



# Contribution aux travaux des groupes d'élaboration des projets de programmes C 2, C3 et C4

**Vincent ROBERT**

**Professeur des Universités  
Université de Strasbourg**

**Instruire par l'observation et le  
développement d'un sens critique**

Chère Madame l'inspectrice générale,

En réponse à votre sollicitation, veuillez trouver ci-dessous quelques éléments de réflexion sur le cadrage à venir des programmes des cycles 3 et 4. Je reçois très positivement cette demande, convaincu qu'un travail doit être impérativement mené pour (i) rétablir le goût des sciences, (ii) construire un savoir (connaissances avant tout) indispensable à l'insertion dans le monde universitaire tourné vers la recherche et le développement de connaissances, et enfin (iii) contre-carrer toute pensée malheureusement dominante qui laisse penser que l'inné prévaut exclusivement sur l'acquis. Les Lumières l'avaient compris, M. Ameisen le reprend fort judicieusement dans son émission *Sur les Épaules de Darwin* : "plaçons nous sur les épaules des anciens et nous verrons plus loin dans l'infini".

Certains sujets sont abordés probablement de manière quelque peu polémique, mais je sais aussi que tout débat requiert une base collégiale dans laquelle les avis aussi divergents soient-ils doivent s'exprimer. Cette remarque liminaire étant faite, j'ai préféré suivre le canevas proposé, aide précieuse à une réflexion qui sinon n'aurait certainement pas pu se construire.

J'ai volontairement laissé quelques mots clefs en caractère gras.

***1. Quelles connaissances ou compétences en sciences peuvent être attendues de tous les élèves en fin de Cycle 3 ? En fin de Cycle 4 ? Avec quels niveaux de maîtrise au cours de chaque cycle ? A quels moments de la scolarité situez-vous des paliers dans les apprentissages ? Pouvez-vous caractériser ces paliers ?***

Il me semble que les objectifs des cycles 3 et 4 sont très différents. Le cycle 3 doit correspondre davantage à un éveil de la curiosité scientifique à travers l'**observation** du monde qui nous entoure, de ses formes, des dimensions si différentes (la cellule et l'univers, temps géologiques et de calcul de nos ordinateurs modernes), des relations existantes, de l'expression d'une complexité. La **temporalité** devra impérativement être rendue à chaque phénomène, en insistant sur la **notion de causalité**. L'enfant alors lui-même en pleine transformation doit mesurer ce que les mouvements de chacun peuvent avoir comme conséquence sur l'ensemble. Il y trouvera aussi un cadre, un ensemble de repères, à travers cette idée d'évolution. Bien évidemment, certaines évolutions s'inscrivent dans un cadre périodique (les saisons, les jours et les nuits, l'enfant sur une balançoire) et échappe alors à un mode darwinien. Ces réflexions doivent amener à la formulation d'un pourquoi, d'un comment, pour progressivement suggérer qu'il existe des interprétations, des lois empiriques.

Il est urgent à mon sens de **ré-introduire les sciences-physiques dans les classes de 6ième**. Cette rupture dans l'apprentissage me semble dommageable, d'autant plus qu'elle arrive à l'aube du cycle 4. Le questionnement sur autrui, sur soi, dans sa relation au monde doit être une finalité de ces années. A nouveau, la carapace de l'enfant est encore suffisamment perméable pour laisser une **place au doute et à la critique**, en muselant quelque peu certaines sirènes criantes du monde virtuel que propose internet.

octobre 14

Nous mesurons à l'Université ce **manque de curiosité** chez les étudiants, cette forme d'abandon face à une difficulté qui masque bien souvent une initiation insuffisante à l'interrogation.

Passons alors au cycle 4 qui normalement s'articulera autour de ces questions, de ces observations laissées comme des énigmes non totalement élucidées. Ce cycle 4 sera celui du **concept**, des **lois**, de la **rationalisation**, le temps de la **quantification**. Il faudra impérativement montrer comment les sciences ont su évoluer au gré du perfectionnement de l'instrumentation. Les grands révolutions ont amené à redessiner le contour de l'application d'une loi (d'une théorie plus largement), sans pour autant la reléguer au rang des supercheries (*e.g.* physique classique et physique quantique. L'exemple n'est peut être pas adapté au cycle considéré). L'applicabilité d'une loi ou d'un modèle est convaincante sitôt qu'une observation peut être anticipée. Du coup, le cycle 4 se place en écho du cycle 3. A présent, nous sommes en mesure de prévoir ce que nous nous contentions d'observer. Ce cheminement n'est-il pas une véritable source de plaisir et d'émois (je suis, je serai, "deviens ce que tu es") ? Chacun, et encore plus l'adolescent hésitant, doit pouvoir se projeter, assuré d'une forme de **déterminisme** que les lois permettent de mettre en place.

