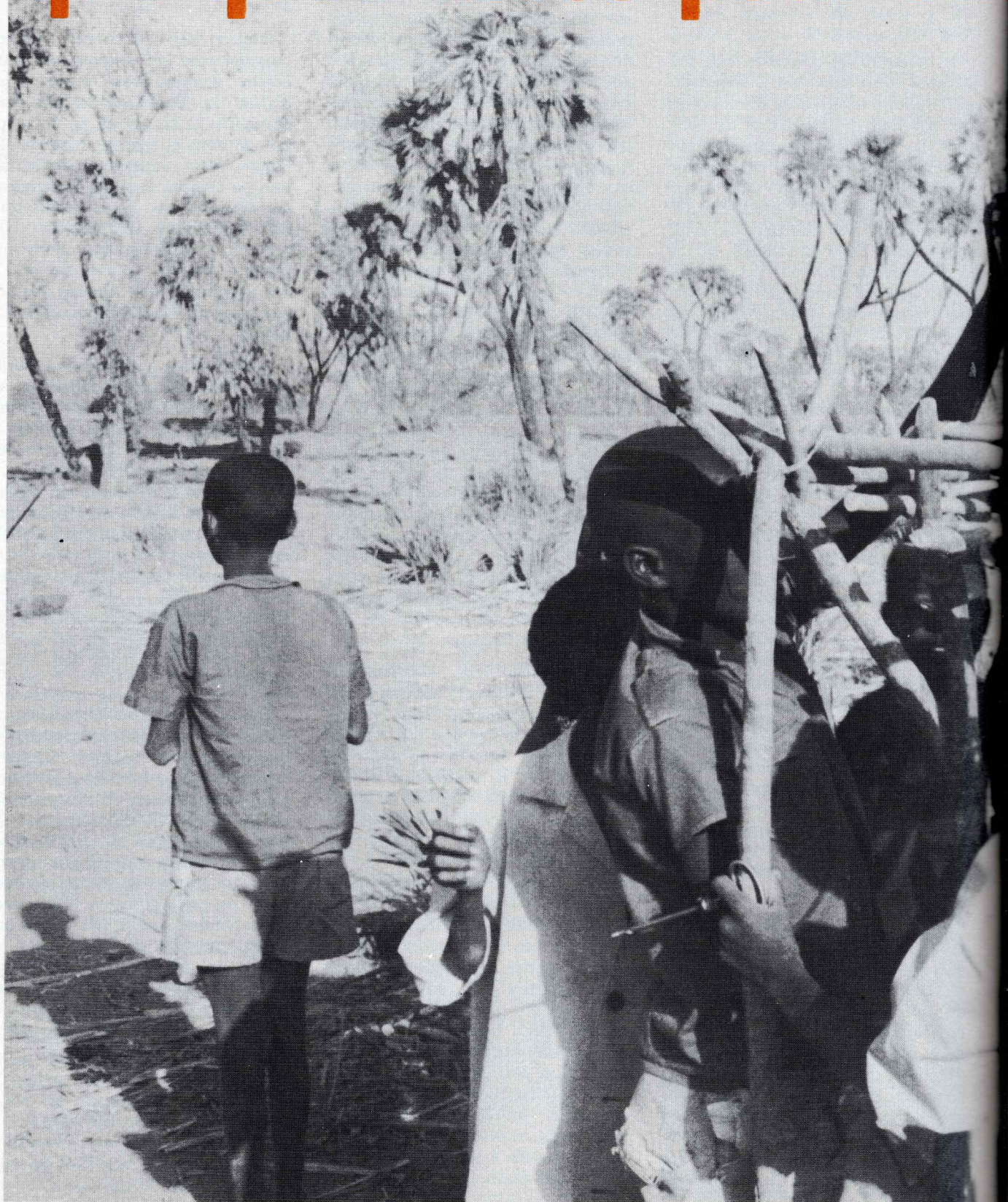


quelques idées pour un



(*) Maître-assistant à l'E.n.s. de Fontenay-aux-Roses.

Initiation technologique



En partant des jeux

Les pédagogues africains connaissent la diversité des jouets que les enfants des villages et des villes se fabriquent eux-mêmes avec les matériaux les plus divers (2). Sans école un **premier objectif** d'éducation est ainsi spontanément atteint par les enfants : développer au cours d'activités libres de jeu des qualités d'habileté, d'observation, d'invention et de curiosité.

