiens.

Elle a intégré début 2020 un groupe d'intérêt à Bruxelles où elle est chargée d'affaires européennes dans le secteur du gaz auprès des institutions européennes.

A propos de l'Institut Sapiens

L'Institut Sapiens est la première « think tech » française. Organisme indépendant à but non lucratif, sa vocation est de peser sur le débat économique et social français par la diffusion de ses idées. Il innove par ses méthodes, son ancrage territorial et la diversité des intervenants qu'il mobilise, afin de mieux penser les enjeux vertigineux du siècle.

Sapiens souhaite défendre la place de l'humain dans une société bouleversée par le numérique. Son axe principal de travail est l'étude et la promotion des nouvelles formes d'écosystèmes favorables au développement économique et au bien-être social.

Sapiens fédère un large réseau d'experts issus de tous horizons, universitaires, avocats, chefs d'entreprise, entrepreneurs, hauts fonctionnaires, autour d'adhérents intéressés par le débat touchant aux grands enjeux actuels.

Plus d'informations sur <http://institutsapiens.fr>



Synthèse et recommandations

Selon un sondage effectué début 2018 par le World Economic Forum le changement climatique est aujourd'hui la principale source d'inquiétude de la jeunesse. Depuis deux ans, cette inquiétude s'est notamment cristallisée autour d'un militantisme climatique radical. Il s'appelle « *Extinction Rébellion* » ou « *Youth for climate* » né en réponse à l'appel de la jeune suédoise Greta Thunberg qui, en novembre 2018, avait lancé l'idée d'une grève scolaire pour le climat.

Leur discours véhicule l'idée que pour sauver la planète il faut imposer la neutralité carbone entre 2025 et 2030. Compte tenu du mix énergétique actuel contenant 85% d'énergies fossiles cet objectif ne serait atteignable qu'à partir d'un changement radical de société; en clair, il faudrait sortir de la société de croissance. Cet exposé décroissantiste se double d'un conflit générationnel : ces jeunes considèrent qu'en profitant de la société de croissance, leurs aînés portent l'écrasante responsabilité du réchauffement climatique.

Ce débat a été exacerbé par la pandémie du COVID-19. Le confinement a constitué un essai en « *vraie grandeur* » d'une société de décroissance imposée via une restriction forte des libertés. Les deux mois de confinement entraîneront pour l'année 2020 une récession mondiale de l'ordre de 10% mais aussi une baisse de 10% des émissions de GES. Bien que spectaculaire en apparence, l'effet reste cependant marginal sur le plan climatique : 10% de réduction des émissions sur un an c'est seulement un demi ppm de rejets en moins : une réduction « *epsilonesque* » des émissions cumulées face à une restriction énorme de libertés et un accroissement démesuré de pauvreté. Un calcul simple montre que pour satisfaire les objectifs de Paris via la seule décroissance économique (450 ppm en 2050), il faudrait pratiquement imposer à la planète un confinement permanent...durant les 30 prochaines années. L'expérience inédite du confinement devrait donc nourrir le débat sur le type de société que les jeunes générations souhaitent pour leur avenir. Et, sur ce point la pédagogie jouera un rôle clé.

Pour imposer ses objectifs, le militantisme climatique propose une vision binaire de la société. Evitant le débat de fond, il profite de l'ignorance relative de la jeunesse et de son insuffisance de connaissances sur la problématique climatique et son corollaire énergétique.

Ainsi, selon une enquête 2017, 63% des 18-24 sont convaincus que le nucléaire impacte beaucoup le dérèglement climatique. Ce chiffre tombe par contre à 32% pour les plus de 65 ans. Les aînés semblent donc mieux informés que les jeunes. Par ailleurs, les enquêtes relient clairement « *hostilité et ignorance* ». La formule chère à Descartes « *je pense donc je suis* » est aujourd'hui devenue « *je crois donc je sais* » !

Par ailleurs, le militantisme climatique surfe sur une montée des « *passions tristes* ». En prétendant que demain sera nécessairement moins bien qu'hier, il se place de facto en rupture avec l'idée même de progrès.

Pour faire face à ce négativisme, le citoyen a un urgent besoin de pédagogie. Et ceci est particulièrement vrai pour les jeunes. Aussi, parallèlement aux mouvements militants, d'autres initiatives plus constructives ont récemment vu le jour. Comme par exemple le « *Manifeste étudiant pour un réveil écologique* », un collectif dénonçant l'insuffisance de formation des étudiants aux enjeux de la transition écologique. Un constat entériné par le think-tank The Shift Project dans son récent rapport « *Mobiliser l'enseignement supérieur pour le climat* ».

Via son ministre Jean-Michel Blanquer, l'Éducation nationale y a également répondu. Force est de constater que les nouveaux programmes de la réforme du Lycée accordent une place très significative aux problématiques de transition écologique, un point sur lequel le ministre s'était clairement engagé et dont il faut bien évidemment se réjouir. Les programmes y font référence dans 4 spécialités (physique-chimie et SVT pour les aspects scientifiques, Sciences Economique et Sociales pour les aspects économiques et sociétaux et histoire-géographie, géopolitique et sciences-politiques pour les aspects géopolitiques) mais aussi dans le tronc commun de géographie ainsi que dans la nouvelle matière scientifique intégrée elle-aussi au tronc commun.

Rappelons que cette réforme a supprimé les anciennes filières S, L et ES et les a remplacées par des choix de spécialités enseignés parallèlement au tronc commun. Ces spécialités (trois en Première et deux en Terminale) sont choisies à partir de la Première. La réforme vise notamment à déspecialiser les formations et à les rendre davantage transverses. Ainsi, les étudiants auront la possibilité de combiner une spécialité scientifique avec une spécialité tournée vers les sciences humaines ou la géopolitique. Parallèlement aux choix de spécialités, la réforme a intégré dans le tronc commun une matière scientifique pluridisciplinaire. Quelque-soient leurs choix

de spécialité (sciences, ES ou littéraire) tous les lycéens recevront ce nouvel enseignement scientifique censé garantir à tous un socle de connaissances permettant une meilleure compréhension des grands enjeux sociétaux du XXI^e siècle.

La France n'est pas le seul pays à vouloir mieux informer ses jeunes sur le défi climatique. Via son ministre de l'Éducation Nationale, Lorenzo Fioramonti, l'Italie s'est positionnée en leader européen de l'enseignement sur le changement climatique. Mr Fioramonti a récemment annoncé qu'à partir de la rentrée 2020, l'enseignement transverse du changement climatique et de ses corollaires deviendraient obligatoires.

Dans cette optique, l'Institut Sapiens s'est intéressé à mieux comprendre la façon dont la transition écologique est aujourd'hui enseignée au Lycée. En décortiquant les manuels de seconde, première et terminale de la filière générale à la fois avant et après la réforme nous avons relevé un certain nombre de lacunes ou d'imprécisions qu'il serait souhaitable de combler dans le futur. Nos principales recommandations sont les suivantes :

- ***Evoluer vers un enseignement transverse et intégré***

Les programmes délivrent les sujets liés à la transition écologique dans quatre matières différentes (physique/chimie, SVT, SES et géopolitique) ce qui peut parfois donner l'impression d'un « *enseignement à tiroirs* ». À terme, il serait souhaitable d'inscrire la thématique dans un tronc commun la traitant dans sa globalité à travers une histoire cohérente. Elle serait enseignée par des professeurs spécifiquement formés.

- ***Un manque de mise en perspective historique***

L'énergie au sens large et les énergies fossiles en particulier sont majoritairement abordées sous l'angle de leurs conséquences climatiques. Par contre, croissance et énergie sont rarement présentées comme les clés du développement. Cette description incomplète et quelque peu partisane délivre aux lycéens une vision négative de l'énergie et de son corollaire qu'est la croissance économique. Corriger cette lacune demanderait d'enrichir le programme d'un volet « *histoire de la croissance économique* ».

- ***Une promotion un peu naïve de la « croissance verte »***

Les cours scientifiques laissent entendre que la mise en œuvre d'une croissance 100% verte sera possible grâce au progrès technologique et notamment grâce aux technologies de stockage. Or le problème est avant tout un problème de mise à l'échelle. Le programme gagnerait en lisibilité en introduisant la notion de pilotabilité plutôt que la simple notion d'intermittence. Il faudrait

davantage montrer, à travers des exemples, la difficulté de réaliser de la croissance avec un mix composé d'un pourcentage élevé d'énergies non pilotables.

- ***Le nucléaire pratiquement passé sous silence***

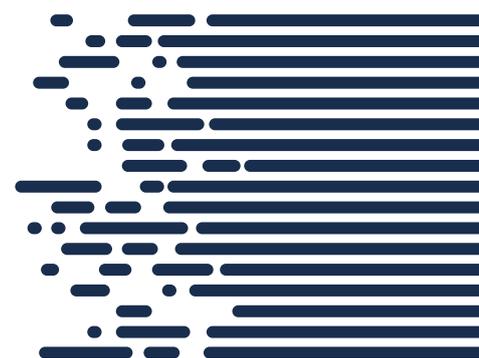
Le nucléaire est le grand absent des programmes puisqu'il n'est mentionné qu'une fois. L'étudiant sortant du lycée sera convaincu qu'il s'agit d'une énergie du passé qui disparaîtra rapidement du mix énergétique. À nouveau, il serait nécessaire de replacer le nucléaire dans sa perspective historique et d'expliquer que, pour palier leur non pilotabilité, les énergies renouvelables auront dans l'avenir besoin du support d'une énergie pilotable. L'occasion d'effectuer une étude comparative (environnementale, économique et géopolitique) entre le charbon, le gaz et le nucléaire.

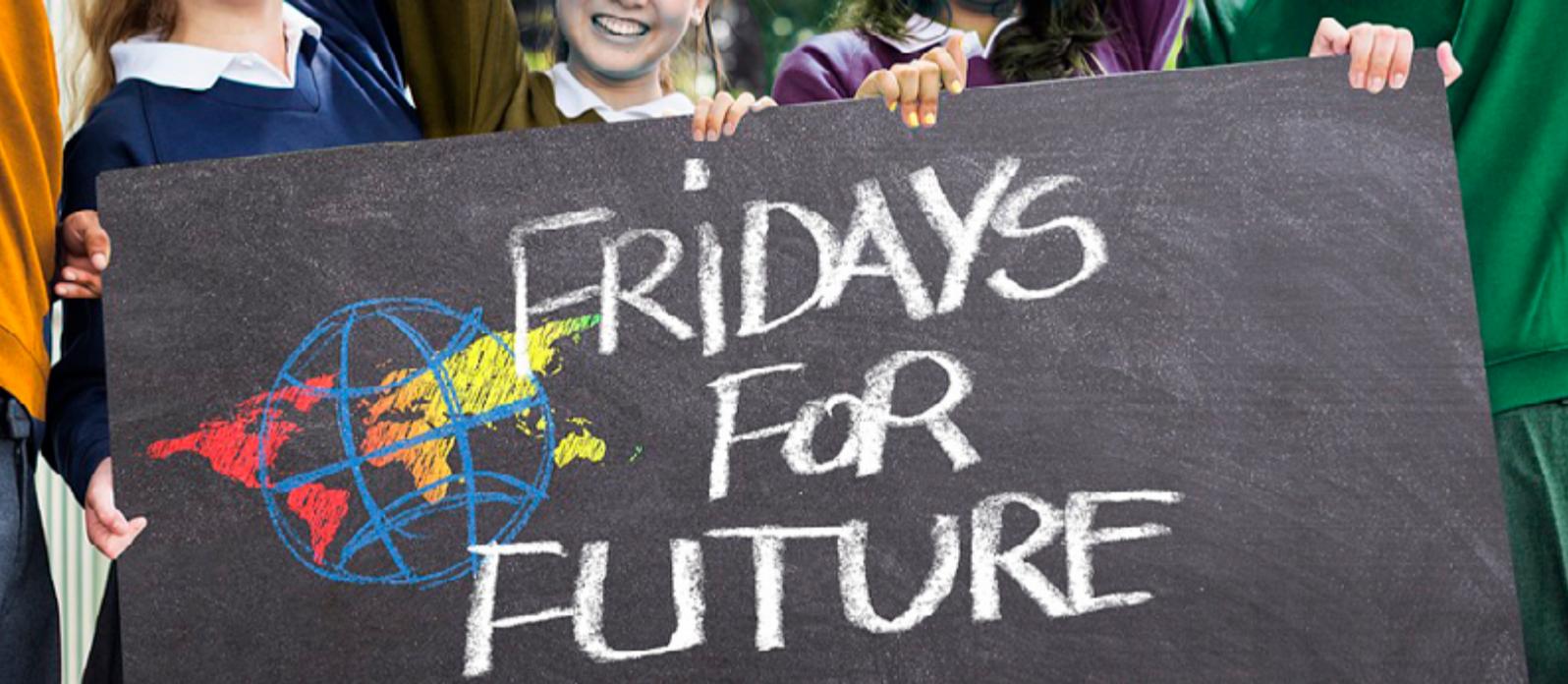
- ***Le problème de la formation des enseignants***

La majorité des enseignants déclarent ne pas être compétents pour parler de développement durable et de changement climatique. Pour un grand nombre, ils ne savent ni comment s'en saisir, ni comment faire passer les messages. Ces thèmes leur sont pourtant imposés depuis peu. Parallèlement aux programmes, il y a donc un urgent besoin de formation des enseignants. Dans le cas d'un enseignement transverse et intégré, des professeurs pourraient être spécifiquement formés. L'Institut Sapiens est prêt à prendre toute sa part dans cette action de formation.

