

# Libres réflexions à propos du colloque franco-finlandais sur l'enseignement des mathématiques à partir de l'enquête « PISA 2003 »(\*)

Gérard Kuntz(\*\*)

Depuis quelques mois, la Finlande fait l'objet d'une attention particulière dans les pays qui ont participé à l'évaluation<sup>(1)</sup> « PISA<sup>(2)</sup> 2003 ». L'exceptionnelle réussite<sup>(3)</sup> de ses adolescents de quinze ans<sup>(4)</sup> dans cette étude, a d'abord suscité chez nous l'étonnement, puis une foule d'articles de presse cherchant à en expliquer les raisons – et par contraste, à souligner nos résultats plutôt modestes –. La Société Mathématique de France (SMF) et la Société de Mathématiques Appliquées et Industrielles (SMAI) ne pouvaient rester indifférentes et se sont interrogées. Elles ont organisé avec leur homologue finlandaise (la Société Mathématique de Finlande) un colloque sur l'enseignement des mathématiques<sup>(5)</sup> dans les deux pays, à partir des résultats de l'enquête PISA. Le programme de ces journées et une partie des textes des interventions au colloque sont disponibles sur le site de la SMF<sup>(6)</sup>.

Résumer des propos aussi denses, multiformes et parfois contradictoires, est mission impossible. Je me bornerai donc à préciser contours, limites et découvertes de PISA 2003 et du colloque, ainsi que certaines caractéristiques de l'école finlandaise qui, par contraste, pourraient aider la nôtre à évoluer (il n'est pas interdit de rêver !).

(\*) Le fichier électronique de l'article (**avec des liens actifs**) est disponible sur demande auprès de l'auteur.

(\*\*) Membre du comité scientifique des IREM. [g.kuntz@libertysurf.fr](mailto:g.kuntz@libertysurf.fr)

(1) Ce sont les 30 pays membres de l'OCDE et 11 pays partenaires pour l'édition 2003. On en trouve la liste page 22 de l'ouvrage de la note 7.

(2) Programme International pour le Suivi des Acquis des élèves ou (version anglaise) Programme for International Student Assessment. Les évaluations PISA sont organisées par l'OCDE (Organisation de Coopération et de Développement Économiques). La précédente a eu lieu en 2000. Le lecteur est vivement encouragé à se plonger dans les textes du colloque (cf. note 6) et dans le remarquable document publié par l'OCDE (cf. note 7).

(3) Antoine Bodin précise : « C'est une perception médiatique. La différence de 37 points en faveur de la Finlande (548 contre 511 pour la France) cache le fait qu'il s'agit d'une différence de 0.33 points de déviation standard sur la distribution normale standard, en un point où la densité de probabilité est maximale. »

(4) Les élèves testés dans les 41 pays avaient *en moyenne 15 ans et 8 mois*. On en trouve l'explication page 46 de <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/49/60/35188570.pdf>. Voilà pourquoi la moitié des élèves français testés étaient en Seconde.

(5) Il s'est tenu du 6 au 8 octobre 2005, à l'institut finlandais (les deux premiers jours), puis à l'IHES (Institut des hautes études scientifiques) à Bures sur Yvette.

(6) <http://smf.emath.fr/VieSociete/Rencontres/France-Finlande-2005/>

## Que mesurait précisément PISA 2003 ?

Un imposant rapport<sup>(7)</sup> de l'OCDE intitulé : « *Apprendre aujourd'hui, réussir demain*<sup>(8)</sup> » précise les cinq domaines de l'investigation.

### 1°) La culture mathématique.

D'abord PISA cherche à évaluer « *la culture mathématique* » des élèves concernés. Elle la définit de la façon suivante<sup>(9)</sup> :

« Les programmes d'enseignement des mathématiques et des sciences dispensés pendant la plus grande partie du siècle dernier visaient essentiellement à donner à une poignée de mathématiciens, de scientifiques et d'ingénieurs les bases de leur formation professionnelle. Cependant, l'importance grandissante du rôle des sciences, des mathématiques et des technologies dans la vie moderne a changé la donne. Pour tous les adultes – et pas uniquement ceux qui aspirent à une carrière scientifique –, l'épanouissement personnel, l'emploi et la participation active à la vie de la société passent de plus en plus par une “ culture ” mathématique, scientifique et technologique.

C'est la raison pour laquelle l'enquête PISA a retenu une notion de culture mathématique qui renvoie à la capacité des élèves d'analyser, de raisonner et de communiquer efficacement des idées lorsqu'ils posent, formulent et résolvent des problèmes mathématiques relevant d'un vaste éventail de situations en rapport avec l'espace, les quantités, les probabilités et d'autres concepts mathématiques. Le *Cadre d'évaluation de PISA 2003 – Connaissances et compétences en mathématiques, lecture, science et résolution de problèmes* (OCDE, 2003e), dans lequel les pays énoncent les principes fondamentaux de la comparaison internationale des performances en mathématiques, définit la culture mathématique comme étant “ ... l'aptitude d'un individu à identifier et à comprendre le rôle joué par les mathématiques dans le monde, à porter des jugements fondés à leur propos, et à s'engager dans des activités mathématiques, en fonction des exigences de sa vie en tant que citoyen constructif, impliqué et réfléchi » (OCDE, 2003e).

