

FRÉDÉRIC METZ

**TAPISSERIE
DES PROGRAMMES
D'ENSEIGNEMENT DES
SCIENCES NATURELLES,
EN FRANCE, AU DÉBUT
DU XXI^e SIÈCLE**

PONTCERQ

« ... tous les oyseaux de l'air, tous les arbres, arbustes, et fructices des forestz, toutes les herbes de la terre, tous les métaulx cachez au ventre des abysmes, les pierreries de tout Orient... »

Rabelais, *Pantagruel*, chapitre VIII.

Le texte qui suit – ou Tapisserie – est fait de morceaux pris aux programmes actuels d'enseignement des sciences naturelles dans les écoles, de la maternelle à la Terminale, en France. Il raconte cependant lui aussi une histoire (de ressources, et d'exploitation de ressources...) (de problèmes, et de résolution de problèmes...) (de compétences, et d'acquisition de compétences...) (d'esprit (très ?) critique, et de comportement (très ?) citoyen...).

On s'émeut du recul partout autour de nous des animaux et des plantes: a-t-on remarqué qu'ils avaient depuis longtemps disparu des leçons données dans les écoles – ou qu'ils y étaient devenus (là aussi) (eux aussi) des *ressources** ?

Frédéric Metz

* Cette Tapisserie est extraite de : *Quelques considérations sur l'enseignement des sciences naturelles, dans les écoles, au début du XXI^e siècle ou Le Plongeur de Pélasge*, Pontcerq, 2021, p. 61-68, où elle ne peut être lue qu'à la loupe. Elle a été publiée une première fois sous forme lisible dans *lundimatin* le 31 mai 2021.

communication dans le monde vivant consiste en la transmission d'un message entre un organisme émetteur et un organisme récepteur pouvant modifier son comportement en réponse à ce message. La communication s'inscrit dans le cadre d'une fonction biologique (nutrition, reproduction, défense, etc.). Il existe une grande diversité de modalités de communication (chimique, biochimique, sonore, visuelle, hormonale).» (Seconde, p. 8) / [12.] «Chez l'homme et la femme, le système nerveux est impliqué dans la réalisation de la sexualité. Le plaisir repose notamment sur des mécanismes biologiques, en particulier l'activation dans le cerveau du système de récompense.» (Seconde, p. 13) / **[VII.] «CAPACITÉS – CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES»**. [1.] «– Expliquer quelques processus biologiques impliqués dans le fonctionnement de l'organisme humain, jusqu'au niveau moléculaire : activités musculaire, nerveuse, cardiovasculaire et respiratoire, activité cérébrale, alimentation et digestion, relations avec le monde microbien, reproduction et sexualité. – Relier la connaissance de ces processus biologiques aux enjeux liés aux comportements responsables individuels et collectifs en matière de santé.» (Cycl4, p. 113) / [2.] «– Classer les organismes, exploiter les liens de parenté pour comprendre et expliquer l'évolution des organismes.» (Cycl3, p. 83) / [3.] «– Relier la production de matière par les animaux et leur consommation de nourriture provenant d'autres êtres vivants.» (Cycl3, p. 85) / [4.] «– Identifier la nature des interactions entre les êtres vivants et leur importance dans le peuplement des milieux. Identifier quelques impacts humains dans un environnement (comportements, aménagements, impacts de certaines technologies...).» (Cycl3, p. 89) / [5.] «– Utiliser un logiciel de comparaison de séquence d'ADN pour identifier et quantifier la variabilité allélique au sein d'une espèce ou entre deux espèces apparentées.» (Seconde, p. 7) / [6.] «– Mettre en évidence le rôle du cerveau dans la réception et l'intégration d'informations multiples : message nerveux, centres nerveux, nerfs, cellules nerveuses.»

(Cycl4, p. 113) / [7.] «– Réaliser et ou observer des préparations microscopiques montrant des cellules animales ou végétales. – Observer et analyser des images de microscopie électronique. – Distinguer les différentes échelles du vivant (molécules, cellules, tissus, organes, organisme) en donnant l'ordre de grandeur de leur taille. Précisions: un animal et une plante pourront servir de support à l'étude.» (Seconde, p. 5) / **[VIII.] «LES OBJECTIFS DE FORMATION DU CYCLE EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE» [1/3]** [1.] «Toutes les disciplines scientifiques et la technologie concourent à la construction d'une première représentation globale, rationnelle et cohérente du monde dans lequel l'élève vit.» (Cycl3, p. 80) / [2.] «Les objectifs de formation du cycle 4 en sciences de la vie et de la Terre s'organisent autour de trois grandes thématiques: la planète Terre, l'environnement et l'action humaine; le vivant et son évolution; le corps humain et la santé. Le programme de sciences de la vie et de la Terre, dans le prolongement du cycle 3, fait ainsi écho aux programmes de physique-chimie et de technologie du cycle 4, et s'articule avec d'autres disciplines pour donner une vision enrichie de la réalité.» (Cycl4', p. 327) / [3.] «Elles [les sciences de la vie et de la Terre] apportent un regard particulier, à côté et en complément d'autres regards, pour enrichir les approches éthiques des questions vives de la société.» (Cycl4, p. 107) / [4.] «Discipline en prise avec l'évolution des connaissances et des technologies, les SVT permettent à la fois la compréhension d'objets et de méthodes scientifiques et l'éducation en matière d'environnement, de santé, de sécurité, contribuant ainsi à la formation des futurs citoyens.» (Seconde, p. 1) / [5.] «Par l'observation du réel, les sciences et la technologie suscitent les questionnements des élèves et la recherche de réponses. Au cycle 3, elles explorent trois domaines de connaissances : l'environnement proche pour identifier les enjeux technologiques, économiques et environnementaux ; les pratiques technologiques et des processus permettant à l'être humain de répondre à ses besoins alimentaires ; le vivant pour