- ***Les intervenants extérieurs***

Les établissements scolaires collaborent avec trois types d'intervenants : des associations nationales, des associations locales et des entreprises. Si ces interventions extérieures peuvent grandement enrichir les cours et palier certaines lacunes des enseignants, les établissements doivent toutefois rester vigilants quant à la légitimité scientifique des intervenants et l'objectivité des contenus, ces derniers pouvant être influencés par des positionnements idéologiques ou des intérêts de groupes privés. Aussi faut-il impérativement privilégier des intervenants exclusivement motivés par la transmission d'un savoir sans aucune intention sous-jacente.





Introduction

Il y a dix ans, les français plaçaient le chômage en tête de leurs préoccupations. Si la crainte de perdre son emploi et le pouvoir d'achat qui en résulte restent des sujets majeurs d'inquiétude, l'immigration, le terrorisme, l'environnement et le climat sont aujourd'hui devenus les nouvelles menaces. Et, ce changement de paradigme est particulièrement marquant chez les moins de 30 ans. Ainsi, dans un sondage effectué début 2018 par le World Economic Forum¹, c'est le changement climatique qui inquiète le plus les jeunes générations bien devant les guerres, les inégalités et la pauvreté.

L'année 2019 s'est ainsi déroulée au rythme de deux mouvements sociétaux révélateurs de cette querelle des anciens et des modernes: le mouvement des « *Gilets jaunes* » d'une part et le mouvement « *Youth for climate* » de l'autre. Le premier s'inscrit dans le cadre de revendications classiques principalement liées au pouvoir d'achat alors que le second se réfère à la nouvelle menace climatique.

Né en Belgique, « *Youth for Climate* »^{2 3}, s'est créé en réponse à l'appel de la jeune suédoise Greta Thunberg qui en novembre 2018 avait lancé l'idée d'une « *grève scolaire pour le climat* ». Le mouvement militant considère que « *nos vies et notre futur étant directement menacés par la crise climatique, les émissions de gaz à effet de serre doivent... atteindre la neutralité carbone d'ici le début des années 2030.*

Des taxes sur les gaz à effets de serre doivent être mises en place en accord avec les exigences de la justice sociale et les conséquences que subiront les générations futures ».

Un discours relayé par d'autres organisations dont le collectif Extinction Rebellion⁴. Créé à Londres fin 2018, XR considère que « *la race humaine est en danger imminent d'extinction* » à cause du réchauffement climatique. XR veut imposer la neutralité carbone en 2025. Le mix énergétique étant aujourd'hui composé de 85% d'énergies fossiles c'est « *par un changement radical de société qu'il faut donc sauver la planète* »⁵. Leur méthode consiste à défier le pouvoir de façon « *non-violente* » en utilisant « *la désobéissance civile* ». Une approche qui n'est pas sans rappeler la *Satyagraha*⁶ du Mahatma Gandhi pour conquérir l'indépendance de l'Inde.

Le mouvement des « *gilets jaunes* » se cristallise au contraire contre l'augmentation du prix des carburants automobiles. Pour lutter contre l'effet de serre, le gouvernement d'Edouard Philippe avait annoncé en octobre 2018 son intention d'augmenter la TICPE (Taxe Intérieure de Consommation sur les Produits Energétiques) de 11,5%. Une décision qui mit le feu aux poudres et engendra une déferlante de violence que la France n'avait plus connue depuis mai 1968. Cette taxe répondait pourtant aux aspirations de « *Youth for climate* ».

En réponse aux revendications des gilets jaunes, le président Macron annonçait début décembre 2018 sa décision d'annuler purement et simplement l'augmentation de la TICPE décidée deux mois plus tôt. Il créait dans la foulée, sous l'autorité du premier ministre le Haut Conseil sur le Climat, une instance consultative chargée d'apporter un éclairage indépendant sur la politique du Gouvernement en matière de climat et notamment sur les différentes politiques publiques à mettre en œuvre pour respecter les accords de Paris. Enfin suite au grand débat, il mettait en place la « *convention citoyenne sur le climat* »⁷ une expérience inédite de démocratie participative réunissant à travers 150 citoyens « *une France en miniature* » invitée à débattre sur le réchauffement climatique. Cette dernière a remis ses conclusions au président début juillet 2020.

Ces deux mouvements sont révélateurs de la difficulté récurrente à concilier les préoccupations économiques et sociétales portées par des gilets jaunes confrontés à des fins de mois difficiles de celles liées à la transition écologique portée par la jeune génération. Une difficulté résumée par l'ancien ministre Nicolas Hulot dans sa phrase un peu réductrice « *fin du mois contre fin du monde* ». Mais aussi une difficulté générationnelle entre des jeunes inquiets de leur avenir et des plus âgés soucieux de maintenir leur pouvoir d'achat.

4 <https://extinctionrebellion.fr/>

5 <https://www.institutsapiens.fr/extinction-rebellion-veut-la-peau-de-la-societe-de-croissance/>

6 <https://www.mkgandhi.org/>

7 <https://www.conventioncitoyennepourleclimat.fr/>

L'expérience inédite du confinement a renforcé le débat

Ce débat « *fin du mois contre fin du monde* » a été exacerbé par le confinement faisant suite à la pandémie du COVID-19. Assignés autoritairement à résidence, plus de 3 milliards de personnes ont restreint leur activité à l'essentiel : habiter, se nourrir, se laver, se soigner. Parallèlement, cette situation inédite a instantanément arrêté toutes les activités économiques « *non immédiatement indispensables* » à la vie (luxes, loisirs, tourisme, culture, transports routier et aérien, décoration, ameublement, bricolage, mode, sports...) ne laissant place qu'aux activités nécessaires (construction, eau, énergie, nourriture, éducation, aide aux personnes âgées et santé).

Selon les estimations de l'INSEE⁸, le confinement entraînera pour l'année 2020 une contraction du PIB mondial de l'ordre de 10%. Les conséquences en termes de faillites d'entreprises et de chômage seront terribles. Quant à la dette endémique de la France, de l'ordre de 100% du PIB avant la pandémie, elle devrait s'accroître de 20% sur la seule année 2020.

Mais, le confinement a aussi eu des externalités positives avec une baisse significative de la consommation d'énergie fossile et des émissions de gaz à effet de serre qui devraient se contracter de 10% sur l'année. Bien que spectaculaire en apparence, l'effet reste cependant marginal. 10% de réduction des émissions cela correspond à 3,5 GtCO₂ soit l'économie d'un demi ppm de rejets.

Cette situation que nous avons temporairement vécue « *contraints et forcés* » constitue un essai en « *vraie grandeur* » de la société de décroissance prônée par les mouvements écologistes et jeunistes : la décroissance économique réduit les émissions de GES et tuera à terme ses deux « *démons* » que sont le capitalisme et la mondialisation. Le résultat est pourtant plus que décevant : une restriction énorme de libertés et un accroissement démesuré de pauvreté pour une réduction « *epsilonesque* » des émissions cumulées. Un calcul simple montre que pour satisfaire les objectifs de Paris via la décroissance économique (450 ppm en 2050), il faudrait pratiquement imposer à la planète un confinement permanent ...durant les 30 prochaines années.

⁸ <https://www.lefigaro.fr/conjoncture/coronavirus-un-mois-de-confinement-ferait-perdre-3-points-de-pib-a-la-croissance-annuelle-francaise-20200326>

Car, bien que notre société de croissance mondialisée requière davantage de rigueur, son fonctionnement ne peut pour autant être modifié : car c'est bien le superflu qui soutient le nécessaire. Si l'on détruit le superflu par construction on détruit le nécessaire. Autrement dit sans luxe, sans tourisme, sans restaurants et sans cinéma on ne peut financer ni la santé, ni l'éducation ni la préservation de l'environnement. L'expérience inédite du confinement devrait donc nourrir le débat sur le type de société que les jeunes générations souhaitent pour leur avenir. Et, sur ce point la pédagogie jouera un rôle clé.

Le développement durable et ses trois piliers

Le rapport « *Notre avenir à tous* », produit par la Commission Brundtland⁹ en 1987 a été le premier document officiel expliquant à un large public les limites naturelles de la croissance économique. Il a ouvert la voie au concept de « *développement durable* » reposant sur la gestion simultanée de trois piliers complémentaires mais non substituables : l'environnemental, le sociétal et l'économique. La stabilité d'un tel modèle, réclame une forme de stationnarité économique contrainte par les sphères environnementale et sociétale.

Le développement durable est un peu le mariage de raison entre le « *pessimisme Malthusien* » supposant que l'accroissement démographique et la disponibilité des ressources naturelles sont un frein au développement et l'« *optimisme Schumpetérien* » considérant une innovation sans limite autorisant une croissance continue.

À l'échelle planétaire la stationnarité vise notamment à limiter la croissance économique des pays jouissant d'un niveau de vie élevé pour laisser davantage d'espace aux pays émergents. La transition énergétique s'inscrit dans ce concept et s'appuie sur trois piliers en parfaite bijection avec ceux du développement durable (**Figure 1**).

Le premier qui est environnemental fait référence à la problématique climatique. Le second est sociétal et se réfère à la sécurité énergétique. Le troisième est économique et concerne la compétitivité des entreprises qui, selon les secteurs d'activité, est largement conditionnée par les prix de l'énergie.

⁹ En reconnaissance au premier ministre Norvégien Gro Harlem Brundtland qui présida la commission mondiale de l'environnement et du développement.

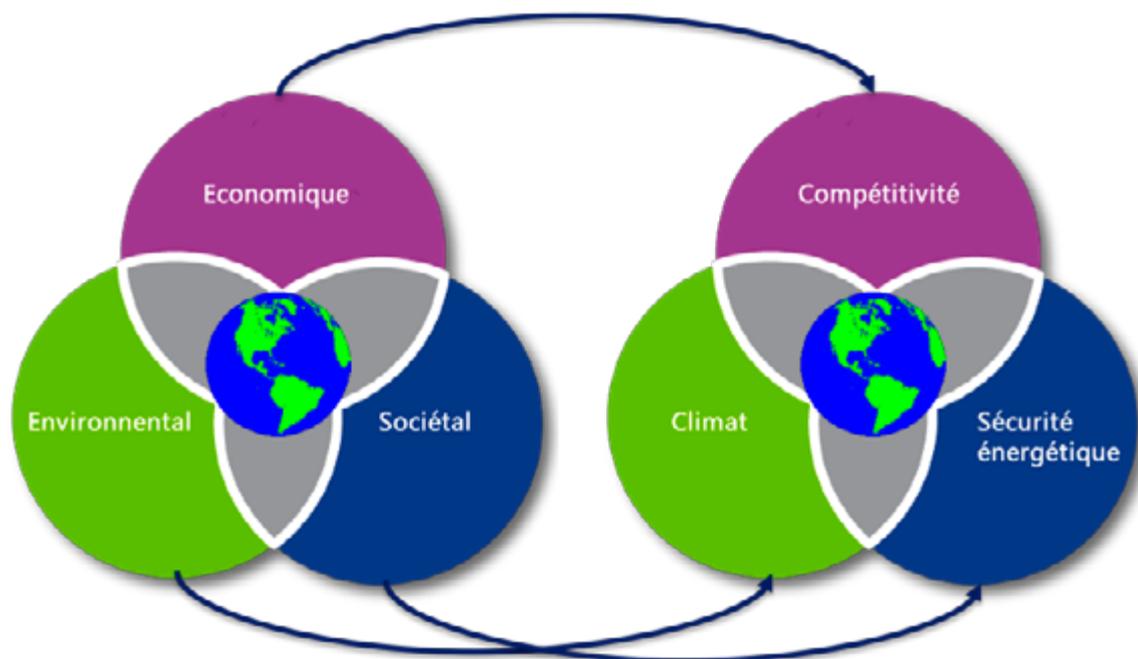


Figure 1 - Bijection entre les trois piliers du développement durable et les trois piliers de la transition énergétique

Militantisme climatique, société de croissance et conflit générationnel

« Au nom du dérèglement climatique et sous prétexte d'extinction rapide de la race humaine » les collectifs militants comme *Youth for Climate* ou *Extinction Rebellion* recommandent la fin de la société de croissance (**Figure 2**) : « la race humaine étant en danger imminent d'extinction, il faut s'extirper de ce système toxique, sortir du confort et démanteler les hiérarchies ». Un objectif dans la droite ligne du discours de Greta Thunberg qui déclarait lors de la COP 24¹⁰ « la seule réaction logique est de tirer le frein à main. Si les solutions sont introuvables à l'intérieur du système, alors nous devons changer de système ».

Une solution en rupture complète avec le développement durable hypertrophiant le pilier climat aux dépens de la sécurité énergétique et de la compétitivité économique. Cette idéologie n'est pas neuve. Elle est née au début des années 70 quand le Club de Rome publia son célèbre rapport « *The limits to Growth* »¹¹. Soulignant l'impact des croissances démographique mais surtout économique sur l'épuisement des ressources naturelles notamment énergétiques, ce texte se transforma progressivement en un mouvement politique structuré.

