
**SUR L'IDEE DE "DEMOCRATISATION",
"LES MATHÉMATIQUES MODERNES"
ET LEUR ENSEIGNEMENT**

Anne-Marie MARMIER
Irem de Lille

Ce texte reprend et prolonge certains points du texte collectif :

Arnaud CARSALADE, François GOICHOT, Anne-Marie MARMIER, « Architecture d'une réforme : les mathématiques modernes », dans Evelyne BARBIN, Marc MOYON (coord.), *Les ouvrages de mathématiques dans l'histoire. Entre recherche, enseignement et culture*, PUL, Limoges, 2013, p. 229-244.

En France, dans la période de l'après-guerre, on peut voir une première forme de l'idée de « démocratisation » dans l'unification du système scolaire et l'ouverture de l'éducation scolaire au plus grand nombre, réalisée entre la fin de la Première Guerre mondiale et 1975. Quelles ont été les forces agissantes et quelles places y ont tenu, les impératifs économiques du capitalisme, les sciences humaines, les mathématiques - dans leur exercice et leur production (à travers les mathématiciens bourbakistes), dans leur transmission (à travers les enseignants et leur association professionnelle l'APM²), dans toutes leurs représentations sociales, soumises aux pressions socio-économiques et politiques ? Quelles formes l'idée de « démocratisation » a-t-elle prise au cours du

temps, et comment les « mathématiques modernes » s'y sont-elles trouvées indirectement mêlées ?

**Le système scolaire
du temps des premiers Bourbakistes**

André Weil entre à l'Ecole Normale Supérieure en 1922, Henri Cartan fait de même l'année suivante ; brillants jeunes hommes, produits d'une éducation élitiste masculine puisée dans leurs familles et au lycée. Ils se retrouvent, quelques années plus tard, à l'université de Strasbourg chargés du cours de « Calcul différentiel et intégral », échangeant sur la meilleure exposition générale de la formule de Stokes. De là naîtra en 1934 le groupe *Bourbaki*, dont l'objectif de départ, vite oublié, était en quelque sorte pédagogique puisqu'il s'agissait d'écrire collectivement, avec quelques amis mathématiciens, un cours

1 Article reproduit avec autorisation du Centro Pristem, de *Lettera Matematica*, n° 49, p. 41-49, 2014, Springer.

2 Devenue APMEP, Association des professeurs de mathématiques de l'enseignement public

d'analyse du niveau de la licence remplaçant le cours de Goursat, classique à l'époque, et qu'ils jugeaient inadéquat³.

A cette époque, quelle est la situation de l'enseignement en France ? Si au cours du XIXe siècle différentes mesures sont prises pour assurer l'égalité d'accès et généraliser l'instruction primaire, il s'agit de donner à tous les hommes l'instruction qui permet l'exercice de la citoyenneté, aux femmes les moyens suffisants pour tenir leur maison et élever leurs enfants, mais il ne s'agit pas de redistribuer les positions sociales : à chaque classe sociale, son école, un cursus scolaire et un enseignement adapté. Deux ordres d'enseignement coexistent, primaire et secondaire, bien distincts, relevant d'administrations différentes, dans des établissements différents et avec des corps d'enseignants distincts. Jusqu'aux années 1930, le secondaire reste payant. Le passage du primaire au secondaire, même en cas de réussite est très rare, il n'est aménagé ni en terme d'âge, ni en terme de programme.

Ainsi pour les jeunes nés à la fin de la première guerre mondiale, trois cursus scolaires sont possibles⁴ : pour 80% d'entre eux la scolarisation obligatoire à l'école primaire débouche sur des emplois d'exécution — pour 14%, les meilleurs de l'école primaire, la prolongation du primaire est possible, en vue d'obtenir une qualification supplémentaire, via les Ecoles primaires supérieures et les Cours complémentaires, ou bien les écoles professionnelles (les écoles pratiques du commerce et de l'industrie) ; dans cette extension du primaire sont formés les instituteurs ou institutrices, l'élite ouvrière et tous ceux qui ont une fonction d'encadrement du travail de production — les 6% restants fréquentent le lycée, dès ses « petites classes » qui assurent l'enseignement primaire, puis jusqu'au Bac. Ceux qui vont au bout du cursus formeront l'élite restreinte occupant les postes de

responsabilité dans le monde politique, économique ou culturel. (En 1936, seulement 2,7% d'une classe d'âge obtiennent le baccalauréat).

Quant à l'enseignement secondaire pour les filles créé en 1880 par la loi Camille Sée, il est strictement distinct de celui des garçons, son objectif ne vise pas à l'exercice d'une profession mais à les perfectionner dans leur rôle traditionnel de mère, et il ne s'intégrera dans le plan global d'éducation qu'en 1924, quand l'homogénéisation des programmes sera réalisée, donnant aux filles (avec notamment l'apprentissage possible du latin) l'accès à l'université.

Le « tableau récapitulatif des nomenclatures » ci-contre⁵, dresse les transformations de ce système cloisonné qui ne trouvera son unification qu'en 1975 avec la création du « collège unique » (réforme Haby).

Premiers ébranlements du système scolaire cloisonné – la « juste sélection »

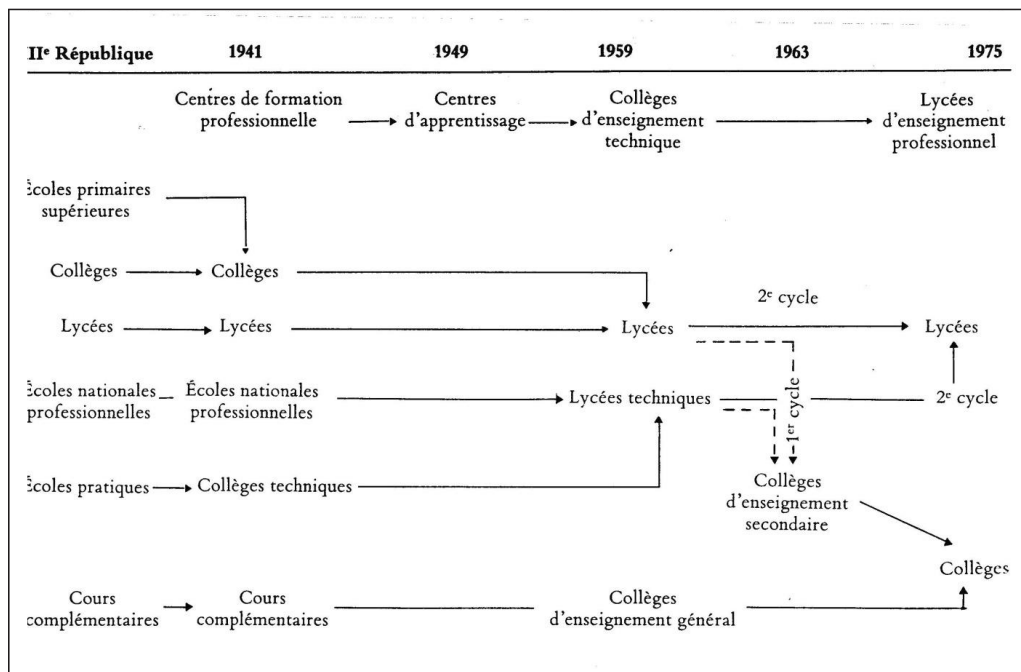
Les Compagnons de l'Université nouvelle

A la fin de la Première Guerre mondiale, en réaction à l'hécatombe qu'elle a produite chez les jeunes hommes, un groupe d'officiers, enseignants et ingénieurs se réunissent pour relancer l'activité du pays par un enseignement nouveau s'adressant à tous sans distinction des classes sociales, et ils développent leur programme, principes et propositions, dans

3 WEIL A., *Souvenirs d'apprentissage*, Springer Verlag, Berlin, 1991, p. 104-109.

4 Jean-Pierre TERRAIL, *La scolarisation de la France*, La Dispute, Paris, 1997, p.161.

5 Claude LELIEVRE, *Histoire des institutions scolaires depuis 1789*, Nathan, Paris, 2002, p. 189



les deux tomes de *L'Université nouvelle* (parus respectivement en novembre 1918 et juillet 1919) ⁶.

