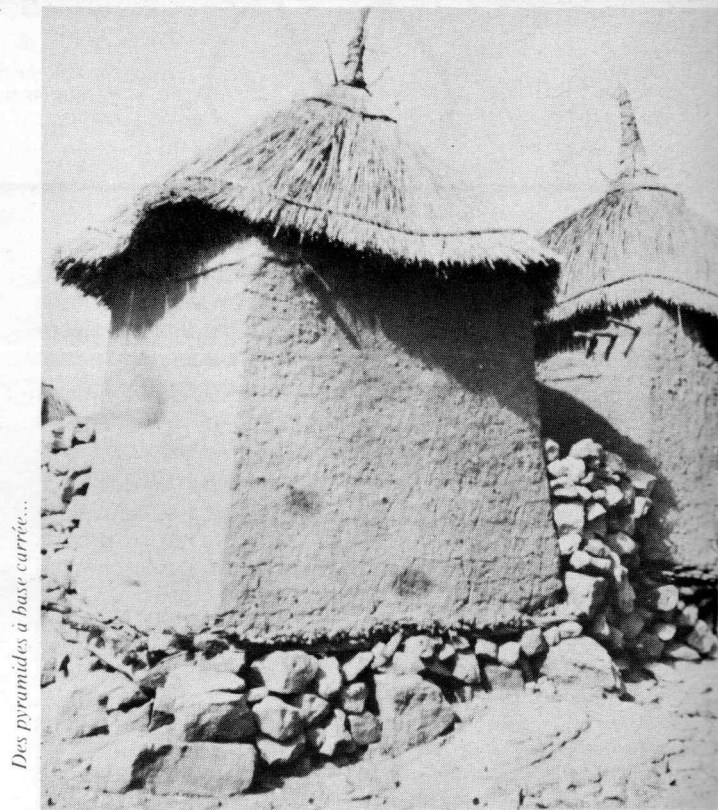


Pour un enseignement des mathématiques mieux adapté :

un exemple de coopération franco-africaine



Des pyramides à base carrée...

« Il n'y a pas de logique « blanche », il n'y a pas de logique « jaune », il n'y a pas de logique « noire » : il y a simplement la Logique, et elle est mathématique. »

Souleymane Niang

Depuis quelques années, la réforme de l'enseignement des mathématiques, sous une forme ou sous une autre, concerne tous les pays. L'enseignement en Afrique ne pouvait échapper à ce fait. Le système d'enseignement des pays africains francophones étant très souvent lié au nôtre, la réforme au niveau de l'enseignement secondaire s'est faite à peu près simultanément dans ces pays et en France. Pour l'enseignement élémentaire, le problème se présente très différemment.

historique de l'action :

La conférence des ministres de l'Education Nationale de ces pays, réunie à Paris les 22-26 avril 1968, recommandait aux Etats :

- d'élaborer un plan de rénovation de l'enseignement des mathématiques.
- de donner la priorité à la sensibilisation du corps enseignant, à son information et à sa formation continue.
- d'organiser des stages pour les professeurs partant en Afrique.
- de former des éducateurs et des professeurs du premier cycle dans les Ecoles Normales ou établissements analogues.

● de former des professeurs du second cycle par un travail en équipe, avec l'aide des animateurs.

● d'organiser un stage annuel en France pour les nationaux et de mettre en place des Instituts de Recherche sur l'enseignement des mathématiques.

A la conférence suivante tenue à Kinshasa en janvier 1969 la délégation française s'engageait à organiser « l'opération mathématiques modernes ».

Au cours d'un colloque qui s'est tenu à Paris en mai 1969 les délégués des divers pays ont fourni un bref tableau de l'état de l'enseignement des mathématiques. Une résolution précisant l'action des conseillers pédagogiques auprès des

maîtres en liaison avec les organismes de formation et de documentation pédagogique, a été rédigée et soumise à la conférence des ministres.

formation permanente des professeurs

« Une réforme de l'enseignement mathématique, de ses programmes, de ses méthodes, de ses objectifs ne peut réussir que si les maîtres chargés de la réaliser en ont compris la portée et les tendances » (Congrès International de l'Enseignement des Mathématiques - Lyon - Août 1969).