¹⁰ <https://www.youtube.com/watch?v=Bypt4H8K5dl>

¹¹ <https://www.clubofrome.org/report/the-limits-to-growth/>



**Figure 2 - Selon Youth for Climate France
« il n'y a pas d'avenir sans décroissance »¹²**

Comme déjà mentionné, le discours décroissantiste se double d'un conflit générationnel entre les jeunes et leurs aînés. Le militantisme climatique considère qu'en profitant de la société de croissance, les « *baby boomer* » des pays développés portent une écrasante responsabilité sur réchauffement climatique. Un positionnement culpabilisateur que l'on retrouve dans le discours de Greta¹³ : « *vous dites que vous aimez vos enfants par-dessus tout et pourtant vous volez leur futur devant leurs yeux* ». Les jeunes ont-ils pour autant une vision suffisamment objective de la transition énergétique et de la problématique climatique ?

¹² <https://youthforclimate.fr/>

¹³ <https://www.youtube.com/watch?v=Bypt4H8K5dl>

Des jeunes mal informés et mal formés

Dans une étude IFOP publiée en 2018, 12% des français n'ont jamais entendu parler de « *Transition énergétique* ». Si 42% en ont entendu parler, ils ne savent pas vraiment ce dont il s'agit. Plus de 50% des français sont donc incapables de décrire succinctement ce qu'est la transition énergétique. Et, de façon surprenante, seulement 42% des 15-24 ans (la principale classe d'âge représentant le militantisme climatique) sont capables de décrire la transition énergétique. Pire un jeune sur 5 n'en a jamais entendu parler. Les jeunes sont donc moins bien informés que la moyenne des français sur le sujet.

On retrouve ces tendances quand on pose des questions plus précises. Ainsi, selon un rapport de l'ADEME datant de Novembre 2017, 52% des français n'ont jamais entendu parler de la biomasse. Sans surprise, les résultats sont très différents suivant le niveau d'étude : pour les personnes possédant un niveau d'étude supérieur au baccalauréat, le pourcentage tombe à 39% alors que pour les personnes n'ayant aucun diplôme il monte à 69%. Quand on pose la question « *quel impact a le nucléaire sur le dérèglement climatique* » les résultats ont de quoi effrayer (**Figure 3**). Selon l'enquête 2017 effectuée par l'ISPOS, 78% des français considèrent que le nucléaire impacte négativement le climat. Ce chiffre n'était que de 74% en 2014. Pour les 18 à 21 ans les pourcentages atteignent 83% avec près des deux tiers (63%) convaincus que « *le nucléaire impacte beaucoup le dérèglement climatique* ». Ce chiffre tombe par contre à 32% pour les plus de 65 ans. Les aînés sont donc beaucoup mieux informés que les jeunes. Par ailleurs, l'enquête relie clairement « *hostilité et ignorance* » puisque 75% des sondés se déclarant « *tout à fait contre* » l'utilisation du nucléaire croient dans le même temps que les centrales nucléaires contribuent « beaucoup » à l'effet de serre. Autrement dit : « *je crois donc je sais* ».

La France n'est pas le seul pays où de tels résultats ont été observés. Une enquête récente effectuée chez nos voisins belges¹⁴ où 50% de la génération électrique est d'origine nucléaire donne des résultats similaires. Ainsi, si 74% des jeunes belges citent l'effet de serre comme origine du réchauffement climatique, 44% d'entre eux pensent qu'il est dû au fait que le CO2 détruit la couche d'ozone et augmente les ultra-violets. Et, quand on leur demande quelles sont les principales sources d'émission de CO2, si 87% citent le transport routier, ils sont 62% à considérer le nucléaire comme l'une des causes majeures du réchauffement climatique soit davantage que... le chauffage au fuel. Ils sont aussi 62% à confondre réchauffement climatique et pollution de l'air.

14 <http://www.skolo.org/CM/wp-content/uploads/2019/10/Ecole-savoirs-climat-Aped-2019.pdf>

Pour chacun des éléments suivants, indiquez si, selon vous, il contribue à l'effet de serre (au réchauffement de l'atmosphère) : - les centrales nucléaires ?

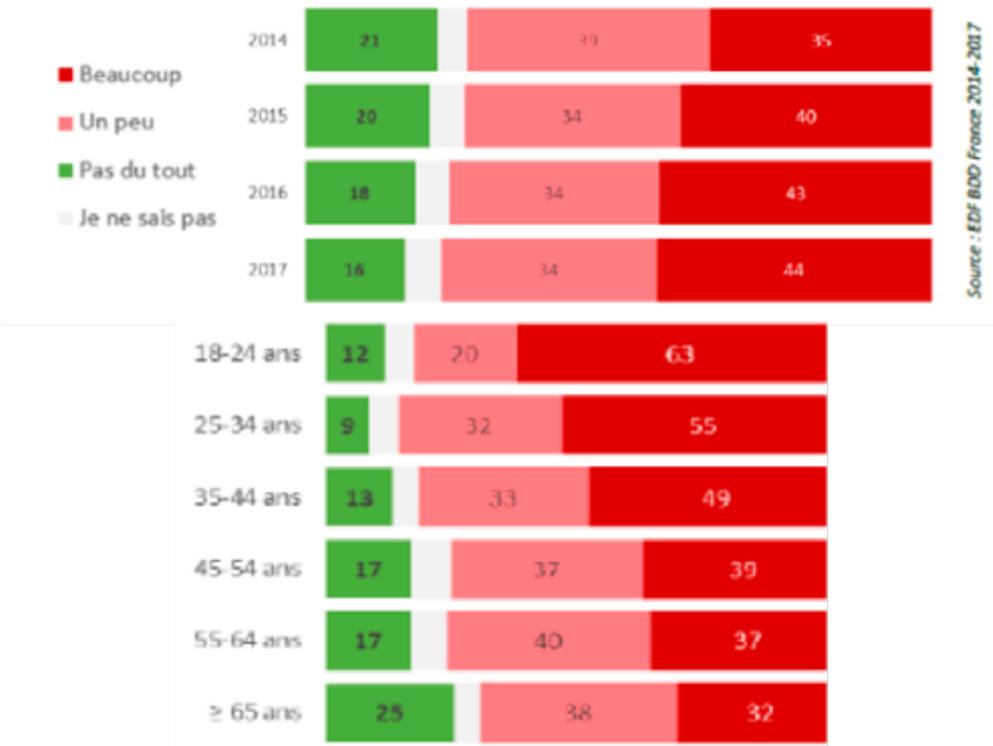


Figure 3 – Enquête IPSOS sur le nucléaire¹⁵

Sur le plan sociétal, ils sont seulement 4% à ne pas croire au réchauffement climatique, 50% se disent déçus qu'on ne prenne pas les mesures nécessaires et 21% considèrent qu'il est encore temps de changer les choses. Seul 9% considèrent qu'il est trop tard pour agir. On peut donc considérer au travers de cette remarquable enquête que si très peu de jeunes sont climato-sceptiques moins de 10% sont résignés. Le climato-réalisme représente donc le sentiment prédominant au sein de la masse silencieuse.

L'impact du militantisme est pourtant bien perceptible dans ces résultats. Qu'il s'agisse des jeunes ou des adultes, le point d'équilibre entre la nécessité de rendre le message accessible à tous et la compréhension du problème posé s'avère toujours très complexe. Pour provoquer l'adhésion, le militantisme utilise des slogans réducteurs et simplistes du type (**Figure 2**) : « *la planète se meurt* », « *pas d'avenir sans décroissance* » ou « *réacteurs nucléaires=société policière* »¹⁶. Il en résulte des amalgames conduisant aux résultats aberrants de la **Figure 3**.

¹⁵ <https://www.lemonde.fr/blog/huet/2018/04/11/nucleaire-et-climat-la-grande-tromperie/>

¹⁶ <https://www.sortirdunucleaire.org/Des-idees-de-slogans>

Un besoin de pédagogie

Pour qu'il ne s'arrête pas à une vision binaire et à un monde trop simpliste, le citoyen a besoin d'un urgent support pédagogique. Et ce constat est particulièrement criant pour la jeunesse davantage concernée que les générations plus âgées par la problématique climatique. Aussi, parallèlement aux mouvements militants, d'autres initiatives plus constructives focalisées sur l'éducation et la formation ont vu récemment le jour.

En septembre 2018 un groupe d'étudiants du Plateau de Saclay regroupant la « *crème* » des grandes écoles françaises (Ecole Polytechnique, HEC, École Normale Supérieure, AgroParisTech et CentraleSupélec) publie le « *Manifeste étudiant pour un réveil écologique* »¹⁷. Le texte recueille dans les semaines qui suivent près de 30000 signatures.

Selon le Manifeste, malgré l'importance du problème, nombre d'étudiants clôturent leur formation supérieure sans avoir été correctement formés aux enjeux de la transition écologique. Un constat entériné par le Shift Project dans son récent rapport « *Mobiliser l'enseignement supérieur pour le climat* » publié début 2019^{18,19}. Aussi est-il urgent de mobiliser les établissements et les pouvoirs publics pour qu'ils intègrent ces enjeux et ce quel que soit le cursus (scientifique, économique, commercial, politique).

Étudiant à l'X, Matthieu Sattler a participé à la rédaction du Manifeste. Il explique l'insuffisance de formation dans le domaine de la transition écologique par l'hyper spécialisation du corps enseignant dont la reconnaissance scientifique s'appuie sur une expertise internationale dans un domaine bien précis. Un état de fait incompatible avec les enjeux éminemment transverses de la transition écologique.

Ce manque de transversalité se retrouve aussi dans le secondaire, selon Clémence Vorreux co-auteure du rapport publié par le Shift. Pour que les élèves acquièrent une compréhension globale de la question (scientifique, économique, sociale, géographique, politique, historique...), chaque enseignant devrait mettre en perspective sa matière par rapport aux enjeux globaux. Malheureusement, faute de formation généraliste mais aussi par respect du périmètre de chacun, la plupart des enseignants traitent le sujet strictement à la

17 <https://pour-un-reveil-ecologique.org/fr/>

18 https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2019/03/2019-03-25_Rapport_Mobiliser-lenseignement-sup%C3%A9rieur-pour-le-climat_The-Shift-Project.pdf

19 <https://theshiftproject.org/>

périphérie de leur domaine de connaissance. Ainsi, « *on expliquera comment est fabriquée une cellule photovoltaïque, sans pour autant aborder les avantages et les inconvénients des énergies renouvelables, les matériaux et les ressources requises pour les produire* ». Un « *silotage* » qui du côté des élèves ne rend pas le sujet suffisamment percutant, concret et attractif. Le cursus des enseignants n'est pas aujourd'hui adapté à l'enjeu. Un complément de formation est donc un pré-requis indispensable.

Ce déficit de transversalité, est bien souvent compensé par l'intervention de conférenciers extérieurs issus d'entreprises ou d'associations dont le contenu pédagogique peut être discutable. « *Garant de l'intérêt général, l'Etat doit s'emparer de ces actions pédagogiques* » selon le Shift. Il doit au minimum contrôler le contenu enseigné et la légitimité des intervenants.

Bien que la prise de conscience soit de plus en plus précoce, Matthieu Sattler considère que l'enseignement de la transition écologique ne doit pas pour autant débiter trop tôt. Car aborder un sujet aussi complexe requiert un minimum de maturité.

Au lycée, l'élève a acquis suffisamment de discernement pour commencer à saisir les risques et les incertitudes. Par contre, dans le primaire ou au collège, il n'est jamais simple de trouver la bonne tonalité. Très souvent on cultive un idéal déconnecté et dissonnant de la vie réelle en enseignant sans explication et sans recul des écogestes du type « *il ne faut plus manger de viande* ». Le risque d'un discours trop simpliste est de transmettre aux élèves encore immatures des certitudes là où on devrait leur transmettre des questionnements. Etre sensibilisé à un problème n'implique pas de l'avoir compris. D'autant que ce discours simpliste est renforcé par les contenus souvent orientés et de qualité médiocre véhiculés par les réseaux sociaux.

Clémence Vorreux confirme aussi le risque de conflit générationnel. « *La transition écologique enseigne aux jeunes enfants des éléments souvent absents de l'éducation de leurs parents. Elle impose implicitement aux générations précédentes une profonde remise en question de leurs comportements présents mais aussi un questionnement de leurs responsabilités passées* ». Le risque est de produire une génération moralisatrice reprochant à leurs parents leur « *passé climatique* ». Un discours que l'on retrouve dans l'expression « *ok boomer* »^{20 21}, qui déferle régulièrement sur les réseaux sociaux.

²⁰ Apparue fin 2019 « *ok boomer* » est une expression utilisée de manière péjorative pour tourner en dérision des jugements perçus comme une résistance au changement de la part de personnes âgées, particulièrement les baby-boomers face aux idéaux des générations montantes

²¹ <https://www.planet.fr/societe-ok-boomer-que-signifie-cette-expression-qui-vise-les-plus-de-50-ans.1891793.29336.html>

Au cours de l'année 2019, les professeurs du secondaire ont également dénoncé les lacunes de l'enseignement français en termes de transition écologique et d'enjeux climatiques dans les écoles, collèges et lycées. En mai 2019, plus de 7 000 enseignants et membres du personnel éducatif signaient l'appel lancé par le collectif « *Enseignant.e.s pour la planète* ». Ils alertaient le grand public sur les insuffisances des programmes scolaires et réclamaient, auprès de l'Éducation nationale, une modification des contenus pédagogiques. Un mois plus tard, l'*Association des professeurs de sciences économiques et sociales* (APSES) exprimait des revendications similaires et demandait une meilleure prise en compte de ces enjeux dans les programmes de SES.

