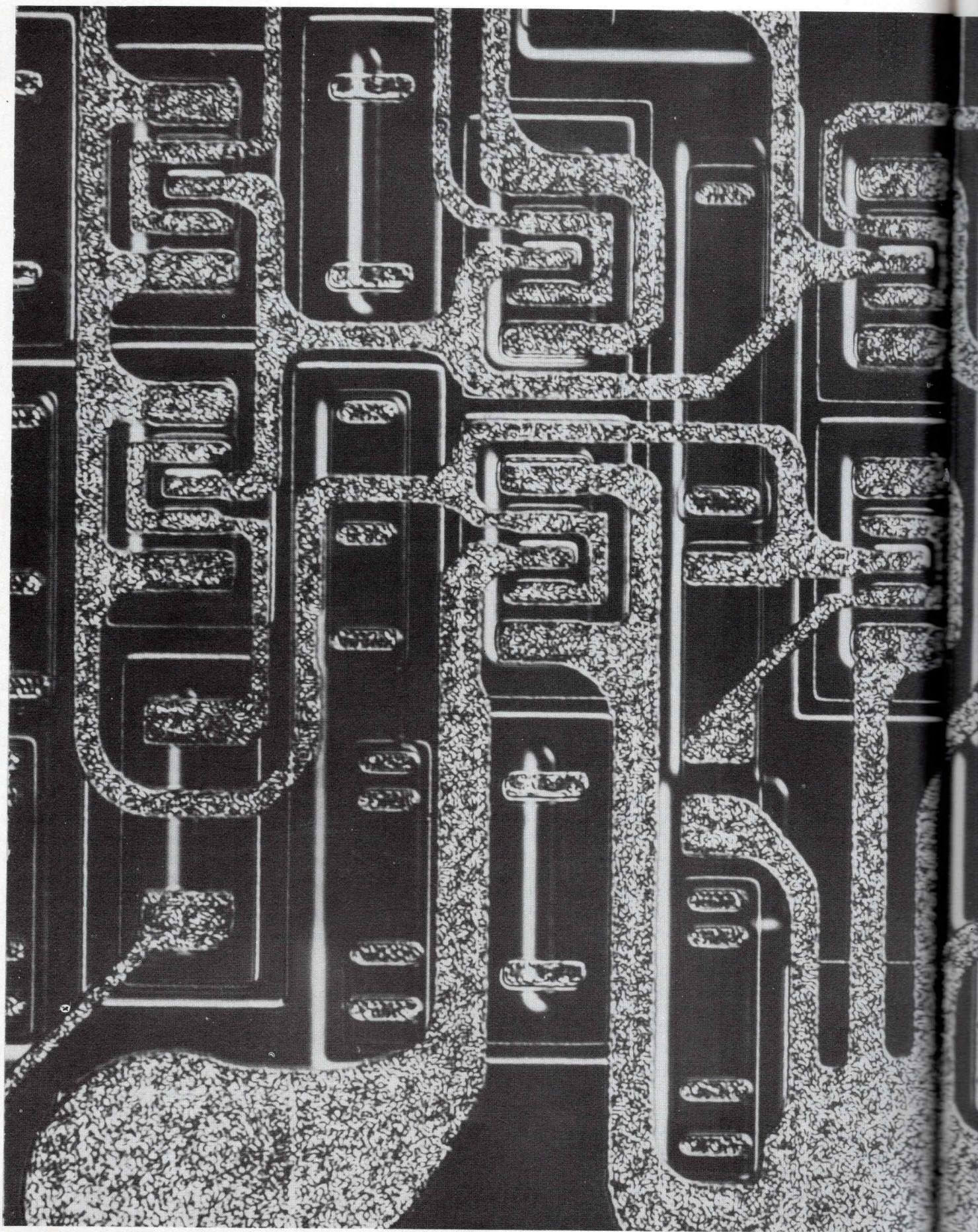
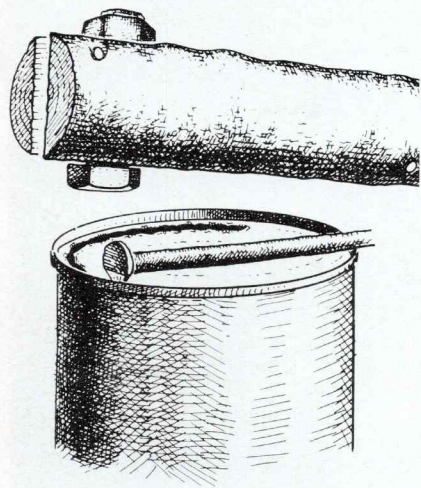




*Department of Science Education, University of Cape Coast Ghana. (traduit de l'anglais)



**quelques exemples
de programmes
de formation scientifique
en Afrique**



Marteau en manche de bambou utilisé pour ouvrir une boîte métallique à l'aide d'un clou à tête effilée (outil fabriqué par les élèves), cf. photo ci-contre - A.P.S.P.*

On a fondé beaucoup d'espoirs sur la réussite de la formation scientifique dans les pays africains. La science est un élément de base pour l'éducation des techniciens du développement. En outre, dans chaque sphère d'activités, la pénétration des sociétés traditionnelles dans les voies de la vie moderne entraîne pour celles-ci un changement total d'attitudes et de jugements vis-à-vis des problèmes de la vie en général. La science, avec ses méthodes et ses valeurs spécifiques, offre un moyen pédagogique privilégié pour mener à bien cette révolution. A cette date, cependant, la formation scientifique n'a pas rempli ses promesses. Employant des modèles hérités des anciennes puissances coloniales, elle n'a réussi qu'à répandre une science livresque et formelle. Mais elle a très peu fait pour aider à former des scientifiques qui pourraient utiliser leurs connaissances avec imagination en réponse aux problèmes de leur pays. Elle n'a pas non plus réussi à provoquer un changement dans les attitudes. En conséquence, on s'accorde à reconnaître généralement la nécessité d'une révision radicale du contenu et des méthodes de la formation scientifique.

Le malaise concernant la formation scientifique n'est pas limité à l'Afrique. Au cours des vingt dernières années, de très nombreux travaux ont été conduits aux États-Unis, en Angleterre et ailleurs, pour moderniser et améliorer les cours de sciences.

Un flot apparemment infini d'idées et de matériels nouveaux a fait son apparition. Dans leur désir de renouveau, les pays africains se trouvent ainsi confrontés à un très riche éventail de possibilités. Mais ils ont en même temps des aspirations, des besoins, et des problèmes qui leur sont spécifiques. Les professeurs de sciences africains ont à faire face à un grand nombre de problèmes pour décider de l'amélioration des programmes scientifiques dans leur pays, problèmes portant tant sur le fond que sur la forme, sur les stratégies à employer pour leur mise en place et leur déroulement. Nous ne considérons ici que quelques-uns d'entre eux. Ils ont été choisis en fonction de leur pertinence vis-à-vis des pratiques qui ont cours en Afrique aujourd'hui, et parce qu'il est important, à notre avis, de les faire mieux connaître.

