

Annexe A – Présentation des éléments incontournables de la Figure 1

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoirs – notions/concepts généraux, communs climat et biodiversité	Échelle de temps et d'espace	Les distinguer dans les processus physiques, chimiques, biologiques mis en œuvre sur la planète. Situer les risques dans le temps, c'est situer au bon horizon temporel nos responsabilités individuelles et collectives.	• Confusion dans l'horizon de l'action. • Angoisse d'une catastrophe imminente. • Laisser-aller environnemental («de toute façon, tout disparaîtra»).	Ca Cb Cc	Bc
	Dynamique temporelle	Comprendre que «tout bouge tout le temps» et que les notions considérées ne sont pas statiques. Connaître les échelles de temps des processus ayant trait à la biodiversité, aux écosystèmes, à la météo et au climat.	• Vision statique du système Terre. • Croyance en l'immortalité de l'espèce humaine. • Ignorance de la finitude des ressources et de la vulnérabilité des écosystèmes.	Cb	Bc
	Flux et stocks	Les flux sont permanents, et de ce fait peuvent donner à l'équilibre l'impression statique d'un stock. Comprendre la finitude des stocks. Acculturation à la finitude de certaines ressources. Distinction limite - finitude.	• Nature sous cloche • Nature réifiée • Écosystèmes idéalisés • Ignorance de la finitude des ressources	Cb	Ba
	Risque, aléa, vulnérabilité, exposition	Risque = aléa x vulnérabilité x exposition – Importance de bien distinguer ces notions dont les usages dans la langue courante sont divers. Diversité de mobilisation dans différentes disciplines et différents contextes.	• Ne pas savoir articuler atténuation (limiter l'aléa) et adaptation (réduire la vulnérabilité ou l'exposition) – voir définition du glossaire. Confondre aléa (événement naturel) et vulnérabilité/exposition (enjeu pour les sociétés). Ne pas faire le lien entre la vulnérabilité et facteurs sociaux. Ne pas identifier les facteurs qui contribuent à cette vulnérabilité. Tout attribuer au hasard.	Cc	Ba
	Modélisation	Un modèle est une tentative de représentation de la réalité telle que nous la comprenons. Il est élaboré à partir de lois et principes issus d'observations et de théories. Mais il n'est pas la réalité. Suivant le contexte, il permet d'illustrer, d'expérimenter, de prévoir.	• Risque de raisonner «à l'envers» en confondant le modèle et la réalité. • Confondre la carte et le terrain • Catastrophisme	Ca Cb	Ba Bb Bc

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoirs – notions/concepts généraux, communs climat et biodiversité	Interactions, rétroactions, système dynamique	Un système complexe (climat, biodiversité) est constitué de plusieurs éléments interconnectés, qu'il convient d'identifier et de décrire. Les interactions diverses et multiples (par exemple échange de chaleur ou de carbone dans le climat) entre ces éléments influencent l'ensemble du système. Certaines interactions créent des effets en retour sur le système : ce sont les rétroactions qui sont de deux types. Rétroaction positive qui amplifie une perturbation (exemple : fonte des glaces et absorption accrue de chaleur) ou rétroaction négative qui stabilise le système (exemple : augmentation de la végétation absorbant plus de CO ₂). Pour pouvoir raisonner sur ces « systèmes dynamiques » et évaluer les impacts à différentes échelles de temps et d'espace (notamment lorsqu'il s'agit d'envisager les impacts possibles de telle ou telle modification d'un des éléments ou d'une interaction), il convient d'avoir une vision holistique et d'avoir compris cette organisation en réseau. Le cas échéant, on peut intégrer au système la dimension sociale pour parler de « socio-écosystème ».	• Catastrophisme • Dogmatisme • Relativisme • Risque de rejet de la science • Simplification, penser que la description d'un phénomène relatif au climat ou à la biodiversité peut être décrite de façon linéaire. • Non prise en compte des interactions entre biodiversité et changement climatique.	Cb Cc	Ba
	Changement abrupt/réversible	Certains changements peuvent être soudains (abrupts) et modifier profondément le système. La réversibilité dépend de la nature des perturbations et des capacités d'adaptation du système. Là aussi il est essentiel de bien distinguer les échelles de temps et d'espace mises en jeu - un phénomène peut être réversible dans 10 000 ans mais irréversible sur 10 ans.	• Catastrophisme • Anxiété • Mélange des effets et causes par confusion des échelles de temps	Cb Cc	Ba