L'école pourrait certainement reprendre à son compte de telles activités. Cependant, pour qu'elles deviennent une base réelle d'initiation technologique, il est nécessaire, tout en s'appuyant sur ces jouets et leur fabrication en classe ou hors de l'école, de dépasser ce qui reste au niveau de l'imitation gestuelle ou de la recette orale. Ceci peut être obtenu en engageant les enfants :

L'article qui suit tire son origine d'un exposé présenté en décembre 1975 devant le séminaire des inspecteurs primaires de Côte d'Ivoire réunis à Abidjan. Il s'appuie sur ce que l'auteur a pu voir pendant une mission Unesco au Complexe d'Education Télévisuelle de Bouaké en 1975 et un séjour à l'Université de Ouagadougou en 1978, ainsi que sur les innovations et expérimentations pédagogiques auxquelles il a pu participer dans des écoles et collèges de France.

De nombreuses activités, dont certaines existent dans les classes africaines, peuvent conduire à une initiation technologique. En examinant quelques-unes d'entre elles, nous nous poserons deux questions :

- à quelles conditions ces activités peuvent-elles devenir authentiquement technologiques ?
- comment caractériser les objectifs pédagogiques qui leur correspondent ?

Chemin faisant, nous dégagerons ce qui nous semble constituer les principaux obstacles, sur le plan des attitudes, dans cette éducation technologique. La réflexion d'Ullrich et Klante (1), bien que poursuivie dans un contexte européen, nous a fourni une aide précieuse, en particulier pour la formulation des objectifs de l'initiation technologique.

(1) Ullrich et Klante : *Initiation technologique de la maternelle à l'école élémentaire* (traduction de l'allemand, O.c.d.I., Paris, 1975).

(2) Chantal Lombard, *Les jouets des enfants baoule* (éd. Quatre-Vents, Paris, 1978). Cf. plus loin p. 106.

- à exprimer le but poursuivi, l'usage de l'objet construit, autrement dit sa fonction. Par exemple, lorsqu'ils construisent une voiture en fil de fer, est-ce seulement un modèle réduit, ou veulent-ils autre chose (lors d'une expérience « pour voir » avec des enfants de C.M. 1, l'un d'eux nous a expliqué : je voulais faire « une R 16, qui aille vite, et qui soulève beaucoup de poussière » - les roues avaient été modifiées en conséquence, et une « raclette » avait été adjointe sous le plancher) ;

- à représenter graphiquement l'objet. Dans le même C.M. 1, un enfant nous a dit avoir fait un dessin avant de réaliser sa voiture en fil de fer - son grand frère lui avait dit de procéder ainsi - mais le rôle de ce dessin qui aurait pu servir à la conception préalable était peu clair. Dans les dessins que nous avons demandés à toute cette classe de faire à partir des jouets amenés, les aspects affectifs, artistiques et techniques restaient étroitement mêlés (voir dessin p. 69) ;

- à décrire objectivement la fabrication du point de vue de l'ordre des opérations à exécuter, du choix des matériaux. On reste à ce stade au niveau de la recette, mais l'expérience peut être transmise.

De telles activités existent déjà dans les classes de Côte d'Ivoire. Par exemple, il est proposé aux classes télévisuelles de C.M.1, la « mécanisa-

tion » d'une « sanza ». Construire la sanza (3) ne soulève pas de difficultés particulières, mais la mécanisation, elle, demande une réflexion préalable sur le but à atteindre et la manière de l'atteindre. Il faut dépasser l'imitation et la recette. Un **deuxième objectif** est ainsi visé : résoudre des problèmes techniques par expérimentation et recherche méthodiques dépassant peu à peu le tâtonnement.

Il est prévu aussi dans les mêmes classes de construire des voitures en fil de fer. Certains objecteront : « mais ce ne sont pas des occupations pour les filles, elles ne voudront pas ». Rien n'est moins sûr. Celles que nous avons pu interroger étaient très désireuses de construire des voitures ; l'école permettrait justement de les satisfaire.

