Ouverture du Plan national de formation « Enseignement scientifique »

Paris, inspection générale et DGESCO, 15 et 16 mai 2019

Intervention de Pierre Léna

Je suis extrêmement touché par la proposition qui m'a été faite d'ouvrir ces deux journées du PNF. Ma part dans ce que nous avons construit avec le groupe qui va s'exprimer aujourd'hui et contribuer aux ateliers est tout à fait modeste. Je tiens à dire le plaisir que j'ai eu à travailler à la construction de ces programmes avec ce groupe, et également à rendre hommage aux confrères de l'Académie des sciences ainsi qu'aux climatologues sans lesquels je n'aurais pu contribuer utilement.

Je ne vais pas détailler dans cette ouverture les programmes de première et de terminale du lycée général qui vont être présentés ensuite. Je vais simplement proposer ma propre lecture de la mission qui nous a été confiée, de l'esprit dans lequel je crois que nous l'avons conduite, et des conditions, à mes yeux essentielles, pour réussir sa mise en place dans tous les lycées de France.

Pourquoi mettre en tronc commun un enseignement scientifique ?

- Tous les élèves pratiquent « des sciences et de la technologie », un peu au primaire grâce je crois à *La main à la pâte*, beaucoup au collège et enfin en classe de seconde. Pourtant, nous le savons tous bien, ces élèves n'ont pas nécessairement compris ce qu'est la science, ce mystérieux amalgame fait d'observation, d'analyse, de raisonnement, d'investigation et d'expériences, de démonstrations et de preuves, d'esprit critique, de synthèse et d'imagination. C'est beaucoup demander, mais c'est pourtant de cela et seulement de cela qu'est faite la science. C'est elle qui a façonné le monde dans lequel vivent tous nos élèves et qui plus encore façonnera celui de demain. C'est donc bien à *tous les élèves* que cet enseignement veut proposer de *faire de la science*.
- Si les leçons de science, diverses, lors des années antérieures ont eu pour but essentiel de transmettre des connaissances et des capacités à les utiliser dans des situations concrètes, ce ne sont pas d'abord des connaissances nouvelles, spécialisées en disciplines, que ce tronc commun veut proposer. S'appuyant sur les acquis antérieurs,

il veut faire percevoir à tous les élèves ce mystérieux amalgame qu'est la science. Il veut leur permettre de saisir le grand Récit construit par les sciences de la nature, tel que l'a qualifié Michel Serres, récit indissociable de l'aventure mathématique et désormais également informatique.

- Tronc commun : sur les bancs d'une même classe, doivent se trouver ceux qui ont choisi des spécialités scientifiques et ce qui n'en ont choisi aucune, ou peut-être les ont fuis volontairement, à l'image de la société française. Je cite ici Michel Serres, s'exprimant lors de son audition par notre groupe auteur du programme. « Mise à part la médecine, deux sortes de sciences, exactes et humaines, s'enseignent parmi les nations, et, selon ces deux voies, séparent deux populations distinctes, littéraires, juristes, humanistes d'une part et scientifiques de l'autre. Les uns ne savent rien des autres : des **cultivés ignorants** s'opposent diamétralement à des **experts incultes**, sans aucun partage médian. Deux familles de savoir, certes, mais surtout deux types d'aveuglement…. Ceux qui dans nos sociétés détiennent la parole publique et jouissent d'influence, ont tous, sans exception, été formés aux sciences humaines, économie, sociologie, commerce, finance, science politique etc. Leur parole a une efficacité majeure sur la société mais aucun impact sur le monde. De leur côté, ceux qui contribuent aux transformations techniques ou biologiques font basculer le monde et métamorphosent la société…La rupture essentielle, la voilà. D'une part, une société complètement transformée par les sciences dures mais, de l'autre, dirigée par les sciences douces. Il nous faut à tout prix **réparer cette cassure**. »

  Ainsi l'hétérogénéité des élèves dans les classes ES, que beaucoup craignent, est en réalité une chance extraordinaire pour réparer chaque année cette cassure chez 450 000 jeunes au seuil de leurs choix d'avenir, en y instaurant coopération et dialogue autour de la science. Notons immédiatement que cet appel au dialogue entre élèves, qui veut autant contribuer à leurs orientations que préparer leur vivre ensemble au sein de la société de demain, est évidemment aussi un appel à une intense collaboration entre professeurs au sein de chaque lycée, ne serait-ce que pour donner l'exemple.