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoirs – notions/concepts généraux, communs climat et biodiversité	Vision systémique	L'analyse d'une situation concrète et complexe nécessite qu'elle soit, à un moment ou à un autre, réalisée dans une approche systémique, holistique. Il n'est pas indispensable d'être exhaustif dans les éléments et interactions à prendre en compte, mais de s'appuyer sur quelques exemples précis pour comprendre notamment les décisions liées aux actions à réaliser, et ce à différentes échelles de temps et d'espace. L'exemple OneHealth est particulièrement intéressant.	Réductionnisme explicatif	Cc	Ba Bb
	ODD	Il ne s'agit pas de considérer les ODD comme des thématiques indépendantes, mais de les considérer en articulation les unes les autres (Agenda 2030). Outre le fait que les ODD permettent de s'approprier l'idée d'une dynamique internationale avec des objectifs communs, il convient également de bien avoir en tête que chaque ODD se traduit en cibles concrètes. https://pactemonial.org/2020/06/01/les-17-objectifs-de-developpement-durable-et-leurs-169-cibles/	- Irresponsabilité, inconscience - Risque de confondre les objectifs précis des ODD à de simples thématiques et du coup de passer à côté des enjeux, de ne pas avoir conscience de la dynamique collective mondiale/internationale	Cc	
	Innovation / technologie	Les technologies et l'innovation technologique peuvent contribuer à l'atténuation et à l'adaptation face au changement climatique ou à l'évolution des écosystèmes, en gardant un esprit critique et en les mettant en regard de changements de pratiques ou d'usages (e.g. sobriété). L'histoire des sciences (à bien distinguer d'une simple chronologie) est indispensable dans ce registre. Toutefois, il est important également de faire prendre conscience de la disponibilité des ressources.	Risque de vision « techno-solutionniste » si la notion n'est pas replacée dans son contexte. À intégrer aussi avec et dans les modèles pour une vision plus riche.	Cc	
	Modèles de société, gouvernance	Il existe historiquement et géographiquement plusieurs modèles de société associés à différents modes de gouvernance. On observe par ailleurs l'émergence de nouveaux modes d'organisation et de gouvernance (en particulier sur les biens communs).	- Irresponsabilité - Individualisme - La non connaissance de différents modèles peut conduire à un manque de perspectives et une non littératie des futurs.	Cc	

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoirs – notions/concepts généraux, communs climat et biodiversité	Services écosystémiques	Il est important d'identifier les services écosystémiques et de les reconnaître pour pouvoir discuter de leurs impacts, positifs ou négatifs pour l'humanité mais aussi pour la biodiversité. Les écosystèmes contribuent au bien-être humain, en apportant des services supports (formation des sols recyclage des nutriments), d'approvisionnement, de régulation (climat, maladies), culturels. C'est notamment l'occasion de débats argumentés éclairés par des éléments factuels qui peuvent concerner tant l'environnement que les dimensions sociales, économiques et culturelles.	• Vision étroite des écosystèmes et de leur rôle ou place dans le vivant • Réduction à une vision instrumentale de la nature, au seul bénéfice de l'humain	Cc	Ba
	Justice climatique/écologique	La justice climatique traite des différences (a) d'attribution des responsabilités dans le temps, (b) des impacts variés du changement climatique selon les conditions géographiques et sociales, et (c) de répartition des actions à entreprendre. Les cibles des ODD constituent des objectifs concrets pour un monde plus équitable et harmonieux – même si certaines sont en tension. Là encore, il est important de prendre en compte toutes les dimensions de ces éducations transversales : social, environnemental, économique et culturel (voir ODD). C'est aussi l'occasion d'évoquer la question essentielle des valeurs.	• Laisser-aller environnemental • Dénier	Cc	Ba
	Récits, visions du monde, médiations	Comprendre qu'il existe une diversité de valeurs, et de visions du monde, qui sont le support d'une grande variété de récits et de registres d'expression, contribuant à de potentiels avènements.	• Égocentrisme, vision étroite des enjeux et du monde • Catastrophisme, positivisme, déni, relativisme, ...	Cc	Ba
	Adaptation, atténuation, amélioration, transformation	Différencier plusieurs objectifs d'action sur notre environnement. Voir glossaire.	• Inefficacité des actions, confusion des différents types d'action.	Cc	Ba