Il ne faudrait pas cependant se dissimuler certains obstacles à l'introduction des jouets à l'école. Ils peuvent provenir :

- tout d'abord des maîtres ; si dans leur esprit l'école ne peut être que le lieu d'activités « sérieuses », ennuyeuses même, où le jeu et la joie n'ont pas leur place. Faisons simplement remarquer que le jeu de l'enfant est une activité extrêmement sérieuse pour lui, et absolument nécessaire à son développement ; mais il est aussi nécessaire dans l'initiation scientifique et technologique comme phase préalable de familiarisation aux problèmes étudiés, et de motivation ;

- ensuite des élèves. S'ils savent que les pédagogues sont réticents, ils refuseront de faire entrer à l'école et donc d'être dépossédés de ce qui n'appartient qu'à eux, et qui est source de joie, pour le transformer en activités scolaires ;

- des parents qui ne retrouveront plus l'image qu'ils se font de l'école.

Mais il y a surtout un problème pédagogique : la technologie commence lorsqu'il y a recul de la pensée par rapport à ce qu'on fait ou projette, par rapport au jeu ou au jouet, par rapport à l'activité immédiate. Il nous semble donc que les jouets soient un domaine privilégié pour aborder l'initiation technologique, mais que celle-ci relève d'une prise de distance par rapport à cette base de départ.

(3) Sanza : instrument en bois comportant de fines tiges métalliques à son différencié.

du côté des activités manuelles

Partir des jouets et de leur fabrication, c'est se placer au sein des activités manuelles et se poser le problème de leurs rapports avec la technologie.

La réponse tient dans l'affirmation que les activités manuelles sont nécessaires pour atteindre un **troisième objectif** de l'initiation technologique :

- acquérir une expérience pratique des matériaux (bois, métal, argile, textiles, carton...);
- développer une compétence dans l'usage des outils manuels (choix, maniement, entretien);
- être capable de mettre en œuvre certaines opérations techniques (ébauchage, mise en forme, découpage, assemblage).

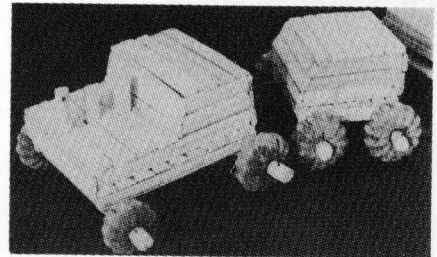
Il serait totalement illusoire de prétendre réaliser une initiation technologique des enfants, et ceci jusque dans le 1^{er} cycle secondaire, sans s'appuyer sur les travaux manuels, sans qu'ils fabriquent et construisent eux-mêmes. Il est bon que de multiples objets puissent être proposés : métier à tisser, bobineur, etc.

Mais là encore, il faut aller plus loin. Un bon exemple nous est fourni par Télé Niger qui propose en 3^e année, de fabriquer une « lampe de Robinson » (4). La réalisation relève de la recette (vider une calebasse, y percer 2 trous, faire passer une mèche dans l'un, remplir d'huile). Cependant, l'exploitation peut être orientée dans deux directions :

- on peut faire établir par les enfants eux-mêmes un projet de réalisation préalable, puis, une fois l'objet terminé, l'essayer pour voir s'il répond vraiment au but recherché, à sa fonction, et le comparer de ce point de vue à d'autres lampes. Un **quatrième objectif** est ainsi visé : projeter, puis contrôler, évaluer les solutions proposées aux problèmes techniques ;
- on peut aussi, comme le demande la fiche rédigée à Télé Niger, faire dessiner une coupe de l'objet. Nous retrouvons le dessin et un **cinquième objectif** : savoir représenter les réalisations techniques par des croquis, des dessins, des schémas.

Il s'agit d'un objectif d'autant plus important qu'il nous semble se heurter à un obstacle fondamental en milieu africain : la structuration de l'es-