mettre en place le concept d'évolution et les propriétés des matériaux pour les mettre en relation avec leurs utilisations.» (Cycl3, p. 8) / [6.] « Cette première découverte de la science concerne la matière sous toutes ses formes, vivantes ou non, naturellement présentes dans notre environnement, transformées ou fabriquées, en articulant le vécu, le questionnement, l'observation de la nature et l'expérimentation avec la construction intellectuelle de premiers modèles ou concepts simples, permettant d'interpréter et expliquer.» (Cycl2, p. 48) / [7.] « Par l'observation fine du réel dans trois domaines, le vivant, la matière et les objets, la démarche d'investigation permet d'accéder à la connaissance de quelques caractéristiques du monde vivant, à l'observation et à la description de quelques phénomènes naturels et à la compréhension des fonctions et des fonctionnements d'objets simples.» (Cycl2, p. 7) / [8] « Le découpage en quatre thèmes principaux s'organise autour de : (1) Matière, mouvement, énergie, information – (2) Le vivant, sa diversité et les fonctions qui le caractérisent – (3) Matériaux et objets techniques – (4) La planète Terre. Les êtres vivants dans leur environnement. Chacun de ces thèmes permet de construire des concepts ou notions qui trouvent leur application dans l'éducation au développement durable. Le concept d'énergie, progressivement construit, est présent dans chaque thème et les relie.» (Cycl3, p. 80) / **[IX.] « UNE POSTURE SCIENTIFIQUE FAITE D'ATTITUDES ET DE CAPACITÉS »** (Cycl4, p. 107) [1.] « En sciences, les élèves découvrent de nouveaux modes de raisonnement en mobilisant leurs savoirs et savoir-faire pour répondre à des questions.» (Cycl3, p. 88) / [2.] « "Questionner le monde" constitue l'enseignement privilégié pour formuler des questions, émettre des suppositions, imaginer des dispositifs d'exploration et proposer des réponses.» (Cycl2, p. 7) / [3.] « Cette posture scientifique est faite d'attitudes (curiosité, ouverture d'esprit, esprit critique, exploitation positive des erreurs...) et de capacités (observer, expérimenter, modéliser, ...)» (Cycl4, p. 107) / [4.] « La démarche, mise en valeur

par la pratique de l'observation, de l'expérimentation et de la mémorisation, développe l'esprit critique et la rigueur, le raisonnement, le goût de la recherche et l'habileté manuelle, ainsi que la curiosité et la créativité.» (Cycl2, p. 48) / **A. « UNE ENTRÉE PAR LA RÉOLUTION DE PROBLÈMES »**. [1.] « Une entrée par la résolution de problèmes est à privilégier.» (Cycl2, p. 56) / [2.] « En sciences et en technologie, mais également en histoire et en géographie, les langages scientifiques permettent de résoudre des problèmes, traiter et organiser des données, lire et communiquer des résultats [...]» (Cycl3, p. 6) / [3.] « Les activités expérimentales occupent une place centrale en SVT : pour répondre à un problème scientifique, l'élève examine la validité d'une hypothèse par la mise au point d'un protocole ; il confronte les résultats de l'expérience aux attentes théoriques ou à un modèle.» (Seconde, p. 3) / [4.] « Les élèves apprennent à adopter une approche rationnelle du monde en proposant des explications et des solutions à des problèmes d'ordre scientifique et technique.» (Cycl3, p. 4-5) / [5.] « Dans leur découverte du monde technique, les élèves sont initiés à la conduite d'un projet technique répondant à des besoins dans un contexte de contraintes identifiées.» (Cycl3, p. 78) / [6.] « Étayé par le professeur, l'élève s'essaie à expérimenter, présenter la démarche suivie, expliquer, démontrer, exploiter et communiquer les résultats de mesures ou de recherches, la réponse au problème posé en utilisant un langage précis.» (Cycl2, p. 7) / [7.] « Les recherches libres (tâtonnements, essais-erreurs) et l'utilisation des outils numériques les forment à la démarche de résolution de problèmes.» (Cycl3, p. 9) / [8.] Capacités ou compétences associées. « – Concevoir et mettre en œuvre des stratégies de résolution.» (Seconde, p. 4) / « – Résoudre des problèmes en exploitant des ressources variées.» (Cycl3, p. 97) / « – Coopérer et collaborer dans une démarche de projet » (Seconde, p. 4) / **B. TÂCHES COMPLEXES, PROJETS**. [1.] « Les situations où ils mobilisent savoirs et savoir-faire pour mener une tâche complexe sont introduites