Cet article commence par donner une brève description de programmes de sciences expérimentés dans des pays d'Afrique; ils sont au nombre de cinq. Ce sont des exemples qui nous sont familiers, ou pour lesquels nous disposons d'une documentation. Ils représentent une vaste diversité de pratiques actuelles, mais n'ont pas la prétention d'être exhaustifs dans ce domaine.

Ils permettent d'avoir une base concrète pour la discussion qui suit en deuxième partie, et dans laquelle nous faisons ressortir quatre facteurs d'importance majeure. Le premier est un problème qui sous-tend tout développement d'un programme scientifique en Afrique, soit le besoin d'adaptation au contexte local. Le second a trait à l'emprunt de matériels et idées produits dans des pays étrangers. Ces deux facteurs se trouvent en interaction étroite, mais il faut établir entre eux une distinction. Les troisième et quatrième facteurs sont également liés l'un à l'autre. Ils ont trait au problème de décision en matière de programmes. D'un côté, il y a la question de savoir s'ils devraient émaner d'un organisme centralisateur; de l'autre côté existe le problème de la souplesse à l'intérieur du programme lui-même. Nous n'essaierons pas de fournir des recettes, mais nous localiserons les problèmes, nous soulèverons des questions, et nous tenterons de faire quelques suggestions.



programmes scientifiques dans les pays

projets d'intégration des sciences (Ghana) (1)

Le projet pour l'intégration des sciences (Psi) porte sur les deux premières années de l'école secondaire. Il a été mis en œuvre par l'Association ghanéenne des professeurs de sciences (Gast) (2), pour remédier aux manifestations générales de mécontentement des professeurs vis-à-vis de la situation existant dans le domaine de la formation scientifique. Il a en conséquence reçu un soutien financier de l'Unesco, du Cedo (3), et du ministère ghanéen de l'Éducation. La préparation du projet est toutefois restée sous la responsabilité de l'Association des professeurs de sciences et a été mise en œuvre à base de volontariat, en grande partie par des professeurs de sciences en exercice, aidés par le personnel d'université; quelques experts étrangers sont venus apporter leur concours lors des étapes initiales.

(1) Psi : Project for Science Integration.

(2) Gast : Ghana Association of Science Teachers.

(3) Cedo : Centre for Educational Development Overseas, Angleterre. Service du British Council.



Les pays africains : exemples récents

Le projet a été lancé en 1970 (Gast 1970), les premiers essais de matériels ont commencé dans des écoles sélectionnées, en 1972, mais ce n'est pas avant 1977 que l'on put disposer de l'édition des divers manuels pour toutes les écoles qui choisiraient de les utiliser. Après une recherche initiale approfondie sur la structure même du programme, on décida de le bâtir autour d'un petit nombre de concepts scientifiques fondamentaux : énergie, particules, vie... (Gast, 1971). Le programme se compose d'une série d'activités soigneusement reliées entre elles ayant pour but de faciliter la compréhension de chacun de ces concepts. Il se trouve ainsi nanti d'une structure assez rigide, bien qu'il comporte des activités optionnelles. Ces activités ont elles-mêmes pour objectif d'utiliser autant que possible les matériels disponibles sur place. Les étudiants ont à leur disposition un manuel et un livre de travaux pratiques. Le manuel contient des instructions concernant les activités à exécuter, tandis que le livre de travaux pratiques fournit une série de questions relatives aux observations, aux conclusions, aux applications, etc. Il y a aussi un guide du maître destiné à aider ce dernier dans la pré-

paration des activités et leur exécution en classe. Il n'y a pas de livres de textes, au sens conventionnel du terme. Il est explicitement exigé que les étudiants fondent leur apprentissage sur leurs propres expériences plutôt que sur l'absorption de faits artificiellement fournis.

La nature des activités est orientée suivant les objectifs qui ont été établis au stade initial du projet. On trouve, à l'origine de celui-ci, l'intention fondamentale de produire un cours pertinent tant vis-à-vis de l'environnement de l'étudiant que de celui de ses besoins futurs. Il apparaît cependant qu'en structurant les concepts généraux du cours, on a quelque peu perdu de vue les relations de celui-ci avec le contexte et l'environnement locaux (Lutterodt, 1977). Le cours a réussi jusqu'à un certain point à donner une nouvelle orientation à la formation scientifique selon les directions souhaitées, soit « la découverte dirigée » (Anamuah et al., 1976).

Toutefois, un certain nombre de problèmes soulevés, lors de son exécution, ont limité son succès. Il s'agit des facilités matérielles requises pour les activités, de la modification des rôles des professeurs et des étudiants (les étudiants ont tendance à considérer que les activités concrètes sont superflues et sans importance); le fait que leurs espoirs concernant leur formation soient déçus (ils s'attendent à prendre des notes, à étudier des disciplines de haut statut scientifique : physique, chimie, biologie), le souci de l'adéquation du cours à des études ultérieures, etc. (Lutterodt, 1977; Amartey et Lutterodt, 1978).

Des hésitations, concernant les points soulevés ci-dessus et d'autres, ont limité la diffusion du programme et, à cette date (1978), on ne l'a pas très largement adopté en dehors des écoles d'application.

nouveaux programmes de science pour les écoles primaires du Ghana

Le nouveau programme de science fait partie d'une grande réforme du système éducatif, progressivement mise en place au Ghana. Un livre blanc du gouvernement publié en

1974 contient les détails du « renouvellement des structures et contenus de l'éducation », celui-ci étant lui-même fondé sur les recommandations d'un comité consultatif de l'éducation *ad hoc*, créé par le gouvernement. On y insiste, entre autres, sur une réorientation des programmes vers des objectifs plus pratiques. On y peut voir une clause majeure : la science, qui était jusqu'ici enseignée dans quelques, mais non pas dans toutes les écoles primaires, doit l'être maintenant à tous les niveaux, dans toutes les écoles.

Afin de préparer la mise en exécution de ces nouvelles propositions, un comité consultatif national des programmes (4) a été créé en 1973 comme organisme conseil du ministre de l'Éducation sur le contenu des programmes à tous les niveaux pré-universitaires. Le comité, à son tour, a créé des sous-comités par matière. L'un d'entre eux, le sous-comité scientifique, avait reçu comme tâche de préparer les programmes scientifiques pour tout l'enseignement primaire.

Il était composé de représentants du Service de l'éducation du Ghana (5), des universités, de l'industrie, de diverses organisations professorales et de professeurs du primaire et du secondaire (Collison, 1977). Leurs travaux en vinrent à se recouper avec un travail précédemment réalisé dans l'enseignement des sciences à l'école primaire. Il s'agissait d'un projet entrepris sous les auspices du programme africain pour l'enseignement des sciences dans le primaire (6) (voir plus loin) et continué par « l'unité scientifique du service de l'éducation du Ghana » (Tawiah, 1977).