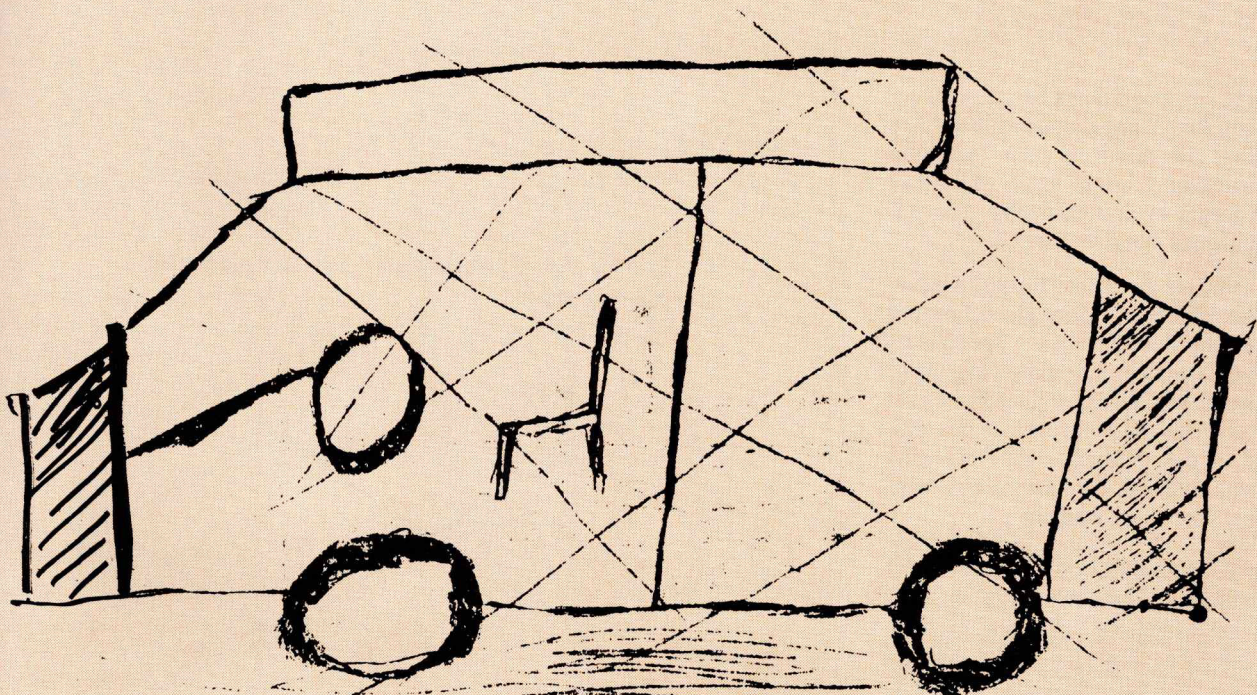
pace métrique. Si la technologie peut et doit apporter à l'école primaire une contribution essentielle au développement de l'enfant, c'est du côté de la construction de l'espace qu'il faut la chercher.



Les formes, leurs représentations selon différents points de vue (perspectives, coupes, voir dessin ci-dessous), posent le problème :

- des repérages et des relations spatiales (longueurs, angles, parallélisme, perpendicularité...);
- des structures géométriques et mécaniques, du point de vue de leur stabilité, de leur résistance...;
- et finalement du dessin, en tant que support indispensable du raisonnement et de la communication techniques.

(4) Cf. article p. 78.



Illustrons par un exemple vécu les difficultés pour maîtriser les objectifs 4 et 5. Dans une classe télévisuelle de C.M.1 qui avait construit des pantographes (le schéma de principe géométrique est reproduit en fig. 1), et qui avait effectivement réalisé des objets (ce qui n'est sans doute malheureusement pas le cas partout), nous avons pu voir un « pantographe » du type représenté sur la fig. 2. C'est une sorte de frise en bois, à but décoratif mais qui ne peut servir réellement à agrandir des figures planes : l'objet ne répond pas à sa fonction. Il importe pour le maître de dissocier les aspects techniques et artistiques qui se définissent par opposition : chacun des deux aspects de l'éducation y gagnera, et leur intégration viendra plus tard.

D'autres réalisations de la même classe étaient de véritables pantographes, mais mal conçus du point de vue mécanique (articulations) comme on peut le voir en comparant les figures 3 et 4. L'objet de la figure 3 est tordu, ce qui oblige à augmenter les jeux fonctionnels aux articulations et donc à diminuer à l'extrême la précision et la justesse. C'est dans la conception de la structure spatiale de l'objet que réside l'erreur du maître.

dans le cadre des activités scientifiques

Avec ces problèmes liés à la structuration de l'espace, nous abordons la question des relations entre initiation technologique d'une part, initiation scientifique et apprentissage des mathématiques d'autre part.

Bien sûr, les caractéristiques originales des objets et activités techniques entraînent des caractères spécifiques de l'activité technologique (5). Mais au niveau des enfants, nous affirmons la convergence du point de vue des attitudes et des méthodes de l'initiation technologique et de l'initiation scientifique. Les deux exigent :

- la manipulation, l'observation, l'expérimentation actives des enfants ;
- le passage au plan de la description et de la représentation en utilisant des moyens de symbolisations ;

(5) Yves Deforge, *L'éducation technologique* (Castermann/Poche, Tournai, 1970).