A ce titre, la **théorie de l'évolution** qui souffre de tant d'assauts malveillants est intéressante. Nous en mesurons la cohérence, mais la projection est plus délicate au vue des échelles de temps manipulées. Curieux mais candide en la matière, je ne puis m'épancher plus longuement sur la question.

Les difficultés alors rencontrées sont celles d'un mode plus formel, où la **dimension mathématique** prend progressivement une place plus importante. Une articulation entre les différentes disciplines des programmes scientifiques permettrait de surligner la transcendance des mathématiques (même équation donc mêmes solutions pour des problèmes au départ très différents) et de **formaliser les résultats de l'observation** à travers l'énoncé de lois et d'équations élémentaires à ce niveau.

Enfin, la philosophie trouvera sa place à ce niveau. Comment se fait-il qu'elle n'apparaisse que timidement alors que les questions de représentations du monde, de paradigmes, sont débattues depuis bien longtemps ?

Des réflexions nourries par cette interdisciplinarité offrirait à l'adolescent des modes de questionnement utile à son construction physique et intellectuelle.

## ***2. Quelles difficultés principales voyez-vous dans la mise en œuvre d'un socle commun ?***

Ce n'est pas tant la mise en œuvre mais bien plus **la définition du socle commun** dans un monde en perpétuel changement qui me semble difficile. Les querelles que nous connaissons tous, et que bien malgré nous nous alimentons ("de mon temps..." !) contribuent à creuser le fossé générationnel. Régulièrement, il serait bon de **repenser collégalement la définition** de ce socle. N'oublions pas que dans un monde que l'on qualifie de global, la construction du socle doit être à l'écoute de ce qui se définit ailleurs. En la matière, toute pensée unique, toute forme immuable serait formidablement nuisible au progrès de connaissances, marquant inexorablement un autre fossé, celui existant entre l'enseignement secondaire et l'enseignement supérieur.

octobre 14

Il me semblerait intéressant de le construire, en partie au moins, sur les observations de notre monde actuel. Soyons profondément séculiers pour mieux instruire à la lumière de l'histoire des progrès sans perdre de vue la formidable avancée de la connaissance.

Quant à sa mise en œuvre, je reste favorable à la définition d'**objectifs personnalisés**, de validations successives. Les cycles sont à ce titre des outils formidablement adaptés à l'activation du socle commun. Cependant, et malgré une fervente volonté d'offrir des chances à tous, il me semble important de ne pas vider le contenu d'un socle, au risque de mesurer ultérieurement l'expression désastreuse de manques inscrits.

***3. Pourriez-vous nous présenter, de manière synthétique, les principaux résultats de la recherche dans votre champ disciplinaire, les débats qui le traversent, votre position sur ces débats et leurs conséquences sur les choix à faire pour les programmes ?***

Le champ disciplinaire qui est le mien se trouve à l'intersection de la chimie, de la physique et des mathématiques. La **chimie quantique** s'appuie sur les principes fondamentaux de la mécanique quantique, en utilisant les outils mathématiques et numériques (programmation, calculs numériques) pour résoudre les équations mises en jeu. Son positionnement sur l'échiquier des recherches actuelles est à la fois séduisant et fragile. Il devient impératif d'être à l'écoute des avancées du monde expérimental, sans négliger les progrès réalisés dans la manière d'appréhender théoriquement les problèmes (méthodes d'approximation, astuce mathématique). Le corps-à-corps qu'exerce le chimiste théoricien avec le problème dit à "N-corps" vise à décrire la zoologie de N électrons, particules en interaction répulsive et gravitant autour d'un réseau formé de noyaux. Un compromis existe alors entre une précision acceptée dans les résolutions numériques (quantification de grandeurs physiques) et la compréhension des phénomènes physiques sous-jacents. L'activité en apparence très fondamentale permet de répondre à des questions très appliquées et dont les retombées ne sont pas à négliger (travaux sur les basses températures et la supraconductivité et ses applications dans le transport électronique, effet de magnétorésistance géante et son application aujourd'hui incontournable dans les systèmes de stockage d'information performants.) Toutefois, je reste à favorable à l'idée d'une activité de **recherche désintéressée**, comme la qualifiait Pasteur. Il est important de véhiculer l'idée que la connaissance se construit, en partie au moins, détachée de préoccupations appliquées. Je recommande en la matière la lecture de "*La Science gouvernée*" de M. Malrieu, remarquable chimiste quanticien et essayiste.