Le programme ayant été établi, des équipes chargées de préparer le matériel pour les maîtres et les élèves furent constituées. Le programme se compose d'une série d'activités d'apprentissage pour chacune des six années de l'école primaire. Celles-ci ont pour but de développer certains

(4) National Advisory Committee on Curriculum (Nacc).

(5) En 1975, il y a eu une réforme de l'administration du système d'éducation publique au Ghana. La plupart des fonctions du ministre de l'Éducation ont, en particulier, été reprises par le Service de l'éducation du Ghana nouvellement créé.

(6) Apsp : African Primary Science Programme.

savoir-faire, concepts et attitudes scientifiques chez les enfants. On y trouve également des recommandations concernant le rôle du maître au cours de ses diverses activités. Il y a deux guides du maître, l'un pour les premières années du primaire (classes 1 à 3) et l'autre pour la seconde partie du primaire (classes 4 à 6). Ces recommandations fournissent au maître des informations de base concernant à la fois le contenu et la méthodologie, mais ne cherchent pas à lui offrir un modèle complet. Les livres des élèves (pour la seconde partie du primaire seulement) ont pour but de promouvoir chez l'enfant un esprit d'enquête plutôt que de lui apporter simplement l'information. Le programme et les textes d'accompagnement constituent les étapes de la formation scientifique officiellement approuvées par toutes les écoles primaires, et ils leur sont distribués par le service de l'Éducation du Ghana. Le programme s'étend progressivement au fur et à mesure de la mise en place de la réforme. Des évaluations sur l'efficacité des cours sont en projet, mais il n'y a jusqu'à présent aucune évidence tangible des résultats obtenus.

le programme africain pour l'enseignement des sciences dans le primaire (A.p.s.p.)

Le programme africain pour l'enseignement des sciences a été établi en 1965 par des représentants d'un bon nombre de pays africains, sous les auspices de la fondation Ford et de l'Usaid (7), le centre pour le développement de l'éducation du Massachusetts en étant l'organisme d'exécution. Il était de la sorte dirigé et administré à l'extérieur de l'Afrique (S.e.p.a. 1973) (8). A l'origine, ses objectifs étaient les suivants :

- la promotion de moyens efficaces dans le domaine de la formation scientifique en prenant en compte l'environnement de l'enfant ;

- le développement et l'introduction de matériels nouveaux et adaptés pour l'enseignement des sciences dans les écoles primaires africaines (Unesco, 1971).

Des ateliers se sont mis au travail et ont mis au point une cinquantaine de différentes matières scientifiques regroupées en unités, à utiliser dans les écoles primaires en Afrique, de pair avec un livre du maître pour les professeurs. Ces ateliers étaient composés de membres ayant travaillé sur des projets de programmes liés au développement, aux Etats-Unis et en Angleterre, ainsi que des représentants de différents ministères et écoles d'Afrique (S.e.p.a. 1973, Yoloye, 1971).

On a envoyé les textes aux maîtres. Ils contiennent quelques informations de base sur le sujet scientifique lui-même, ainsi que des suggestions d'activités concrètes. Ils comprennent également quelques spécimens de travaux d'élèves. Il y est fortement insisté sur la nécessité de réalisation d'expériences par l'élève lui-même, et il y est recommandé que les leçons soient construites d'après les suggestions et les intérêts de ce dernier.

Le matériel A.p.s.p. a été adopté dans nombre de pays, mais a été employé différemment suivant les endroits. Le Kenya a repris les unités telles quelles pour les premières classes de l'enseignement primaire, mais a mis au point d'autres unités et d'autres matériels pour les dernières classes. La Tanzanie a modifié et développé les unités. Elle les a aussi traduites en kiswahili. Au Ghana, on les a imprimées localement et introduites dans un certain nombre d'écoles sous la surveillance de « l'unité scientifique », (Cole, 1977 ; Unesco, 1971). L'A.p.s.p. a sans aucun doute eu une influence considérable sur la formation scientifique dans l'enseignement primaire dans nombre de pays (Yoloye, 1971). En 1970, il a donné naissance à une nouvelle organisation, le S.e.p.a., placée sous l'entière direction des Africains. Les objectifs du S.e.p.a. sont plus vastes que ceux de l'A.p.s.p., ayant pu profiter de l'expérience des programmes antérieurs, qui avaient indiqué les directions les plus pertinentes pour améliorer la formation scientifique en Afrique.

le Conseil des Examens de l'Ouest Africain (W.a.e.c.) (9) et les programmes du secondaire.

Le Conseil des Examens de l'Ouest Africain a été créé en 1960 pour remplacer les organismes britanniques dans l'établissement d'examens pour l'enseignement public pour l'Afrique anglophone de l'Ouest. Il s'agit des examens de fin de l'enseignement secondaire niveau « O » et « A ». On passe les examens « O » ou « ordinary level »* après cinq ans d'école secondaire. Sont admis aux examens « A » ou « advanced level »*, une minorité sélectionnée après deux années supplémentaires d'enseignement. Les candidats choisissent habituellement trois sujets à étudier pour le niveau « A », et passent les examens du W.a.e.c., d'après les programmes établis par cet organisme. Le certificat de niveau « A » sert de base pour la sélection à l'entrée dans les universités, etc. Le W.a.e.c. est financé par les gouvernements des pays participants et ces programmes sont suivis dans toutes les écoles secondaires.

Pendant un certain nombre d'années, le W.a.e.c. s'est servi des examens du conseil de l'Université de Londres. C'est seulement à compter de la fin des années 60 que les examens de niveau « A » ont commencé à comporter des sujets scientifiques se rapportant à la réalité régionale de l'Afrique de l'Ouest.

Le W.a.e.c. comprend une série de comités qui établissent des programmes pour chaque matière. Ces comités se composent de représentants d'associations de professeurs des universités et organismes qui se rencontrent d'abord au niveau national puis international. On revoit les programmes à intervalles réguliers.

Les programmes se composent de listes de matières à couvrir, accompagnées de courtes notes explicatives. Ils fournissent également des détails concernant les conditions de passation des examens, le nombre de questions auxquelles il faut répondre, etc. Les questions posées dans les examens antérieurs facilitent habituellement l'interprétation des programmes. Les programmes d'examens ne sont pas

(7) Usaid : United States Agency for International Development.

(8) Sepa : Science Education Programme for Africa.

(9) Waec : West African Examinations Council.

représentatifs de tous les aspects des programmes de cours. Il revient à l'école ou au maître de choisir un livre de textes adaptés, d'établir des séquences d'enseignement, ainsi que les expériences les accompagnant, etc.