Or, pour comprendre la portée et les tendances de la réforme il est indispensable :

— de la connaître dans son ensemble,

— d'avoir une culture scientifique suffisante pour en mesurer les conséquences sur la formation de plusieurs générations, c'est-à-dire sur le développement économique et culturel d'un pays.

Voilà dans quel but il fallait travailler.

Les professeurs du second cycle, ayant en général une formation initiale d'un niveau assez élevé, ont pu, seuls ou en équipe, organiser leur propre formation permanente. Des conférences, des discussions avec les conseillers pédagogiques la constitution de bibliothèques les ont aidés dans leur tâche.

Le problème se posait essentiellement au niveau du premier cycle et du cycle élémentaire dont les enseignants ont, en général, une formation initiale insuffisante. Dans les pays africains, la situation était encore plus difficile qu'en France du fait de l'extrême diversité d'origine des enseignants et l'on a cherché à en tenir compte dans l'organisation des stages.

trois types de stages :

- stage d'une semaine destiné aux assistants techniques qui portaient

pour la première fois (à Orléans ou à Aix-en-Provence). L'impact de ce type de stage a toujours été faible car il est difficile d'apporter en une semaine une information mathématique et pédagogique valable à des participants peu motivés.

- stage de formation permanente pour environ 80 professeurs du premier cycle, français résidant en Afrique. L'équipe d'encadrement est une équipe de l'IREM de Rennes qui se renouvelle partiellement chaque année, mais conserve toujours la même direction. La continuité est ainsi assurée tout en introduisant une variété dans le fond et dans la forme, indispensable à toute culture. Si, au départ, chaque stage a été consacré à un programme bien précis, celui qui entrerait en application pour la première fois à la rentrée suivante, le niveau mathématique des participants s'élevant peu à peu, il a été possible d'aborder les programmes du second cycle et d'élargir le champ de connaissances et de réflexions vers les applications aux autres sciences et vers les méthodes pédagogiques. Certains stagiaires reviennent volontairement depuis six ans, pour ceux-là on peut parler de formation permanente et on peut mesurer le travail fourni. Pour ceux qui ne sont venus qu'une ou deux fois, il est évident qu'un tel stage n'a pu donner qu'une impulsion et s'il n'a pas été suivi d'une autre action, son impact a été nul.

- stage d'été organisé par chacun des pays pour ses professeurs nationaux pendant les vacances scolaires. L'encadrement qui pouvait être trouvé sur place était complété par des professeurs venus de France. Leur choix a toujours posé un problème. La difficulté du travail demandé a fréquemment été sous-estimée. Souvent les demandes arrivaient tardivement et il n'était guère possible de susciter et de sélectionner des candidatures valables.

Ayant participé à l'encadrement de certains de ces stages (Madagascar, Sénégal, Haute-Volta) nous pouvons dire que les problèmes sont de

même nature qu'en France mais avec des difficultés plus difficiles à surmonter.

Un tel travail ne s'improvise pas et ne peut se réaliser qu'en équipe. Il est, étroitement lié aux problèmes qui se posent pendant l'année scolaire. L'équipe d'encadrement doit donc bien comprendre la tâche de ceux qui prolongeront l'action du stage pendant l'année, c'est-à-dire les conseillers pédagogiques s'ils existent.

Cette équipe doit de préférence comprendre des Africains et des Français connaissant parfaitement les conditions de travail dans le pays considéré : manque de matériel, manque de documents, locaux très rudimentaires, classes surchargées, etc.

La solution des stages organisés au moment de la rentrée scolaire, qui a été finalement adoptée par certains pays, présente l'avantage de pouvoir utiliser pour l'encadrement l'équipe de conseillers pédagogiques africains et français qui travailleront dans le pays toute l'année, de réunir aussi tous les professeurs, et par conséquent de préparer le travail en équipe pour les mois suivants, de s'adresser à des stagiaires profondément motivés par leur travail dans un avenir immédiat.

formation d'une équipe pédagogique

Le relais des temps forts que constituent les stages devait être assuré par des professeurs qui assumeraient la tâche de conseillers auprès de leurs collègues.