« *La vraie démocratie, c'est la société qui a pour règle l'intérêt général, où les hommes ne vivent pas comme s'ils étaient de diverses origines, mais où chacun collabore, dans la mesure de ses forces et de ses aptitudes, à assurer les tâches communes, où la seule hiérarchie est celle du mérite et de l'utilité* », (tome 1 p. 21)

L'idée de fraternisation sociale enveloppe leurs déclarations et l'unification du système qu'ils

⁶ Voir l'exposé synthétique de Jean-Yves SEGUY dans la revue *L'orientation scolaire et professionnelle*, 36/3, 2007

prônent répond à un idéal de justice sociale dans un cadre utilitaire et fonctionnel : il n'y a pas lieu de se priver des talents d'enfants qui seraient exclus systématiquement de certains métiers parce qu'ils sont issus de classes populaires. Il s'agit d'élargir le recrutement social des élites, dans l'intérêt supérieur de la nation. Leur modèle d'école repose ainsi sur la méritocratie.

« *L'école unique résout simultanément deux questions : elle est l'enseignement démocratique et elle est la sélection par le mérite* », (tome 1 p.26).

Rétrospectivement, on voit bien qu'ils tendent à corriger les effets des inégalités sociales, sans interroger plus avant les fondements économiques d'un système inégalitaire.

Les Compagnons ne sont pas les premiers à lancer l'idée d'une école unique en lien avec une certaine représentation de la démocratie républicaine, mais leur prestige d'anciens combattants fait qu'ils seront mieux entendus et leurs idées nourrissent de nombreux débats contradictoires dans le monde de l'entre-deux guerres. Ils suscitent des expérimentations ; la décision de gratuité de l'enseignement secondaire n'est sans doute pas sans lien avec ce courant tout comme les tentatives de transformation du système avancées par Jean Zay avec le Front Populaire. Mais, même une fois la gratuité acquise, la proportion est faible d'enfants d'agriculteurs ou de petits salariés recherchant une place en lycée.

Le plan Langevin-Wallon

A la Libération, le thème de la démocratisation de l'enseignement est repris comme un objectif essentiel. Le Conseil national de la Résistance inscrit dans son programme :

« La possibilité effective, pour les enfants français, de bénéficier de l'instruction et d'accéder à la culture la plus développée, afin que les fonctions les plus hautes soient réellement accessibles à tous ceux qui auront les capacités requises pour les exercer et que soit ainsi promue une élite véritable, non de naissance, mais de mérite, et constamment renouvelée par les apports populaires ».

Le gouvernement provisoire nomme en novembre 1944 une « Commission ministérielle d'études pour la réforme de l'enseignement », pilotée par deux grands intellectuels : Paul Langevin (1872-1946), physicien reconnu, Compagnon de route du Parti communiste français (PCF) et Henri Wallon (1879-1962), philosophe et psychologue, membre du PCF. La commission, au confluent de la préoccupation méritocratique et d'un souci d'égalitarisme, ne

rendra ses conclusions qu'en juin 1947. Ce plan présente une réflexion approfondie sur l'éducation, et constitue une référence et une source d'inspiration pour bon nombre des décideurs suivants (enseignement technique, « classes nouvelles », psychologie scolaire, etc.). Dans ses considérations et principes on retrouve en quelque sorte des invariants des discours à venir sur l'éducation :

- Les besoins économiques poussent à diversifier et élargir le recrutement de l'élite et des corps intermédiaires. La bourgeoisie seule ne peut plus y suffire.
- L'enseignement est inadapté à la société en évolution. Il ignore le progrès scientifique dans son contenu et dans ses méthodes pédagogiques.
- Les sciences ont une valeur éducative ; elles jouent un rôle décisif comme facteur d'adaptation à l'environnement en termes de compréhension, de prévision et d'action.
- Le travail manuel et l'intelligence pratique ont à être valorisés et reconnus en égale dignité avec les autres tâches sociales.

Le discours réformiste repose sur deux principes :

Un principe de justice : *« L'introduction de la justice à l'école par la démocratisation de l'enseignement, mettra chacun à la place que lui assignent ses aptitudes, pour le plus grand bien de tous. La diversification des fonctions sera commandée non plus par la fortune ou la classe sociale mais par la capacité à remplir la fonction. »*

Et un principe de culture ou développement : *« Tous les enfants, quelles que soient leurs origines familiales, sociales, ethniques, ont un droit égal au développement maximum »* et « [l'enseignement doit] se démocratiser »

tiser moins par une sélection qui éloigne du peuple les plus doués que par une élévation continue du niveau culturel de l'ensemble de la nation »

Pour la première fois la relation est questionnée entre la pédagogie à employer et le public à atteindre et pour la première fois l'orientation est évoquée qui doit permettre un classement des travailleurs fondé à la fois sur les aptitudes individuelles et les besoins sociaux⁷.

Concrètement, la Commission préconise l'unicité de l'école au cours d'une plus longue période scolaire (jusque 18 ans) où les ordres d'enseignement fonctionnant en parallèle seraient remplacés par une succession de niveaux.

Mais les gouvernements successifs ne comprennent pas l'importance d'une réforme globale de l'École, la guerre froide chasse les ministres communistes du gouvernement et le plan n'est pas appliqué ; il inspire toutefois la création de l'enseignement technique, celle des « classes nouvelles » avec une « pédagogie active » dans l'enseignement secondaire (supprimées quelques années plus tard), et initie la psychologie scolaire.

Dans la paix retrouvée et l'essor industriel qui l'accompagne, trois groupes d'acteurs vont interagir directement ou indirectement : les intellectuels producteurs de savoir, les décideurs politiques, les enseignants.

Aux origines des mathématiques nouvelles – Méthode axiomatique et structures

Le groupe Bourbaki se constitue, on l'a vu, dans les années 1930, à un moment où le rôle

de la science est exalté et son développement quasiment confondu avec le progrès humain, les mathématiques et les sciences physiques sont partout présentes dans les objets techniques du quotidien. Les Bourbakistes ne s'intéressent pas à l'enseignement secondaire quand bien même certains d'entre eux, Jean Dieudonné, Pierre Samuel, participent épisodiquement à certaines rencontres ou commissions sur l'enseignement des mathématiques; mais les mêmes ou d'autres publient des articles défendant une vision modernisée des mathématiques. Des adeptes convaincus, André Revuz, Lucienne Félix par exemple, plaideront la cause des « mathématiques modernes » et chercheront à en répandre l'esprit jusque dans les manuels scolaires. Une popularisation où le sens des idées d'origine finira par se noyer.

Pour les mathématiciens, se pose alors, la nécessité interne de mise en ordre de nombreux résultats accumulés dans des champs différents, portant sur des notions particulières avec des méthodes spécifiques : géométrie, arithmétique, algèbre, fonctions... L'entreprise de Bourbaki consiste à mettre en lumière l'unité sous cette apparente diversité et à livrer une exposition des mathématiques depuis leur début, sous forme de livres successifs ; le mode est axiomatique et procède le plus souvent du général au particulier, la théorie des ensembles doit supporter l'édifice.