En d'autres termes : quelles mathématiques indispensables pour être à l'aise dans le monde d'aujourd'hui, un élève de quinze ans a-t-il apprises en suivant son parcours scolaire ? La question, certes importante, n'est pas la seule qui permette d'évaluer les qualités (et les faiblesses) d'une école... De nombreux articles de presse parus après la publication des résultats de PISA comportent d'emblée le contre-sens : de la modeste place de la France dans le palmarès, ils infèrent la médiocrité de son école et la faillite de son système éducatif !

Or, à quinze ans, certains élèves français sont en Seconde, d'autres en Troisième, voire en Quatrième. De quels programmes jugerait-on dans des situations aussi diverses ?

(7) Le texte intégral (500 pages) téléchargeable *par chapitres* se trouve à l'adresse : [http://www.pisa.oecd.org/document/29/0,2340,en\\_32252351\\_32236173\\_34023965\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.pisa.oecd.org/document/29/0,2340,en_32252351_32236173_34023965_1_1_1_1,00.html)

(8) Le titre est intéressant, dans le contexte français, préoccupé de « réussite scolaire ». Au contraire, l'OCDE met l'accent *sur l'apprentissage*, la réussite se mesurant *demain, après l'école*, dans la vie personnelle, sociale et professionnelle.

(9) Page 39 du document de la note 7.

Et comment tenir compte *simultanément* des progressions en mathématiques dans les quarante et un pays participant à l'enquête ?

## 2°) La compréhension de l'écrit et les performances en sciences<sup>(10)</sup>.

PISA s'est attachée à évaluer *la compréhension de l'écrit et les performances en sciences* des élèves de quinze ans. Cette partie de l'enquête fut très peu évoquée au colloque, certes consacré prioritairement aux mathématiques. Mais n'est-ce pas, au-delà d'un choix d'efficacité, l'aveu de la faible prise en compte, par les enseignants de mathématiques<sup>(11)</sup>, des liens entre mathématiques, langue et sciences ?

PISA présente sa démarche de la façon suivante<sup>(12)</sup> :

« Le cycle d'évaluation PISA 2003 a accordé moins de temps de test à la compréhension de l'écrit et aux sciences qu'à la culture mathématique (le domaine majeur d'évaluation en 2003) : avec 60 minutes de temps de test pour chacun de ces deux domaines, les résultats permettent de rendre compte de l'évolution de la performance globale en compréhension de l'écrit et en sciences, mais pas de procéder à une analyse approfondie des savoirs et savoir-faire comme cela a été fait pour les mathématiques. Ce chapitre décrit le mode d'évaluation des élèves en lecture et en sciences et examine leurs résultats dans ces deux domaines. Il compare également *l'évolution des résultats* entre les cycles PISA 2000 et 2003<sup>(13)</sup>.

### Mode d'évaluation de la compréhension de l'écrit

La compréhension de l'écrit renvoie à la capacité des élèves d'utiliser l'écrit dans des situations de la vie courante. L'enquête PISA définit la compréhension de l'écrit comme suit : comprendre et utiliser des textes écrits, réfléchir à leur propos. Cette capacité devrait permettre à chacun de réaliser ses objectifs, de développer ses connaissances et son potentiel et de prendre une part active dans la société. Cette définition va au-delà du concept traditionnel de la lecture, à savoir le simple décodage et la compréhension littérale de l'écrit, et s'étend à des tâches plus appliquées.

### Performance des élèves en sciences

Le volet de l'enquête PISA 2003 consacré aux sciences se concentre sur l'application des connaissances et compétences scientifiques dans des situations tirées de la vie réelle, et non sur l'assimilation de matières spécifiques du programme de cours. La culture scientifique est définie comme la capacité d'utiliser des connaissances scientifiques pour identifier les questions auxquelles la science peut apporter une réponse et pour tirer des conclusions fondées sur des faits, en vue de comprendre le monde naturel ainsi que les changements qui y sont apportés par l'activité humaine et de contribuer à prendre des décisions à leur propos.

Cette définition s'articule autour de trois dimensions : les concepts ou connaissances scientifiques, les processus scientifiques et, enfin, les situations ou contextes, dans lesquels les connaissances et processus scientifiques sont testés. »

Une fois encore, on ne teste que les aspects de ces deux domaines qui touchent à *la capacité d'évoluer à l'aise* dans une société technique, scientifique et de

(10) Comme dans l'enseignement primaire en France, PISA ne classe pas les mathématiques parmi les sciences.

(11) En revanche, la Main à la Pâte insiste sur *l'importance de la langue* pour décrire, débattre et expliquer : chaque élève exprime ses observations scientifiques et ses conclusions *avec ses propres mots*, dans son cahier d'expériences. Cf. [http://www.lamap.fr/?Page\\_Id=59](http://www.lamap.fr/?Page_Id=59).

(12) Pages 292 et 308 de l'ouvrage de la note 7.

(13) Ces deux domaines avaient été évalués lors de PISA 2000.