Les programmes d'examens du W.a.e.c. pour le niveau « A » ont la même étendue et la même organisation que les examens britanniques qu'ils ont remplacés. Ils ont tiré des tendances modernes en cours, pour l'enseignement de matières individuelles et se sont quelque peu adaptés à l'environnement local dans le domaine de la flore et de la faune étudiées, mais on y trouve peu d'éléments spécifiquement africains. Ce sont des critères par discipline qui semblent avoir été prédominants lors de leur établissement.

le Projet de science intégrée du Swaziland (S.w.i.s.p.) (10)

Le projet du Swaziland a débuté en 1971 à la suite de pressions exercées par les professeurs de science au sein de leurs associations professionnelles. Au départ, les organismes consultatifs comprenaient également des représentants des pays « frères » du Botswana et du Lesotho. Mais, à partir de 1972, le travail s'est concentré au Swaziland. Le projet couvre la formation scientifique pour les trois années du premier cycle de l'enseignement secondaire, en suite de quoi un examen permet le passage aux cours de niveau « O ». L'objectif de ce projet était de mettre sur pied une formation scientifique plus pratique et plus adaptée localement que celle qui avait été auparavant dispensée. On réalisa cependant au départ que le coût d'improvisation de nouveaux programmes et de nouveaux matériels associés serait prohibitif (William, 1977). On considéra donc la possibilité d'adopter et d'adapter des programmes existants. On en examina cinq, et il fut jugé que le plus adapté était le projet d'innovation pour la formation scientifique aux Indes Occidentales (W.i.s.c.i.p.) (11), lui-même

étant une adaptation du programme écossais.

Les propositions initiales pour l'adaptation de ce programme ont été faites par un sous-comité de la « commission de la formation scientifique », qui est un organe consultatif du ministère de l'éducation. Celles-ci ont été approuvées à la réunion générale de l'Association des professeurs de sciences. Le travail d'adaptation a été exécuté par une équipe composée principalement des professeurs d'écoles normales dans un collège où l'ensemble de l'opération était basée. Le coordinateur du projet était un agent du British Council, et les fonds provenaient d'une subvention du ministère britannique pour le développement outre-mer, subvention qui aidait également à équiper les écoles en fonction du programme. La version définitive a été introduite dans toutes les écoles secondaires du premier cycle en 1974, et les premiers examens ont eu lieu en novembre 1976.

Le programme consiste en un « amalgame de physique, chimie et biologie, l'aspect nouveau étant représenté par l'introduction de concepts tels que ceux d'énergie et de particules... » (William, 1977 ; p. 15). On décrit l'aspect pédagogique au moyen de l'expression : apprentissage par l'expérience pratique.

contrastes entre les programmes

L'adaptation aux conditions africaines

Un souci majeur pour ceux qui établissent des programmes pour les pays africains réside dans la nature et l'extension de l'adaptation de ceux-ci aux conditions africaines. Il est utile au départ de distinguer entre différents types ou niveaux d'adaptation. Il y a un premier niveau assez évident : les programmes doivent être adaptés aux structures et possibilités éducatives locales ; ils doivent prendre en ligne de compte la durée des cours, les emplois du temps, les disponibilités en équipement, etc., d'un pays donné.

On utilisa assez largement des notices explicatives pour les travaux pratiques.

On a concentré le travail d'adaptation sur des unités où les conditions locales diffèrent de celles de l'Ecosse et des Indes occidentales. Ce qui avait été fait aux Indes Occidentales par contre, pour faire face à certaines conditions telles que : l'inexpérience des maîtres, les classes surchargées, la pénurie d'équipement, etc., était également valable au Swaziland.

On se livra en 1977 à une évaluation du projet. Elle permit de constater que les maîtres du premier cycle du secondaire disposaient maintenant d'un plan de travail détaillé, alors qu'il n'y en avait aucun auparavant, et qu'en outre ils disposaient maintenant de laboratoires raisonnablement bien équipés. On appliquait le programme dans toutes les écoles, bien qu'il y ait parfois des discordances avec la méthode d'enseignement recommandée. On considéra que la création d'un examen généralisé fondé sur le programme permettrait d'assurer son utilisation continue. Cependant, on exprima la crainte que « sans un contrôle continu et des recyclages fréquents, l'enseignement du S.w.i.s.p. puisse retomber dans un enseignement formel au tableau noir... » (William, op. cit. ; p. 65).

A un second niveau, les programmes devraient être adaptés sur des points de détail à l'environnement local. La flore et la faune utilisées pour l'enseignement de la biologie devraient être celles de la région, les exemples utilisés pour l'illustration de concepts tels que la pression ou la stabilité en physique, devraient être familiers aux étudiants. Il faudrait employer au maximum le matériel local. La nécessité d'adapter le langage à la population d'élèves considérée pourrait également être incluse à ce niveau, bien que considérant les fortes relations existant entre le langage et la conceptualisation, ce facteur a aussi des implications au quatrième niveau évoqué ci-dessous.

(10) *Swisp : Swaziland Integrated Science Project.*

(11) *Wiscip : West Indian Science Curriculum Innovation Project.*

Troisièmement, il peut y avoir nécessité d'adaptation des programmes, en vue de certains objectifs. Des facteurs de développement ou des facteurs socio-économiques peuvent avoir une priorité absolue dans beaucoup de pays africains, en opposition avec la poursuite d'une connaissance scientifique de haut niveau ou avec une orientation vers une société technologique. Ces objectifs, donc, ont des implications sur l'établissement de la structure des programmes, aussi bien que pour le choix des sujets et la manière de les présenter.

Finalement, et c'est un point très important, les programmes doivent être culturellement adaptés. Les enfants entrent à l'école avec un fonds de concepts, de catégories, d'explications, de modes de pensée, etc., qu'ils ont absorbé dans leur milieu. Dans les sociétés traditionnelles, tout ce fonds peut être très différent de celui qui traverse la science. Ils peuvent aussi avoir des idées sur l'apprentissage qui soient opposées aux méthodes de découverte mises en œuvre ailleurs. Si l'éducation veut être efficace, il est essentiel que les comportements des étudiants et leurs conceptions préalables à l'entrée à l'école (Dyasi, 1977) soient prises en ligne de compte. Ces quatre niveaux d'adaptation devraient exiger des changements croissants en profondeur au fur et à mesure que l'on progresse du premier au quatrième, et il semble en même temps que les difficultés s'accroissent de pair. Il apparaît qu'à la fois les besoins et les possibilités soient plus considérables au niveau primaire.

Tous les programmes décrits dans notre première partie étaient adaptés aux structures locales, et avaient pris en compte les possibilités du lieu, la compétence des professeurs, etc.

On a cependant pu constater qu'en dépit de ces aménagements, les contraintes locales demeuraient un sérieux obstacle pour la mise à exécution du P.s.i., et menaçaient également la réalisation du S.w.i.s.p.