Un article daté de 1948⁸, « L'architecture des Mathématiques. *La Mathématique, ou les Mathématiques ?* », signé Nicolas Bourbaki, en donne l'idée générale. L'auteur répond à la question contenue dans le titre : il montre comment la *méthode axiomatique*, fournit l'intelligibilité profonde des mathématiques en

7 Voir Pierre ROCHE, « Démocratisation de l'enseignement et orientation au XXe siècle », *SPIRALE-Revue de recherches en éducation*, 1996, n° 18.

8 Nicolas BOURBAKI, « L'architecture des mathématiques », dans F. LE LIONNAIS (éd), *Les grands courants de la pensée mathématique*, Cahiers du Sud, Marseille, 1948, p.35-47

leur conférant l'unité « d'un organisme en plein développement ». Il prend soin de la distinguer du *formalisme logique* qui en est un aspect (« codifier le langage, en ordonner le vocabulaire et en clarifier la syntaxe »). La méthode s'appuie sur la notion de *structure* qu'il ne définit pas mais dont il donne des exemples. La notion désignée sous le nom de *structure mathématique* s'applique à des éléments dont la nature n'est pas spécifiée, ces éléments satisfont à une ou plusieurs relations indépendantes qui seront les *axiomes* de la structure envisagée. Faire la théorie axiomatique d'une structure donnée c'est déduire les conséquences logiques des axiomes posés qui sont autant de théorèmes généraux relatifs aux structures de ce type. D'où l'économie de pensée que permet la méthode axiomatique ; cela permet par exemple, d'embrasser dans un même point de vue – celui de la structure de groupe – les nombres réels avec l'addition, les entiers modulo un nombre premier avec la multiplication, les déplacements dans l'espace euclidien avec la composition.

Au cœur de l'architecture des mathématiques, sont trois structures fondamentales, les *structures mères* : algébrique, topologique et ordre ; les autres en dérivent en les multipliant ou les combinant. A côté de la métaphore organique, le texte file la métaphore industrielle : « les structures sont des *outils* pour le mathématicien [...] la méthode axiomatique n'est autre que le *système Taylor* des mathématiques ». Mais il s'en démarque aussitôt par un rappel à l'intuition particulière du mathématicien que lui confère une longue fréquentation des êtres mathématiques devenus familiers : la similarité structurelle entre un domaine connu avec un domaine à explorer peut lui permettre, par transfert « d'éclairer d'un jour nouveau le paysage mathématique où il se meut ». Et l'intuition toujours présente dans la genèse des découvertes « dispose désormais des puissants leviers que lui fournit la théorie des grands types de structures, et elle domine d'un seul coup d'œil d'immenses domaines unifiés par l'axiomatique, où jadis semblait régner le plus informe chaos ».

Le groupe Bourbaki en tant que tel reste éloigné du mouvement dit des « mathématiques modernes ». Certains de ses membres ont bataillé pour la rénovation de l'enseignement universitaire, qui va s'opérer en France autour de 1958 ; mais le groupe ne s'intéresse ni à l'enseignement élémentaire et secondaire, ni aux efforts de démocratisation de ce dernier. Imposer un style axiomatique et abstrait dans l'enseignement secondaire est davantage le fait d'adeptes zélés extérieurs au groupe, et du contexte intellectuel imprégné de structuralisme.

Par contre Bourbaki a profondément changé la face des mathématiques : dans son entreprise encyclopédique pour refonder et écrire l'ensemble des mathématiques classiques et modernes, il s'appuie sur une méthode — l'axiomatique — mettant en jeu une hiérarchie de structures abstraites.

Qui est Nicolas Bourbaki ?

Ce pseudonyme collectif désigne, au départ, un groupe d'une douzaine de jeunes hommes, issus de l'École Normale Supérieure rue d'Ulm, laquelle accueille et soutient leur association. Les cinq principaux membres fondateurs en plus de Cartan et Weil sont Claude Cheval-

ley, Jean Delsarte et Jean Dieudonné, bientôt rejoints par René de Possel, Charles Ehresman, Szolem Mandelbrojt. L'assemblée plénière de fondation a lieu, l'été 1935, à Besse en Chandesse, charmant petit village d'Auvergne ; l'habitude de congrès champêtres réguliers dans des endroits calmes et propices au travail est prise. Il n'y a pas de hiérarchie explicite dans le groupe qui se constitue en société secrète.

Pour la réalisation de son œuvre encyclopédique des *Eléments de Mathématique*, ils inventent une méthode de travail faite de construction/déconstruction permanente, basée sur une écriture collective soumise à une critique mutuelle sans concession et débouchant sur une publication anonyme. Le *Fascicule de résultats de théorie des ensembles* qui paraît en 1939 est la première publication. La guerre les disperse, mais après-guerre, les livres se succèdent et le premier séminaire Bourbaki, devenu institution dans la communauté mathématique, a lieu en décembre 1948.

De 1950 à 1970 s'écoule une période glorieuse. Le groupe est la matrice de formation et de confrontation de toute une génération de mathématiciens. Il est animé par de fortes personnalités, mathématiciens brillants, et moissonne les médailles Fields : Laurent Schwartz (1950), Jean-Pierre Serre (1954), Alexandre Grothendieck (1966). N'excédant guère la douzaine, le groupe se renouvelle régulièrement (la règle est d'en sortir après 50 ans), sa composition varie constamment au cours de son histoire et n'est jamais très claire⁹. Le recrutement se fait par cooptation après une immersion réussie dans la violence des discussions, injures et remises en cause des congrès.

La passion mathématique en action, ne dédaigne pas l'humour et les canulars de potaches. Le groupe cultive son folklore qui participe à l'édification d'un mythe collectif.

Un long déclin s'amorce après 1975, les mathématiques vivantes se font ailleurs à l'échelle du monde, en relation avec des problèmes issus d'autres disciplines ou d'autres activités humaines, avec de nouvelles possibilités issues de l'ordinateur.

La mathématisation des sciences humaines — *Un nouveau scientisme*

Le structuralisme est le courant intellectuel dominant à l'époque et particulièrement vif dans les années 1950-1960. Sans lui être directement liées, les idées de Bourbaki sont en phase avec ce mouvement qui, parti de la linguistique au début du XXe siècle, s'est répandu dans toutes les sciences humaines, au point que dans les discours qui ont suivi, le langage serve de paradigme structurel et permette des analogies non dépourvues de contre-sens.

L'explosion des sciences sociales mathématisées se produit en effet dans ces années d'après-guerre, parallèlement à la mise en visibilité des mathématiques nouvelles et à l'engouement structuraliste. Au-delà du numérique et du traitement statistique, les mathématiques ouvrent

⁹ En plus des noms déjà cités, ont fait partie du groupe Bourbaki : Alain Connes, Jacques Dixmier, Adrien Douady, Jean-Louis Koszul, Charles Pisot, Pierre Samuel, et quelques étrangers : le Suisse Armand Borel, les Américains Samuel Eilenberg, et Serge Lang. Par contre, de grands mathématiciens comme René Thom, André Lichnérowicz, Marcel Berger, ou Jean Leray ont préféré rester en dehors.

un champ considéré comme qualitatif, qui étend leur possibilité d'action aux sciences humaines. L'objectif explicite est de faire avec les mathématiques modernes pour les sciences humaines, le travail fait par les mathématiques classiques pour les sciences de la nature. Les mathématiques offrent, en effet, un recueil de formes abstraites, disponibles pour toute utilisation car débarrassées de toute signification, avec un langage simple et universel, qui est de plus garant de scientificité.