progressivement.» (Cycl3, p. 4-5) / [2.] «Ils exploitent les moyens informatiques en pratiquant le travail collaboratif.» (Cycl3, p. 87) / [3.] «On cherche aussi, dans la mesure du possible, à favoriser une démarche de projet en étudiant un exemple de manière approfondie, en insistant sur les méthodes d'études, d'évaluation et de synthèse (revues systématiques, méta-analyses).» (TerminaleG, p. 19-20) / [4.] «Les élèves peuvent, avec l'aide de leur professeur, exploiter les capacités données à titre d'exemple dans le programme pour enrichir leurs projets.» (TerminaleG, p. 4) / Nota bene sur le rapprochement entre les arts plastiques et les enseignements scientifiques. – «La construction de compétences à partir de questions posées par l'observation et par la pratique permet d'opérer des rapprochements entre les arts plastiques et les enseignements scientifiques («Questionner le monde»), qui reposent sur une démarche exploratoire et réflexive. Dans les deux cas, les apprentissages sont conduits au moyen de propositions ouvertes, de situations problèmes qui visent le passage de l'expérience aux connaissances. Toutefois, en sciences, la recherche vise souvent une solution unique, ou du moins la plus efficace. En arts, il s'agit de placer les élèves en situation d'exploration ouverte, en recherchant non pas la solution, mais plusieurs solutions. Par ailleurs, la production artistique implique l'exercice de compétences et le recours à des notions, comme celles de mesure ou de figure géométrique [...]» (Cycl2, p. 32) /

C. «COMPÉTENCES ET CONNAISSANCES TRAVAILLÉES. «PARCOURS». [1.] «Le programme fixe les attendus de fin de cycle et précise les compétences et connaissances travaillées.» (Cycl3, p. 3) / [2.] «Le parcours éducatif implique une acquisition progressive de connaissances et de compétences qui s'agrègent tout au long du cheminement de l'élève, un cheminement dont le principal acteur doit être l'élève lui-même.» (ParcoursAv, p. 6) / [3.] «Définir un parcours éducatif pour les élèves, c'est programmer un ensemble de situations d'apprentissage portant sur plusieurs champs disciplinaires en veillant à assurer

une cohérence entre toutes les disciplines [...]» (ParcoursAv, p. 6) /

D. INTER-DISCIPLINARITÉ. [1.] «Il importe que tous les enseignements soient concernés par l'acquisition des langages scientifiques.» (Cycl3, p. 6) / [2.] «Les thèmes autour du changement climatique, du développement durable et de la biodiversité doivent être retenus pour développer des compétences en mathématiques en lien avec les disciplines plus directement concernées.» (Cycl2, p. 56) / [3.] «L'enseignement «Questionner le monde» est en premier lieu en relation avec celui de mathématiques.» (Cycl2, p. 55) / [4.] «Les sciences de la vie et de la Terre peuvent aussi établir des liens avec les disciplines artistiques et avec les langues: par exemple identifier les liens entre la manière de résoudre des questions scientifiques et la culture d'un pays; exploiter une œuvre pour construire un savoir scientifique, ou encore interpréter certains éléments d'une œuvre grâce à sa culture scientifique.» (Cycl4, p. 115) /

E. «RECENSER, EXTRAIRE ET EXPLOITER. «MOBILISER. «TROUVER ET SÉLECTIONNER». [1.] «– Trouver, sélectionner et exploiter des informations dans une ressource numérique.» (Cycl3, p. 68) / [2.] «– Extraire d'un texte ou d'une ressource documentaire une information qui répond à un besoin, une question.» (Cycl2, p. 47) / [3.] «– Lire et exploiter des données présentées sous différentes formes: tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc.» (Cycl4, p. 108) / [4.] «– Exploiter des bases de données pour mettre en relation des mutations et leurs effets.» (PremièreG p. 7) / [5.] «– Exploiter la carte géologique du monde pour calculer les vitesses d'extension des dorsales aux périodes considérées.» (TerminaleG, p. 16-17) / [6.] «Exploiter des données issues de l'histoire des sciences pour comprendre la découverte des maladies liées à des pathogènes à transmission directe et/ou vectorielle et leurs traitements.» (Seconde, p. 15) / [7.] «– Extraire et exploiter des informations de différents documents et/ou réaliser des observations microscopiques et/ou mettre en œuvre une démarche

historique pour identifier: – les relations entre sexe génétique et organisation anatomique et physiologique; – le fonctionnement des organes génitaux au cours de la vie.» (Seconde, p. 13) / [8.] «– Mobiliser les acquis antérieurs sur le cycle du carbone biosphérique et les enrichir des connaissances sur les réservoirs géologiques [...] et leurs interactions.» (TerminaleG, p. 18) / [9.] «– Rechercher et exploiter des documents sur les génomes de néandertaliens et/ou de denisoviens.» (PremièreG, p. 7) / [10.] «– Exploiter des bases de données pour reconstituer les paléocintures climatiques.» (TerminaleG, p. 18) / [11.] «– Extraire et organiser des informations pour schématiser la boucle de régulation neuro-hormonale. Positionner sur un schéma bilan les interactions entre les trois systèmes nerveux, endocrinien, immunitaire.» (TerminaleG, p. 26) / [12.] «– Exploiter une œuvre [d'art] pour construire un savoir scientifique, ou encore interpréter certains éléments d'une œuvre grâce à sa culture scientifique.» (Cycl4, p. 115) / [13.] «– Exploiter le pouvoir expressif du corps en transformant sa motricité et en construisant un répertoire d'actions nouvelles à visée esthétique.» (Cycl2, p. 39) / [14.] «Privilégier la variété des situations qui permettent d'exploiter différents types de ressources dans un temps d'engagement moteur conséquent.» (Cycl3, p. 58) / [15.] «– Observer au microscope des coupes de système nerveux central et/ou extraire, exploiter des informations sur le rôle des cellules gliales. – Utiliser un logiciel de visualisation et/ou extraire et exploiter des informations, notamment à partir d'IRMf, afin de caractériser les aires motrices cérébrales. – Recenser, extraire et exploiter des informations permettant de: comprendre et prévenir certains dysfonctionnements nerveux (par exemple: accident vasculaire cérébral, maladies neuro-dégénératives, infections virales...)» (TerminaleG, p. 22) / [16.] «– Recenser, extraire et organiser des informations issues du terrain (visite d'une exploitation agricole, par exemple), pour caractériser l'organisation d'un agrosystème: éléments constitutifs (nature des cultures ou des élevages), interactions