Leur rôle avait été défini dans la résolution rédigée au colloque de mai 1969 et nous en avons esquissé un profil dans le rapport (1a) :

Deux stages de formation se sont déroulés chaque année de 1969 à 1973, le premier s'adressant exclusivement à des professeurs africains ou malgaches, le deuxième concernant plus essentiellement des professeurs français résidant en Afri-



des canaris quasi-sphériques...

que. L'un des principaux artisans de l'IREM de Dakar, Souleymane Fall, avait pu se joindre à nous.

missions d'appui

Dès janvier 1970 des missions furent organisées dans les pays en ayant fait la demande. Elles avaient pour but :

— de faire sur place le point de la situation,

— de détecter et redresser, dans la mesure du possible, les erreurs commises dans les débuts de l'application des nouveaux programmes pour les pays où ils étaient entrés en vigueur en même temps qu'en France.

— d'essayer de trouver parmi les professeurs en place ceux qui pourraient aider à l'encadrement pédagogique des autres. Ce n'est que par des contacts directs avec la réalité de chaque pays que l'on peut valablement discuter des méthodes utilisées et apporter une aide efficace pour la formation des enseignants. Il est évident que, plus que tous les rapports écrits ou oraux, les visites de classes dans les capitales, et surtout dans les provinces des divers pays, nous ont permis de mieux comprendre ce qui devait différencier l'enseignement des mathématiques dans ces pays et en France, et par conséquent déterminer le contenu de notre action.

Il faut aussi noter l'impact psychologique que ces visites ont eu sur les professeurs souffrant souvent, surtout au début, d'un isolement intellectuel à peu près total. Savoir que les problèmes auxquels on se heurte sont aussi ceux des professeurs des autres pays ne donne pas la solution mais aide à la recherche.

où en sommes-nous ?

« Science et technique sont universalisables... Pourtant, il y a tension, et la tension vient de ce que la science est véhiculée par une culture qui n'est jamais universelle... » (2).

Il est certain que la mathématique est universelle, mais si nous voulons être efficace, la manière de l'enseigner doit tenir compte de la culture dans laquelle l'enfant baigne dès sa naissance.

• Enseignement secondaire

L'effort pour se distinguer de l'enseignement français au niveau du secondaire ne doit pas porter sur les programmes comme certains ont tenté de le faire, mais dans un premier temps sur leur application, et il reste tout à faire dans ce domaine.

(Nous ne parlons pas ici de l'enseignement technique où, au contrai-

re, les programmes doivent tenir compte du choix économique fait par le pays (Ic)).

Ayant eux-mêmes subi un enseignement non adapté au milieu africain, il ne faut pas espérer que les professeurs pourront seuls réaliser cette adaptation. Pourtant, **il est essentiel que les situations choisies pour présenter une notion soient familières à l'enfant, sinon son effort se porte sur la compréhension de cette situation et pas du tout sur la notion mathématique que l'on veut lui faire appréhender.**

Dans certains pays, pour pallier cette difficulté et aussi pour obliger les maîtres à ne pas faire un cours magistral, des groupes de professeurs ont rédigé des fiches de travail pour élèves et les ont diffusées, souvent avec beaucoup de difficultés, auprès de tous leurs collègues. Des documents destinés à informer les professeurs des intentions de l'équipe rédactrice, à expliquer les difficultés rencontrées sont joints aux fiches. Ronéotyper des milliers de fiches, organiser un circuit de distribution en utilisant toute les bonnes volontés a été une prouesse que certains conseillers pédagogiques ont néanmoins réalisée.

Certaines de ces fiches ont été imprimées en RCA et au Cameroun en 1971 pour la 6e, d'autres le sont actuellement en Haute-Volta. Mais une deuxième étape vient d'être franchie avec la parution d'un livre de 6e rédigé par une équipe de l'IREM de Dakar et qui présente une recherche intéressante de situations familières à l'enfant sénégalais (2).