Pour comprendre comment s'organisent les interactions, il est bon de revenir aux origines. Le coup d'envoi de ce mouvement a été donné par Ferdinand Saussure (1857-1913) qui transforme radicalement la linguistique en considérant la langue dans une dualité –parole, langage- et ce dernier comme un système de signes, dont les termes sont purement différentiels, définis non par leur contenu mais dans leurs rapports avec les autres termes du système. Cette idée de considérer les objets non pour ce qu'ils sont mais pour les manières dont ils sont reliés entre eux, est transférable de la langue à divers aspects de la société qui peuvent être décrits en terme de permutation à partir d'un certain nombre de règles de base, ce qui fournit l'analogie entre le langage et d'autres systèmes. Ce que ne manquera pas d'opérer l'anthropologue Claude Lévi-Strauss (1908-2009). Jugé en grande partie responsable de l'influence de la linguistique saussurienne sur

le structuralisme, et de l'introduction de la pensée structuraliste en France, il se trouve aussi en rapport avec les idées de Bourbaki. En effet, réfugié à New York pendant la seconde guerre mondiale, il travaille à la *New School for social research*, lieu de rencontre des intellectuels européens exilés, où il a des échanges particulièrement suivis avec le linguiste d'origine russe Roman Jakobson et avec le mathématicien André Weil.

Dans une démarche similaire à celle de Saussure, il affirme vouloir dépasser le niveau de la classification de la multiplicité des faits sociaux perceptifs¹⁰. Pour ce travail de théorisation fait de production d'hypothèses et de modèles, il compte sur l'aide des mathématiciens. Un problème complexe de parenté traité mathématiquement par A. Weil¹¹ confirme une hypothèse qu'il a précédemment avancée, et légitime son approche théorique. Les mathématiques ne sont là qu'un outil mais la voie au traitement algébrique de la parenté est ouverte et l'évènement, au-delà de son importance factuelle, les confirme comme langage universel approprié aux sciences. C. Lévi-Strauss, citant les nouvelles branches des mathématiques (théorie des ensembles, théorie des groupes, topologie), écrit en 1954¹² :

« Ainsi donc, dans l'espace de quelques années, des spécialistes aussi éloignés en apparence les uns des autres que les biologistes, les linguistes, les économistes, les sociologues, les psychologues, les ingénieurs des communications et les mathématiciens, se retrouvent subitement au coude à coude et en possession d'un formidable appareil conceptuel dont ils découvrent progressivement qu'il constitue pour eux un langage commun. »

Dans des entretiens plus récents avec Didier Eribon¹³, il reconnaît un lien profond qui fait écho aux propos de N. Bourbaki :

10 Claude LÉVI-STRAUSS, *Les structures élémentaires de la parenté*, Paris-Mouton, 1947, préface, pp.IX-XIII.

11 André WEIL, « Sur l'étude algébrique de certains types de lois de mariage (système Murgin) », *Les structures élémentaires de la parenté*, op. cit., p.257-263.

12 Claude LÉVI-STRAUSS, « Les mathématiques de l'homme », dans *Bulletin international des sciences sociales*, vol VI, n°4, *Les mathématiques et les sciences sociales*, Paris, UNESCO, 1954.

13 Claude LEVI-STRAUSS, Didier ERIBON, *De près et de loin*, Odile Jacob, Paris, 1998, 2008, 2009, p. 78-79

« Cette démonstration mathématique allait plus loin [que d'afficher la scientificité de mon travail] Elle procédait de principes parents de ceux que Jakobson appliquait en linguistique, puisque dans les deux cas on déplace l'attention des termes aux relations qui prévalent entre les termes. Or c'était exactement ce que j'entreprenais de faire pour résoudre les énigmes que les règles de mariage posent aux ethnologues »

Parallèlement à ce monde intellectuel et savant, qui s'est protégé comme il a pu des violences de la guerre, les besoins posés par la reconstruction après-guerre sont pressants, et d'abord en Europe.

L'enseignement des sciences, un problème international

L'enseignement des mathématiques

La question se pose de développer un enseignement scientifique en phase avec les progrès techniques et technologiques des sciences, et qui soit apte à pallier rapidement à la pénurie d'ingénieurs et de travailleurs qualifiés. La communauté des mathématiciens y réfléchit en même temps qu'elle discute de l'architecture nouvelle des mathématiques initiée par Bourbaki. Les commissions internationales de réflexion qu'ils se sont donnés, y travaillent.

La CIEM (Commission internationale sur l'enseignement des mathématiques), fondée au congrès international des mathématiciens de Rome en 1908, peu active entre les deux guerres et refondée en 1952, lance une vaste enquête par questionnaire auprès des mathématiciens des pays membres sur le « Rôle du mathématicien et des mathématiques à l'époque contemporaine ». Djuro Kurepa (1907-1993) de l'université de Zagreb en rend compte au congrès de 1954 à Amsterdam.

Son rapport et les communications des rapporteurs des commissions nationales plantent le discours. Tous exaltent l'efficacité extraordinaire des mathématiques ; jamais, elles n'ont été aussi vivantes, actives et fécondes dans l'art de l'ingénieur et la recherche technique sous toutes ses formes. Elles occupent une place au carrefour des activités humaines et participent au développement de l'univers scientifique (allant jusqu'à toucher les arts, la psychologie, etc.) en y apportant des modèles, des méthodes d'analyse et de mesure, mais en y trouvant aussi matière à de nouvelles impulsions. Et de citer : les méthodes mathématiques de la physique, la mécanique quantique, la statistique et la topologie, l'analyse numérique, l'économétrie et l'introduction de l'aléatoire dans ses modèles, les développements liés aux robots et à la cybernétique... Tous dénoncent le hiatus avec l'enseignement, la mauvaise adaptation des programmes du secondaire au futur producteur ou au futur utilisateur de mathématiques ; ils reconnaissent que les professeurs ne sont pas familiarisés avec les multiples usages modernes possibles des mathématiques, alors que l'unification des mathématiques actuelles (théorie des ensembles, relations, logique) « permet de rattacher leur exposition à des idées simples et naturelles ». Le mathématicien apparaît en quelque sorte comme un nouveau démiurge :

« Pour terminer, la mathématique est comme une espèce de la conscience créative de l'homme.[...] C'est par la mathématique que l'homme obtient une certaine vue d'ensemble organisée dans le chaos créateur de la nature infiniment variée. [...] L'humanité attend une aide efficace du côté des mathématiques et des mathématiciens. [...] A l'époque actuelle où l'éducation et l'effort scientifique et culturel deviennent massifs, nous devrions procéder à un remaniement considérable des méthodes de travail, de l'enseignement et à

une sélection appropriée des matières à enseigner. La question de l'enseignement en général et de l'enseignement des mathématiques en particulier doit être examinée par des moyens mathématiques, eux aussi. »¹⁴

La CIEAEM (Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques) créée indépendamment en 1950, travaille tout autrement. Elle est pluridisciplinaire (mathématiques, pédagogie, psychologie, philosophie) coordonne des équipes internationales de chercheurs, organise des rencontres-séminaires sur des thèmes déterminés qui sont des lieux d'échanges entre chercheurs et enseignants. Sept rencontres sont ainsi organisées entre 1950 à Londres et 1955 à Bellano. Une première publication collective¹⁵, révélatrice des interrogations de l'époque, paraît en 1955 sous le titre *L'enseignement des mathématiques* ; c'est un recueil d'articles de six des membres fondateurs de la commission : le psychologue suisse Jean Piaget — « les structures mathématiques et les structures opératoires de l'intelligence », le mathématicien et pédagogue d'origine égyptienne Caleb Cattegno — « la pédagogie des mathématiques », les mathématiciens français Jean Dieudonné — « l'abstraction en mathématique et l'évolution de l'algèbre », Gustave Choquet — « Sur l'enseignement de la géométrie élémentaire », et André Lichnerowicz — « Introduction de l'esprit de l'algèbre moderne dans l'algèbre et la géométrie élémentaire », le logicien et philosophe des sciences hollandais Evert W. Beth — « Réflexion sur l'organisation et la méthode de l'enseignement mathématique ».