La plupart du travail de production du S.w.i.s.p. portait sur l'adaptation au niveau 2 de notre analyse. Il est clair que plus le programme est localisé, plus l'adaptation aux détails de l'environnement local est possible. Le matériel A.p.s.p., conçu pour des conditions « africaines » nécessitait une adaptation supplémentaire lorsqu'il

était transposé dans certains des Etats participants. A l'intérieur d'un même pays, un programme peut exiger des modifications diverses en passant d'une région à une autre, pour tenir compte de l'hétérogénéité des conditions de l'environnement. Des phénomènes tels que la façon dont un forgeron fait fondre l'or (pour prendre un exemple du P.s.i.) peut être familière aux populations du Sud du Ghana, mais pas à celles du Nord. L'adaptation du programme d'examen de niveau « A » est insuffisante même à ce niveau. En fait, même si le sens de l'expression « biologie tropicale » est évident, on ne peut pas facilement en mettre un sous les expressions « physique africaine » ou « chimie africaine ».

L'adaptation en termes d'orientation de structures ou d'objectifs semblerait plus prononcée dans les deux programmes primaires décrits ci-dessus à cause de leur forte insistance sur la nécessité de développer les capacités de l'enfant dans le cadre de son environnement. En dépit de ces intentions initiales, et bien qu'un accent indéniable ait été placé sur le rôle à jouer par la méthodologie scientifique pour conduire l'enfant à résoudre ses problèmes, il semblerait que les concepts de base du P.s.i. aient l'effet d'orienter la formation vers des objectifs scientifiques universels plutôt que vers des préoccupations régionales africaines. Les programmes d'examen du W.a.e.c. ont clairement pour but de donner une formation scientifique de base universaliste. On peut en discuter. La question est de savoir jusqu'où des objectifs professionnels ou fondés sur la connaissance de l'environnement doivent être introduits au niveau secondaire supérieur.

Peu de programmes semblent avoir fait des progrès significatifs au niveau 4 suggéré ci-dessus, qui est le plus fondamental. Yoloye (1971), en discutant de l'aspect de la formation adoptée par l'A.p.s.p., constate combien il est proche de celui proposé par le programme de formation scientifique dans le primaire « apparenté », aux Etats-Unis (12). Il continue en po-

sant la question suivante : « L'orientation théorique et philosophique de l'A.p.s.p. est-elle valable pour l'Afrique ? » On pourrait se demander la même chose pour les différentes méthodes de découvertes-types adoptées par chacun des autres programmes, à l'exception du W.a.e.c. niveau « A ».

Sur le plan des contenus, l'A.p.s.p. reconnaît aussi la nécessité que la formation scientifique prenne en ligne de compte croyances et pratiques culturelles (S.e.p.a., 1974 ; p. 247 F). Mais il faut des travaux de recherche supplémentaires avant qu'une adaptation systématique soit réalisable dans ce domaine. Même dans le cas du P.s.i., qui s'est développé entièrement à l'intérieur du Ghana et en grande partie par le fait des Ghanéens, la référence aux attitudes et pratiques locales n'intervient qu'épisodiquement.

Il est douteux qu'à l'heure actuelle, le personnel même local dispose d'une connaissance suffisamment systématisée quant à l'interaction entre les cultures africaines et les modes de pensée scientifique pour pouvoir les prendre efficacement en ligne de compte dans la construction d'un programme. Une familiarité personnelle avec un milieu culturel donné ne suffit pas. Un travail de recherche en ce sens est clairement nécessaire (C.F. Horton, 1967). Il existe une question pertinente qui est de savoir comment l'adaptation au contexte africain devrait à chaque niveau intervenir dans chaque pays séparément, et combien les traits communs entre les différentes cultures africaines sont suffisants pour qu'une adaptation commune à plusieurs régions puisse être faite. L'existence même de l'A.p.s.p. est un témoignage de l'idée que de telles communautés existent. Le S.e.p.a. continue à insister sur le besoin « d'échanges de matériels et d'idées, si l'on veut connaître et capitaliser des expériences de situations individuelles » (S.e.p.a., 1973). Cependant, coopération n'implique pas uniformité d'adaptation.

Il faut effectuer des travaux supplémentaires avant de pouvoir établir des catégories d'adaptation et de généralisation à l'intérieur de régions d'Afrique similaires, afin que les efforts de chaque professeur et de chaque pays puissent être soutenus au-

(12) *Étude scientifique élémentaire établie également par EDC, Massachussets.*

(*) *Ordinary level : premier niveau d'examen (à la sortie du secondaire), 16 ans. Advanced level : deuxième niveau d'examen (à la sortie du secondaire), 18 ans.*

tant que cela est possible, par une mise en commun des personnels compétents. L'adaptation des programmes aux circonstances locales, en tant que telles, est une exigence évidente, mais la nature de cette adaptation, nécessaire à chaque stade du cursus éducatif, doit faire l'objet de décisions, et l'on doit par conséquent avoir des connaissances supplémentaires sur lesquelles baser l'adaptation.

emprunts internationaux

Un autre contraste important est la mesure dans laquelle les différents programmes scientifiques décrits s'inspirent d'idées ou de matériels issus des pays d'outre-mer. On pourrait envisager théoriquement qu'il existe un processus continu entre l'adoption d'un programme préparé dans tous ses détails, et l'improvisation d'un programme complètement neuf. Les stratégies pratiques se situent entre ces deux extrémités. En fait, la mesure de l'emprunt n'est pas identique au degré d'adaptation accomplie. Dans un cas, il s'agit des procédures de mise sur pied de structures, dans l'autre, de l'appréciation des qualités du programme lui-même. Il est, après tout, possible d'avoir un programme produit localement qui soit également mal adapté. La différence la plus marquée en terme « d'emprunt » parmi les exemples choisis se situe entre le programme secondaire premier cycle du Swaziland (S.w.i.s.p.) et le programme ghanéen (P.s.i.). Le Swaziland étudia à ce niveau six programmes de formation scientifique existant dans différents pays et décida d'adopter celui qui était le plus proche de ses besoins en faisant quelques adaptations sur le plan local. Le Ghana décida de produire un nouveau programme qui prendrait en ligne de compte les tendances modernes étrangères où des idées individuelles, des activités, etc., étaient empruntées ailleurs. Le W.a.e.c. et l'A.p.s.p. ont emprunté moins ouvertement, mais de façon facilement reconnaissable, des éléments de cours équivalents, respectivement en Angleterre et en Amérique. Le nouveau programme de formation scientifique dans le primaire fut plus évidemment

un produit local. En fait, les non-Ghanéens avaient été exclus de la commission de travail, mais, comme pour le P.s.i., on y trouve l'influence de programmes étrangers.