Au-delà du contenu des programmes, c'est aussi sur leur propre formation que les professeurs s'interrogent. Bien que nombreux à vouloir sensibiliser leurs élèves sur ces sujets, ils considèrent n'être pas correctement formés. À ce titre, le collectif « *Profs en Transition* », qui réunit plus de 17 000 acteurs de l'enseignement, réclame une formation du corps enseignant du primaire et du secondaire sur ces problématiques.

Une positive révision des programmes

La réforme du lycée²² annoncée en Février 2018, par Jean-Michel Blanquer est entrée en vigueur pour les classes de Seconde et de Première à la rentrée 2019. Les nouveaux programmes de Terminale devraient être effectifs à la rentrée 2020. La réforme a supprimé les anciennes filières S, L et ES et les a remplacées par des « *choix de spécialités* » enseignés parallèlement à un tronc commun. Ces spécialités (trois en Première et deux en Terminale) sont choisies à partir de la Première.

La réforme vise à « *désécialiser* » les formations et à les rendre davantage transverses. Ainsi, les étudiants de Terminale ne pourront plus bénéficier du classique trio Mathématiques/Physique-Chimie/SVT. En revanche, ils auront la possibilité de combiner une spécialité scientifique avec une spécialité davantage tournée vers les sciences humaines ou la géopolitique. Toutefois, la « *grille* » observée lors de la rentrée 2019 montre que les choix de spécialité des élèves reconstituent en priorité les filières antérieures à la réforme : choix combiné de mathématiques/physique-chimie ou SVT pour ceux qui se destinent à une école d'ingénieur ou aux professions de santé, mathématiques/SES/géopolitique pour ceux qui se destinent au droit, à une école de commerce ou aux sciences politiques.

22 <http://quandjepasselebac.education.fr/bac-general-cours-communs-et-specialites/>

Parallèlement aux choix de spécialité, la réforme a intégré dans le tronc commun une matière scientifique pluridisciplinaire. Quels que soient leurs choix de spécialité (sciences, ES ou littéraire) tous les lycéens recevront ce nouvel enseignement scientifique censé garantir à tous un socle de connaissances permettant une meilleure compréhension des grands enjeux sociétaux du XXI^e siècle.

Force est de constater que les nouveaux programmes (qu'il s'agisse du tronc commun ou des enseignements de spécialité) accordent une place très significative aux problématiques de transition écologique, un point sur lequel le ministre s'était clairement engagé et dont il faut bien évidemment se réjouir. Les programmes font référence à la transition écologique dans 4 spécialités (physique-chimie et SVT pour les aspects scientifiques, SES pour les aspects économiques et sociétaux et histoire-géographie, Géopolitique et sciences-politiques pour les aspects géopolitiques) mais aussi dans le tronc commun, en géographie et dans la nouvelle matière scientifique. Les choix prioritaires de spécialité sont donc aussi ceux où figure l'enseignement de la transition écologique.

La France n'est pas le seul pays à vouloir mieux informer ses jeunes sur le défi climatique. Via son ministre de l'Éducation nationale, Lorenzo Fioramonti, l'Italie s'est positionnée en leader européen de l'enseignement sur le changement climatique. Fioramonti a récemment annoncé qu'à partir de la rentrée 2020, l'enseignement transverse du changement climatique serait une matière obligatoire à partir de 3 ans : « *L'Italie deviendra l'année prochaine le premier pays du monde à rendre obligatoire l'étude du changement climatique et du développement durable* ». Une heure par semaine y sera dédiée dans un tronc commun remplaçant l'éducation civique. Il a aussi indiqué que les enseignements traditionnels, comme la géographie ou les sciences, seront modifiés pour mieux prendre en compte ces enjeux. Un site internet a été mis en place pour recueillir sur ces thèmes les propositions des étudiants et des professeurs. La formation sera différente suivant l'âge :

- À l'école primaire, la sensibilisation passera par des fables et des histoires
- Au collège, les élèves auront des cours plus techniques sur les défis environnementaux
- Au lycée, ils approfondiront le contenu de l'Agenda 2030 de l'ONU pour le développement durable.

Dans cette optique, l'Institut Sapiens s'est intéressé à mieux comprendre la façon dont la transition écologique est aujourd'hui enseignée au Lycée, décortiquant l'ensemble des manuels de seconde, première et terminale de la filière générale à la fois avant et après la réforme. Nous avons notamment disséqué la nouvelle loi Blanquer qui modifie significativement les programmes spécifiques liés à la transition écologique. En ce qui concerne la Terminale, les manuels étant toujours en cours d'écriture, notre analyse s'est limitée aux programmes scolaires publiés au Bulletin Officiel de l'Education Nationale. Les détails de l'analyse figurent en Annexe.

Quatre portraits

Cette évolution des programmes va-t-elle dans le bon sens ? Les jeunes issus des crues post-2020 seront-ils mieux formés que leurs aînés ? Qu'ont dans la tête les jeunes qui sortent aujourd'hui du lycée ? Leur vision de la transition écologique est-elle objective ou tronquée par une quelconque pensée militante ? L'enseignement qui leur est délivré corrige-t-il ou renforce-t-il cette pensée ? Conduit-il à les rassurer sur leur avenir ou renforce-t-il leur anxiété vis-à-vis du monde de demain ? Conduit-il les jeunes générations à vouloir coopérer ou à s'opposer à leur parents ?

Pour rendre l'analyse plus concrète, nous avons dressé des portraits type de lycéens en évaluant à la sortie du lycée leur niveau de connaissance sur les questions de transition écologique. Pour ce faire, quatre profils ont été choisis : deux élèves diplômés avant la réforme Blanquer et deux élèves qui passeront le baccalauréat dans les années à venir, c'est-à-dire après la réforme mise en œuvre (**Figure 4**).

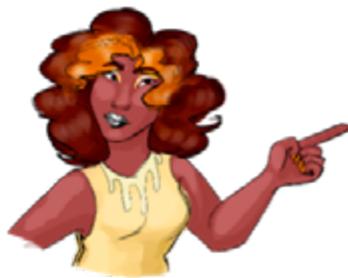
Profil des 4 étudiants		
Pré-réforme	Léa	Filière S Spécialité SVT
	Lucas	Filière ES
Post-réforme	Thomas	Parcours « scientifique » Spécialités Physique- Chimie/SVT/Mathématiques
	Emma	Parcours « économique » Spécialités Histoire-géographie, géopolitique et Sciences Politiques/ Mathématiques/SES

Figure 4 - Les quatre portraits choisis

Les portraits pré-réforme correspondent à une étudiante sortie de la filière S et un autre sorti de la filière ES. Selon les statistiques de l'Éducation nationale, cet échantillon couvre 85% des candidats ayant au cours des années passées obtenu le baccalauréat général.

En ce qui concerne les deux lycéens formés avec la nouvelle réforme, nous avons adopté deux profils types représentatifs des choix prédominants de spécialités lors de la rentrée 2019²³ : le duo physique-chimie/SVT (26,1% des étudiants) qui rappelle l'ancienne filière S, et le duo histoire-géographie-géopolitique-sciences politiques/SES (6,8% des étudiants) qui correspond à l'ancienne filière ES. Si les choix dominants restent similaires, compte tenu de la diversité des options, les statistiques sont davantage éclatées.

Léa : étudiante en filière S Spécialité SVT ²⁴



Dans le domaine de la transition écologique, Léa a reçu le socle de connaissances scientifiques le plus approfondi. Elle a assimilé comment les combustibles fossiles se sont formés. Léa domine les enjeux liés à leur exploitation et leur combustion ainsi que leurs conséquences en termes d'émissions de GES. Elle connaît le cycle du carbone et sait que ce dernier est perturbé par les activités humaines. Plus précisément, elle est capable d'expliquer ce qu'est l'effet de serre et a appris que le climat est influencé par les émissions anthropiques de CO₂. Elle a également intégré que le climat a évolué au cours des temps géologiques.

Léa différencie les énergies renouvelables des énergies non-renouvelables et s'est familiarisée, grâce à des lectures dirigées, à la notion de mix énergétique. Par ailleurs, elle sait effectuer un bilan énergétique, a été sensibilisée aux enjeux d'économies d'énergie et connaît bien la différence entre puissance et énergie.

Au niveau économique, elle sait que la pollution et le réchauffement climatique sont des externalités négatives dont le marché doit tenir compte. On lui a brièvement expliqué quelques exemples de politiques incitatives ou contraignantes pour amener les entreprises et les particuliers à réduire leur impact environnemental.

On lui a expliqué dans le cours de géographie, les trois piliers du développement durable. On lui a également présenté des cartes sur

²³ <https://www.education.gouv.fr/cid143872/enseignements-de-specialite-au-lycee-des-parcours-plus-divers-et-plus-adaptes.html>: tableau des 12 combinaisons les plus fréquemment choisies par les élèves
²⁴ La spécialité SVT a été choisie car c'est elle qui délivre le cursus le plus complet

la répartition des ressources énergétiques dans le monde, la consommation énergétique des différents pays et leur empreinte carbone. Elle a intégré les deux leviers de la transition énergétique : améliorer l'efficacité énergétique et remplacer des énergies fossiles par les énergies renouvelables.

Léa sait également que l'humanité doit faire face à des besoins croissants en énergie et que face à la finitude des ressources et à la dégradation de l'environnement les pays doivent mener de nouvelles politiques énergétiques pour assurer un développement davantage durable.

Lucas : étudiant en filière ES



Lucas a reçu quelques connaissances de base sur la formation des combustibles fossiles et les enjeux environnementaux liés à leur exploitation. On lui a expliqué ce qu'était le cycle du carbone. Il sait que ce dernier est perturbé par les activités humaines. On lui a brièvement expliqué quelques notions relatives à l'énergie ainsi que l'effet de serre.

On lui a introduit très succinctement la différence entre puissance et énergie et les différences entre ressources renouvelables et non-renouvelables.

En géographie, les connaissances de Lucas sont similaires à celles de Léa dans la mesure où il s'agit d'un tronc commun : les trois piliers du développement durable, la répartition des ressources énergétiques dans le monde, la consommation énergétique des différents pays et leur empreinte carbone, les besoins croissants en énergie face à la finitude des ressources et à la dégradation de l'environnement

En revanche, grâce à ses cours de SES, Lucas a une connaissance beaucoup plus approfondie que Léa des mécanismes économiques et des différents instruments de politique climatique (normes d'émissions, taxe carbone, quotas d'émission, marché européen du carbone) à mettre en œuvre. Il s'est aussi questionné sur la compatibilité de la croissance économique avec la préservation de l'environnement et sur la nécessité de repenser la croissance pour privilégier un développement durable. On lui a brièvement expliqué que le PIB n'était pas le seul indicateur pertinent notamment pour donner une valeur à l'environnement et que d'autres indicateurs pourraient éventuellement le remplacer.

Thomas : parcours « scientifique » post-réforme



Thomas a choisi comme spécialité le trio physique-chimie/SVT/mathématiques en Première, puis a conservé physique-chimie et SVT en Terminale. Ce choix ne sera probablement pas celui d'une majorité d'étudiants qui, en Terminale, conserveront la spécialité mathématiques en vue de futures études scientifiques. Toutefois nous avons choisi cette option pour apprécier la formation scientifique la plus poussée sur les questions de transition écologique.

Rappelons qu'en plus de ses spécialités scientifiques, Thomas reçoit les cours du tronc commun de la nouvelle matière « *Enseignement Scientifique* » de même que ceux du tronc commun de géographie qui faisait déjà partie du programme avant la réforme Blanquer.

Les notions de puissance, d'énergie et de rendement sont familières à Thomas. Il sait comment se forment les énergies fossiles et quels sont les secteurs d'activité (transports, habitat, industrie, agriculture...) dans lesquels elles sont utilisées. En dehors des énergies fossiles, il maîtrise les différentes énergies renouvelables et sait d'où provient l'énergie nucléaire.

Il sait que le climat est un système complexe. Il a compris la différence entre météo et climat et sait qu'il existe des modèles de prévisions climatiques. On lui a également présenté les grandes variations climatiques passées et actuelles. On lui a schématisé le bilan radiatif terrestre. Il sait expliquer le phénomène d'effet de serre, connaît son influence sur la température terrestre. Il a appris le cycle du carbone et sait que ce dernier est perturbé par les émissions de gaz à effet de serre anthropiques. Il est donc conscient de l'impact des énergies fossiles sur les émissions de gaz à effet de serre mais aussi sur la pollution atmosphérique.

On lui a présenté quelques ordres de grandeur sur la consommation énergétique des pays dans le monde ainsi que la part des émissions de CO₂ par secteur d'activité. Pour répondre aux besoins énergétiques croissants nécessaires au développement tout en faisant face au défi climatique, Thomas est conscient qu'une transition énergétique est indispensable. On lui en a présenté les deux leviers : amélioration de l'efficacité énergétique et remplacement des énergies fossiles par des énergies renouvelables. Il est donc bien sensibilisé aux problématiques d'économie d'énergie.