« communication ». C'est peu, mais, en deçà, le citoyen est démuné face à la complexité du monde actuel... Or plus de 20% des garçons et de 10% des filles testés en France sont situés au bas de l'échelle de compréhension de l'écrit (niveau 1 et en deçà, sur une échelle à 5 niveaux)... À titre de comparaison, les chiffres finlandais sont respectivement de 8 % et de 2%.

### 3°) L'apprentissage des élèves : attitudes, engagements et stratégies.

Une des originalités de l'enquête porte sur les aspects psychologiques de l'apprentissage. Intérêt et plaisir des mathématiques, sentiment d'appartenance à l'école, image de soi, anxiété vis-à-vis des mathématiques, stratégies d'apprentissage, aucun aspect des *perceptions subjectives* n'a été négligé. Le colloque s'en est fait l'écho en se penchant sur « le stress en mathématique : effet de genre<sup>(14)</sup> chez les élèves de quinze ans ». Les enseignants français devraient s'intéresser de près aux résultats de ce chapitre. Il souligne en effet certaines caractéristiques *inutilement* « *anxiogènes* » de notre école et le développement de stratégies de mémorisation au détriment de la compréhension.

### 4°) Les variations de la performance des élèves entre les établissements et l'impact du milieu socio-économique.

Vient ensuite l'indispensable étude des différences de performance entre les établissements scolaires et de l'impact du milieu socio-économique. La France n'a pas souhaité répondre à la première<sup>(15)</sup>... En Finlande, ces différences sont insignifiantes.

Pour la seconde, les conclusions de PISA sont encourageantes et ... contrastées : « Certains pays allient une performance élevée et une plus grande équité. Les élèves tendent à y afficher de bonnes performances quel que soit leur milieu socio-économique. D'autres pays enregistrent de fortes disparités socio-économiques et une performance inférieure à la moyenne ». L'étude détaillée du rapport est ici indispensable<sup>(16)</sup>. Il souligne la *responsabilité déterminante* des politiques scolaires et éducatives dans la réduction des inégalités. La France ne brille guère dans ce domaine.

### 5°) L'environnement d'apprentissage et l'organisation de l'enseignement.

Ce chapitre prend en compte l'influence du climat scolaire, des politiques des établissements et des ressources investies dans l'éducation sur les performances des élèves. La France s'y distingue par un « silence assourdissant » face à des questions que tous les autres pays ont abordées. Silence *des chefs d'établissement* sur le « moral et l'engagement des enseignants ou des élèves », sur les « facteurs troublant

(14) Il s'agit du genre, au sens grammatical... En termes clairs, quelles sont les différences d'intensité de stress *entre garçons et filles*, face aux mathématiques ? Les différences de performances et de réactions entre garçons et filles de quinze ans sont systématiquement étudiées dans tous les domaines du rapport. Elles sont marquées jusqu'à la caricature !

(15) Voir rubrique « France » sur <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/49/60/35188570.pdf> en page 241.

(16) Il s'agit du chapitre 4 de l'ouvrage cité en note 7.

le climat de l'établissement imputables aux élèves ou aux enseignants », sur les « méthodes d'évaluation et les performances en mathématiques », sur « l'impact des ressources sur la performance des établissements en mathématiques », etc. *Qu'avons-nous donc à cacher*<sup>(17)</sup> ? Heureusement, les élèves sont moins « aux ordres » que les chefs d'établissement ; ils livrent d'intéressantes informations qui atténuent l'impression détestable de « secret d'état ».

Le colloque n'a abordé qu'incidemment ces questions qui pèsent considérablement sur les apprentissages.

Quand on prend en compte l'ensemble de l'enquête PISA 2003, on s'éloigne des simplifications que des médias pressés et superficiels présentent trop souvent. Certes, les données collectées permettent d'utiles comparaisons et participent à des prises de conscience indispensables. Les réactions d'élèves du monde entier face aux mêmes problèmes nous renseignent sur le type d'école que porte notre société, en terme de contenus et de méthodes pédagogiques. La manière dont ils ressentent leur vie à l'école obligatoire, leurs stratégies, leurs espoirs, leurs angoisses, la grande variété de ces réactions dans différentes écoles du monde, tout cela nous interroge sur notre projet pour la génération montante. Mais PISA ne dit rien au-delà de *la capacité à vivre à l'aise dans une société moderne*. PISA ne cherche pas à évaluer l'aptitude des systèmes éducatifs à produire les scientifiques de bon niveau et les chercheurs dont les pays ont besoin dans la compétition mondiale. C'est une tout autre affaire (elle est essentielle) dont nous aurons à parler plus loin.