- Vous savez que notre ministre avait voulu initialement intituler cet enseignement *Humanités scientifiques et numériques*. L'Académie des sciences lui a respectueusement indiqué que ce titre prêterait beaucoup à confusion, il nous a

entendus. Le titre actuel est clair, mais il faut conserver l'intention initiale. S'il s'agit de science, il s'agit surtout d'humanité, de relier le dur et le doux, de raconter quelques moments d'une formidable aventure humaine passionnée, jamais achevée, en quête toujours de vérité. Vouloir connaître pour comprendre, vouloir connaître pour faire, dans ces deux propos, et surtout depuis un siècle, sciences et techniques sont intimement liées au cours de leur histoire.

Le Grand Récit, toile de fond du programme

Que voulons-nous donc faire partager à tous ces élèves, dans leur diversité, lors de cet étroit créneau de deux heures hebdomadaires pendant deux années ?

- La science contemporaine fournit un immense Récit du monde naturel, dans lequel viennent s'inscrire toutes les disciplines, les lignes de front de la recherche, les découvertes qui marquent avancées et ruptures. Les « personnages » de ce grand récit, qui se déroule sur plus de 13 milliards d'années, sont l'espace et le temps, la matière et l'énergie, le non-vivant, le vivant et l'humain, les lois d'organisation, de conservation et d'évolution qui gouvernent la complexité, les stupéfiantes émergences de nouveautés, les relations de causalité ou d'indéterminisme. On y rencontre une foule d'objets, tels que particules ou galaxies, cellules ou neurones, virus ou êtres humains, molécules ou roches, sons et lumières, ainsi qu'une foule de phénomènes, du plus spectaculaire au plus discret. Dans le Préambule, nous avons indiqué trois raisons majeures pour que tous partagent ce récit. Je regrette
- L'aventure mathématique, essentielle et constamment présente, est à la fois personnage du récit, qui s'écrit dans son langage, mais elle en est également constitutive en révélant la capacité logique et créatrice de l'esprit humain, qui invente nombres et formes, structures et relations, puis s'étonne de leur adéquation à exprimer la nature. Récente, l'immense aventure informatique explicite et manipule l'information et la mesure qui, sous mille formes, traversent le récit, le structurent et participent à son déploiement. Enfin le récit n'existerait pas sans l'aventure technique, qui à son tour le dépasse pour transformer les sociétés.

Ainsi s'entrecroisent trois récits fascinants et inséparables, quoique de nature différente : le premier est le déroulement de l'histoire de l'univers où nous sommes. Le deuxième est l'histoire de notre lecture de ce réel, l'histoire des sciences donc. Le troisième est l'histoire contemporaine, sociale, façonnée et éclairée par la science et la technique, histoire qui se déroule sous nos yeux et dont nous sommes les acteurs sociaux, comme le sont et le seront nos élèves : celle du changement climatique, celle de la biodiversité et de l'intelligence artificielle et de tant d'autres sujets.

Bien qu'à notre regret, le terme de *récit* n'ait pas été retenu par le Conseil supérieur dans le préambule de présentation du programme, c'est bien ce terme qui a guidé les choix des sujets traités. Des choix que l'on peut naturellement discuter, tant la palette possible était vaste et les critères incertains… Qu'importe si ces choix sont compris par les professeurs puis par les élèves comme quelques modestes mais authentiques illustrations de cette immense toile de fond, qu'importe si ces choix donnent aux uns et aux autres le désir d'en savoir davantage et surtout de comprendre comment *la science pense le monde* !

Les conditions d'un succès

Je ne crois pas qu'il n'ait jamais existé en France, sinon peut-être dans le certificat d'études d'autrefois, un tel programme qui se veuille autant *intégrateur* de la science, comme l'était le merveilleux *Tour de France par deux enfants*, de G. Bruno. Le mettre en place suscite bien des interrogations, des inquiétudes et des critiques, puisqu'aucun professeur n'y reconnaît son champ disciplinaire favori, puisqu'il pose à chaque proviseur un casse-tête d'emploi du temps, puisque la pente naturelle serait de reconstituer des classes de scientifiques et d'autres de non-scientifiques. Permettez-moi donc ici la franchise la plus extrême, non que je nie ces difficultés qu'il nous faut dépasser ensemble si nous voulons réussir.