***4. Quels sont les liens possibles avec les autres disciplines dans le cadre du projet de socle commun de connaissances, de compétences et de culture (1) ? (Vous pouvez là aussi illustrer votre propos à travers une ou deux situations qui vous paraîtraient particulièrement pertinentes).***

Quelques éléments ont été transmis précédemment sur cette question qui me semble au cœur de la construction du socle commun. La consultation que vous lancez est à ce titre précieuse afin de **décloisonner** très en amont les champs disciplinaires. Laissons aux recherches fondamentales et appliquées le soin d'exprimer leur hyper-spécialisation dans les formations universitaires. Signalons que celle-ci est un prérequis sur la performance, la compétitivité (intérêt discutable, mais nous sortons alors de l'épure), et l'assurance d'une grande maîtrise de savoirs utiles à tous (médecine, transports). Les passerelles doivent être construites très tôt

octobre 14

pour que la **connaissance apparaisse comme une nécessité stimulant en retour la curiosité et le plaisir de comprendre.**

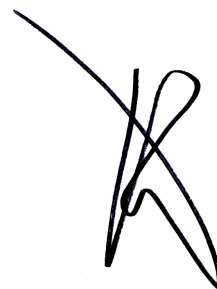
Situation proposée : l'enseignement des sciences, de la compréhension et de la maîtrise raisonnée du monde qui nous entoure s'adosse nécessairement à l'histoire, aux interrogations que nous avons connues (d'où venons-nous ?), aux drames que nous avons subis (maîtrise de l'atome), aux enjeux actuels (pandémies, réchauffement climatique).

**5. Auriez-vous des recommandations à faire sur la forme et l'écriture des futurs programmes ?**

Renforçons la composante **observation**. Elle est la seule garante d'une chance réellement offerte à tous, sans discrimination. L'étendard de la **transdisciplinarité** est très souvent dressé mais trop peu suivi. Aurions-nous la capacité de définir un programme affranchi en partie au moins des cloisons disciplinaires et ainsi d'instiller dans l'esprit des enfants et adolescents que derrière la musicalité d'un tuyau d'orgue se cache une résonance, une couleur, une histoire de cathédrale et de religions ? Certes la maturité acquise à cet âge est parfois insuffisante, mais je suis convaincu que le questionnement se trouvera renforcé et qu'il est l'assurance, à mon sens, du développement du plaisir d'apprendre et de comprendre. Puisque la question est posée sur la forme, pourrions-nous penser un **programme davantage unifié** dans lequel l'enfant puis l'adolescent trouverait la totalité d'un programme reposant sur des passerelles entre les disciplines ? Je ne m'offusquerais en rien si telle proposition, évidemment non aboutie dans sa formulation, apparaissait comme totalement farfelue. Elle aurait cependant l'avantage (i) de penser collégalement (ce terme prend tout son sens au collège, et j'en abuse !) le socle commun, (ii) de délivrer un enseignement défait de ces barrières souvent handicapantes dans l'apprentissage, et enfin (iii) d'ancrer l'idée de transdisciplinarité comme base de formation. Dorénavant, "Doctus cum librum" !

Restant à votre disposition pour éventuellement débattre davantage, je vous prie, Madame l'inspectrice générale, de recevoir l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Vincent ROBERT  
Professeur à l'Université de Strasbourg  
[vrobot@unistra.fr](mailto:vrobot@unistra.fr)  
tél : 06 73 29 75 74



octobre 14