### **L'école « intégrée » et l'éducation de base en Finlande.**

« Les écoles intégrées offrent ce qu'on appelle en Finlande *l'éducation de base*. D'après l'acte sur l'éducation de base de 1998, le principal objectif de l'éducation de base est de « soutenir le développement des élèves pour qu'ils deviennent des membres de la société humainement et éthiquement responsables et leur fournir les connaissances et les compétences nécessaires dans la vie... L'instruction doit promouvoir l'égalité dans la société et les compétences des élèves à participer à leur éducation et à se développer durant leur vie... »

Le programme de l'éducation de base comporte au moins les domaines suivants : langue maternelle et littérature (Suédois ou Finnois), langues étrangères, étude de l'environnement, éducation civique, religion ou morale, histoire, éducation sociale, mathématiques, physique, chimie, biologie, géographie, éducation physique, musique, arts visuels, travaux manuels et économie domestique. Les objectifs nationaux ainsi que le temps imparti aux différentes matières, aux groupes de matières et à l'orientation des élèves sont décidés par le gouvernement. Le conseil national de l'Éducation décide des objectifs et des contenus essentiels de l'instruction en confirmant le programme essentiel connu sous le nom de « fondements du programme scolaire » (School Curriculum Basics). C'est sur la base de ces fondements que chaque « fournisseur d'éducation » prépare un programme local. *Le programme local est fait par les municipalités et les écoles.*

L'école intégrée comporte deux niveaux : le niveau élémentaire (7 à 12 ans) et le niveau

(17) Antoine Bodin précise : « Selon Claude Thélot que je viens d'entendre sur ce point, l'OCDE aurait eu des exigences quasi-totalitaires. La France n'a pas à se laisser imposer des outils qu'elle n'a pas été en mesure de négocier. » Peut-être, mais ce « superbe isolement » marque mal !

avancé (12 à 15 ans). Au niveau élémentaire (correspondant à l'école primaire), l'instituteur enseigne toutes les matières à la classe, tandis qu'au niveau avancé (le niveau du Collège en France), les enseignants sont spécialisés. »

Le document dont le texte précédent est extrait<sup>(18)</sup> donne de très intéressantes précisions complémentaires sur cette école. Dans son exposé, Georges Malaty, professeur à l'Université de Joensuu a choisi une présentation *un peu provocante* pour les participants français (dont il connaît parfaitement le système scolaire). La voici, résumée à grands traits (j'ai essayé d'en restituer le ton) :

Les enfants finlandais aiment l'école parce qu'ils s'y sentent bien. Elle est très confortable et très bien équipée. Ils peuvent s'y promener en chaussettes, ce qui leur donne l'impression d'être à la maison. Leur grand plaisir est d'y retrouver leurs camarades. Dans les écoles finlandaises, ni la manière de s'habiller, ni les relations entre professeurs et élèves ne sont formalistes. Néanmoins, il y a un grand respect pour les enseignants, en particulier dans les écoles primaires. Les salles de classes ne sont pas bruyantes, l'enseignant n'élève jamais la voix, les punitions n'existent pas, la compétition est totalement absente.

La société finlandaise se préoccupe très prioritairement du bien-être de ses enfants à l'école. *Les élèves y apprennent quelque chose « comme par inadvertance » (by chance) !*

Les écoles de Finlande dépendent des municipalités qui recrutent les enseignants. Ils sont chargés de vingt-quatre périodes de quarante cinq minutes par semaine. Il y a autant de difficultés qu'en France à en trouver qui aient un niveau mathématique convenable.

Les grandes lignes des programmes de mathématiques de « l'école intégrée » tiennent en une dizaine de pages. Ce document est interprété (en toute liberté) par les municipalités, les équipes pédagogiques et les enseignants chargés de le traduire dans leur classe. Les élèves ont environ *trois périodes (de quarante cinq minutes) de mathématiques par semaine*.

Il n'y a pas d'inspecteurs chargés de contrôler le travail des enseignants. La société leur fait confiance. Cette confiance s'applique aussi aux enfants qui ne sont pas notés durant les premières années de la scolarité. Lorsqu'un enfant peine dans un domaine, il est aussitôt pris en charge par un enseignant qui l'aide à comprendre. Bien sûr, la notion de redoublement est étrangère à cette école. Les élèves ne sont pas « mis en difficulté » par des programmes trop vastes, parcourus à grandes enjambées. Ils n'ont pas de travail à faire à domicile, après la classe, qui termine à quatorze heures. Les cours particuliers n'existent pas en Finlande.

L'école intégrée finlandaise a clairement choisi de préparer les jeunes à l'entrée dans une société technique, scientifique et de communication. Elle ne se préoccupe pas des étapes ultérieures (lycée, université). Elle parie (c'est peut-être un peu optimiste) que ces étapes ne poseront pas de problèmes majeurs à des élèves ayant une bonne formation générale. À cause de ces choix, elle correspond remarquablement à ce que voulait étudier PISA !

Cette école est à l'image de la société, homogène (une immigration négligeable), égalitaire, respectueuse des personnes. Le contraste avec la société française est saisissant. À tel point qu'on peut s'interroger sur la pertinence du choix de ce pays pour une comparaison des systèmes scolaires. Sans doute aurait-il été plus éclairant

(18) « La formation des enseignants en mathématique en Finlande » de George Malaty à l'adresse : [http://www.ulb.ac.be/docs/cedop/index\\_15.html](http://www.ulb.ac.be/docs/cedop/index_15.html)

de confronter la France et les Pays-Bas, très bien classés eux-aussi à PISA, mais plus proches de nous sociologiquement (un important problème d'immigration, entre autres). Rien n'empêche d'ailleurs le lecteur de comparer systématiquement les tableaux et les courbes de la France, de la Finlande et des Pays-Bas. Les conclusions du paragraphe suivant sortent renforcés de la confrontation élargie.