Thomas a intégré que certaines énergies renouvelables comme le solaire ou l'éolien étaient intermittentes ce qui nécessitait de développer des techniques de stockage. On lui a ensuite expliqué comment l'énergie pouvait être stockée sous forme chimique (batteries) puis restituée sous forme d'électricité. Il a aussi étudié comment stocker le carbone dans le sous-sol ainsi que le lien entre végétation et puits de CO₂.

Il connaît la notion de mix énergétique et d'empreinte carbone. On lui a présenté différents scénarios de transition écologique notamment ceux du GIEC ou ceux relevant d'accords internationaux. Il sait que la transition écologique est un problème complexe notamment à cause de la diversité des mix énergétiques des différents pays.

En géographie, Thomas a étudié quelques exemples de politiques de transition énergétique dans différents pays de même que la notion de risque (géopolitique & environnemental) et la façon dont ils peuvent être gérés par des accords internationaux. Il a en tête quelques cartes de la consommation énergétique des pays dans le monde, de leur empreinte écologique et de leurs émissions de CO₂. Il connaît la définition du développement durable et de ses trois piliers. En économie, il a été très succinctement sensibilisé aux limites écologiques de la croissance économique et du PIB.

Emma : parcours « économique et social » post-réforme



Emma a opté pour un parcours économique, avec les spécialités histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques/mathématiques/SES en Première, puis histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques/SES en Terminale. Une nouvelle fois, ce choix ne sera probablement pas celui d'une majorité d'étudiants qui, en Terminale, conservera la spécialité mathématiques dans le but de s'orienter vers des écoles de commerce ou des filières à composante sciences politiques ou relations internationales.

Les quelques cours de physique-Chimie et de SVT auxquels Emma aura accès en Seconde ne lui apporteront pas de notions en rapport avec la transition écologique. C'est donc surtout l'Enseignement scientifique commun de Première et de Terminale introduit par la réforme qui lui apportera quelques connaissances scientifiques générales sur le sujet.

Grâce à cette nouvelle matière, elle différencie énergies fossiles d'énergies renouvelables et a compris comment se forment les

combustibles fossiles. Elle a compris les enjeux de l'intermittence liés à certaines énergies renouvelables et on lui a présenté certaines techniques de stockage de l'électricité. On lui a également présenté les principaux procédés de stockage du carbone et le lien entre végétation et puits de CO₂.

Emma a également assimilé ce qu'est l'effet de serre ainsi que le bilan radiatif terrestre. Elle connaît le cycle du carbone et est consciente que l'activité humaine a un impact important sur l'évolution du climat. Elle sait également que le climat est un système complexe, connaît la différence entre météo et climat. Elle a aussi intégré qu'il existait des modèles de prévision climatique.

Emma a compris ce qu'était un mix énergétique ainsi que les deux leviers (efficacité énergétique et remplacement des énergies fossiles par les énergies renouvelables). Elle a en tête quelques ordres de grandeur mondiaux (*i.e.* la part des énergies fossiles comptent pour 85% du mix mondial). Elle sait qu'il existe différents scénarios de transition énergétique, notamment ceux établis par le GIEC ou à partir d'accords internationaux.

Elle a acquis des connaissances économiques beaucoup plus approfondies que Thomas. Elle sait que la croissance économique et le PIB se heurtent à des limites écologiques et sait lister les avantages et les inconvénients de différents instruments mis en place par les pouvoirs publics pour changer les comportements environnementaux (réglementations, subventions, taxes carbone...). Elle connaît les principaux acteurs qui agissent pour mettre en place ces actions publiques.

Elle a conscience que les choix des pays en termes de transition énergétique diffèrent en fonction de leur niveau de développement et a en tête quelques exemples nationaux. Elle a étudié la notion de risque (environnement, géopolitique) et la façon dont ces derniers peuvent être gérés à travers des accords internationaux. Elle a en tête quelques cartes de consommation énergétique par pays, leurs émissions globales de CO₂ et l'empreinte carbone par habitant.

Sa spécialité lui a appris que la révolution industrielle représentait une réelle rupture quant aux rapports entre les individus, les sociétés et leur environnement. On lui a également enseigné l'historique de la prise de conscience de la problématique climatique.



Conclusion & recommandations

Force est de constater que les nouveaux programmes (qu'il s'agisse du tronc commun ou des enseignements de spécialité) accordent une place très significative aux problématiques de transition écologique, un point sur lequel le ministre s'était clairement engagé et dont il faut bien évidemment se réjouir.

Grâce à la réforme Blanquer et à la mise en œuvre d'un tronc commun scientifique, tous les étudiants de la filière générale auront accès à une formation scientifique de base sur la transition écologique. C'est un progrès majeur. À partir de la rentrée 2020, le tronc commun de l'enseignement scientifique de Terminale sera de loin le cours qui aborde le plus la transition énergétique. Un quart du programme de cet enseignement scientifique commun est dédié au thème « *Le Soleil, notre source d'énergie* ».

Quant aux SVT, elles centralisent la thématique environnementale autour de la biologie et non plus de la physicochimie. Aussi, les énergies fossiles et renouvelables ainsi que le cycle du carbone en ont été purgés, suscitant l'inquiétude de nombreux professeurs. **Hors tronc commun, ceux qui choisissent la spécialité SVT plutôt que la spécialité physique-chimie seront en grande partie privés des matières scientifiques consacrées à la transition écologique.**

Si les enjeux géopolitiques de la transition sont, comme avant la réforme, abordés dans le tronc commun de géographie de seconde, rien ne figure ni en Première ni en Terminale. Les enjeux géopolitiques du climat ne seront abordés qu'en terminale par les étudiants ayant choisi la spécialité histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques.

Quelques éléments de politique climatique subsistent dans la spécialité SES (principalement en Terminale) mais à nouveau on ne constate pas de réelle évolution avec la réforme.

En décortiquant les manuels nous avons relevé un certain nombre de lacunes ou d'imprécisions qu'il serait souhaitable de combler dans le futur. Nos principales recommandations sont les suivantes :

Des choix transverses limités

Les choix de spécialités à partir de la première remplaçant des parcours préétablis (S, ES et L) doivent théoriquement permettre de renforcer la transversalité de l'enseignement. Ainsi, en première un étudiant peut associer les spécialités scientifiques physique-chimie et SVT avec les SES ou la géopolitique puis conserver en terminale l'une des deux disciplines non scientifiques.

Cette vision reste toutefois assez théorique. En effet, les choix des étudiants de première devraient rester majoritairement en conformité avec les anciennes filières S et SES, à savoir le choix de la spécialité mathématiques associée à la physique-chimie et les SVT pour ceux qui se destinent à des études supérieures scientifiques. Au contraire, ceux qui projettent des études supérieures de type Ecole de Commerce choisiront mathématiques, SES et probablement géopolitique. Les choix transverses techniques/sciences humaines resteront donc limités. Ainsi les statistiques de cette première année de réforme montrent que les associations SES/SVT/physique-chimie et SES/SVT/mathématiques ne représentent que 3,5%, SES/physique-chimie/mathématiques 2,6 % et SES/Géopolitique/SVT 2,3 %.

Malgré la volonté de la réforme, les choix transverses resteront malheureusement très limités car fortement impactés par le choix des études supérieures, elles-mêmes conditionnées par le futur marché de l'emploi où les filières scientifiques et commerciales restent reines. Le déficit de transversalité pourra, le cas échéant, être compensé par l'intervention de conférenciers extérieurs issus de l'enseignement supérieur, de l'industrie ou du monde associatif. Encore faudra-t-il s'assurer que ces interventions ne véhiculent pas de messages partisans issus de lobbies industriels ou de visions sociétales extrêmes.

En créant des parcours davantage hétérogènes, la réforme Blanquer risque de délivrer aux étudiants des visions composites de la transition écologique à la sortie du lycée. Il peut en résulter dans le futur des difficultés d'échange entre représentants d'une même génération les uns ayant bien intégrés les enjeux scientifiques, les autres les enjeux sociétaux.

Des tiroirs et des redites

Si les nouveaux programmes vont assez loin dans l'explication de la transition énergétique et couvrent de nombreux sujets, l'exercice de synthèse s'est avéré très complexe. Certains sujets (comme l'effet de serre, les combustibles fossiles ou les renouvelables) apparaissent plusieurs fois dans des matières différentes avec plus ou moins de détails et ce, à travers de nombreuses thématiques. Le fait d'avoir intégré la transition écologique dans quatre matières différentes (physique-chimie, SVT, SES et géographie) à la fois dans les tronc communs et les cours de spécialité donne souvent l'impression d'un « enseignement à tiroirs » avec de nombreuses « redites ». Le risque est de brouiller l'esprit des élèves et de leur donner une vision confuse de la transition trop complexe voire incompréhensible pour les uns, trop simpliste et tronquée pour les autres. **Compte tenu de l'importance sociétale du sujet pour l'avenir de nos jeunes, on peut se demander s'il n'aurait pas été préférable de l'inscrire dans un tronc commun au sein d'une thématique unique « climat et transition énergétique » traitée dans sa globalité (aspects scientifiques, économiques, sociaux et géopolitiques) délivrée par des enseignants spécifiquement formés et surtout intégrée au sein d'une « histoire cohérente ».** Contrairement à la France, il semble que l'Italie ait fait ce choix.

Un manque de mise en perspective historique

Si les énergies fossiles sont aujourd'hui reconnues comme la source des émissions anthropiques de GES et la cause principale du dérèglement climatique, elles ont aussi été, depuis la révolution industrielle, l'aliment de la croissance économique. Sans énergies fossiles, cette dernière n'aurait jamais été rendue possible et le développement sociétal exceptionnel de ces deux derniers siècles n'aurait pas eu lieu. Cet aspect fondamental est pratiquement passé sous silence dans les programmes excepté en Terminale dans le cours de spécialité géopolitique où est notamment étudiée la rupture historique que représente la révolution industrielle.

Même si le développement durable est introduit selon ses trois piliers (environnement, économique et sociétal), l'énergie au sens large et les énergies fossiles en particulier ne sont globalement abordées

(ancien mais aussi nouveau programmes) que sous l'angle de leurs conséquences environnementales. Cette description incomplète et quelque peu partisane délivre aux étudiants sortant du lycée, une vision négative de l'énergie et son corollaire la croissance économique. **Croissance et énergie ne sont pratiquement jamais présentées comme clés du développement mais comme dévastatrices de l'environnement.** Une vision largement relayée par des mouvements comme « *Youth for climate* » ou « *Extinction Rébellion* » qui font de la décroissance économique la pierre angulaire de leur propagande. Très tournés vers le pilier environnemental aux dépens des piliers sociétaux et économiques, les programmes scolaires représentent de facto pour ces mouvements un levier très efficace pour attirer des jeunes en plein questionnement. Il véhicule dans leur esprit encore fragile une conception binaire de la société : « *transition énergétique face aux intérêts égoïstes de quelques lobbies industriels et financiers* ».

Pour corriger cette lacune essentielle, le tronc commun d'histoire gagnerait à s'enrichir d'un volet « *histoire de la croissance économique* ». On y expliquerait de façon rationnelle à partir de quelques indicateurs simples (espérance de vie, mortalité infantile) d'une part les grands apports sociétaux de la société de croissance, d'autre part la dépendance de cette croissance économique aux énergies fossiles qui représentent aujourd'hui 85% du mix énergétique. On pourrait aussi y consacrer un paragraphe sur les chocs pétroliers des années 1970 qui marquent une rupture complète dans l'histoire de la croissance économique des pays de l'OCDE. Enfin, la relation énergie/mondialisation qui a vu la problématique énergétique se déplacer des pays de l'OCDE vers les pays émergents mériterait aussi d'être développée.

Une promotion naïve de la croissance verte

Une partie importante du programme scientifique est consacrée aux énergies renouvelables. Le concept d'intermittence est rapidement introduit. Mais, la suite de l'exposé laisse un peu entendre que la mise en œuvre d'une croissance 100% verte (éoliennes, panneaux solaires, voitures électriques) sera possible grâce au progrès technologique. **Or, le problème des énergies renouvelables n'est en rien un problème technologique. C'est avant tout un problème de mise à l'échelle.** Le programme gagnerait en lisibilité en introduisant la notion de pilotabilité d'une énergie (« *où je veux, quand je veux et combien je veux* ») plutôt que la simple notion d'intermittence. Il faudrait montrer au passage la difficulté voire l'impossibilité de réaliser de la croissance économique avec un mix composé d'un pourcentage élevé d'énergies non pilotables en s'appuyant notamment sur des chiffres simples : nombre d'éoliennes, surface

au sol des panneaux solaires, quantité d'électricité requise pour produire de l'hydrogène, quantité de métaux rares requis... Un tel exposé permettrait de rebondir sur le volet « *histoire de la croissance économique* » en expliquant que c'est bien la pilotabilité de l'énergie qui, depuis 200 ans, a fait le grand succès des énergies fossiles puis du nucléaire.

Le nucléaire grand absent des programmes

Le nucléaire est le grand absent des programmes puis qu'il n'est mentionné qu'une fois. On en présente simplement les externalités négatives (déchets et risques nucléaires). L'étudiant sortant du lycée sera convaincu qu'il s'agit d'une énergie du passé qui disparaîtra rapidement du mix énergétique. À nouveau il serait nécessaire de replacer le nucléaire dans sa perspective historique et expliquer les raisons de son introduction dans le mix des pays de l'OCDE après les deux chocs pétroliers. Dans le cursus scientifique il faudrait aussi expliquer qu'il s'agit de la seule énergie pilotable n'émettant pas de CO₂ alors que, selon les différents sondages, les lycéens semblent persuadés du contraire.