C'est ainsi que l'on fait faire aux enfants le rapprochement entre la numération qu'ils utilisent à l'école (base dix ou autre) et la manière dont ils comptent chez eux : par exemple de cinq en cinq chez les Ouolofs et les Toucouleurs.

« On écrirait :

jurom niente (14) cinq
jurom ben (11) cinq
jurom niar (12) cinq
jurom niet (13) cinq » (4).

L'expression étant uniquement orale, et les nombres considérés restant petits, on peut discuter pour savoir si on a ou non un véritable système de numération. Mais l'important est que l'enfant voit un lien entre l'école et sa vie familiale.

Pour donner un exemple de bijection d'un ensemble de trois éléments dans un ensemble de trois éléments, en France nous pourrions rechercher toutes les manières de peindre un panneau de signalisation comportant trois régions avec trois couleurs différentes. Mais en Afrique, les pagnes teints par le procédé du batik sont plus fréquents que les panneaux de signalisation.

On pourrait ainsi multiplier les exemples : il suffit de savoir regarder autour de soi. La diversité des formes des objets devrait être exploitée pour l'initiation à la géométrie.

Ainsi, dans beaucoup de villages et de villes africaines, le tisserand tend ses fils multicolores sur le sol(4); la plupart des enfants ont vu ces images de droites et n'ont pas vu de lignes de chemins de fer qui est l'exemple traditionnel.

Pour faire faire des exercices de calcul de mesures de volume, prenons des choses familières. Les formes ne sont pas toujours régulières et cela augmente la difficulté, mais alors on cherche le schéma s'en rapprochant : la case sénégalaise pourra être schématisée par un pavé surmonté d'une pyramide (4), celles des Mossis (Haute-Volta) par un cylindre surmonté d'un cône comme les greniers à mil de Fadiouth au Sénégal (4). Ceux de Haute-Volta selon les régions s'apparentent à un tronc de pyramide à base carrée, à un simple cylindre à une demi-sphère surmontée d'un cône, etc. Pourquoi ne pas calculer le volume des canaris quasi sphériques que les femmes portent si élégamment sur leur tête ou pour le petit Dakarois le volume d'eau contenu dans un tronçon du canal d'évacuation des eaux de la ville après une tornade (4)?



des briques de banco, un tel exemple de parallélépipèdes...

Dans les villages les plus isolés les enfants jouent au **songo**. Ils manipulent inconsciemment et avec une très grande habileté toutes les structures mathématiques sous-jacentes aux règles du jeu. Pourquoi ne pas y puiser des exemples, plutôt que d'aller emprunter des termes de jeux européens ou d'en introduire d'autres qu'ils ignorent?

Tout cela peut paraître d'une portée bien limitée. Et pourtant c'est fondamental si nous voulons que les enfants comprennent ce qu'ils font et sachent utiliser leurs connaissances et non pas seulement répéter des mots dont le sens profond leur échappe.

« Il s'agit de mettre au point un enseignement qui parte d'une pratique et d'apprendre la théorie à partir de cette pratique. Bien entendu c'est toute une révolution de l'enseignement qu'il faut accomplir; mais elle est possible. » (2).

Récemment une rencontre internationale sur l'enseignement de la statistique et des probabilités se

tenait à Bordeaux. Il est certain que sur ce problème l'Afrique aurait beaucoup à dire et à nous apporter et que plus que tout autre cet enseignement devra être profondément adapté tenant compte des civilisations africaines et de leur mode de pensée. Il est évident que, même dans une classe de première, essayer de faire comprendre ces notions en partant de l'exemple des courses de chevaux, (et nous l'avons vu faire), est un non-sens pédagogique.

● Enseignement élémentaire

La réforme, là, n'en est qu'à l'expérimentation. Nous ne parlerons que de la Haute-Volta ayant été plus directement associée à cette expérience.

Les problèmes qui se posent sont multiples :

- quel programme adopter ?
- quelle pédagogie utiliser dans des classes de 80 enfants ?
- comment former les maîtres ?