### Une confrontation éclairante.

Malgré ces réserves, la réussite finlandaise nous interpelle.

Elle dit que l'école fonctionne mieux quand elle fait confiance aux enseignants et aux élèves.

Qu'un élève qui se sent bien à l'école y apprend *de surcroît, et en peu de temps*, les connaissances de base de la vie citoyenne.

Qu'une école modeste et respectueuse des enfants assure à *tous* un savoir de base de bonne qualité et une intégration sociale harmonieuse.

Qu'elle fait émerger (sans le chercher vraiment) une élite qui n'a rien à envier à la nôtre...

Je doute que ces évidences puissent être entendues par une société dont l'angoisse, la violence et l'agressivité se sont peu à peu diffusées dans l'école. Voyez les réponses<sup>(19)</sup>, dans l'ordre en France et en Finlande (le pourcentage d'élèves qui se reconnaissent dans les affirmations suivantes) :

Je suis très tendu(e) quand j'ai un devoir de mathématiques à faire	53	7
Je deviens très nerveux(se) quand je travaille à des problèmes de mathématiques	39	15
Je me sens perdu(e) quand j'essaie de résoudre un problème de mathématiques	39	26
Je m'inquiète à l'idée d'avoir de mauvaises notes en mathématiques	75	51

Est-il vraiment *productif* de faire peser un tel poids sur les épaules des élèves ? Le *dolorisme* est-il le meilleur climat pour libérer les énergies créatrices et l'envie d'apprendre ?

Voyez le tableau récapitulatif<sup>(20)</sup> de la « culture mathématique ». Il répartit (en pourcentages) les élèves en sept niveaux (en comptant ceux qui sont « sous le niveau un »).

Dans les deux niveaux les plus faibles, le pourcentage d'élèves français dépasse nettement celui de la Finlande. Dans les deux niveaux les plus forts, la Finlande fait mieux que la France... Même classement pour la compréhension de l'écrit.

Mais rassurez-vous : Norvège, Allemagne et Italie font piètre figure à nos côtés !

Plus significatif encore (cela touche l'école tout entière), 45% d'élèves français seulement se reconnaissent dans l'affirmation suivante : « L'école est un endroit où je me sens chez moi. » Ce pourcentage s'élève à 89% en Finlande. La moyenne dans l'OCDE est de 81% ! Ce décrochage impressionnant devrait interroger les plus fervents défenseurs du statu quo.

(19) Figure 3.8 page 149 (document note 7).

(20) Page 95 du document de la note 7.

Quant aux *coûts respectifs des différents systèmes éducatifs*, la figure 2.20 de la page 107 (cf. note 5) donne d'utiles précisions. Je laisse au lecteur le plaisir (et la surprise) de la découverte...

### Une étude française complémentaire à PISA précise le trait.

En France, la « direction de l'évaluation et de la prospective » (DEP) a sélectionné *deux échantillons supplémentaires d'élèves* : l'un représentatif des élèves de la classe de troisième générale, *quel que soit leur âge*, et l'autre représentatif des élèves de la classe de seconde générale et technologique, également *tous âges confondus*. Ces élèves ont suivi à l'identique le protocole de PISA. Les comparaisons<sup>(21)</sup> sont particulièrement intéressantes :

« Alors que, globalement, la France, avec un score moyen de 511, se situe au-dessus de la moyenne internationale, les élèves français “ à l'heure ” à 15 ans et scolarisés en seconde générale et technologique obtiennent un score de 564, supérieur aux scores moyens des élèves de 15 ans de Hong Kong ou de Finlande, pays qui arrivent en tête du palmarès international. À l'inverse, les élèves ayant un an de retard et scolarisés à 15 ans en troisième générale ont un score de 467, soit 100 points de moins que leurs camarades “ à l'heure ”. Ce résultat les situe au niveau des scores moyens du Portugal et de l'Italie. Les élèves encore en quatrième à 15 ans (deux ans de retard) sont, avec un score de 401 à plus de 150 points de leurs camarades “ à l'heure ”, juste au-dessus du score moyen des élèves mexicains de 15 ans. Notons que l'on retrouve des différences de même ampleur sur les échelles de compréhension de l'écrit, de sciences et de résolution de problèmes.

Du fait que les élèves de 15 ans encore en troisième n'ont pas bénéficié du programme de la seconde générale et technologique, on pouvait s'attendre à ce qu'une partie de l'écart important qui les sépare des élèves de 15 ans en seconde s'explique par l'action pédagogique de la classe de seconde. Cette hypothèse est *mise en défaut* par les résultats des élèves issus de nos échantillons supplémentaires. En effet, il apparaît que l'écart de performance entre les élèves “ à l'heure ” de troisième et les élèves “ à l'heure ” de seconde est faible (environ 25 points) en comparaison de celui observé entre les élèves en retard et les élèves « à l'heure » (voir graphique en annexe<sup>(22)</sup>). De plus, cet écart surestime l'effet de l'action pédagogique de la classe de seconde puisqu'une partie seulement des élèves “ à l'heure ” en troisième iront en seconde générale ou technologique. Le fait que les élèves “ à l'heure ” aient les mêmes résultats en troisième et en seconde ne signifie certainement pas que l'action pédagogique de la classe de seconde n'apporterait rien aux élèves. En fait, il faut relier cela à l'ambition de PISA, étudier : “ la capacité des jeunes adultes de 15 ans approchant de la fin de la scolarité obligatoire, quel qu'ait été leur parcours scolaire, à exploiter leurs connaissances et compétences pour faire face aux situations de la vie réelle ”. Il s'agit plutôt de “ socle commun ” que de programmes d'enseignement et de niveaux scolaires. »