Il faudrait en conclusion expliquer que, pour palier à leur non pilotabilité, les énergies renouvelables auront dans l'avenir besoin du support d'une énergie pilotable. Ce serait l'occasion de faire une étude comparative (environnementale, économique et géopolitique) du charbon, du gaz et du nucléaire.

Le problème de la formation des enseignants

Les problématiques liées à la transition écologique sont inscrites dans les programmes scolaires du primaire et du secondaire depuis 2004. Pourtant au cours de ces 15 dernières années beaucoup de professeurs n'ont pas été correctement formés pour enseigner ces enjeux.

Ces lacunes se matérialisent en premier lieu par un manque de connaissances sur certains sujets, comme par exemple l'énergie. Ces insuffisances les empêchent parfois de garantir le contenu et les contraignent à utiliser constamment les mêmes exemples. Mais, certains enseignants affirment aussi leurs difficultés à parler de façon rationnelle de ces enjeux à des élèves inquiets face aux discours catastrophistes et aux « *fakes news* » émotionnelles. Face à ces lacunes de formation certains enseignants décident de ne pas aborder le sujet ou de faire appel à des intervenants extérieurs. L'autoformation reste la solution la plus utilisée par les enseignants les plus engagés.

Un constat confirmé par une enquête menée par l'ADEME qui affirme que « *la majorité des enseignants déclarent ne pas être formés et ne se considèrent pas compétents pour parler du développement durable et de changement climatique. Ces thèmes leur sont imposés depuis peu et pour un grand nombre, ils ne savent ni comment s'en saisir, ni comment faire passer des messages sur le sujet. Certains ont pu suivre des sessions de formation dans le cadre de la formation continue mais cela reste marginal. Les niveaux de connaissance d'un enseignant à l'autre sont très variables, tout comme d'ailleurs leur envie de se former ou pas sur le sujet* ».

Selon ce même rapport, « *les professeurs restreignent leur discours sur les bons et les mauvais comportements mais occultent souvent les dimensions politiques et sociales conduisant ainsi rapidement à une approche évangélisante* »

Pour enseigner au collège ou au lycée, il faut avoir obtenu une licence dans une discipline correspondant à la matière souhaitée, puis suivre le master MEEF (métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation) dans une ESPE (Ecoles supérieures du professorat et de l'éducation). À l'issue de ce master, il faut réussir le concours national du CAPES pour devenir professeur. L'aspirant sera d'abord stagiaire en alternance (à mi-temps dans les classes et le reste du temps à l'ESPE), avant de devenir finalement enseignant dans le secondaire.

Depuis 2013, la thématique « *environnement et développement durable* » fait partie intégrante de la formation des futurs enseignants en ESPE dans le tronc commun mais aussi au sein de quelques options de master. Leur nombre reste toutefois très limité.

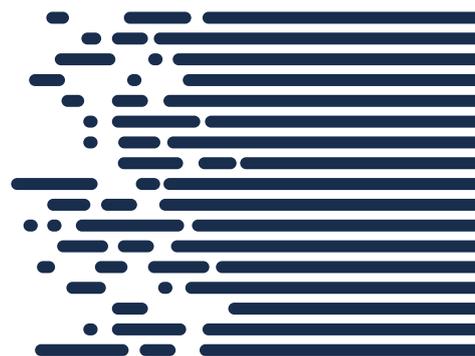
Depuis quelques années, ces thématiques sont également présentes dans les ressources digitales mises à la disposition des futurs professeurs. L'*Université Virtuelle Environnement et Développement Durable* (UVED) est une plateforme qui fournit en libre accès des ressources pédagogiques (vidéos, supports écrits, MOOCs) sur la transition écologique, labellisées par des instances scientifiques. Elles peuvent être utilisées par les enseignants comme des compléments de cours ou encore des sources d'approfondissement sur des sujets qu'ils ne maîtrisent pas. Le conseil scientifique est exclusivement constitué de personnalités académiques. L'industrie n'y est pas représentée.

Les intervenants extérieurs

Les établissements scolaires collaborent avec trois types d'intervenants :

- Les associations agissant à échelle nationale, telles que Teragir, l'ADEME, l'*Office for Climate Education*, le réseau canopée mis en place par l'Education nationale, ou encore la fondation La Main à la pâte.
- Les associations locales, pilotées par les communes, les départements ou les régions. Elles proposent surtout aux élèves des visites de sites ou des projets en lien avec des problématiques locales. Bien que ces interventions soient assez fréquentes, la légitimité des associations et le contenu qu'elles proposent peuvent parfois poser question.
- Les entreprises interviennent dans les établissements en mandatant certains de leurs ingénieurs ou techniciens pour qu'ils partagent leur métier ou leurs connaissances. Tel est par exemple le cas pour « *les Ingénieurs pour l'Ecole* » de Total ou « *les Ambassadeurs de J'Apprends l'Energie* » d'Engie.

Si ces interventions extérieures peuvent grandement enrichir les cours et palier certaines lacunes des enseignants, les établissements doivent toutefois rester vigilants quant à la légitimité scientifique des intervenants et surtout à l'objectivité des contenus, ces derniers pouvant être influencés par des positionnements idéologiques ou les potentiels intérêts sous-jacents de groupes privés détournant la démarche partenariale au profit d'une forme de lobbying. Aussi faut-il apprécier si la motivation des intervenants est vraiment d'éduquer les jeunes et de leur transmettre un savoir ou d'inoculer un discours idéologique sous-jacent? Si l'appartenance à un réseau connu peut être considérée comme une garantie, on peut par contre reprocher à certaines associations trop d'amateurisme.





Annexe : l'évolution des programmes suite à la réforme Blanquer

Le programme avant la réforme

L'ancien programme avait été mis en place sur base de la « réforme Chatel » pour la rentrée 2010-2011. Si à l'époque, la transition écologique commençait à prendre de l'importance, sa résonance sociétale restait très limitée par rapport à ce qu'elle est aujourd'hui. Ce programme a donc été délivré aux jeunes âgés aujourd'hui de 17 à 25 ans, une génération encore aux études ou juste rentrée sur le marché du travail.

Nous ne le répéterons jamais assez, la transition écologique est transverse et interdisciplinaire. Elle représente à la fois des enjeux technologiques mais aussi et surtout des enjeux économiques et sociétaux. Ainsi peut-on retrouver implicitement certaines notions liées à l'environnement en histoire, littérature, en philosophie ou en langues. Toutefois, ces composantes restent marginales. Aussi avons-nous restreint notre analyse à quatre matières principales où l'on retrouve les principaux éléments de compréhension:

1. la physique-chimie et les SVT pour les aspects scientifiques
2. la géographie pour les aspects géopolitiques
3. les SES pour les aspects économiques et sociétaux

Les aspects scientifiques

Les aspects scientifiques sont délivrés à travers les programmes de physique-chimie et de SVT. Les deux cours sont complémentaires. La physique-chimie cherche à inculquer un savoir théorique tandis que le cours de SVT s'inscrit davantage dans les grands défis sociétaux en « *amenant l'élève à appréhender de grands problèmes auxquels l'humanité se trouve confrontée et ce dans une perspective de préoccupation citoyenne préparant chacun à ses responsabilités individuelles et collectives* ».

La transition écologique est abordée pour la première fois par les lycéens dans le tronc commun SVT de seconde et dans le cadre de la grande thématique : « *enjeux planétaires contemporains* ». Le cours est focalisé sur l'énergie et les sols insistant sur le fait que « *l'homme a besoin de matières premières et d'énergie mais, la croissance démographique place l'humanité devant un défi majeur celle d'exploiter des ressources tout en gérant le patrimoine naturel* ». On y parle croissance démographique mais la croissance économique et son corollaire qu'est le développement sont absents du débat.

L'élève y étudie notamment comment se forment les combustibles fossiles en insistant sur l'importance de la géologie tant pour explorer qu'exploiter ces ressources fossiles. La répartition inégale des gisements à la surface du globe est également discutée établissant implicitement « *un pont* » avec le cours de géographie. On mentionne également, sans autre précision, que cette exploitation soulève « *des défis économiques et environnementaux* ». L'élève apprend que la combustion des ressources fossiles libère du dioxyde de carbone et que ce dernier perturbe le cycle naturel du carbone au niveau des sols, des forêts, de l'atmosphère et des océans. L'effet de serre et les potentielles conséquences climatiques générées par les émissions anthropiques de carbone sont mentionnés mais ne sont pas expliqués. Le cours aborde également les énergies renouvelables et leur lien avec l'énergie solaire.

À partir de la première, les aspects scientifiques sont réservés à la seule filière S, alors que les filières ES et L en sont exclues. La transition écologique est étudiée à travers deux thématiques :

- la suite de la thématique « *enjeux planétaires contemporains* » (cours de SVT) permet aux élèves d'approfondir leurs connaissances acquises en Seconde sur la formation des hydrocarbures notamment à travers des études géologiques. Ils découvrent également les relations entre effet de serre et conséquences climatiques qui n'avaient pas été vraiment développées l'année précédente. En Terminale alors que la thématique n'occupe plus que 20% du cours de SVT, de façon surprenante seule l'énergie géothermique est étudiée et ce à travers des études de cas relatifs à la France.
- Dans « *les défis du XXI^e siècle* » (cours de Physique-chimie), les élèves mettent en perspective certaines notions apprises précédemment. Le but est de leur donner des bases théoriques leur permettant d'aborder la problématique de façon critique dans les autres matières. La classe de Première est tournée vers la théorie. Plus précisément, les élèves y étudient les différents types d'énergies (renouvelables et non-renouvelables), les modes de stockage et de transport de l'électricité, la dépendance aux énergies fossiles et l'impact environnemental de l'exploitation de certaines ressources énergétiques. Le phénomène d'effet de serre est très brièvement expliqué et différents gaz à effet de serre sont énumérés. La différence entre puissance et énergie est rappelée. On aborde également quelques exemples d'économies d'énergie. Dans les travaux dirigés, l'élève est amené à étudier les notions de rendement et d'efficacité énergétique. En Terminale, les programmes sont davantage tournés vers l'application. Les élèves apprennent comment réaliser des économies d'énergie en réalisant un bilan énergétique dans les domaines de l'habitat ou des transports.

Les élèves de la filière S ont la possibilité d'approfondir le sujet en choisissant soit la spécialité physique-chimie soit la spécialité SVT :

- Ceux ayant choisi la spécialité physique-chimie découvrent les enjeux de l'hydrogène dans une thématique « *Eau et énergie* ».
- Ceux ayant choisi la Spécialité SVT acquièrent des connaissances supplémentaires sur le climat, dans un grand thème intitulé « *Atmosphère, hydrosphère, climats : du passé à l'avenir* ». Ils étudient l'histoire du climat avec les grandes variations climatiques au cours des millénaires qui nous précèdent, mais aussi l'effet de serre en tant que facteur influençant le climat actuel. Si le cours insiste sur la complexité de modéliser la relation effet de serre/augmentation de température, on précise que cela permet toutefois de proposer des scénarii d'évolutions du climat de la planète, notamment en fonction des émissions de gaz à effet de serre anthropiques.

Les aspects géopolitiques

Les aspects géopolitiques sont abordés en classe de Seconde dans le cadre du cours de géographie et ce au sein d'une thématique « *Sociétés et Développement Durable* ». Il s'agit d'un tronc commun aux trois filières (S, ES & L). Face à la finitude des ressources et aux atteintes à l'environnement, on y développe la nécessité de mettre en œuvre un développement soutenable dans un monde où les besoins énergétiques sont croissants.

Une première sous thématique est dédiée à « *l'enjeu énergétique* ». La situation énergétique mondiale actuelle (consommation d'énergie par habitant, part des énergies fossiles dans la consommation énergétique des différents pays, importations et exportations d'hydrocarbures, passages stratégiques –Ormuz, Malacca-, tensions géopolitiques...) est présentée aux élèves à l'aide de cartes. Puis, deux défis majeurs sont abordés : l'impact environnemental et les tensions géopolitiques. Ce cours est l'occasion de redéfinir et d'approfondir les notions d'énergie fossile et d'énergie renouvelable, tout en introduisant des concepts clé comme le mix énergétique, l'empreinte écologique ou l'intensité énergétique. L'approche théorique est complétée par deux études de cas : États-Unis et Chine.

La seconde sous-thématique est consacrée à « *Quels choix énergétiques pour l'avenir ?* ». Les deux principaux leviers de la transition énergétique (remplacement des fossiles par les renouvelables et efficacité énergétique) y sont développés. On mentionne également la problématique du « pic pétrolier », tout en précisant que son occurrence est très discutée.

Aspects économiques et sociétaux

En classe de Seconde également, une thématique « *Pollution et limites du marché : quels remèdes ?* » décrit les grands enjeux environnementaux auxquels nos économies sont confrontées. Les notions de gaz à effet de serre et de changement climatique y sont mentionnées de même que la prise en compte d'externalités négatives dans les décisions économiques. Le cours présente notamment les différentes politiques incitatives (prime de remplacement d'un véhicule diesel par une voiture électrique, crédit d'impôt pour la transition énergétique, taxe sur le carburant, le bonus-malus écologique) et contraignantes (interdiction de certains véhicules à Paris, normes européennes sur les émissions de polluants des véhicules) pour induire des changements de comportements des particuliers et des entreprises.