Le pilotage économique de l'éducation

Mais ces réflexions internes au monde intellectuel n'ébranlent pas l'organisation scolaire. Après la reconstruction d'après-guerre, l'expansion industrielle a pris le relais et la

modernisation industrielle est à l'ordre du jour, les économies dominantes ont un besoin immédiat de main d'œuvre qualifiée et de cadres, le développement de l'éducation est perçue comme le socle sur lequel le capitalisme peut appuyer sa montée en puissance. Des organisations internationales sont créées, qui sans intervenir directement dans les politiques éducatives des pays membres, délivrent en direction des états et des opinions publiques, des discours normatifs et incitatifs sur l'éducation, nourris d'arguments scientifiques¹⁶ tirés de théories économiques, et poussent à organiser l'enseignement sur le mode industriel.

L'UNESCO (Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture), fondée en 1945, lance en 1957 la « course à l'éducation » recommandant aux gouvernements d'y consacrer 5% du PIB.

L'OECE (Organisation européenne de coopération économique) est fondée en 1948 pour administrer le plan Marshall. Devenue OCDE (organisation de coopération et de développement économique) en 1961, elle étendra ses travaux à l'échelle mondiale, pour promouvoir des politiques visant à une plus forte expansion de l'économie, de l'emploi et du commerce mondial.

C'est l'OECE qui va donner le coup d'envoi décisif à des réformes. En effet, un évènement

14 Djuro KUREPA, « Le rôle des mathématiciens et des mathématiques à l'époque contemporaine », *L'enseignement mathématique*, 1, 1955, p. 93-111.

15 Jean PIAGET, Evert W. BETH, Jean DIEUDONNE, André LICHNEROWICZ, Gustave CHOQUET, Caleb GATTEGNO (éd), *L'enseignement des mathématiques*, Genève, Paris, Delachaux et Niestlé, 1955.

16 Annie VINOKUR, « De la scolarisation de masse à la formation tout au long de la vie : essai sur les enjeux économiques des doctrines éducatives des organisations internationales », *Education et société*, 2003/2, n°12.

est venu semer la panique dans le monde occidental : l'année 1957, en pleine guerre froide, l'URSS lance avec succès son premier satellite — Spoutnik. L'Occident s'inquiète de son retard technologique et cherche à y remédier en réformant l'enseignement des sciences et des techniques. L'OECE organise alors (en 1959) un colloque de 10 jours à Royaumont, dont l'objectif est de lancer une réforme des contenus et des méthodes de l'enseignement des mathématiques dans le secondaire. Des mathématiciens français y interviennent et défendent les idées de Bourbaki : G. Choquet et J. Dieudonné dont l'apostrophe « A bas Euclide ! » est restée célèbre. A la suite de ce colloque, les principes généraux sont précisés à Dubrovnik (1960) et Bologne (1961)¹⁷. Vient alors le temps de l'action, marqué notamment en Belgique par les enseignements expérimentaux de Papy. Un *Programme moderne de mathématiques pour l'enseignement secondaire* est publié en 1961 à Paris sous le nom de *Mathématiques nouvelles*, qui fait la part belle à la théorie des ensembles et aux structures.

La progression des besoins et de la demande en éducation se manifeste partout dans le monde sous la forme d'une augmentation massive des effectifs scolaires, d'une tendance continue à la prolongation des études, d'un recours accru aux moyens de formation extra scolaire et d'un gonflement incessant de la part des ressources nationales consacrées à l'éducation.

17 Sur l'enseignement des mathématiques au niveau scolaire, voir aussi les notes d'orientation de l'UNESCO, par exemple celle de Budapest, août-septembre 1962.

18 Edgar FAURE et alii, *Apprendre à être*, Fayard-UNESCO, 1972.

19 Voir Viviane Isambert-Jamati, « Brève histoire d'une notion incertaine : la démocratisation », *Cahiers pédagogiques*, n°107, oct. 1972, repris dans, *Mai 68 et l'école, vu par les cahiers pédagogiques*, mars 2008. Pour un développement historique complet, voir Antoine PROST, *Education, société et politiques*, Seuil, Paris, 1992, 1997.

Le Français Edgar Faure (1908-1988), Ministre de l'Éducation nationale après les événements de mai 1968, président d'une commission internationale sur le développement de l'éducation (établie par l'UNESCO) notera dans son rapport¹⁸ que pour la période 1960-1968, la population effectivement scolarisée a augmenté de plus de 40% (c'est-à-dire relativement beaucoup plus que la population), et que pour les dépenses publiques d'enseignement l'augmentation de plus de 70% est, elle aussi, beaucoup plus forte que l'augmentation du PNB au niveau mondial.

L'explosion scolaire et la réforme des « mathématiques modernes » en France

*Démocratisation quantitative*¹⁹

Dans les années 1950-1960, en France comme ailleurs en Europe, l'augmentation du nombre d'élèves à tous les niveaux est liée à la croissance démographique et à l'augmentation de la demande sociale. Plus de prospérité et les changements des conditions de travail incitent les parents à prolonger les études de leurs enfants, l'instruction devient le principal levier de mobilité sociale. D'autre part, la pénurie d'ingénieurs et de scientifiques formés à la recherche met en péril le développement économique du pays, et c'est tout le système scolaire en amont qui ne produit pas assez de bacheliers scientifiques. La politique de la Vème République vise donc à démocratiser à la base le recrutement des cadres de la nation et renforcer la formation, d'où l'allongement de la scolarité obligatoire et la poursuite du processus consistant à transformer l'enseignement post-primaire en un cursus de 7 ans organisé en niveaux successifs. Par ailleurs, pour que cela fonctionne, il est nécessaire de sélectionner (sans oser le poser clairement), donc de diversifier les filières et orienter, tout en évitant de conduire trop d'élèves dans des études longues, sans

gratification réelle à la sortie, ce qui risquerait de produire de l'agitation sociale²⁰. Quelques dates notables :

- 1959 : prolongation de la scolarité obligatoire jusqu'à 16 ans
- 1960 : suppression de l'examen d'entrée en sixième
- 1963 : création des CES à côté des CEG²¹ pour scolariser dans les mêmes lieux tous les enfants jusqu'à la troisième
- 1965 : redéfinition des filières du deuxième cycle et création des baccalauréats de techniciens
- 1966 : création des IUT et organisation de l'enseignement supérieur en trois cycles

Démocratisation de la réussite

Le regard de la société sur le parcours scolaire de ses enfants évolue aussi. L'accroissement du nombre d'élèves, le développement de la psychologie expérimentale amènent à s'interroger sur les raisons des retards scolaires, puis à étudier l'échec scolaire et à l'imputer moins au manque de talent individuel qu'aux déterminismes sociaux (enquête nationale de l'INED sur « l'entrée en sixième et la démocratisation de l'enseignement » en 1963) ; le regard se déplace sur les parcours individuels. L'influence du milieu familial et des stimulations intellectuelles qu'il procure est étudié notamment pour son effet sur la construction de l'intelligence opératoire et sur les aptitudes langagières. On prend conscience que sélectionner sur le mérite scolaire, c'est retrouver les inégalités sociales qu'on avait voulu banir par l'instruction et qu'il faut reprendre le problème à la base et lutter contre l'échec scolaire, c'est la démocratisation de la réussite elle-même (avant de devenir le slogan de « la réussite pour tous » dans les années 80). Notons

le commentaire d'A. Prost sur la prolongation de la scolarité obligatoire de 1959:

« On touche ici un point décisif de notre histoire scolaire. Si l'on avait entrepris d'élever le niveau général d'instruction de la population au lendemain de la guerre de 1914 ou dans les années trente, la démocratisation de la sélection à l'entrée du secondaire se serait accompagnée du développement massif du primaire supérieur, beaucoup plus proche de la demande sociale ; c'est d'ailleurs ce qui s'est amorcée, mais sans être assumée politiquement. La double mise en œuvre, au début des années soixante, d'une politique de croissance et de la démocratisation de la sélection a conduit en fait à ouvrir un enseignement resté élitiste à l'ensemble de la population, plutôt qu'à construire un véritable enseignement de masse. »²²

Au-delà des cercles de spécialistes, ces années ont vu aussi une remise en cause de l'enseignement lui-même. Dans ce contexte de transformations touchant beaucoup de domaines, les contenus de l'enseignement peu modifiés sont apparus comme obsolètes, décalés par rapport aux renouvellements et changements de point de vue en sciences, notamment en linguistique et en mathématiques. Les méthodes d'enseignement ont semblé archaïques, coupées des études en psychologie et pédagogie. L'idée de moderniser les contenus et de créer une pédagogie nouvelle faisant davantage appel aux motivations des élèves, à leur activité, à leur vie-même, est devenue consensuelle. C'est

20 Noter une massification toute relative puisqu'en 1970, 20% seulement d'une classe d'âge réussit l'examen du baccalauréat.

21 Voir p.2. CES : collège d'enseignement secondaire. CEG : collège d'enseignement général.

22 A. PROST, *Education...op.cit.*p.55-56

ainsi que deux commissions sur l'enseignement sont créées : en 1963, pour l'enseignement du français à l'école élémentaire, présidée par l'inspecteur général Marcel Rouchette ; en 1966, pour l'enseignement des mathématiques dans le second degré, présidé par le mathématicien André Lichnérowicz. Les mises à jour seront moins radicales en physique et en sciences naturelles.

Pour les mathématiques, les axes du travail sont posés par les années de réflexion et d'échanges qui ont précédé : les mathématiques sont partout, elles sont une clé du monde physique et social ; la mathématique moderne est vivante, unifiée et offre un langage simple utilisable dans toutes les applications, elle procure une économie de pensée, elle doit donc être enseignée à tous. Dans cet objectif, la question se pose de définir le contenu à enseigner et d'en aménager la pédagogie. Un argument théorique supplémentaire vient réduire les hésitations : les structures mathématiques sont en harmonie avec le développement des structures de l'intelligence ; le travail de Jean Piaget, promoteur de la psychologie génétique est central.

Les structures mères de Bourbaki en psycho-pédagogie

Lors du colloque de la CIEAEM de 1952 (à La Rochette près Melun), dont le thème était « Structures mathématiques et structures mentales », Jean Piaget²³ répond à un exposé de Jean Dieudonné. Il opère une sorte de transfert entre les structures mères de Bourbaki et la mise en place des structures opératoires de l'intelligence chez l'enfant et démontre « en quel sens les trois structures fondamentales de Bourbaki correspondent à des struc-

tures élémentaires de l'intelligence dont elles constituent le prolongement formalisé et non pas naturellement l'expression directe ». Dans sa conclusion, il justifie l'introduction des mathématiques modernes dans l'enseignement en même temps qu'une méthode pédagogique et un axe de recherche pour la didactique des mathématiques :

« Le but de l'enseignement des mathématiques reste toujours d'atteindre la rigueur logique ainsi que la compréhension d'un formalisme suffisant, mais seule la psychologie est en état de fournir aux pédagogues les données sur la manière dont cette rigueur et ce formalisme seront obtenus le plus sûrement. [...] En réalité, si l'édifice des mathématiques repose sur des « structures », qui correspondent par ailleurs aux structures de l'intelligence, c'est sur l'organisation progressive de ces structures opératoires qu'il faut baser la didactique des mathématiques. »

Comme psychologiquement, les opérations dérivent d'actions qui en s'intériorisant se coordonnent en structures, les bases théoriques de la pédagogie active se trouvent posées :

« Ainsi le recours à l'expérience et à l'action, et de façon générale la pédagogie dite active parmi les procédés d'initiation mathématique ne compromettent en rien la rigueur déductive ultérieure mais la préparent au contraire en lui fournissant des bases réelles et non simplement verbales. »

Les enseignants, acteurs de la réforme

Bien avant que la commission ministérielle soit créée à la fin de l'année 1966, l'APMEP s'était engagée dans la réforme sur l'impulsion de son président Gilbert Walusinski. L'APMEP en contact avec les milieux de la recherche et de l'enseignement

²³ Jean PIAGET, « les structures mathématiques et les structures opératoires de l'intelligence », J. PIAGET et alii, *L'enseignement...op.cit.*

universitaire d'une part, avec le milieu des professeurs du secondaire d'autre part, va jouer un rôle capital : dans la transmission aux enseignants du nouvel esprit des mathématiques, dans la diffusion d'axiomatics des mathématiques élémentaires, dans l'organisation d'une réflexion sur les programmes, dans une implication directe au sein des commissions mises en place par le gouvernement, et au final dans l'élaboration par ses membres de nombreux manuels scolaires.

L'APMEP²⁴ n'interroge pas l'idée de démocratisation ; il s'agit pour les membres de l'association de réformer l'enseignement des mathématiques, tout au long du cursus « de la maternelle à l'université », pour tous les enfants ; mais implicitement c'est l'enseignement secondaire et les sections scientifiques du baccalauréat qui sont visées en priorité, le reste se décline par restriction. Le thème central va être que les mathématiques modernes sont utiles et accessibles à tous, avec des arguments dérivés de Bourbaki, tenus par les ténors mathématiciens et déclinés par les enseignants (souvent professeurs dans des lycées parisiens). On peut relever quelques faits témoignant de son implication, parmi beaucoup d'autres relatés dans le bulletin de l'association.

En 1959, dans des conférences pédagogiques à l'ENS Saint Cloud, André Revuz et Gustave Choquet, s'adressent, le premier à des professeurs d'École Normale, le second à des enseignants du secondaire. A. Revuz insiste sur « le langage simple et précis des mathématiques modernes » qui a l'avantage d'exprimer des notions très simples et sur l'économie de pensée que représente le point de vue des structures ; il expose en fait des rudiments du vocabulaire des ensembles et des relations et s'interroge sur son introduction dans l'enseignement élémentaire après expérimentation pédagogique. G. Choquet montre la fécondité des

mathématiques modernes- élargissement du champ des résultats, méthode d'investigation et toujours économie de pensée ; il conclut à une « modernisation » nécessaire pour préparer dans le secondaire aux théories abstraites et à la recherche (explicite ou non) des structures qui interviennent dans les résultats, et pour la simplification du langage.

En 1962, l'APMEP adhère aux conclusions du *Symposium international de Budapest sur l'enseignement des mathématiques*, et fait sienne l'introduction sur l'« universalité des mathématiques » devenue une sorte de credo :

« La mathématique est devenue aujourd'hui un fondement essentiel de l'humanisme moderne ainsi que l'atteste sa présence constante et nécessaire dans les branches les plus diverses de la pensée, de la science et de la technique contemporaines.

Ses éléments de base doivent être enseignés à tous les enfants sous une forme qui les rendent utilisables.

Il a été montré que l'on favorise le contact entre les enfants et la mathématique en la leur présentant, dès le début comme elle apparaît aujourd'hui. »²⁵

On y trouve aussi la promotion d'une coopération entre mathématiciens, pédagogues et psychologues : la pédagogie passe de l'art à la science, il faut élaborer « le fondement scientifique de la pédagogie de la mathématique. »

Dès 1960, André Revuz propose un véritable cours, sous forme de conférences, sur trois ans à raison d'une heure et demie par

²⁴ Voir pour des traces de cette histoire : *Cent ans d'APMEP*, brochure APMEP n° 192.