Résumons-nous : l'école française privilégie « l'excellence » d'une partie de ses élèves au prix du décrochage de 40% de ses effectifs (100 points d'écart pour les 34.5% d'élèves ayant redoublé une fois ; plus de 150 points pour les 5.2% ayant

(21) <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/dpd/noteeval/eva0412.pdf>

(22) Cette annexe révèle mieux que le plus implacable discours, le caractère scandaleusement inégalitaire de notre système scolaire. 170 points d'écart entre les extrêmes ! À titre de comparaison, 37 points seulement séparent la culture mathématique des élèves finlandais et français.

redoublé deux fois), et d'une souffrance exceptionnelle<sup>(23)</sup> de cette « élite ». Elle fonctionne à la manière d'une raffinerie<sup>(24)</sup>.

Le redoublement n'est en aucun cas un moyen de rattrapage. Il laisse ceux qui en « bénéficient » sur une orbite basse. Durablement<sup>(25)</sup>.

L'école obligatoire a un problème considérable avec près de 40% de sa population<sup>(26)</sup> : le rythme imposé, le volume de connaissances proposé, l'ambiance d'évaluation et de sélection permanentes décroche ces élèves du peloton de tête. Il suffit d'être un peu lent, d'avoir des problèmes qui absorbent l'énergie, de refuser la souffrance infligée, de ne pas être suivi par une famille attentive et « au courant des bonnes filières » (ou de cumuler plusieurs de ces handicaps), pour se trouver à la traîne, loin des « très bons ». Et cela produit un gâchis de talents, le désespoir de ceux qui sont pris au piège, leur révolte et, au bout de la route, bien des violences.

Parce que notre école obligatoire pense trop fort (exclusivement ?) au lycée, elle sacrifie une grande partie de ses enfants et suscite même le désamour de ses plus brillants sujets pour l'école. Les Finlandais ont fait d'autres choix. Moins élitistes, plus modestes, ils préfèrent proposer des activités mathématiques *supplémentaires* (sous forme de clubs mathématiques et de rallyes par exemple<sup>(27)</sup>) à ceux qui trouvent intérêt et plaisir aux mathématiques. Il est temps d'être ambitieux lorsque des choix plus précis sont faits.

### **Des craquements à l'autre bout de l'échelle.**

La brillante école obligatoire finlandaise n'est pas sans failles. Les choix initiaux qui ont si bien réussi à 15 ans apparaissent comme une impasse à long terme<sup>(28)</sup>, lorsque les mathématiques (et les sciences) deviennent techniques, dures, abstraites, indispensables. Quand il s'agit de former des ingénieurs ou des chercheurs. J'ai perçu un sourire narquois sur les lèvres de certains participants français, lorsque Pertti Toivonen (Faculté de Technologie de l'école Polytechnique d'Helsinki) avoua que

---

(23) C'est un accouchement particulièrement douloureux.

(24) Cette image est développée (en contraste avec celle de pépinière) dans « La fabrique des meilleurs ». *Enquête sur une culture d'exclusion*. Patrick Fauconnier. Le Seuil, l'histoire immédiate. Avril 2005. ISBN 2-02-080216-3. 282 pages. Cf. [http://www.cahiers-pedagogiques.com/article.php3?id\\_article=1638](http://www.cahiers-pedagogiques.com/article.php3?id_article=1638)

(25) Même si les élèves de Seconde GT de 16 ans (un an de retard) ont les mêmes résultats que ceux de Troisième de 14 ans (à l'heure). Car une partie des élèves en retard en Troisième se retrouve en Seconde pro (cf. annexe) ou dans d'autres filières dévalorisées où toute idée de rattrapage est chimérique.

(26) Nous sommes très au-delà des « quartiers en difficulté ». Les classes moyennes de la population sont largement concernées !

(27) Georges Malaty a popularisé ces activités à travers toute la Finlande.

(28) Antoine Bodin commente : « L'impasse en question ne me semble concerner que les élèves qui aborderont des études scientifiques. Même là, faute d'études sérieuses sur ce point, il ne me semble pas possible de conclure. Certes nous avons de bons scientifiques, mais est-ce grâce ou malgré notre enseignement secondaire ? ».

50% de ses étudiants ne décrochent pas le diplôme final<sup>3(29)</sup> ! Que deviennent-ils ? Nous ne savons pas, a-t-il répondu...

Là au moins, nos choix initiaux (certes coûteux) semblent payants. Le monde entier ne nous envie-t-il pas nos élites scientifiques ?

Le gros ennui est que – si j'ai bien entendu certains de mes collègues – ce triomphalisme doit être modéré. On se bouscule moins dans les « prépas » depuis quelques années. Mais surtout, plusieurs cris d'alarme ont été lancés. Ils concernent les grandes écoles et les filières universitaires sélectives.