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoir faire – lien avec référentiel de compétence scientifique, déclinaison pédagogique, mise en oeuvre	Suivre une démarche scientifique, loi, théories, consensus scientifique	Comprendre qu'une théorie scientifique repose sur des faits, de l'expérimentation, des raisonnements mobilisant la démarche scientifique, résultant d'un consensus scientifique à un temps donné. Autres notions à mobiliser : évaluation par les pairs, doute raisonnable, réalisme scientifique, matérialisme (méthodologique) scientifique, rationalité, transparence des procédures, impartialité, controverse, distinction entre critique des idées et critique des personnes, relation faits-théories, différence avec savoirs empiriques (locaux/autochtones).	• Confusion des registres de savoir, confusion faits et opinions – voir encadré du Glossaire		Ba Bb Bc
	Comprendre et mobiliser les notions de preuve, fiabilité, réfutabilité	Confiance dans la démarche scientifique, Consensus scientifique, réfutabilité.	• Dogmatisme • Relativisme • Dépréciation des théories • Instrumentalisation du terme de « théorie » • Sacralisation des « faits » • Mille-feuilles argumentatifs • « Cherry picking » • « Alter-sciences » et Pseudo-sciences • Manque de pensée critique	Bc	Ba Bb Bc
	Comprendre et mobiliser les causes et conséquences	Il est nécessaire de distinguer la relation de cause à effet de la simple corrélation pour éviter tout raisonnement faux, toute interprétation erronée. Cette distinction est essentielle dans le cadre de la démarche scientifique. Elle conditionne également le raisonnement que l'on peut faire sur l'impact potentiel de tel(le) ou tel(le) action ou comportement. En outre, les médias foisonnent d'exemples où une corrélation est traduite en relation de cause à effet. Cette distinction n'est pas toujours évidente à faire et nécessite un apprentissage (une corrélation peut être due à un 3 ^e facteur – d'où l'importance de comprendre les relations de cause à effet).	• Fake-news • Culte du mystère (obscurantisme) • Manque de pensée critique		Ba

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoir faire – lien avec référentiel de compétence scientifique, déclinaison pédagogique, mise en oeuvre	Comprendre et mobiliser la notion de corrélation	Établir une relation de causes à effets, comprendre la notion de corrélation et distinguer de la notion de causalité.	- Fausse causalité donc erreurs possibles dans les effets attendus de certaines actions, dans la compréhension de certains phénomènes, etc. - Manque de pensée critique	Cb Cc	Ba
	Comprendre et mobiliser la notion de cohérence	Relation entre les faits, relation entre cohérence et parcimonie, choix entre théories.	Manque de pensée critique		Bb
	Problématiser	La problématisation est couplée à une démarche d'enquête permettant d'englober plusieurs disciplines. Elle consiste à apprendre à formuler des questions, et apparaît particulièrement pertinente dans les questions de société complexes liées au changement climatique et à la biodiversité. Elle pourra être pleinement mise en œuvre grâce à l'acquisition puis la maîtrise d'un vocabulaire spécifique.	- Le risque principal est une confusion des registres (attendre une réponse des scientifiques sur tel ou tel point alors que ce n'est pas leur rôle, idem pour toute autre catégorie d'acteurs). L'importance de la problématisation se fait particulièrement sentir lorsque le système considéré est complexe. - Approche figée des savoirs - Confusion parcimonie/probabilité - Mésusage du terme de théorie	Ca Cb Cc	Ba Bb Bc
	Utiliser la notion de variable	Maîtriser cette abstraction mathématique est central pour pouvoir raisonner et établir des relations, par des équations, entre paramètres ou à partir de faits observés. En découlent la notion de système complexe en équilibre dynamique et la possibilité de raisonner sur des phénomènes modifiant la valeur de la variable.	Impossibilité de quantifier des variations, de raisonner de façon abstraite	Ca Cb Cc	