entre les éléments (interventions humaines, flux de matière (dont l'eau) et d'énergie dans l'agrosystème), entrées et sorties du système (lumière, récolte, etc.). – Comprendre que l'organisation d'un agrosystème dépend des choix de l'exploitant et des contraintes du milieu, et que ces choix tendent à définir un terroir.» (Seconde, p. 11) / **F. «UTILISATION DES OUTILS ET DES RESSOURCES».** [1.] «Par le recours à la démarche d'investigation, les sciences et la technologie apprennent aux élèves à observer et à décrire, à déterminer les étapes d'une investigation, à établir des relations de cause à effet et à utiliser différentes ressources.» (Cycl3, p. 8) / [2.] «En français, extraire des informations d'un texte, d'une ressource documentaire permet de répondre aux interrogations, aux besoins, aux curiosités» (Cycl2, p. 6) / [3.] «Des aménagements sont envisageables pour permettre aux élèves d'exploiter au mieux leurs ressources pour produire une performance maximale, source de plaisir.» (Cycl3, p. 58) / [4.] «Les élèves apprennent à utiliser leurs connaissances et savoir-faire scientifiques et technologiques pour concevoir et pour produire.» (Cycl3, p. 8) / [5.] «Les élèves poursuivent la construction du concept du vivant déjà abordé en cycle 2. Ils appuient leurs recherches sur des préparations et des explorations à l'échelle cellulaire, en utilisant le microscope. Ils exploitent l'observation des êtres vivants de leur environnement proche.» (Cycl3, p. 83) / [6.] «Les exemples utilisés sont le plus souvent issus de l'environnement des élèves, devenant ainsi source de sens pour lui.» (Cycl3, p. 80) / [7.] «Les exemples locaux ou régionaux ainsi que les faits d'actualité sont à privilégier tout comme l'exploitation de banques de données, de mesures, d'expérimentation et de modélisation.» (Cycl4, p. 109) / [8.] «Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève. – Exploitation raisonnée et utilisation des ressources (eau, pétrole, charbon, minerais, biodiversité, sols, bois, roches à des fins de construction, etc.).» (Cycl3, p. 89) / [9.] «Tout au long du cycle, il s'agit pour toutes les notions construites de passer de la compréhension

d'un phénomène biologique et/ou géologique à celle du lien entre les faits scientifiques et les impacts de l'activité humaine puis à celle de l'adoption de comportements responsables face à l'environnement et à la préservation des ressources grâce à des processus biologiques et géologiques.» (Cycl4', p. 332) / [10.] « – Suivre et décrire le devenir de quelques matériaux de l'environnement proche. Relier les besoins de l'être humain, l'exploitation des ressources naturelles et les impacts à prévoir et gérer (risques, rejets, valorisations, épuisement des stocks).» (Cycl3, p. 89) / [11.] « – Comparer les bénéfices/inconvénients de différentes stratégies de stockage du carbone (agriculture et sylviculture, puits miniers...). Recenser, extraire et exploiter des informations sur les politiques d'adaptation (exemple du plan national d'action sur le changement climatique – PNACC) pour identifier les mécanismes et les bénéfices de différentes méthodes (digue et naturalisation des côtes contre l'érosion, végétalisation des villes, prévention et suivi des maladies infectieuses...).» (TerminaleG, p. 19-20) / [12.] «Mener des démarches permettant d'exploiter des exemples proches de l'école, à partir d'études de terrain [...].» (Cycl3, p. 88) / [13.] « – Recenser, extraire et organiser des informations sur des exemples d'utilisation de biotechnologies pour créer de nouvelles variétés: transgénèse, édition génomique... – Recenser, extraire et exploiter des informations concernant des mécanismes protecteurs chez une plante sauvage (production de cuticules, de toxines, d'épines...) et les comparer à ceux d'une plante cultivée. – Recenser, extraire et exploiter des informations relatives aux risques induits par l'homogénéisation génétique des populations végétales [...].» (TerminaleG, p. 16) / **G. PRÉCISION SUR LES OUTILS ET COMPÉTENCES NUMÉRIQUES GÉNÉRALISTES.** «Les SVT requièrent l'usage des outils numériques généralistes (Internet, tableurs) et le recours à l'expérimentation assistée par ordinateur, qui peut se prolonger par l'exploitation de capteurs connectés à des microcontrôleurs programmables. Elles doivent aussi