De nombreux étudiants de ces écoles scientifiques n'ont pas non plus le niveau mathématique indispensable pour entreprendre une carrière de chercheur. Pour Roberto Di Cosmo (Université Paris VII), les mathématiques constituent un outil essentiel pour un programmeur ou un ingénieur système. « Sur quatre-vingt étudiants, une vingtaine maîtrise ces outils fondamentaux » dit-il.

L'intervention de Laurent Decreusefond (École Nationale Supérieure des Télécommunications, Paris) précise le trait<sup>30)</sup> :

« La recherche et l'innovation technologique reposent de plus en plus fortement sur les dernières avancées théoriques, notamment mathématiques et physiques. Comme les écoles d'ingénieurs sont les dernières entités de formation théorique de leur cursus, il est de notre devoir de préparer un certain nombre de nos étudiants à appréhender ces connaissances. Comme les acquis d'entrée sont fragiles et très divers, et comme les besoins en sortie sont de plus en plus élevés, on conçoit aisément le désarroi des professeurs qui ne savent comment appréhender cette situation de plus en plus alarmante.

Les Grandes Écoles doivent certes s'interroger sur leurs méthodes de formation en réhabilitant les savoirs fondamentaux et le travail personnel. Elles doivent aussi initier plus qu'elles ne le font actuellement leurs étudiants à la recherche. Néanmoins, tout ceci ne sera possible que si la situation au lycée et en classes préparatoires cesse de se détériorer, en recréant par exemple, une réelle filière mathématico-physique en Terminale. »

On peut s'étonner de voir ces très brillants sujets (ils ont été sélectionnés à l'extrême !) en arriver là. Est-il impossible, durant les années dans ces filières ou ces écoles, de donner un complément de formation *aux meilleurs éléments*, ceux que la recherche attire ? « Ils se refusent à alourdir un cursus déjà chargé ». Sont-ils à ce point épuisés par leur parcours du combattant qu'ils aspirent à une vie enfin tranquille, au point de compromettre une carrière ? Cela me rappelle une confidence un peu lasse de Jean-Pierre Bourguignon à propos des étudiants de Polytechnique. « Dans cette École, à peine dix pour cent des étudiants *s'intéressent aux sciences*<sup>31)</sup>... ».

(29) « Et comment faites-vous pour trouver le personnel des firmes de pointe comme Nokia ? » ai-je demandé à George Malaty. « Sur le marché mondial, il n'y a aucun problème » a-t-il répondu avec le sourire.

(30) <http://smf.emath.fr/VieSociete/Rencontres/France-Finlande-2005/DecreusefondGazette106.pdf>

(31) Propos tenus au micro de Radio Arc-en-ciel à Strasbourg, il y a une dizaine d'années déjà.

Et si l'élite des grandes écoles cherchait au bout de son parcours universitaire, une position sociale *plutôt* qu'une carrière scientifique ? À son détriment même ?

La solution est-elle dans l'augmentation des horaires en amont, comme cela fut proposé avec force et talent par Daniel Duverney<sup>(32)</sup> ? Peut-être, à condition que les étudiants *acceptent de travailler pour comprendre* les mathématiques et les sciences, plutôt que de viser surtout la réussite des concours ou l'obtention d'un diplôme. Mais pourquoi accepteraient-ils au lycée en classe préparatoire le travail supplémentaire qu'ils refusent en fin d'études, au seuil de leur vie professionnelle ? Les jeunes ont parfaitement compris que la société exige des pourcentages de reçus conséquents et que le système scolaire et universitaire est bien obligé de les prendre « *comme ils sont* » ! Le rapport de force n'est pas en faveur de l'Institution<sup>(33)</sup> !

Le système scolaire français peine aux deux bouts de l'échelle. Pour favoriser l'éclosion d'une « élite » de très haut niveau, il charge la barque dans l'enseignement élémentaire et au Collège, décrochant déjà quarante pour cent de son effectif ! Puis il découvre que la très belle élite, objet de tous les soins, détourne le projet, préférant la réussite sociale et l'argent à une obscure « réussite scientifique » de chercheur ou d'ingénieur<sup>(34)</sup>...

Il est urgent de repenser notre école, d'en faire un outil de promotion pour tous<sup>(35)</sup>, tout en favorisant l'éclosion d'enseignants, d'ingénieurs et de chercheurs compétents et intéressés par la science. Une équation sociale difficile à résoudre dans le contexte actuel<sup>(36)</sup> ! Ces trois jours passés à Paris avec mes collègues finlandais et français, passionnés et inquiets, ont confirmé pour moi cette priorité.

### Chaumont-sur-Loire<sup>(37)</sup> ?

Une société inquiète, soupçonneuse, crispée a bien du mal, à l'évidence, à trouver la décontraction, la confiance et l'enthousiasme nécessaires pour pousser sa jeunesse dans le monde plein de périls, mais où se crée le futur. Elle doit l'accompagner avec plus de vitalité, de solidarité et de confiance pour l'avenir de chacun et de tous.