L'unité est le tas...

Le programme adopté pour l'expérimentation est une adaptation du programme élaboré par le GRP (*). Quant à la pédagogie, 80 enfants travaillant par groupes de quatre celà fait 20 groupes à aider et j'ai vu des instituteurs ou institutrices réussir à les faire participer activement à la classe.

Les quatre premiers instituteurs volontaires ont subi au premier trimestre de l'année 70-71 une formation accélérée au CDPP** avec l'aide de conseillers pédagogiques et d'un professeur agrégé ayant une longue expérience de l'enseignement en Afrique et en France. En janvier, ils commencèrent les leçons d'initiation logique avec, à chaque séance, la présence d'un conseiller pédagogique. Leur formation continuait parallèlement au CDPP. En même temps d'autres instituteurs se préparaient à commencer l'expérimentation l'année suivante. C'est ainsi qu'en 71-72 fonctionnaient des

classes expérimentales de CP1 et CP2 à Ouagadougou et dans les environs immédiats, puis en 72-73 : 4 classes de CP1, 3 de CP2 et 4 de CE1. En même temps la formation d'autres instituteurs se faisait par un travail régulier au CDPP, ainsi que la formation de conseillers pédagogiques. A la fin du CE1, un test a été passé dans les 4 classes en expérience et dans 4 autres classes de même niveau mais de type traditionnel. Les résultats sont très concluants. Si on peut noter que pour l'acquisition des techniques opératoires il n'y a pas de différence significative entre les deux groupes, par contre sur les questions des problèmes demandant un peu de réflexion les élèves des classes expérimentales ont pris un avantage certain. La visite faite dans les classes au mois de février 1974 a permis de constater qu'en tous cas, pour les instituteurs qui ont bénéficié pendant trois ans d'une aide mathématique et pédagogique constante, la méthode de conduite d'une classe est totalement transformée. En fait tout réside donc dans la formation permanente des instituteurs qui ne pourra se faire que par l'intermédiaire des conseillers pédagogiques.

(*) Groupe de Recherche pédagogique, Ministère de la Coopération.

(**) CDPP : Centre de Documentation et de perfectionnement pédagogiques.

En conclusion, nous pouvons dire que la réforme est en marche dans l'enseignement secondaire, mais qu'elle reste à faire dans l'enseignement élémentaire et dans l'enseignement technique. L'adaptation au milieu africain n'en est qu'à ses débuts, mais il est certain qu'une fois l'amorce faite, le rythme s'accélérera rapidement. Elle sera particulièrement importante à réaliser au niveau élémentaire pour que toute la richesse contenue par l'enfant puisse contribuer au développement économique et culturel de ces pays.

H. Delavault

Professeur à l'Université de Caen

Bibliographie

(1a) Rapport général sur l'opération « Mathématiques modernes » dans les États d'expression française d'Afrique et de Madagascar, Conférence des Ministres de l'Éducation Nationale - Nouakchott, 23-27 février 1970. H. DELAVault.

(1b) Rapport sur la rénovation de l'enseignement des mathématiques en Afrique Noire francophone et Madagascar - Conférence des Ministres de l'Éducation Nationale - Tananarive, 21-25 février 1972 - préparé par H. DELAVault.

(1c) L'enseignement des mathématiques dans l'enseignement technique - Conférence des Ministres de l'Éducation Nationale de Lomé - Février 1974 - préparé par H. DELAVault*.

(2) L'Afrique à l'heure de la technique, ALI LANKOANDÉ, Courrier de l'UNESCO, février 1973.

(3) Négritude et Mathématique, SOULEYMANE NIANG - Colloque sur la Négritude - Dakar, 12-18 avril 1971 - (Présence Africaine.)

(4) Mathématique, classe de 6^e, A. CAMARA, M. DIOUF, O. TOLY, collection IREM de Dakar - (Les Nouvelles Éditions Africaines Nathan - Afrique.)

(*) Cette communication a paru dans le Bulletin de Liaison Pédagogique de l'Enseignement technique et de la Formation professionnelle n° 15, juin 1974, Audecam.