développer de nouvelles compétences numériques chez les élèves: l'usage des bases de données scientifiques, de systèmes d'informations géoscientifiques, de la modélisation numérique, de la programmation, des calculs quantitatifs, voire de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée. Ce sont autant de possibilités offertes aux lycéens de manipuler les outils actuels des sciences du vivant et de la Terre, qui leur ouvrent de nouvelles perspectives de formation, comme la bio-informatique ou l'exploitation de données.» (Seconde, p. 3) / **H. « DÉVELOPPER L'ESPRIT CRITIQUE DE L'ÉLÈVE ».** [1.] « les professeurs de SVT contribuent à l'éducation des élèves aux médias et à l'information par un travail régulier d'approche critique des informations » (Seconde, p. 3) / [2.] « [Les élèves] font le lien entre l'aspect d'un animal ou d'un végétal et son milieu. Ils découvrent quelques modes de classification adaptés à différents objectifs (écologique, phylogénétique...).» (Cycl3, p. 83) / [3.] « Dans tous les enseignements, et en particulier dans le champ "Questionner le monde", la familiarisation aux techniques de l'information et de la communication contribue à développer les capacités à rechercher l'information, à la partager, à développer les premières explicitations et argumentations et à porter un jugement critique.» (Cycl2, p. 6) / [4.] « Les plantes développent de grandes surfaces d'échange, aériennes d'une part (optimisation de l'exposition à la lumière, source d'énergie, transferts de gaz) et souterraines d'autre part (absorption d'eau et d'ions du sol facilitée le plus souvent par des symbioses, notamment les mycorhizes).» (TerminaleG, p. 13) / [5.] « Une formation scientifique développe les compétences d'analyse critique pour permettre aux élèves de vérifier les sources d'information et leur légitimité, puis de distinguer les informations fiables. Ces démarches sont particulièrement importantes en SVT, qui font souvent l'objet de publications "pseudo-scientifiques", voire idéologiques » (Seconde, p. 3). / **[X.] CAPACITÉS DÉVELOPPÉES EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (CLASSE DE PREMIÈRE GÉNÉRALE).** « CAPACITÉS

– Extraire et organiser des informations, issues de l'observation directe sur le terrain, pour savoir décrire les éléments et les interactions au sein d'un système. Comprendre l'importance de la reproductibilité des protocoles d'échantillonnage pour suivre la dynamique spatio-temporelle d'un système. – Utiliser des outils simples d'échantillonnage pour mettre en évidence la répartition de certaines espèces en fonction des conditions du milieu. – Décrire à l'aide d'observations et de préparations microscopiques et d'expériences les modalités de certaines interactions (exemple : symbiose mycorhizienne, parasitisme avec une galle sur une feuille, etc.). – Savoir représenter un réseau d'interactions biotiques afin de mettre en évidence sa structure (liens) et sa richesse. – Mesurer la biomasse et la production d'un écosystème à différents niveaux du réseau trophique. – Construire un cycle biogéochimique simplifié avec ces réservoirs et ces flux (on recommande le carbone) dans lequel l'écosystème intervient. Calculer un bilan de matière, considérant l'écosystème comme ouvert.» (PremièreG, p. 15) / **[XI.] «BIODIVERSITÉ INTERINDIVIDUELLE, SPÉCIFIQUE ET ÉCOSYSTÉMIQUE», «CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES».** [1.] «Au cours de sorties de terrain, identifier, quantifier et comparer la biodiversité interindividuelle, spécifique et écosystémique. – Mettre en œuvre des protocoles d'échantillonnage statistique permettant des descriptions rigoureuses concernant la biodiversité. – Suivre une campagne d'études de la biodiversité (expéditions, sciences participatives, etc.) et/ou y participer.» (Seconde, p. 7) / [2.] «– Pratique d'élevages, de cultures, réalisation de mesures.» (Cycl3, p. 84) / [3.] «La diversité des interactions biotiques s'étudie à la lueur de leur effet sur la valeur sélective des partenaires : compétition (pour la lumière, pour l'eau, les nutriments, etc.), exploitation (prédation, parasitisme) et coopération (mutualisme, dont symbiose).» (PremièreG, p. 14) / [4.] «L'origine de la diversité des êtres vivants est expliquée par l'étude des mécanismes de l'évolution qui s'exercent à l'échelle des populations, dont la sélection

naturelle et la dérive génétique, ainsi que la spéciation. [...] Ce thème est l'occasion d'observer concrètement le vivant.» (Seconde, p. 6) / **[XII.] «SENSIBILISATION À LA GESTION RATIONNELLE DES RESSOURCES EXPLOITABLES».** [1.] «L'HUMANITÉ ET LES ÉCOSYSTÈMES : LES SERVICES ÉCOSYSTÉMIQUES ET LEUR GESTION. L'espèce humaine est un élément parmi d'autres de tous les écosystèmes qu'elle a colonisés. Elle y vit en interaction avec d'autres espèces (parasites, commensales, domestiquées, exploitées). L'espèce humaine affecte le fonctionnement de la plupart des écosystèmes en exploitant des ressources (forestières par exemple), en modifiant le biotope local (sylviculture, érosion des sols) ou global (changement climatique, introduction d'espèces invasives).» (PremièreG, p. 15) / [2.] «Notre santé dépend en particulier de celle des écosystèmes qui nous environnent. La connaissance scientifique des écosystèmes (l'écologie) peut permettre une gestion rationnelle des ressources exploitables, assurant à la fois l'activité économique et un maintien des services écosystémiques.» (PremièreG, p. 15) / [3.] «L'exploitation des ressources génétiques (historiques ou sauvages si elles existent) permet d'envisager de nouvelles méthodes de cultures (réduction de l'usage des intrants, limitation des ravageurs par lutte biologique).» (TerminaleG, p. 16) / [4.] «Beaucoup d'écosystèmes mondiaux sont impactés, avec une perte mondiale de biodiversité et des conséquences néfastes pour les activités humaines (diminution de la production, pollution des eaux, développement de maladies, etc.). Pourtant, l'humanité tire un grand bénéfice de fonctions assurées gratuitement par les écosystèmes : ce sont les services écosystémiques d'approvisionnement (bois, champignons, pollinisation, fruits et graines, etc.), de régulation (dépollution de l'eau et de l'air, lutte contre l'érosion, les ravageurs et les maladies, recyclage de matière organique, fixation de carbone, etc.) et de culture (récréation, valeur patrimoniale, etc.).» (PremièreG, p. 15) / [5.] «L'ingénierie écologique est l'ensemble des