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoir faire – lien avec référentiel de compétence scientifique, déclinaison pédagogique, mise en oeuvre	Comprendre la notion d'incertitude	Voir définition du Glossaire du CSEN. L'incertitude fait partie de la science. Elle s'évalue de plusieurs façons, suivant le contexte (statistiquement, par des experts, par manque de connaissance, etc.)	- L'incertitude est souvent confondue avec l'erreur, d'où l'idée que « la science n'est pas sûre, qu'elle change souvent d'avis, etc. ». On peut préférer la notion de « degré de certitude ». - Confusion des registres - Manque de pensée critique	Cb Cc	Bb Bc
	Acquérir, observer, mesurer des données	Comprendre la notion de donnée permet de bien distinguer son origine (observée, mesurée, calculée). Les données sont la première pierre de l'édifice des connaissances scientifiques, qui se base sur l'observation du monde qui nous entoure.	- Il y a souvent beaucoup de confusion autour de la notion de « données ». Il est indispensable de former les élèves à distinguer les différentes catégories de données et leurs usages. - Impossibilité de comparer, de suivre des phénomènes dans le temps	Ca Cb Cc	Ba Bb Bc
	Traiter, objectiver des données (moyenne, graphiques, cartographie, inventaire, statistiques...)	Comprendre comment les données sont mises en forme et présentées de différentes façons afin de permettre des analyses et interprétations complémentaires ou croisées.	Manque de vigilance sur la présentation et l'interprétation des données. Manque de littératie graphique qui se traduit par crédulité, manipulation ou pensée spéculative.	Ca Cb	Bb
	Savoir mener un plaidoyer, une négociation	L'objectif d'un plaidoyer est de provoquer un changement dans la société, en influençant les lois et les politiques publiques. Il est basé sur des valeurs et s'appuie sur des récits. Savoir négocier est un moyen d'apprendre le compromis, sans qu'il soit perçu comme un renoncement ou une compromission. C'est aussi apprendre à entendre et à prendre en compte la position et les valeurs des autres pour « faire société ».	Visions binaires ou caricaturales des enjeux du monde. Absence de prise en compte des autres.	Cc	

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoir être – Compétences sociales et comportementales	Savoir débattre	Apprendre à partager ses connaissances, en vue d'agir de façon cohérente, coopérative, délibérative et réflexive, en débattant dans le respect des faits et la tolérance des opinions divergentes « Les questions socialement vives se caractérisent par leur complexité : elles présentent une dimension controversée ou incertaine des sciences, sont politiquement sensibles, et leur étude en classe nécessite de mettre en relation des savoirs interdisciplinaires et des systèmes de valeurs » (Roy, Pache, Gremaud, 2017) Leur traitement en classe peut intégrer des phases de débats qui n'épuisent pas le sujet	Si on ne forme pas les élèves au débat, on ne les prépare pas correctement à comprendre les enjeux autour des questions de société et à y jouer leur rôle. L'important ici est de bien faire la différence entre un véritable débat (où chacun argumente sur sa position) et un simple affichage d'opinion (non argumenté et non informé).	Ca Cb Cc	Ba Bb Bc
	Émotions, valeurs, décision	Développer ses compétences sociales et émotionnelles pour renforcer les relations à soi et aux autres (confiance en soi et dans les autres, empathie, assertivité, sentiment d'efficacité personnelle) et afin d'être à même de communiquer, et de prendre des décisions adaptées au changement climatique et à la biodiversité. Comprendre et distinguer les différents registres qui entrent en jeu pour la prise de décision (connaissances scientifiques, consensus, valeurs, croyances, opinions).	- La non prise en compte de l'aspect émotionnel et des valeurs peut entraîner une vision rationaliste asséchante (scientiste, surplombante) et une non-participation à la vie sociale, dommageable pour la démocratie. - La non-prise en compte des valeurs et des visions du monde peut aussi créer de l'anxiété par une « dépolitisation » des enjeux.	Cc	Ba Bb Bc
	Expérience sensible	Expérience première permettant d'expérimenter une conception de l'humain en tant que partie du monde. Lien précoce avec la biodiversité permettant par la suite de développer des engagements environnementaux	Risque de développer des comportements dommageables pour le vivant en se considérant en dehors de la nature.	Ca Cc	Ba Bb