(32) Les mathématiques dans l'enseignement secondaire scientifique français depuis les années 1960. <http://smf.emath.fr/VieSociete/Rencontres/France-Finlande-2005/DuverneyF.pdf>

(33) Un de mes anciens élèves de Terminales S « pantouflait en prépa ». Son professeur le mit en garde. « J'ai toujours fait comme ça depuis que je suis en classe et j'ai toujours réussi. Je ne vois pas pourquoi ça changerait maintenant ! » répondit-il sans se démonter. Et mon collègue avoua : « Le pire, c'est qu'il a sans doute raison... ».

(34) Le prestige social et l'argent ont déserté ces secteurs.

(35) Comment réduire *le chiffre monstrueux* de 150 000 jeunes sortant chaque année de l'école sans diplôme (et sans formation) ? A-t-on calculé le coût humain, social et financier de ce désastre ?

(36) Voir certaines propositions dans « À chacun son Everest » dans Repères-Irem n° 60 : Une école *plus modeste pour tous*, qui éviterait de sacrifier une partie importante de sa population et des *compléments de formation solides* pour les plus pugnaces. Et cela dans *toutes les disciplines*, pour faire émerger plusieurs pôles d'excellence.

(37) Festival des jardins du monde : voir [http://www.chaumont-jardin.com/site/page/festival/galerie\\_photo.php](http://www.chaumont-jardin.com/site/page/festival/galerie_photo.php)

L'exemple de la Finlande (parmi d'autres), ce petit pays des neiges, n'est peut-être pas insignifiant pour imaginer une école française plus ouverte, plus heureuse, partant, plus efficace.

Définir des programmes et des méthodes accessibles à tous (perte de poids), et des horaires compatibles (comprendre demande plus de temps que réussir)<sup>(38)</sup>.

Donner un sens profond aux apprentissages vraiment essentiels (diététique).

Libérer les initiatives, donner droit à l'erreur et prime à l'imagination (entraînement).

Et puis laisser expérimenter la vie (« lâcher les baskets » à nos adolescents) : études courtes ou longues, immédiates ou différées, générales, techniques ou professionnelles. *Apprendre* plutôt que *reproduire nos élites*, avec force concours...

À vingt ans, la carrière, l'assurance et la retraite ne peuvent qu'ennuyer, désespérer, exiger anxiolytiques et conduites à risques. N'est-il pas mieux de tenter l'aventure de la vie, le bagage léger mais bien pensé ? La curiosité, l'implication quand c'est nécessaire, la fantaisie, le courage de recommencer, l'imagination, tout ce qui faisait notre (autoproclamé) « génie français », serait-il fondu – à grands frais – dans une école fourre-tout ?

Dans quel chaudron bien peu magique pour quel insipide brouet ? Dans quel grand pot commun, pour quelles très relatives mixités ? Dans quel étrange alambic, pour quels alcools et quels délires ?

Et si nous revenions à l'image de la pépinière<sup>(39)</sup> ? Pour un jardin « de toutes les rives<sup>(40)</sup> » inspiré des jardins anglais, zen, japonais, exotique, ... mais original, un jardin « à la française » créatif, pour donner à notre « château culturel » une autre Renaissance<sup>(41)</sup>.

## Bibliographie

1°) Apprendre aujourd'hui, réussir demain – Premiers résultats de PISA 2003. [http://www.pisa.oecd.org/document/29/0,2340,en\\_32252351\\_32236173\\_34023965\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.pisa.oecd.org/document/29/0,2340,en_32252351_32236173_34023965_1_1_1_1,00.html)

2°) Note DPD 04.12 (décembre) - Les élèves de 15 ans. Premiers résultats de l'évaluation internationale PISA 2003.

Accessible en : <ftp://trf.education.gouv.fr/pub/edutel/dpd/noteeval/eva0412.pdf>

3°) Dupé, C. & Olivier, Y. 2005. Ce que l'évaluation PISA 2003 peut nous apprendre. Bulletin de l'APMEP n° 460 - octobre 2005. Voir aussi :

<http://smf.emath.fr/VieSociete/Rencontres/France-Finlande-2005/OlivierDupe.pdf>

4°) Meuret, D. 2003. Pourquoi les jeunes français ont-ils à 15 ans des performances inférieures à celles des jeunes d'autres pays ? Revue française de Pédagogie, n° 142, 89-104.

(38) Cela concerne évidemment l'*ensemble des disciplines*, qui devraient être décloisonnées pour être mieux enseignées.

(39) Elle est développée, en contraste avec celle de la raffinerie, dans « La fabrique des meilleurs » (cf. note 24).

(40) Strasbourg s'enorgueillit d'un jardin des « deux rives », Allemagne et France.

(41) Charles de Gaulle avouait : « Il me faut rêvasser, sinon je suis sec ».

5°) « La fabrique des « meilleurs ». *Enquête sur une culture d'exclusion*. Patrick Fauconnier. Le Seuil, l'histoire immédiate. Avril 2005. ISBN 2-02-080216-3. 282 pages.

[http://www.cahiers-pedagogiques.com/article.php3?id\\_article=1638](http://www.cahiers-pedagogiques.com/article.php3?id_article=1638)

## ANNEXE

### Position des élèves français sur l'échelle internationale de culture mathématique selon leur âge et leur niveau scolaire