Application

Doc. 1 Part des énergies renouvelables dans la consommation brute d'électricité (en %)

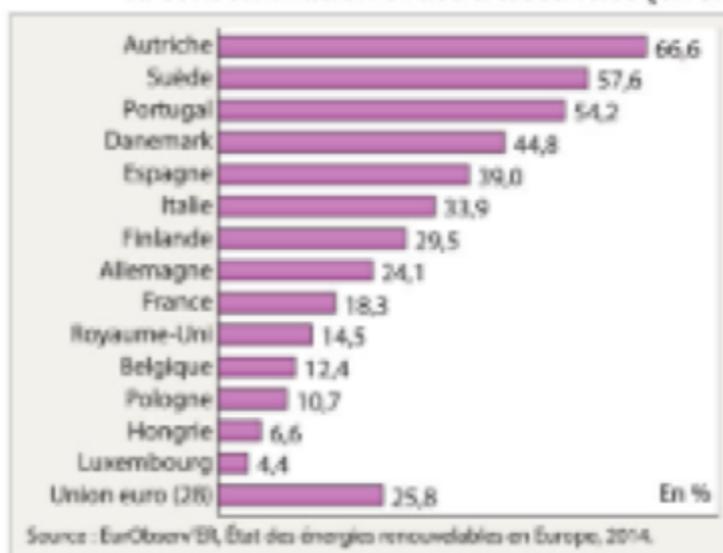


Figure 5 - Exemple d'information biaisée dans le programme de Seconde. Les chiffres qui incluent l'hydroélectricité donnent une vision tronquée de la réalité aux élèves.

Une activité proposée en Seconde mérite d'être relevée. Il s'agit d'organiser un débat au sein de la classe pour répondre à la question : « *Faut-il développer les énergies renouvelables pour lutter contre le réchauffement climatique ?* ». Les élèves sont invités à se questionner sur le développement des énergies renouvelables, les avantages attendus mais aussi les limites à leur essor et les éventuels effets pervers. Pour y répondre, les élèves disposent de documents : graphiques sur la part des énergies renouvelables dans la consommation d'électricité en Europe et en France, articles sur les opposants aux parcs éoliens et sur la difficulté de stocker l'électricité.

On relève parfois ci et là une présentation « *orientée* » des données pouvant véhiculer des conclusions trompeuses. Ainsi, le graphique présenté dans la **Figure 5** laisse supposer que certains pays comme l'Autriche, la Suède ou le Portugal possèdent un mix électrique dont la partie renouvelable (ce que les élèves associent de facto au solaire et à l'éolien) est supérieure à 50%. Sauf que ce qu'on entend par renouvelables inclut l'hydroélectricité qui, en Autriche ou en Suède représente respectivement 55% et 40% de la génération électrique totale. Si l'on retranche l'hydroélectricité, le graphique de la **Figure 5** n'a plus du tout la même forme et les conclusions que l'on peut en tirer seront très différentes.

À partir de la classe de Première, les aspects économiques et sociétaux sont réservés à la seule filière ES tandis que les filières S et L en sont dégagées. La transition écologique est étudiée à travers deux thématiques :

- Pour répondre à la question « *La croissance économique est-elle compatible avec la préservation de l'environnement ?* » deux solutions sont présentées : la croissance verte (version optimiste) et la croissance économique menace pour l'environnement (version pessimiste). Les deux versions donnent donc une vision très négative de la croissance actuelle. L'étudiant est à nouveau amené à réfléchir sur la finitude des ressources, sur le caractère anthropique de l'augmentation des GES depuis l'ère industrielle et son impact sur l'augmentation de température. Différents types de pétrole (conventionnel et non conventionnel) sont présentés ainsi que les principaux producteurs mondiaux. Le concept de *peak-oil* est mentionné. Cette partie s'achève sur la notion de dépendance de la croissance vis-à-vis des ressources naturelles. On y souligne qu'en alternative au PIB il existe d'autres indicateurs (*i.e.* l'empreinte écologique) pour mesurer la soutenabilité de la croissance. La croissance économique n'est donc jamais mise en perspective comme moteur du développement ; elle est uniquement regardée comme source de dégradation environnementale.
- Pour répondre à la seconde problématique « *Quels sont les instruments économiques pour la politique climatique ?* », le cours approfondit les différents instruments réglementaires (normes d'émissions) et économiques (taxe, marché carbone) à mettre en place dans le cadre d'une politique climatique. Chaque instrument (taxe carbone ou marché européen du carbone) est expliqué pour en dégager notamment les avantages et les inconvénients. Le cours met également en évidence l'absence de politique climatique européenne.

Le cours de spécialité revient sur les limites de la croissance économique face à l'épure écologique (ressources, pollution, climat) et l'intérêt de l'innovation pour essayer d'y pallier. Dans une partie « *Quelle action publique pour l'environnement ?* », l'élève doit identifier les différents acteurs (pouvoirs publics, ONG, entreprises, experts, partis politiques, collectivités locales, mouvements citoyens) participant aux politiques environnementales ainsi que les relations (coopératives et/ou conflictuelles) qu'ils entretiennent à différentes échelles (locale, nationale, européenne, mondiale). On insiste également sur les difficultés à négocier puis à appliquer des accords internationaux relatifs à la préservation de l'environnement dans la mesure où chaque pays possède ses propres intérêts et son propre niveau de développement.

Le cours traite également le concept d'externalités négatives notamment dans le cadre des transports. Les élèves sont invités à comparer différents modes de transports et à réfléchir sur les avantages et les inconvénients de différents types mesures contraignantes (vignettes antipollution) ou incitatives (prime à la casse, taxe carbone). Les avantages et les limites des instruments d'intervention (réglementation et normes, marchés des quotas, taxation, subvention à l'innovation verte) sont regardés en observant notamment que leur mise en œuvre puisse dans certains cas se heurter à des dysfonctionnements de l'action publique.

La réforme Blanquer

Suite à la réforme du lycée de 2018²⁵, les nouveaux programmes sont entrés en vigueur pour les classes de Seconde et de Première à la rentrée de Septembre 2019. Ceux de Terminale seront effectifs à la rentrée 2020.

La réforme a supprimé les anciennes filières S, L et ES et les a remplacées par des « choix de spécialités » enseignés parallèlement à un tronc commun. Douze spécialités ont été choisies et sont reprises dans la **Figure 6**. Ces spécialités (trois en Première et deux en Terminale) sont choisies à partir de la première.

La suppression des filières tend à « *désécialiser* » les formations et à les rendre plus transverses. Ainsi, les étudiants de Terminale ne pourront plus bénéficier du classique trio mathématiques/physique-chimie/SVT qui leur permettait d'acquérir une connaissance globale des enjeux scientifiques actuels. En revanche, ils auront par exemple la possibilité de combiner une spécialité scientifique comme la physique-chimie ou les SVT avec une spécialité davantage tournée vers les sciences humaines comme les SES, l'histoire-géographie, la géopolitique et les sciences politiques.

25 <http://quandjepasselebac.education.fr/bac-general-cours-communs-et-specialites/>

Spécialité	Transition écologique
Arts	
Biologie & écologie	
Histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques	X
Humanités, littérature et philosophie	
Langues	
Littérature, Langues et cultures de l'Antiquité	
Mathématiques	
Numérique et sciences informatiques	
Physique-chimie	X
Sciences de la vie et de la Terre	X
Sciences de l'ingénieur	
Sciences économiques et sociales	X

Figure 6 - Les douze spécialités de la nouvelle réforme Blanquer^{26, 27}

Parallèlement aux choix de spécialités, l'une des grandes nouveautés de la réforme est d'intégrer dans le tronc commun une matière scientifique pluridisciplinaire alliant la physique-chimie, les SVT et dans une moindre mesure les mathématiques. Quels que soient leurs choix de spécialité, tous les lycéens recevront ce nouvel enseignement transverse. Il est sensé garantir l'accès à un socle de connaissances scientifiques leur permettant une meilleure compréhension des grands enjeux sociétaux du XXI^e siècle. Bien qu'ambitieux, cet enseignement scientifique restera cependant modeste puisqu'il ne représente que 2 heures par semaine dont 20% consacrés à un projet expérimental et numérique. De nombreux professeurs de sciences ont le sentiment que « *ce programme trop dense est difficilement réalisable* ».

²⁶ La spécialité Biologie et écologie ne fait pas partie de la filière générale. Elle est délivrée uniquement dans les lycées agricoles

²⁷ Les Sciences de l'Ingénieur n'abordent pas directement la question de la transition écologique. Il s'agit donc d'une continuité par rapport à l'on écologie.

Force est de constater que les nouveaux programmes (qu'il s'agisse du tronc commun ou des enseignements de spécialité) accordent une place très significative aux problématiques de transition écologique, un point sur lequel le ministre s'était clairement engagé et dont il faut bien évidemment se réjouir.

Les programmes font référence à la transition écologique dans 4 spécialités (**Figure 6**) : physique-chimie et SVT, SES, histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques. On observe donc une certaine continuité par rapport aux anciens programmes. La « grille » observée lors de la rentrée 2019 montre que les choix des élèves se portent en priorité vers les matières où la transition écologique est enseignée (**Figure 7**). Ces choix sont sans surprise assez peu différents de ceux antérieurs à la réforme (52% de S, 32% de ES et 16% de L).

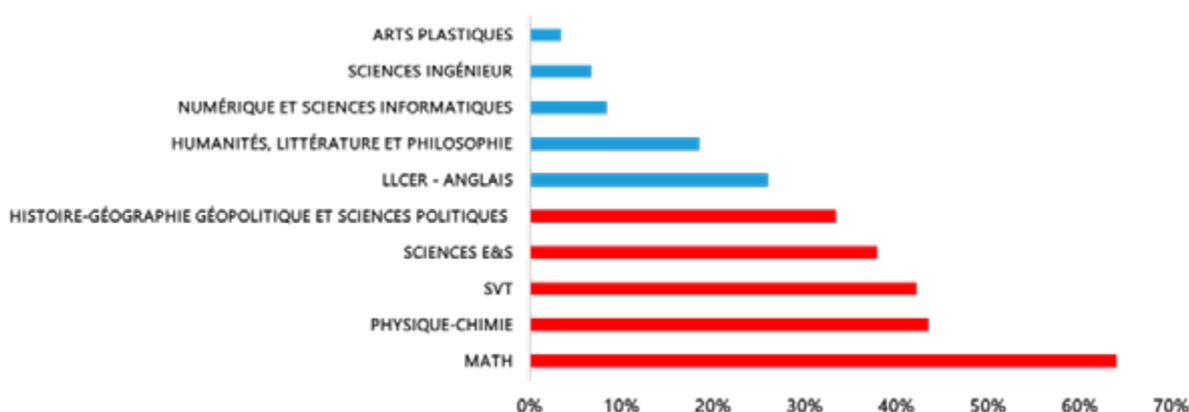


Figure 7 - Choix de spécialités des élèves de Première à la rentrée 2019²⁸

Les programmes de Seconde et de Première étant entrés en vigueur à la rentrée 2019 les manuels ont été analysés dans le cadre de cette étude. En ce qui concerne la Terminale, les manuels sont toujours en cours d'écriture. Aussi, notre analyse s'est-elle limitée aux programmes scolaires publiés au Bulletin Officiel de l'Education nationale.

²⁸ <https://www.education.gouv.fr/cid143872/enseignements-de-specialite-au-lycee-des-parcours-plus-divers-et-plus-adaptes.html>

Les aspects scientifiques (physique-chimie et SVT)

Avant la réforme, les aspects scientifiques de la transition écologique étaient intégrés dans les programmes de physique-chimie et de SVT. Les élèves de Seconde étudiaient dans le cadre du cours de SVT la formation des combustibles fossiles, le cycle du carbone, l'influence de l'activité humaine sur les émissions de CO₂, ainsi que les énergies renouvelables. Cette partie a été purgée du cours de SVT de Seconde au grand dam de nombreux professeurs de SVT qui, face à cette décision, ont exprimé leur inquiétude. Selon eux, elle « *va à l'encontre des objectifs exprimés par l'Éducation nationale en termes de sensibilisation vis-à-vis des enjeux énergétiques et climatiques* ». Les aspects scientifiques de la transition énergétique ne sont donc plus abordés en seconde.

Comme indiqué plus haut, la réforme a introduit une nouvelle matière pluridisciplinaire à partir de la Première. Son but est d'appréhender, dans une perspective scientifique, les grands enjeux sociétaux actuels dont la transition énergétique et le climat. Faisant partie du tronc commun de Première et de Terminale, elle garantit un socle de connaissances scientifiques à tous les élèves quelque soient leurs choix de spécialité.

Un quart du programme de cet enseignement scientifique commun est dédié au thème « *Le Soleil, notre source d'énergie* ». Bien qu'on y trouve de nombreux éléments en rapport avec les enjeux énergétiques, le terme « *transition énergétique* » n'en fait pas explicitement partie.