- *Qui va enseigner ce programme ?* L'idéal serait que, dans chaque lycée, un groupe de professeurs comprenant non seulement les scientifiques, mais également l'historien, le philosophe ou d'autres encore, prenne en charge la cohérence globale de ce qui sera enseigné dans une, deux, dix classes ES selon la taille du lycée. Qu'ensuite le partage nécessaire des horaires ne conduise pas un découpage au ciseau, selon des pointillés, de ce qui, dans la formulation du programme « ressemble » à de la physique, de la chimie ou des SVT, sans parler ici des sciences de l'ingénieur auxquelles, à mon sens, nous n'avons pas fait la place qu'elles mériteraient. J'ai déjà formulé devant

l'inspection générale une proposition paradoxale que j'ose néanmoins exprimer ici à nouveau. Si telle partie du programme « ressemble » à de la physique, alors qu'elle soit enseignée par le professeur de mathématiques ou de SVT ! L'effort qu'il leur faudra faire rapprochera infiniment ces professeurs du contexte cognitif des élèves les plus éloignées du sujet et engendrera nécessairement un dialogue entre collègues.

- *Il faut accompagner les professeurs.* Cette affirmation s'applique naturellement aux programmes disciplinaires les plus classiques. Mais ici, ô combien davantage ! Par exemple, lorsque nous avons construit le programme qui traite de *Climat et sociétés* en terminale, que d'efforts dans notre groupe pour être certains que nous comprenions ce que nous proposions de traiter, que nous entendions le même sens sous les mêmes termes, combien de fois il nous fallut-il nous référer à des articles originaux pour formuler une affirmation ! Ceci est normal car le problème climatique est par excellence fondamentalement interdisciplinaire. Il se prête donc parfaitement bien au propos de cet enseignement. Mais il se prête parfaitement mal au cloisonnement traditionnel des disciplines en silo. Et si j'évoque d'autres sous-thèmes tels que l'évolution démographique, l'optimisation du transport de l'électricité, le son et la musique, j'y retrouve à des degrés divers ce même dialogue incontournable entre disciplines.

  L'Académie des sciences réfléchit avec l'inspection générale et la DGESCO à la mise en place de solides outils d'accompagnement. Je ne doute pas que les associations de professeurs, les *Maisons pour la science au service des* professeurs ou d'autres instances encore, tel l'*Office for Climate Education* ne se mobilisent pour réussir.

- *L'évaluation est critique.* La présentation du programme obéit aux normes imposées : savoir dans la colonne de gauche, savoir-faire dans la colonne de droite. L'évaluation et la note de contrôle continu, soit quelques pour cent de la note finale du baccalauréat, vont inévitablement guider les professeurs et les établissements. Quel est donc l'essentiel dont l'acquisition est mesurée par l'évaluation ?

  Chaque sous-thème veut familiariser les élèves avec une notion-clé de science, avec son histoire et sa place dans le Grand récit. L'accent est mis sur l'essentiel, simplifié et dépouillé pour être compris et mémorisé par l'élève. Ici la science remplace « du visible compliqué par de l'invisible simple », comme l'exprimait Jean Perrin. Puis viennent les défis sociétaux, dans le détail et l'illustration est laissée à l'initiative des professeurs,

de ce travail collectif que j'ai mentionné plus haut. Les thèmes d'actualité ne manquent pas auquel sont sensibles les lycéens : changement et justice climatique, vaccination, réseaux sociaux. Chacun peut ouvrir un débat éthique, politique, philosophique qui peut alors se dérouler de façon informée, non dogmatique, mettant en évidence les valeurs et responsabilités qui sont en jeu. Ici, la science ne tranche pas, elle ouvre un *espace de perplexité*, selon la belle expression de Paul Ricœur, espace dans lequel l'élève, nourri de science, peut apprendre à cheminer de façon réfléchie et personnelle pour construire sa stature d'homme et de citoyen.

Comment évaluer tout cela ? Puisque la formule retenue est celle d'une banque nationale d'exercices, publiée par l'inspection générale et dans laquelle puiserait chaque établissement – c'est tout au moins ce que j'ai compris au stade actuel – comment éviter le bachotage autour d'exercices standardisés ? Le groupe de professeurs que j'appelais de mes vœux saura-t-il, dans chaque lycée, faire la part d'un contrôle 'classique' et d'une inventivité à la hauteur des enjeux que je viens d'évoquer ? L'éclairage de professeurs non-scientifiques, telle la philosophe, tel l'historienne serait ici précieux.

Je conclus : un magnifique chantier s'ouvre. De ce que les professeurs y feront dans les quelques années à venir résultera en partie la façon dont, dans dix ou vingt ans, la société française comprendra, jaugera et jugera la science. Cela vaut la peine de notre action commune.