²⁵ Enquêtes, « Le symposium international sur l'enseignement des mathématiques », *Bulletin APMEP*, n° 229, Janvier-Février 1963, p. 241-249.

quinzaine. Cela donnera lieu à la parution en trois tomes des « Cours de l'APM » : Tome 1 : Groupes, anneaux, corps ; Tome 2 : Espaces vectoriels ; Tome 3 : Éléments de topologie²⁶. Ces cours sont donnés en parallèle d'émissions télévisées : « Les chantiers mathématiques », à destination des maîtres. Ce sont les premiers pas de l'APMEP dans la formation continue des maîtres, indépendants du pouvoir politique. La présentation de ces cours (sans référence à un quelconque programme) n'oppose pas les mathématiques dites modernes aux mathématiques classiques, mais veut montrer que l'éclairage nouveau présente plusieurs avantages : « cohérence, clarté des idées fondamentales, mise en ordre des théories, mise en évidence des raisons profondes des résultats »²⁷. Les tables des matières sont des décalques simplifiés de celles qui figurent dans les livres correspondants des *Éléments* de Bourbaki (Théorie des ensembles, Algèbre, etc.). Mais l'intention est autre, les éléments ne sont pas présentés pour construire un édifice, mais pour donner aux enseignants les moyens d'un retour réflexif sur leur propre savoir, avec un point de vue structuraliste. L'introduction des objets nouveaux est problématisée et mise en rapport avec de nombreux exemples.

Tous les niveaux de la hiérarchie sont mobilisés : André Huisman, inspecteur de l'académie de Paris, donne une déclinaison pratique et détaillée de ces cours, davantage ciblée vers l'enseignement avec de nombreux exercices, sous la forme d'une succession d'articles, regroupés en brochure APM sous le titre général « Les « mathématiques modernes » dans l'enseignement du second

degré » (1963). Le même signe avec Jean Itard, les manuels : « Cours de Mathématiques, *introduction aux mathématiques modernes* » pour les petites classes du lycée.

Les relations de l'APMEP avec la commission ministérielle sont d'autant plus étroites que l'association l'a préfigurée et qu'à partir de 1966 une commission « Réforme et recherche » est créée en son sein qui travaille en parallèle ; elle se penche à la fois sur l'élaboration des programmes (maternelle, primaire, secondaire) et sur un plan de formation des maîtres, initiale et continue, intégrant la recherche pédagogique. En fait, le premier rapport de la commission Lichnérowicz, publié en mars 1967, présente sur la formation des maîtres les idées et propositions de l'association : création d'Instituts universitaires de Recherche sur l'Enseignement (IRE), qui se déclinent par disciplines ; le rapport donne une présentation complète du rôle et de l'organisation des IREM (Institut de recherche sur l'enseignement mathématique).

La charte de Chambéry²⁸ en janvier 1968, reprend l'ensemble de l'argumentaire pour une réforme, ses propositions et perspectives.

La réforme de l'enseignement des mathématiques « de la Maternelle aux Facultés » se fonde sur :

« les idées directrices qui animent la vie mathématique contemporaine ; sur les études psycho-pédagogiques qui ont mis en évidence l'importance des méthodes actives et la nécessité d'un accès très progressif aux notions les plus abstraites ; sur le rôle primordial joué par les mathématiques dans l'organisation sociales et dans la production de biens et de services. »

La réforme est possible :

« elle est déjà entamée, déjà en voie de réa-

26 Les trois volumes du « cours de l'APM » ont été édités par l'APM, le tome 1 en 1962, le tome 2 en 1963 et le tome 3 en 1966.

27 *Opus cit.*, tome 1, avant-propos.

28 Voir *Bulletin APMEP*, n°261, mars-avril 1968, p. 167-189.

lisation. Les premières expériences, trop peu nombreuses encore, montrent ce qui est immédiatement réalisable. Les réalisations à l'étranger doivent aussi nous servir. Mais pour que la réforme s'oriente bien, il faut informer les maîtres, les parents, tous les éducateurs des objectifs de la réforme et des conditions optimales de sa réalisation. »

Comment réaliser la réforme ?

« par une expérimentation pédagogique sérieuse ; par un effort toujours accru pour la formation des maîtres : formation initiale et formation permanente. Les Instituts de Recherche sur l'Enseignement Mathématique seront, à l'échelle académique, les organismes chargés de coordonner expérimentation et formation des maîtres. La création des IREM engage notre enseignement dans la voie de la réforme continue. »

Les étapes de la réforme — aménagement transitoire des enseignements, mise en place de la formation continue des maîtres et création des IREM — prévoient un démarrage en 1971 pour aboutir à une première réforme d'ensemble en 1982. Dès la fin de l'année 1968, trois IREM sont créés à Paris, Strasbourg, Lyon ; les autres suivront à raison d'un ou deux par an.

Au tournant de 1968 — accélération puis frein

Le mouvement de réforme de l'enseignement secondaire n'est pas affecté véritablement par les événements de mai 1968 qui bouleversent le monde universitaire, mais la venue d'Edgar Faure comme Ministre de l'Éducation nationale va l'accélérer. L'enseignement supérieur dépend du secondaire, du point de vue quantitatif et qualitatif et le Ministre en charge de la réforme de l'Université se préoccupe de l'ensemble des cursus d'enseignement. Dans ses discours politiques de l'époque²⁹, au nom du gouvernement, revient au premier plan

comme en écho, l'objectif de démocratisation de l'enseignement tout entier de la Maternelle à l'Université (« l'école de tous ») et la nécessité d'adapter la culture scolaire aux exigences de la société... (sous entendu, une société imprégnée de techno-sciences, où les clés de la compréhension du monde moderne sont à prendre dans les disciplines scientifiques)

Ce conservateur fait sien la critique des programmes d'enseignement et des modalités d'examen qui favorisent les enfants disposant de la qualité et l'aisance de moyens d'expression, et de notions de culture générale acquis dans leurs familles. Il affirme que la voie qualitative pour la démocratisation passe par un renforcement des enseignements scientifiques aux dépens des humanités classiques et par une mise à l'écart du latin, appris pour n'être ni utilisé, ni parlé, mais signe de distinction d'une classe sociale supérieure :

« L'école doit se garder de confondre humanisme et humanités [...] l'introduction à part entière des disciplines scientifiques de base dans l'ensemble de notre enseignement du premier et du second degré doit contribuer, en dehors de son utilité propre, à atténuer certaines disparités, on pourrait presque dire certaines injustices. »³⁰

La mobilité dans une France ouverte à l'Europe pousse à apprendre des langues vivantes et les arguments méthodologiques avancés pour défendre les exercices de version et thème latins — acquisition de rigueur et de pensée déductive, formation à argumenter — sont aussi présents dans l'exercice des mathématiques. E. Faure va au bout de son entreprise

29 Notamment, débats à l'Assemblée nationale du 23 juillet 1968 et du 8 octobre 1968, discours à l'UNESCO du 18 octobre 1968.