Ainsi par exemple l'effet de serre qui, avant la réforme, n'était étudié qu'en « *filière S Spécialité SVT* » est désormais enseigné à tous les lycéens. Il est présenté comme un processus naturel amplifié par l'activité humaine depuis la révolution industrielle. Le cours explique également la notion de bilan radiatif terrestre. La formation des combustibles fossiles est abordée de manière très succincte en précisant sans plus de détails que « *leur extraction et leur utilisation ont des conséquences économiques et environnementales (déforestation, pollution, dérèglement climatique)* ». On précise aussi leur caractère fini et non renouvelable par opposition aux énergies renouvelables.

Les exercices sont l'occasion d'aborder certaines problématiques liées aux enjeux énergétiques. On y étudie par exemple l'empreinte carbone liée au numérique, les différents modes de chauffage et leurs rendements, les rejets de CO₂ des véhicules selon les carburants utilisés ou encore le fonctionnement d'une pile à combustible.

À partir de la rentrée 2020, le tronc commun de l'enseignement scientifique de Terminale sera de loin le cours qui aborde le plus la transition énergétique puisque deux des trois grands thèmes « *Science, climat et société* » et « *Le futur des énergies* » y seront consacrés :

- « *Science, climat et société* » abordera les enjeux du changement climatique, des ressources énergétiques et de leur utilisation dans le monde. Il traitera aussi du stockage et du cycle du carbone, de la formation des énergies fossiles et leur caractère non renouvelable. La complexité du système climatique sera présentée, avec notamment la différence entre météo et climat, l'explication de l'effet de serre, l'impact de l'activité humaine sur le climat et les puits de CO₂. Un chapitre « *climat du futur* » sera l'occasion d'aborder les différents modèles climatiques présentés aujourd'hui par les scientifiques. Une partie « *Energie, choix de développement et futur climatique* » donnera des ordres de grandeur sur les énergies, expliquera le principe de l'empreinte carbone et présentera la complexité des différents scénarios de transition. L'élève sera également amené à analyser des documents du GIEC ou issus d'accords internationaux.
- Dans « *Le futur des énergies* », l'accent est mis sur le fait que l'électricité sera amenée à jouer un rôle de plus en plus central. Les enjeux de l'intermittence et les différentes techniques de stockage y sont abordés. Mais c'est principalement dans la partie « *Choix énergétiques et impacts sur les sociétés* » que sera développée la problématique de transition énergétique. On insistera notamment sur la complexité de cette transition qui « *impose de connaître, comprendre et hiérarchiser les paramètres sur lesquels il est possible d'agir, individuellement et collectivement et sur la nécessité d'avoir une vision globale de la situation actuelle pour prendre des décisions* ». A travers une étude de cas, les élèves analyseront les impacts de certains choix énergétiques (par exemple le nucléaire) en prenant en compte de nombreux critères (disponibilité, impacts climatiques, sanitaires, agricoles, gestion des risques, faisabilité, conséquences économiques et sociales). La notion de mix énergétique sera évoquée en précisant que « *l'analyse de ces éléments conduit à rechercher la diversification des ressources* ». il sera aussi expliqué que « *la transition écologique des sociétés repose sur la créativité scientifique et technologique, comme sur l'invention de nouveaux comportements individuels et collectifs (consommations, déplacements, relations Nord-Sud)* ».

Des rubriques « *Controverses* » ont pour objectif de permettre aux élèves d'exercer une analyse critique face aux fausses informations et aux rumeurs. Par exemple, on présente en classe de Première la théorie du « *mini âge glaciaire* » qui, selon une étude de 2015 de la *Royal Astronomical Society*, aurait lieu en 2030 et permettrait de contrer le réchauffement climatique. Le manuel en explique les limites et les biais.

En ce qui concerne les spécialités, seuls ceux ayant choisi les spécialités physique-chimie et/ou SVT auront des compléments de formation et ce à travers plusieurs thèmes spécifiques :

- « *Constitution et transformation de la matière* » (spécialité physique-chimie) consacre en Première un Chapitre à « *Combustions et enjeux de société* ». Il y est expliqué que « *les combustibles fossiles fournissent plus de 80% de l'énergie mondiale mais les défis climatique et énergétique nous poussent à trouver de nouvelles alternatives* ». Aussi, « *le monde se trouve-t-il face à un double défi : répondre aux besoins énergétiques croissants afin de contribuer au développement des pays les plus pauvres tout en réduisant l'impact environnemental de l'utilisation de ces énergies* ».

La formation des combustibles fossiles y est succinctement expliquée ainsi que les risques liés à leur exploitation. Les différents domaines dans lesquels la combustion est utilisée (transport, habitat, industrie...) sont également décrits de même que leurs conséquences environnementales comme la pollution atmosphérique et le réchauffement climatique dû à l'émission de gaz à effet de serre. Pour réduire ces émissions mais aussi pour palier à l'épuisement des combustibles fossiles, trois leviers sont proposés : les économies d'énergie, l'efficacité énergétique et le remplacement des énergies fossiles par les énergies renouvelables. Dans ce dernier pilier, le cours mentionne l'intérêt d'augmenter l'utilisation du bioéthanol et de l'hydrogène pour remplacer le pétrole dans les transports. La consommation d'énergie par habitant dans le monde et la part des émissions de CO₂ par secteur d'activité sont illustrées par des graphiques. Un schéma explique par ailleurs le principe de l'effet de serre, en précisant la contribution de chaque secteur au phénomène. En Terminale²⁹ le thème abordera le stockage de l'électricité notamment sous forme chimique (batteries).

29 Rappelons que le programme entrera en vigueur à la rentrée 2020

- « *L'énergie, conversions et transferts* » (spécialité physique-chimie) consacre un chapitre entier à « *Energie et puissance électrique* » des notions fondamentales pour mieux comprendre la transition écologique. On y précise que « *pour mettre à disposition plus d'énergie électrique sans utiliser les combustibles fossiles ou fissiles, de nouveaux convertisseurs sont développés* ». On présente notamment le fonctionnement d'une cellule photovoltaïque, sa puissance électrique et son rendement. Dans les exercices l'élève calcule la puissance électrique ainsi que le rendement d'une centrale nucléaire et d'une éolienne, l'énergie perdue par les appareils en veille. Les enjeux de la voiture électrique et de sa recharge sont également analysés.

En Terminale, ce thème étudiera le bilan thermique du système terre-atmosphère, et son influence sur la température terrestre. Enfin, en se fondant sur différents secteurs (transport, habitat...), les élèves seront sensibilisés aux problématiques d'économies d'énergie.

« *Enjeux contemporains de la planète* » (Spécialité de SVT) se focalise en Première sur les écosystèmes et ne traite plus de la transition écologique (le terme « *changement climatique* » n'est que brièvement cité). En Terminale, le programme 2020 intégrera un chapitre intitulé « *Les climats de la Terre : comprendre le passé pour agir aujourd'hui et demain* ». L'élève y étudiera les grandes variations climatiques passées et actuelles, le cycle du carbone, l'effet de serre et le réchauffement climatique. Seront également abordés, les méthodes de stockage de carbone dans le sous-sol (CCUS) comme possibilité de réduction des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Les aspects géopolitiques

Comme avant la réforme Blanquer, la géographie (regroupée avec l'histoire) fait partie du tronc commun des trois années de Lycée. Toutefois, la transition énergétique n'est inscrite qu'au programme de Seconde. En Première et en Terminale, la transition écologique est absente du tronc commun.

Avant la réforme, le cours de géographie de Seconde abordait la transition écologique en insistant sur la notion de développement durable. Dans le nouveau programme il est abordé sous quatre aspects : environnement, démographie, ville et mobilité.

Dans le manuel de l'édition Belin (édition 2019), une double-page introduit la problématique : « *Comment les sociétés gèrent-elles les ressources énergétiques ?* ». Puis, un paragraphe « *Vers une transition énergétique ?* » traite d'économies d'énergie et du remplacement des énergies fossiles par les énergies renouvelables.

On y mentionne à nouveau les notions d'énergie fossile (incluant gaz et pétrole de schiste), d'énergie renouvelable et de transition énergétique. La définition des gaz à effet de serre est relativement peu précise : « *gaz principalement lié à l'activité humaine (CO₂, méthane...)* ». Aucune mention n'est faite du caractère initialement naturel du gaz à effet de serre et de son importance pour maintenir la vie sur terre. Le fonctionnement de l'effet de serre n'est d'ailleurs pas expliqué. Le changement climatique est défini, et l'on mentionne la responsabilité des activités humaines dans ce phénomène. Le terme « *climato-septique* » est défini comme une : « *personne qui réfute l'idée que le changement climatique est lié à l'action humaine, voire qui minimise ou nie le changement climatique* ».

Pour justifier de la nécessité d'opérer une transition énergétique, il est précisé que « *le modèle énergétique actuel étant remis en cause cela oblige à penser la transition autrement. Les choix des Etats sont en partie liés à leur niveau de développement* »

La complexité des enjeux est correctement mise en lumière contrairement à d'autres matières où la vision peut apparaître naïve. Par exemple, les impacts environnementaux de l'hydroélectricité ou des voitures électriques (à cause du besoin en terres rares) sont clairement posés. Lorsque les enjeux des énergies renouvelables sont étudiés, le cours précise « *Cependant, les impacts environnementaux des énergies renouvelables ne sont pas négligeables : recyclage des matériaux des panneaux photovoltaïques, besoin en terres rares... La transition énergétique doit donc s'inscrire dans la transition environnementale* ».

Deux études de cas sont à relever. L'une « *Quels choix énergétiques pour les États-Unis ?* » aborde un cas précis de transition énergétique. On y présente la consommation énergétique du pays, l'exploitation des gaz et pétroles de schiste et le développement des énergies renouvelables sur son sol. La seconde étude présente les défis de l'accès à l'électricité en Afrique australe.

Pendant l'année, l'élève est aussi amené à interpréter diverses cartes, représentant notamment l'empreinte écologique, la consommation d'énergie, l'indice RISE (mesurant l'accès à l'énergie, l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables) ou encore les émissions de CO₂ de différents pays dans le monde.

L'élève étudie également la notion de risque notamment pour comprendre comment ils sont gérés au niveau géopolitique dans le monde (Accords de Paris). À titre d'exemple, les risques liés à l'exploitation des énergies fossiles dans certaines régions du monde sont mentionnés.

Les étudiants de Première et de Terminale peuvent désormais compléter l'enseignement général d'histoire-géographie grâce à une spécialité. En première, rien ne figure au programme sur la transition écologique. Par contre, en Terminale, le sujet est abordé dans la thématique « *L'environnement, entre exploitation et protection : un enjeu planétaire* » et donne l'occasion à ceux qui la choisissent d'étudier les enjeux climatiques sous un aspect historique et géopolitique. On y étudie notamment l'impact des individus et des sociétés dans l'évolution des milieux et notamment la rupture que représente la révolution industrielle. Un chapitre intitulé « *Le changement climatique : approches historiques et géopolitiques* » permet d'étudier l'impact sociétal des fluctuations climatiques en prenant l'exemple de la période s'écoulant entre le Moyen-Âge et le XIXe siècle. Puis, l'enjeu climatique est étudié sous un axe davantage géopolitique en regardant l'impact des grands accords internationaux (Sommet de la Terre, COP...) sur les relations internationales. L'étude de cas concerne les Etats-Unis et aborde les tensions liées à la question environnementale dans ce pays.

Les Sciences économiques et sociales

Les SES font partie du tronc-commun de Seconde. Par contre en Première et en Terminale, les SES ne sont étudiés que par les élèves choisissant la spécialité SES, une situation identique à celle préexistait la réforme. Un élève peut dorénavant combiner une spécialité SES avec une spécialité scientifique de SVT ou de physique-chimie, ce qui n'était pas possible auparavant. Les statistiques disponibles aujourd'hui en Première montrent toutefois que ce cas de figure reste assez rare.

En Seconde, le programme mentionne simplement le principe de rareté des ressources ainsi que les limites écologiques de la croissance économique et du PIB.

Dans le cours spécialité de Première, on rappelle la notion d'externalité négative, en analysant son impact sur le bien-être et son coût pour la société. On enseigne également, comme précédemment, les différents modes d'intervention des pouvoirs publics dans le domaine particulier des transports : réglementation (les vignettes antipollution sur les voitures), les subventions et la taxation (taxe carbone). Les élèves sont amenés à réfléchir sur les avantages et inconvénients de chaque type de mesure.

En Terminale spécialité SES, le programme est d'abord introduit par quelques grandes questions liées à la croissance économique qui se heurte à des limites écologiques (épuiement des ressources, pollution, réchauffement climatique) et liées à l'innovation.

Dans une partie « *Regards croisés* », on pose ensuite la problématique suivante : « *Quelle action publique pour l'environnement ?* ». L'élève doit pouvoir identifier les différents acteurs (pouvoirs publics, ONG, entreprises, experts, partis, mouvements citoyens), comprendre que ces acteurs entretiennent des relations à la fois coopératives et conflictuelles et analyser l'articulation de l'action publique à différentes échelles (locale, nationale, européenne, mondiale).

À la fin, l'exemple du changement climatique est abordé. Les élèves reviennent sur les principaux outils publics pour faire face aux externalités négatives (réglementation, marchés de quotas d'émission, taxation, subvention à l'innovation verte), sur leurs avantages et leurs limites, et sur l'échelle de leur mise en œuvre. Il est expliqué que ces outils peuvent se heurter à des dysfonctionnements mais aussi à des difficultés de négociation ou de réalisation d'accords internationaux chaque pays possédant ses propres intérêts et son propre agenda suivant son niveau de développement.