Dans le cas du Swaziland, c'est le prix de revient qui entraîna la décision (Williams, 1977, p. 7). L'organisme d'évaluation jugea que les adaptations locales effectuées étaient suffisantes pour réussir à « produire un programme dans lequel ils (les maîtres) se sentiraient impliqués, avec des ressources limitées en temps, argent, et personnel expérimenté » (Idem, p. 17). Ainsi les facteurs concernant le sentiment d'implication des maîtres furent appréciés en fonction de ceux relatifs aux possibilités matérielles. Aux yeux de cet organisme, la décision comportant emprunt, adoption et adaptation était parfaitement justifiée dans ce cas. Il est pertinent de se demander si le Ghana, en produisant le P.s.i., aurait bien fait de suivre le même modèle, et, dans le cas contraire, quelle différence circonstancielle, dans les deux cas, pourrait être utilisée pour justifier les deux différentes options. Au Ghana, la possibilité d'adopter et de modifier un programme existant n'a jamais réellement été considérée. Il est peu vraisemblable que c'eût été une solution acceptable à cette époque.

Le besoin ressenti d'avoir un programme en relation absolue avec la vie, l'environnement des enfants et leur avenir était trop fondamental au départ du projet (Gast 1970). En outre, le Ghana établit son programme plus d'un an avant le Swaziland. A ce moment-là, le mouvement vers une intégration des sciences ne faisait que commencer, et il n'y avait que peu de choix parmi les programmes disponibles en ce sens, en particulier dans les autres pays en voie de développement.

Une autre source de différences entre les deux pays réside dans la diversité de leurs ressources et de compétence du personnel enseignant. Le Ghana possède une beaucoup plus longue expérience éducative, un personnel plus qualifié, et un système éducatif beaucoup plus étendu. Il se trouvait donc dans une bien meilleure position pour entreprendre la mise au point d'un programme personnalisé, et c'était aussi beaucoup plus rentable.

L'option du Ghana était-elle soutenable ? Il faut dire que le Ghana, en 1970, n'a pas tout à fait réalisé ce qu'impliquait la préparation d'un programme et le matériel nécessaire, même sur une période de deux ans. Le temps écoulé entre le début du projet et sa mise en place dans toutes les écoles a été beaucoup plus long qu'au Swaziland. Les ressources étaient très justes, mais ce facteur était accentué du fait que le projet était placé sous la responsabilité de l'Association des professeurs de sciences, plutôt que sous celle du ministère. Il eût été possible de produire programmes et matériels associés beaucoup plus rapidement.

D'un autre côté, le fait que le P.s.i. fut un produit local rehausse certainement son intérêt aux yeux des maîtres. De même que sa mise au point contribua considérablement à un accroissement de compétence chez ceux qui ont participé au projet, au cours de ces quelques années, et ceci est un important facteur positif (Yoloye, 1971). Cependant, c'est un objectif que l'on aurait peut-être pu atteindre plus efficacement par d'autres moyens.

Sur le plan éducatif, le P.s.i., si l'on pense à tout ce qu'il promettait, n'a pas réellement réussi à combler les espérances fondées sur lui, en tant que produit typiquement national. On y a réalisé un certain degré d'adaptation au contexte local, mais, comme nous l'avons noté plus haut, ce n'était pas au niveau le plus fondamental. On y trouvait encore une dépendance considérable vis-à-vis des modèles internationaux.

Il faut donc faire peser soigneusement sur la balance un certain nombre de facteurs, avant de décider jusqu'où, et de quelle façon, emprunter des programmes développés ailleurs. On peut énumérer des aspirations nationales et l'acceptabilité du programme proposé, soit : les politiques d'innovation, les ressources en temps, financement et personnel, les modèles de programmes existants et les ressemblances de contextes dans lesquels ils se sont développés, les valeurs éducatives attachées au fait de disposer d'un programme inspiré de la situation locale, mais là, nous revenons à un point signalé plus haut, la difficulté, même pour un personnel local, de produire des programmes parfaitement adaptés, et la nécessité d'ef-

fectuer des recherches supplémentaires dans ce domaine. Un certain degré « d'emprunt » semblerait être à la fois nécessaire et désirable, mais il est important de procéder avec sagesse.

centralisation

Un autre facteur de contraste entre les exemples donnés est le cas où les décisions sont prises à un niveau central pour tout un pays, et celui où elles sont prises localement, normalement au niveau de l'école. Dans la pratique, il y a une certaine division des responsabilités, et la balance penche dans un sens ou dans l'autre. Dans ce paragraphe, nous porterons notre attention sur le choix d'un cours ou d'un programme, et, dans le paragraphe suivant, nous insisterons sur les décisions intervenant ultérieurement pour sa mise à exécution. Un contraste intéressant, sous ce rapport, existe à trois différents niveaux entre le système éducatif ghanéen représenté par le nouveau programme scientifique pour l'enseignement primaire, le P.s.i., et le W.a.e.c. niveau « A ».

Le premier a été étudié et mis en place par une commission spécialement créée à cette fin, par le service d'éducation du Ghana pour implantation dans toutes les écoles du pays.

Le P.s.i., lui, a été mis au point par l'Association des professeurs de sciences avec une certaine collaboration du ministère. Les écoles sont entièrement libres de l'adopter ou de prendre une solution alternative de leur choix. Les programmes du W.a.e.c. ne sont ni mis au point ni diffusés par le ministère. Cependant, les écoles doivent préparer leurs étudiants aux examens de niveau « A », et il n'y a pas possibilité de choix de conseil d'examen, comme il existe en Angleterre. Toutefois, les professeurs peuvent, par l'intermédiaire de leurs associations professionnelles représentées au sein du comité du W.a.e.c., apporter parfois des modifications aux programmes d'examens. Ils ont en outre une liberté considérable en matière pédagogique.

Les raisons données pour une centralisation au niveau primaire (Menka, 1978), sont liées au dévelop-

pement rapide du système éducatif et à la croissance de son coût. Il faut pouvoir produire et distribuer des livres de textes et autres matériels à des prix très bas, et la possibilité de choix coûterait plus cher. Il est plus facile d'administrer et de contrôler un programme commun. En outre, les maîtres sont souvent inexpérimentés, et n'ont pas de formation suffisante. Ils n'ont ni le temps, ni la compétence pour planifier leurs propres cours et ont besoin du soutien d'un programme établi. En outre, cette centralisation fournit un moyen de s'assurer que le vaste investissement éducatif ait en fait pour but la réalisation d'objectifs acceptables au niveau national.

Le système d'éducation secondaire est beaucoup plus restreint. Les problèmes d'administration sont moins aigus. En outre, les maîtres du secondaire, avec leur qualification supérieure, sont jaloux de leur autonomie; les objectifs des écoles secondaires sont de toute façon fixés par les examens de niveau « O », auxquels ils doivent préparer leurs élèves. Dans ces écoles, la liberté de choix d'un programme sera guidée par les conditions spécifiques de l'école ou de la localité, et donc d'une exécution plus facile. D'un autre côté, une telle liberté peut conduire à la méconnaissance du coût de l'innovation. C'est peut-être malheureusement le cas du P.s.i. à l'heure actuelle.