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoir être – Compétences sociales et comportementales	Pensée complexe	Tout problème important est invisible depuis une discipline seule et nécessite une approche transdisciplinaire. Appréhender les sujets dans et par leur contexte. Prendre en compte les interrelations entre phénomènes. Prendre conscience que, « Plus on avance dans la connaissance, plus on découvre une nouvelle ignorance. » et que la connaissance complexe ne pourra jamais éliminer l'incertitude. (cf. Edgard Morin)	- Risque de considérer les connaissances compartimentées, séparées les unes des autres. - Vision étroite ou dogmatique de l'avenir, pouvant générer de l'anxiété.		Ba Bb Bc
	Pensée critique	Processus intellectuel visant à analyser rationnellement des données collectées par l'observation et l'expérience, ou engendrées par la réflexion et le raisonnement. L'évaluation est basée sur le questionnement et la remise en cause des préjugés et opinions toutes faites, des biais cognitifs (confirmation, statistique...) et suppose la maîtrise du langage, de l'argumentation et de la conceptualisation.	Crédulité face aux visions simplistes du monde (populisme, théories simplificatrices), aux théories manichéennes ou conspirationnistes	Cc	Ba Bc
	Coopération, collaboration	Lorsqu'il s'agit de questions relatives au changement climatique et à la biodiversité, par définition complexes, ce n'est pas que la simple responsabilité personnelle qui est engagée. Tout comportement, choix, etc., peut avoir des effets/impacts à différentes échelles et bien au-delà que la simple échelle individuelle. L'apprentissage du travail collectif, tant pour les élèves que pour les équipes (complémentarité d'expertise, croisement des représentations, mutualisation des compétences, etc.) est indispensable. Pour cela il faut qu'il soit pratiqué régulièrement et dans différents contextes. Il contribue à la formation à la complexité, à l'approche systémique, aux valeurs qui président aux choix, etc.	- Isolement - Égocentrisme - Sentiment d'impuissance	Cc	Ba

Éléments incontournables de la figure 1 (Clés de voûte éducatives)		Ce qui fait que cet élément est un point clé à maîtriser à la fin de la scolarité – points de vigilance auxquels les enseignants et les équipes doivent être particulièrement attentifs	Impacts d'une non prise en compte de cet élément ou de sa mauvaise compréhension	Liens avec notions*	
				Climat	Biodiversité
Savoir être – Compétences sociales et comportementales	Prospective	Capacité à se projeter dans l'avenir, à développer des scénarii en fonction de différentes projections (scientifiques, sociales...). Participe au développement de la capacité d'agir (agentivité).	- Absence de projet, de perspective, d'espoir. Sentiment que tout est déjà écrit, joué d'avance. - Pas de prise de conscience de l'importance des acquis (connaissances, démarches, ...) de chacun et leur « puissance ».	Cc	Ba
	Acceptabilité	(aménagement, développement technologique, mise en service d'une nouvelle molécule médicamenteuse ou agrément d'un pesticide, choix énergétique) pose la question de son acceptabilité sociale, qui dépendra autant des valeurs (échelle et registre) que des exigences environnementales et des normes en vigueur.	- Déréglementation ou excès de réglementation - Augmentation des risques technologiques - Mauvaise perception des choix de société	Cc	Ba Bb
	Bien être	Selon l'OMS, le bien-être doit être physique, mental, spirituel et social. Il est lié à la question de la santé et à celle de la qualité de l'environnement dans une approche OneHealth	Penser que le bien être est uniquement fonction du niveau de consommation matérielle ou du niveau de PIB d'un pays.	Cc	Ba Bb
	Responsabilité	Avoir conscience des impacts de ses actes et comportements (cela implique des acquis, notamment en termes de raisonnement, de démarche, ...), mais repose aussi sur la question des choix et donc des valeurs. Voir aussi Justice climatique		Cc	

Les compétences psychosociales (CPS) ou encore compétences sociales et comportementales, désignent les **aptitudes qu'une personne mobilise pour faire face aux exigences de la vie quotidienne et prendre part opportunément à la vie sociale**. Ces compétences (telles que l'empathie, la régulation de ses émotions, la capacité d'adaptation ou à communiquer efficacement...) ont pour objectifs d'améliorer les relations à soi, aux autres et aux apprentissages (ref. EDUSCOL).

L'ordre ne traduit pas une priorisation

***Clé de lecture : lien avec notions**

Climat Ca : notions fondamentales dans les disciplines

Climat Cb : notions climat

Climat Cc : notions action humaines

Biodiv Ba : Qu'est-ce que ça fait ?

Biodiv Bb : Qu'est-ce que c'est ?

Biodiv Bc : D'où ça vient ?