30 Débat à l'Assemblée nationale du 23 juillet 1968.

de réduction des études littéraires et en octobre 1968, il instaure en sixième un tronc véritablement commun, sans latin, avec « trois langues » : le français (langue maternelle), les mathématiques modernes (« langage simple et précis » disponible pour toutes les sciences) et une langue vivante. Il justifie clairement cette suppression du latin au nom de l'égalité des chances scolaires :

« [l'enseignement classique était] *de moins en moins adapté aux exigences de la société. D'une part [...] cet enseignement constitué de connaissances figées qu'une tradition séculaire élevait à la tradition du savoir, s'est révélé peu capable d'innover. D'autre part, toutes les enquêtes sociologiques démontrent qu'il n'est aisément accessible qu'aux héritiers de la culture, c'est-à-dire aux héritiers d'un certain milieu familial. Il n'est pas contestable qu'il freine la démocratisation...* »³¹

Les nouveaux programmes de sixième entrent en vigueur à la rentrée 1969, ceux de cinquième l'année suivante ; mais à l'occasion des travaux sur les programmes de quatrième et troisième, des dissensions éclatent au sein de la Commission Lichnérowicz et celle-ci disparaît en 1973, avec la démission de son président. La réforme connaît très vite un coup de frein. Dès 1972, avec la mise en place du nouveau programme de quatrième, l'esprit même des mathématiques modernes commence à être attaqué. La critique, n'est plus limitée à quelques réfractaires de la première heure et commence à se généraliser auprès des scientifiques, du public, de la presse. De toutes parts on condamne l'abstraction à outrance, la lourdeur des nouveaux programmes et leur dogmatisme. Au sein de l'APMEP même, des voix s'élèvent contre la réforme telle qu'elle a été mise en place. Henry Bareil (président de l'association et promoteur de la réforme) réclame

« une pause ». En 1974, Pierre Samuel, un des pionniers de la réforme, publie dans un des bulletins de l'APMEP un appel à « une détente » et Dieudonné lui-même, se demande si l'on doit encore enseigner les mathématiques modernes³². Il faut dire que les manuels scolaires ont donné une publicité considérable et déformée à ces mathématiques nouvelles, ils en offrent un reflet caricatural, celui d'un édifice construit de manière interne sans rapport au réel, où le maniement du vocabulaire occupe une place considérable. Si les cours de l'APM avaient pu prendre racine chez les enseignants dans un savoir déjà construit, la situation est tout autre avec de jeunes élèves et l'adaptation consiste surtout en la mise en place d'un langage abstrait qui tourne sur lui-même, introduit par des activités pseudo-concrètes, quelquefois à la limite de l'absurdité. L'effet de sélection discriminante par l'aptitude à s'exprimer est redoublé et le contenu scientifique n'est pas assimilé, enseignants et élèves sont dépassés.

La réforme est réaménagée puis assez vite abandonnée. Elle s'est heurtée à de nombreux obstacles : la précipitation ministérielle, les corporatismes, le conservatisme des gardiens du temple euclidien, « l'analphabétisme mathématique de la quasi-totalité de la population »³³, l'ignorance où se trouvent les promoteurs mathématiciens et psychologues des conditions réelles d'enseignement dans le second degré.

31 Discours devant la conférence générale de l'UNESCO, le 18 octobre 1968, cité par Françoise WAQUET, *Le latin ou l'empire d'un signe XVIe-XXe siècle*, Albin Michel, Paris, 1998.

32 Jean DIEUDONNÉ, « Devons-nous enseigner les mathématiques modernes ? », *Bulletin APMEP* n° 292, 1974, pp. 69-79.

33 André REVUZ, « Lichnérowicz et la réforme des mathématiques », *SMF, Gazette*, n° 82, *Carnet*, 1999.

En guise de conclusion — *Apprendre à être*

Dans les années 1970, aucune solution n'est donc trouvée au problème d'organiser un enseignement de masse unifié où puiser la petite élite suffisante à la gestion du pays, sans sélection explicite risquant de faire se soulever la jeunesse. La question devient de plus en plus difficile du fait de la montée du chômage, de la course aux diplômes et de leur inflation qui en les dévalorisant, a accentué le besoin d'études de plus en plus longues ne garantissant pas toujours de trouver une place sociale en rapport avec cet effort de qualification. L'ambition de faire de l'école un instrument d'égalisation des chances a échoué, le mot d'ordre de la scolarisation de masse a conduit dans une impasse. C'est alors que le rapport effectué pour le compte de l'UNESCO en 1972 par E. Faure, « Apprendre à être », effectue un revirement de doctrine.

Il reprend les critiques ressassées sur l'enseignement « démodé et dépassé », « exagérément théorisé et mémorisé », inégalitaire dans son fonctionnement, où la relation maître-élève « a le caractère d'une relation de dominant à dominé », etc. Il réaffirme que la démocratisation ne peut se réduire à organiser l'égalité d'accès mais doit aussi viser à l'égalité dans la réussite, ce qui est loin d'être réalisé. Pour sortir de l'impasse, le discours syncrétique conserve cet objectif en en modifiant la signification.

Il s'appuie sur la représentation à l'époque de la modernité scientifique – technologique impliquant « la mobilité des connaissances et le renouvellement des innovations » pour détourner l'enseignement de la distribution d'un savoir acquis vers « l'apprentissage des méthodes d'acquisition (apprendre à apprendre) ».

Le chômage des diplômés en trop grand nombre pose problème, il s'emploie à décon-

necter le diplôme de l'emploi, et l'organisation de la polyvalence va permettre « de réconcilier la démocratisation de l'enseignement avec la rationalité économique » :

« Par rapport à l'emploi et au progrès économique, le but de l'éducation devrait être non pas tant de préparer les jeunes et les adultes à un métier déterminé, pour la vie, que d'optimiser la mobilité professionnelle et de susciter en permanence le désir d'apprendre et de se former. » (xxxv)

Le mot d'ordre de l'éducation permanente est lancé et la question de la réussite est évacuée.

« Le processus éducatif devenant continu, les notions de réussite et d'échec changeront de signification. L'individu qui échouera à un âge donné, ou sur un plan donné, dans son cursus, retrouvera d'autres occasions. Il ne sera plus relégué à vie dans le ghetto de son échec. » (p.89)

L'individu devient le maître et l'auteur de son propre progrès culturel et l'apprentissage individuel assisté est valorisé. Quant au couple maître-élève du système scolaire, il faut « poser en principe que l'enseigné est au centre de l'acte éducatif » et il est recommandé de modifier profondément les conditions de la formation des enseignants, afin de « former essentiellement des éducateurs plus que des spécialistes de la transmission de connaissances programmées ».

Au moment où une réforme globale longuement pensée, structurée et généreuse dans ses objectifs, se fracasse sur une réalité humaine que ses acteurs ont négligée, ce texte (trop succinctement évoqué ici), récupère les idées libertaires de l'époque autant qu'il exprime une sou-

mission aux besoins de l'économie, et porte les traces du projet éducatif qui se déploie à partir des années 1980 ; il met un

terme aux modes de penser la démocratisation du système scolaire au cours des cinq décennies précédentes.

Bibliographie – Ouvrages généraux

FAURE Edgar et alii, *Apprendre à être*, Fayard, UNESCO, 1972.

PIAGET Jean et alii, *L'enseignement des mathématiques*, Delachaux & Niestlé, Neufchâtel, Paris, 1955.

PROST Antoine, *Education, société et politiques, une histoire de l'enseignement de 1955 à nos jours*, Seuil, Paris, 1992, 1997.

PROST Antoine, *Du changement dans l'Ecole, les réformes de l'éducation de 1936 à nos jours*, Seuil, Paris, 2013.

BARBAZO Eric et POMBOURCQ Pascale, *Cent ans d'APMEP*, Brochure APMEP, n°192.

BRIDE Patrice et ZAKHARTCHOUK Jean-Michel (coord.) « Mai 68 et l'école, vus par les cahiers pédagogiques », *CRAP- Cahiers pédagogiques*, Mars 2008

CARTIER Pierre, « Bourbaki » (pp. 128-129), « Structures » (pp. 883-892), *Dictionnaire d'histoire et philosophie des sciences*, LECOURT Dominique (Dir.), PUF, Paris 1999.

MASHAAL Maurice, *BOURBAKI une société secrète de mathématiciens*, Pour la SCIENCE- les Génies de la Science, n°2, Fév-Mai 2000.