À l'âge où l'on quitte l'école, la situation change encore. À ce stade, il est nécessaire de disposer d'une base commune d'examens et de sélection en vue, soit d'une poursuite des études, soit d'un recrutement dans un éventail d'emplois. Dans les systèmes sociaux hautement compétitifs qui existent dans la plupart des pays africains, se baser sur un système d'évaluation fondé sur l'école elle-même entraînerait à beaucoup d'abus. Un certain degré d'uniformité, avec ce qu'il implique de centralisation, est donc désirable. Ceci est vrai pour le niveau « A » du W.a.e.c., comme pour le S.w.i.s.p., les deux menant à des examens sélectifs.

Les facteurs qui militent en faveur d'une centralisation des programmes sont donc les structures administratives existantes, le niveau de formation du maître et sa compétence pédagogique, la disponibilité des ressources, comme le besoin d'atteindre des buts

communs et d'être évalués selon des normes communes.

D'un autre côté, le fait de prescrire ou d'imposer un programme ne signifie pas qu'il sera mis en œuvre. Une recherche récente fait clairement ressortir le fait que la décision d'adopter un programme n'apporte aucune garantie sur sa mise en œuvre généralisée (Fullan et Pomfret, 1977). Un certain engagement des exécutants est nécessaire, mais, même une fois donné cet engagement, les écoles et les maîtres ont inévitablement tendance à se servir du programme de leur propre manière. Il a même été suggéré (Berman et Mc Laughlin, 1976), qu'un processus « d'adaptation mutuelle » est nécessaire à la mise en œuvre réussie de certains programmes. Tout essai de contrôle trop rigide semble devoir aboutir à un échec. Il paraîtrait alors que tout programme centralisé doit de même permettre une certaine souplesse à l'intérieur de laquelle cette adaptation mutuelle peut prendre place.

Ceci nous conduit au point final de la comparaison. À l'intérieur de chaque programme, le degré de détails prescrits est variable. Que doit-on laisser à l'initiative de l'école et/ou du maître ?

souplesse au sein des programmes

Dans certains programmes, on a tendance à produire une maquette pédagogique « à l'épreuve du professeur », dans laquelle toutes les décisions sont prises pour lui. D'autres méthodes consistent à établir un ensemble de ressources à l'intérieur duquel on pourra construire un plan détaillé suivant son choix. Entre ces deux extrêmes, il existe divers degrés de souplesse possibles qui dépendent des éléments spécifiques du programme – étendue et progression des contenus, types d'expériences, méthodes d'évaluation, etc.

Dans l'éventail des solutions proposées, le P.s.i. et l'A.p.s.p. tendent à se situer chacun à une extrémité. Bien que les écoles soient libres d'adopter ou pas le P.s.i., celui-ci, une fois adopté, établit un plan d'action bien

déterminé pour le maître. D'un autre côté, l'A.p.s.p. fournit un ensemble d'unités de travail à utiliser dans les pays individuels et leurs écoles selon les besoins. Le W.a.e.c. met sur pied les programmes et l'organisation des examens en relation avec ceux-ci, mais le plan de travail détaillé, y compris le choix des livres de textes, est laissé à la discrétion de l'école. Le nouveau programme de formation scientifique dans le primaire au Ghana fait une liste des matières à couvrir, et fournit des suggestions assez détaillées sur la manière de les traiter. Mais il ne va pas aussi loin que le P.s.i. dans la mise au point des séances d'expériences, soit la fourniture des notices de travail.

Le P.s.i. a été largement adopté à cause des problèmes de recrutement des maîtres dans le premier cycle de l'enseignement secondaire. On a tendance à placer les maîtres formés et diplômés dans les classes d'examen, tandis que l'on confie le premier cycle à ceux que l'école réussit à recruter. On a pensé qu'on simplifierait leur tâche en leur fournissant un programme très détaillé.

Le P.s.i. prend peu en ligne de compte les adaptations à faire pour rencontrer une situation d'apprentissage réel. Il ne parvient pas à déterminer les décisions à prendre « sur place » suivant les cas, et ces dernières doivent nécessairement être prises par le maître (Whitfield, 1975). Il donne par conséquent l'impression fallacieuse d'être très au point, les maîtres souvent utilisent l'ensemble pédagogique, sans y apporter aucune réflexion ou planification supplémentaires. Par exemple, ils ont tendance à passer d'une activité à l'autre sans expliquer la continuité des idées ou sans vérifier les acquisitions de l'apprentissage du stade précédent (Anamuah et al., 1977).

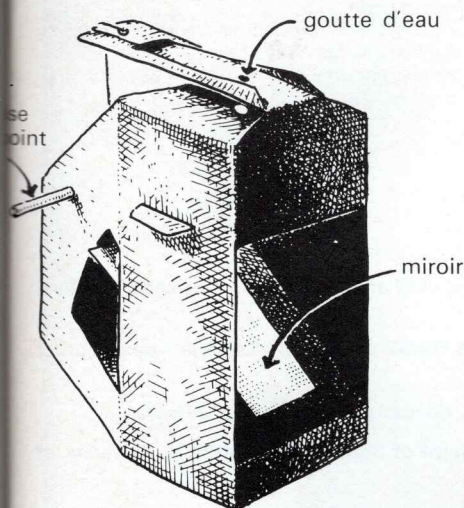
Pour l'A.p.s.p., il eût clairement été insoutenable d'essayer de mettre au point un ensemble pédagogique aussi détaillé, étant donné la diversité des situations éducatives dans les différents pays membres. En outre, les intentions psychologiques qui sous-tendent l'A.p.s.p., comme le nouveau programme de formation scientifique dans le primaire, mettent l'accent sur le besoin qu'a l'enfant d'explorer son environnement de sa propre manière, et à son propre rythme. Beaucoup de

décisions vitales pour le cours doivent être prises par le maître en interaction avec les réactions de l'enfant; il était donc impératif de laisser dans ce cas beaucoup de souplesse.

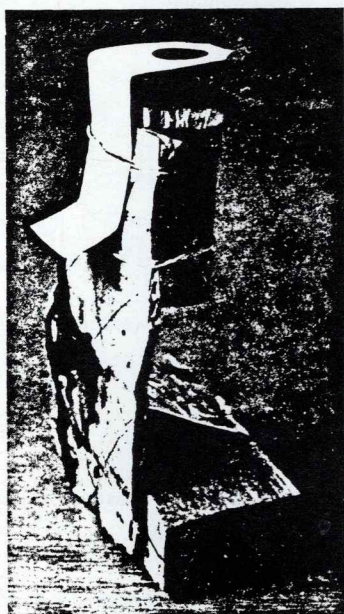
Au niveau secondaire, l'enfant doit de plus en plus entrer en relation avec un monde objectif en dehors de son entourage immédiat, et être capable de parvenir à quelques degrés d'abstraction. Les possibilités de structuration préalable des programmes s'en trouvent donc accrues. Néanmoins, l'expérience du P.s.i. suggère qu'il est allé trop loin dans cette direction. En outre, il n'a pas résolu le problème de la formation des maîtres.