techniques qui visent à manipuler, modifier, exploiter ou réparer les écosystèmes afin d'en tirer durablement le maximum de bénéfices (conservation biologique, restauration ou compensation écologique, etc.)» (PremièreG, p. 15) / **[XIII.] COMPÉTENCES COMPORTEMENTALES RESPONSABLES (AUTONOMIE, COOPÉRATION, RESPECT D'AUTRUI). CITOYENNETÉ, HYGIÈNE, SÉCURITÉ.** [1.] «Cet enseignement ["Questionner le monde"] développe une attitude raisonnée fondée sur la connaissance ; il concourt au développement d'un comportement responsable vis-à-vis des autres, de l'environnement, de sa santé. Des gestes simples favorisent la connaissance et l'acquisition de règles d'hygiène (propreté, alimentation, sommeil), de sécurité et de protection de l'environnement.» (Cycl2, p. 7) / [2.] «Dans le cadre de l'enseignement "Questionner le monde", les élèves commencent à acquérir une conscience citoyenne en apprenant le respect des engagements envers soi et autrui, en adoptant une attitude raisonnée fondée sur la connaissance, en développant un comportement responsable vis-à-vis de l'environnement et de la santé.» (Cycl2, p. 7) / [3.] «En lien avec l'enseignement de sciences, l'éducation physique et sportive participe à l'éducation à la santé (besoins en énergie, fonctionnement des muscles et des articulations, etc) et à la sécurité (connaissance des gestes de premiers secours, des règles élémentaires de sécurité routière, etc).» (Cycl3, p. 60) / [4.] « Les exemples et les démarches choisies permettent à l'élève d'envisager les facteurs du bien-être physique, social et mental, et découvrir l'intérêt et les logiques des politiques de santé publique. Cette thématique contribue particulièrement à l'enseignement moral et civique.» (Cycl4, p. 114) / [5.] « Respecter ses engagements, travailler en autonomie et coopérer, s'impliquer dans la vie de l'école et de la classe constituent les premiers principes de responsabilité individuelle et collective.» (Cycl2, p. 7-8) / [6.] « – Permettre aux élèves de découvrir la notion d'engagement individuel et/ou collectif,

notamment dans le cadre d'un travail partenarial, et en lien avec l'enseignement moral et civique.» (Cycl3, p. 89) / [7.] «il s'agit dans le cadre de l'enseignement de sciences de la vie et de la Terre au cours du cycle 4 de permettre à l'élève [...] d'exercer une citoyenneté responsable, en particulier dans les domaines de la santé et de l'environnement, pour : – construire sa relation au monde, à l'autre, à son propre corps, – intégrer les évolutions des domaines social, économique et technologique, – assumer les responsabilités sociales et éthiques qui découlent des choix opérés.» (Cycl4, p. 107) / [8.] «À travers les activités physiques vécues à l'école, les enfants apprennent à mieux connaître et maîtriser leur corps. Ils comprennent qu'il leur appartient, qu'ils doivent en prendre soin pour se maintenir en forme et favoriser leur bien-être.» (Cycl1, p. 26) / [9.] «Ils apprennent à identifier, désigner et nommer les différentes parties du corps. Cette éducation à la santé vise l'acquisition de premiers savoirs et savoir-faire relatifs à une hygiène de vie saine.» (Cycl1, p. 26) / [10.] «– Expliquer sur quoi reposent les comportements responsables dans le domaine de la sexualité : fertilité, grossesse, respect de l'autre, choix raisonné de la procréation, contraception, prévention des infections sexuellement transmissibles.» (Cycl4, p. 114) / [11.] «– Relier quelques comportements à leurs effets sur le fonctionnement du système nerveux : activité cérébrale ; hygiène de vie : conditions d'un bon fonctionnement du système nerveux, perturbations par certaines situations ou consommations (seuils, excès, dopage, limites et effets de l'entraînement).» (Cycl4, p. 113) / [12.] «Corps humain et santé. Les élèves abordent ce thème par une approche comportementale. Le comportement est défini comme un ensemble de réactions observables chez un animal en réponse à des stimulations. Il est souvent lié à la notion de mouvement, qu'il soit réflexe ou volontaire (fuite, défense, agression, équilibre, prise d'objet...). On s'intéresse ici aux mécanismes physiologiques sous-jacents.» (TerminaleG, p. 21) /

[XIV.] «COMMENT RECONNAÎTRE LE MONDE VIVANT?» (CYCLE 2). «CONNAÎTRE DES CARACTÉRISTIQUES DU MONDE VIVANT, SES INTERACTIONS, SA DIVERSITÉ.

– CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES (COLONNE DE GAUCHE). – Identifier ce qui est animal, végétal, minéral ou élaboré par des êtres vivants. – Développement d'animaux et de végétaux. – Le cycle de vie des êtres vivants. – Régimes alimentaires de quelques animaux. – Quelques besoins vitaux des végétaux. / Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève (colonne de droite). – Observer [...] des manifestations de la vie sur soi, sur les animaux et sur les végétaux. – Observer des animaux et des végétaux de l'environnement proche, puis plus lointain. Réaliser de petits écosystèmes (élevages, cultures) en classe, dans un jardin d'école ou une mare d'école. / Connaissances et compétences associées (colonne de gauche). – Identifier les interactions des êtres vivants entre eux et avec leur milieu – Diversité des organismes vivants présents dans un milieu et leur interdépendance. – Relations alimentaires entre les organismes vivants. – Chaînes de prédation. Identifier quelques interactions dans l'école. / Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève (colonne de droite). – Réaliser des schémas simples des relations entre organismes vivants et avec le milieu. Suivi de ce qui entre et sort de la classe (papier, recyclage), de la cantine (aliments, eau, devenir des déchets). / **RECONNAÎTRE DES COMPORTEMENTS FAVORABLES À SA SANTÉ.** CONNAISSANCES ET COMPÉTENCES ASSOCIÉES (COLONNE DE GAUCHE). – Repérer les éléments permettant la réalisation d'un mouvement corporel. Mesurer et observer la croissance de son corps. – Croissance (taille, masse, pointure). – Modifications de la dentition. / Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève (colonne de droite). – Utiliser des toises, des instruments de mesure. Tableaux et graphiques. Connaissances et compétences associées (colonne de gauche). – Mettre en œuvre et apprécier quelques règles d'hygiène de vie: variété

alimentaire, activité physique, capacité à se relaxer et mise en relation de son âge et de ses besoins en sommeil, habitudes quotidiennes de propreté (dents, mains, corps). – Catégories d'aliments, leur origine. – Les apports spécifiques des aliments (apport d'énergie : manger pour bouger). – La notion d'équilibre alimentaire (sur un repas, sur une journée, sur la semaine). – Effets positifs d'une pratique physique régulière sur l'organisme. – Changements des rythmes d'activité quotidiens (sommeil, activité, repos, etc.). Exemples de situations, d'activités et de ressources pour l'élève (colonne de droite). – Utiliser des toises, des instruments de mesure pour suivre sa croissance. Tableaux et graphiques. Déterminer les principes d'une alimentation équilibrée et variée. – Élaborer et intégrer quelques règles d'hygiène de vie et de sécurité.» (Cycl2, p. 49) / **[XV.] LISTE DES COMPÉTENCES TRAVAILLÉES EN SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE DURANT LE CYCLE 4.** «PRATIQUER DES DÉMARCHES SCIENTIFIQUES. – Formuler une question ou un problème scientifique. – Proposer une ou des hypothèses pour résoudre un problème ou répondre à une question. Concevoir et mettre en œuvre des expériences ou d'autres stratégies de résolution pour tester cette ou ces hypothèses. – Utiliser des instruments d'observation, de mesures et des techniques de préparation et de collecte. – Interpréter des résultats et en tirer des conclusions. – Communiquer sur les démarches, les résultats et les choix, en argumentant. – Identifier et choisir des notions, des outils et des techniques, ou des modèles simples pour mettre en œuvre une démarche scientifique. (Domaines du socle : 1, 2, 4) / Concevoir, créer, réaliser. – Concevoir et mettre en œuvre un protocole expérimental. (Domaine du socle : 4) / Utiliser des outils et mobiliser des méthodes pour apprendre. – Apprendre à organiser son travail (par ex. pour mettre en œuvre un protocole expérimental). – Identifier et choisir les outils et les techniques pour garder trace de ses recherches (à l'oral et à l'écrit). (Domaine du socle : 2) / Pratiquer des langages. – Lire et exploiter des données présentées sous différentes

formes: tableaux, graphiques, diagrammes, dessins, conclusions de recherches, cartes heuristiques, etc. – Représenter des données sous différentes formes, passer d'une représentation à une autre et choisir celle qui est adaptée à la situation de travail. (Domaines du socle: 1, 4) / Utiliser des outils numériques. – Conduire une recherche d'informations sur internet pour répondre à une question ou un problème scientifique, en choisissant des mots-clés pertinents, et en évaluant la fiabilité des sources et la validité des résultats. – Utiliser des logiciels d'acquisition de données, de simulation et des bases de données. (Domaine du socle: 2) / Adopter un comportement éthique et responsable. – Identifier les impacts (bénéfices et nuisances) des activités humaines sur l'environnement à différentes échelles. – Fonder ses choix de comportement responsable vis-à-vis de sa santé ou de l'environnement sur des arguments scientifiques. – Comprendre les responsabilités individuelle et collective en matière de préservation des ressources de la planète (biodiversité, ressources minérales et ressources énergétiques) et de santé. – Participer à l'élaboration de règles de sécurité et les appliquer au laboratoire et sur le terrain. – Distinguer ce qui relève d'une croyance ou d'une opinion et ce qui constitue un savoir scientifique. (Domaines du socle: 3, 4, 5) / Se situer dans l'espace et dans le temps. – Situer l'espèce humaine dans l'évolution des espèces. – Appréhender différentes échelles de temps géologique et biologique (ex: histoire de la Terre; apparition de la vie, évolution et extinction des espèces vivantes...). – Appréhender différentes échelles spatiales d'un même phénomène/d'une même fonction (ex: nutrition: niveau de l'organisme, niveau des organes et niveau cellulaire). – Identifier par l'histoire des sciences et des techniques comment se construit un savoir scientifique. (Domaines du socle: 4, 5)» (Cycl4, p. 107-108) / **[XVI.] PRÉCISIONS PÉDAGOGIQUES.** [1.] «La construction de savoirs et de compétences, par la mise en œuvre de démarches scientifiques et technologiques variées et la découverte de l'histoire des sciences et des technologies, introduit la