Le degré de souplesse désirable dans un cours structuré varie selon le contexte. Dans les débuts de la vague des réformes, dans l'enthousiasme de la préparation des ensembles pédagogiques, on a eu tendance à sous-estimer le rôle du maître, et, de ce fait, à minimiser la souplesse nécessaire. On reconnaît maintenant l'importance de fournir des « possibilités d'adaptation mutuelle » dans la mise au point des programmes. En Afrique, l'expérience fournie par l'A.p.s.p. et le P.s.i. a renforcé l'opinion selon laquelle l'apport de matériels et de cours n'est que l'un des aspects du programme de la formation scientifique. Ces matériels peuvent fournir le soutien nécessaire à des maîtres inexpérimentés; cependant, le relèvement du niveau des maîtres eux-mêmes est une condition sine qua non d'une réelle amélioration. Sans un minimum de préparation, il est impossible au maître de se pénétrer de l'esprit de la réforme quelle qu'excellente qu'elle puisse être, et il lui est d'autant plus difficile d'adapter ce qu'on lui fournit à sa propre situation.

Des ensembles pédagogiques tels que le P.s.i., le S.w.i.s.p. ou le nouveau programme de formation scientifique dans le primaire ne peuvent atteindre leur but que si leurs limites sont reconnues, et si on les emploie correctement. Il est important de spécifier le rôle de « décideur » du maître, de telle sorte que soit définie, par-là même, la part qui lui revient dans la mise à exécution. Il y a place pour une recherche à conduire quant à la nature et à l'étendue des décisions qu'il vaut mieux laisser au maître dans un contexte donné, et quant aux moyens de formation à lui fournir



Modèle de microscope à goutte d'eau...*



... et sa réalisation (matériel du projet A.P.S.P.)*

pour prendre raisonnablement ses décisions.

Beaucoup de problèmes restent à résoudre, si les programmes scientifiques fournis aux écoles africaines doivent contribuer plus efficacement à la réalisation des objectifs souhaités. Mais il n'existe pas de solutions de facilité. Ni des programmes empruntés, ni des programmes imposés par un organisme central, ni des programmes « à l'épreuve du professeur »

ne peuvent réussir d'eux-mêmes. La discussion des quatre points exposés ci-dessus suggère qu'il est nécessaire d'effectuer un travail sur deux fronts. D'un côté, il faut trouver de nouvelles idées, de nouveaux matériels, une information la plus complète possible sur lesquels fonder les programmes. De l'autre, il faut développer une formation des maîtres, telle qu'ils puissent adapter ces ressources à leur propre situation locale. La mise au point de programmes est un processus complexe impliquant des interactions en-

tre différents groupes de personnes. On doit procéder à une réflexion approfondie à chaque stade dans le domaine de la conception et de la mise en exécution si l'on veut progresser. La discussion conduite dans cet article avait pour but de suggérer des voies utiles à mener une telle réflexion.

* Les photos de cet article sont extraites de l'ouvrage « *Tools for the Classroom* » publié par le ministère de l'Éducation de Nairobi, Kenya.

bibliographie

- AMARTEY K. et LUTTERODT S.A. (1978) : « **Problems in the implementation of PSI** », Journal of Ghana Association of Science Teachers, Forthcoming.
- ANAMUAH MENSAH, J. et al. (1977) : « **The evaluation of PSI. A report for members of GAST** », Journal of Ghana Association of Science Teachers, **16**, 2, 44-51.
- BERMAN P. et McLAUGHLIN M. (1976) : « **Implementation of educational innovation** », Educational Forum **XL**, 345-70.
- COLE E. (1977) : « **Science Education Programme for Africa. Seminar Address to Department of Science Education** », University of Cape Coast, Ghana.
- COLLISON G. (1977) : « **The development of a science curriculum for the primary school** », Journal of Ghana Association of Science Teachers, **16**, 2, 42-43.
- DYASI H.M. (1977) : « **Three groups of skills essential for science teaching** », Cambridge Journal of Education, **7**, 173-179.
- FULLAN M. et POMFRET A. (1977) : « **Research on curriculum and instruction implementation** », Review of Educational Research, **47**, 335-97.
- G.A.S.T. (1970) : « **Report of the Workshop on Science Education** », Ghana Association of Science Teachers, Takoradi.
- G.A.S.T. (1971) : « **Project for Science Integration. Junior Workshop Report** », Ghana Association of Science Teachers, Cape Coast.
- HORTON R. (1967) : « **African traditional thought and Western science** », Africa **37**, 1, 50-72.
- LUTTERODT S.A. (1977) : « **Curriculum Intention to Classroom Transaction. A Study of the Implementation of an Integrated Science Curriculum by Some Secondary School Teachers in Ghana** », Ph. D. Thesis, University of Birmingham.
- MENKA A.K. (1978) : « **Structures for Science Curriculum Development in Ghana** », Seminar Address to Department of Science Education, University of Cape Coast, Ghana.
- S.E.P.A. (1973) : « **Science Education Programme for Africa** », Annual Report 1972/73, Accra.
- S.E.P.A. (1974) : « **Handbook for Teachers** » (Mimeo), Science Education Programme for Africa, Accra.
- TAWIAH M. (1977) : « **The work of the Science Unit** », Journal of Ghana Association of Science Teachers, **16**, 2, 32-41.
- UNESCO (1971) : « **Planning for Integrated Science Education in Africa** », Report of a Regional Workshop, UNESCO, Ibadan.
- WHITFIELD R.C. (1975) : « **Teaching as decision-making for and in the science room** », In : Gardner P.L. (Ed.) : « **The Structure of Science Education** », Longman, Hawthorn, Australia.
- WILLIAMS I. (1977) : « **The Swaziland Integrated Science Project. An Evaluation** » (Mimeo), Government of Swaziland/Ministry of Overseas Development (U.K.).
- YOLOYE E.A. (1971) : « **Evaluation for Innovation** ». APSP Evaluation Report (Mimeo), Ibadan.

Autres sources

- African Primary Science Programme, Teachers' Guide/trial Edition, 1970. Titles : **Seeds, Ask the Ant Lion, Liquids, Mosquitoes, Torch Batteries and Bulbs, Common Substances Around the Home**. Ministry of Education, Accra.
- MEE A.J. et al. : **Science for the 70's, Books 1 et 2, Teachers' Guides 1 et 2** (1971), Heinemann.
- Ghana Association of Science Teachers : **Project for Science Integration, Pupil's Manual 1 and 2; Pupil's Workbook 1 and 2; Teachers' Guide 1 and 2** (1977), Ser' Accra.
- Scottish Education Department : **Curriculum Paper Number 7 : Science in General Education**, 1969, H.M.S.O.
- West African Examinations Council : **School Certificate and General Certificate of Education** (Ordinary and Advanced Levels). **Regulations and Syllabuses for the Examinations**, 1971, W.A.E.C., Accra.



... Tant qu'une éducation agressivement patriotique et militariste ne sera pas abolie, nous ne pourrons espérer de progrès... (Einstein.)