distinction entre ce qui relève de la science et de la technologie et ce qui relève d'une opinion ou d'une croyance.» (Cycl3, p. 78) / [2.] «Les mathématiques permettent de mieux appréhender ce que sont les grandeurs (longueur, masse, volume, durée, etc.) associées aux objets de la vie courante. En utilisant les grands nombres (entiers) et les nombres décimaux pour exprimer ou estimer des mesures de grandeur (estimation de grandes distances, de populations, de durées, de périodes de l'histoire, etc.), elles construisent une représentation de certains aspects du monde.» (Cycl3, p. 8) / [3.] «L'éducation à la sexualité qui a commencé dès l'école se fonde sur des connaissances scientifiques clairement établies.» (Seconde, p. 12) / [4.] «[L]es autres composantes de la sexualité (psycho-affective et sociale) sont abordées. On veille à ne pas limiter la relation entre sexualité et plaisir à la seule composante biologique.» (Seconde, p. 13) / [5.] «Il [le professeur] veille à aborder la diversité des pratiques, des époques et des lieux de création dans les références culturelles exploitées.» (Cycl3, p. 44) / [6.] «Les enfants enrichissent et développent leurs aptitudes sensorielles, s'en servent pour distinguer des réalités différentes selon leurs caractéristiques olfactives, gustatives, tactiles, auditives et visuelles.» (Cycl1, p. 26) / [7.] «La modélisation d'expériences scientifiques et de leurs résultats, le travail sur les musées autour d'espèces imaginaires ou d'animaux méconnus, comme l'invention de traces archéologiques fictives, y compris à partir d'éléments scientifiquement validés, relèvent de ces possibles croisements.» (Cycl3, p. 46-47) / [8.] «L'étude des figures géométriques du plan et de l'espace à partir d'objets réels apprend à exercer un contrôle des caractéristiques d'une figure pour en établir la nature grâce aux outils de géométrie et non plus simplement par la reconnaissance de forme.» (Cycl3, p. 9) / [9.] «Fonctionnement des organes sensoriels et du cerveau, relativité des perceptions; jardin des cinq sens; propagation de la lumière, couleurs; défauts de vision et création artistique.» (Cycl4, p. 116) / [10.] «Les élèves sont graduellement initiés à fréquenter différents types de

SOURCES DE LA TAPISSERIE ET LEURS SIGLES. – Cycl1 :

«Programme du Cycle 1 [soit l'École maternelle] en vigueur à la rentrée 2020», document «eduscol» [d'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020]. / **Cycl2 :** «Programme du Cycle 2 [soit : CP, CE1-CE2] en vigueur à la rentrée 2020», document «eduscol» [d'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020]. / **Cycl3 :** «Programme du Cycle 3 [soit : CM1-CM2 et 6^e] en vigueur à la rentrée 2020», document «eduscol» [d'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020]. / **Cycl4 :** «Programme du Cycle 4 [soit 5^e, 4^e, 3^e] en vigueur à la rentrée 2020», document «eduscol» [d'après le BOEN n° 31 du 30 juillet 2020]. (N. B. : Nous citons sous le sigle «**Cycl4'**» le texte, différant très légèrement, du «Projet de programme pour le cycle 4» publié le 9 avril 2015 [mis à jour en septembre 2015], c'est-à-dire le texte initialement proposé par le Conseil Supérieur des programmes). / **Seconde :** «Programme de sciences de la vie et de la Terre de seconde générale et technologique», document «eduscol» [d'après le BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019]. / **PremièreG :** «Programme de sciences de la vie et de la Terre de première générale», document «eduscol» [d'après «BO spécial n° 1 du 22 janvier 2019»]. / **TerminaleG :** «Programme de sciences de la vie et de la Terre de terminale générale», document «eduscol» [d'après le BO spécial n° 8 du 25 juillet 2019]. / **ParcoursAv :** «Parcours Avenir. Guide pratique à destination des chefs d'établissement» [Ministère de l'Éducation Nationale / ONISEP, code de diffusion 901318, août 2016].

Michel Foucault dit dans *Les Mots et les choses* que la biologie naît, au début du XIX^e siècle, précisément au moment où les sciences naturelles apprennent à abandonner les êtres vivants – et prennent pour objet nouveau la vie : c'est-à-dire la vie en général, indépendamment de ses formes et réalisations ponctuelles, variées et bigarrées (troglodyte et tarin des aulnes, lamier pourpre et plantain...). Au naturaliste qui regardait (se laissait distraire, ou tromper, par la bigarrure des formes et des couleurs qui s'offraient à sa vue, *superficiellement*) s'est substitué le biologiste (dont la vue se laisse moins distraire par ce qu'il a sous les yeux, et qui, lui, sait voir *au-delà*...).

Cet « effacement » des êtres vivants (au profit de la vie...) est l'objet du livre de Frédéric Metz : *Quelques considérations sur l'enseignement des sciences naturelles, dans les écoles, au début du XIX^e siècle ou Le Plongeur de Pélasge*. L'auteur propose ici aux lectrices et lecteurs – en guise d'illustration un peu brutale – une « Tapisserie »...

© **Éditions Pontcerq, 2021**

Éditions Pontcerq

3, rue Guy Ropartz

35700 Rennes

pontcerq@gmail.com

www.pontcerq.fr