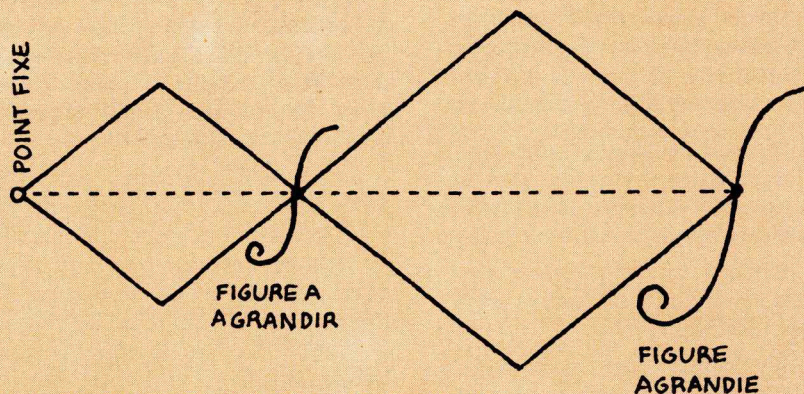


Fig 1 SCHEMA DE PRINCIPLE DU PANTOGRAPHE

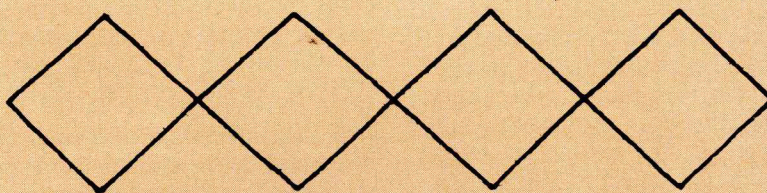


Fig 2 SCHEMA D'UNE REALISATION NON TECHNIQUE

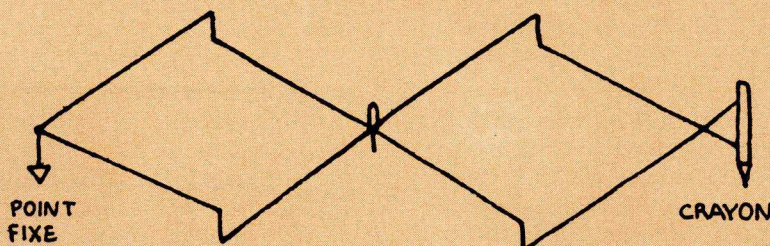


Fig 3 SCHEMA D'UNE REALISATION QUI REpond MAL A SA FONCTION

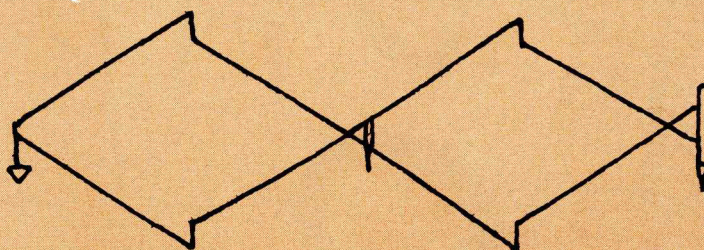


Fig 4 SCHEMA D'UN PANTOGRAPHE

- la réflexion analytique, la recherche des relations.

Nous allons nous heurter, à ce stade, à ce qui nous paraît être le deuxième obstacle fondamental en milieu africain : **négliger l'utilisation systématique de la mesure** comme moyen fidèle et efficace de mémorisation et de reproduction des relations quantitatives, et pas seulement, comme on peut le voir sur tous les marchés avec les balances, comme instrument nécessaire à un échange équitable. Il y correspond un **sixième objectif** : savoir pratiquer les mesures, utiliser les nombres, exprimer les relations quantitatives.

Dans un film produit en 1974 à Bouaké pour l'information des maîtres sur les coopératives scolaires, on voit construire un poulailler. Cela peut être une magnifique occasion d'initiation technologique si les enfants eux-mêmes définissent le but (combien de poules, dans quelles conditions de vie, pour les protéger de quoi et de qui... ?), établissent le plan à l'avance (hauteur, surface, fixation de la porte, ouvertures), déterminent les matériaux, planifient la construction et l'exécutent conformément à leur plan (dimensions, perpendicularité des montants...). En même temps ils illustreront, ou résoudront des problèmes scientifiques et mathématiques.

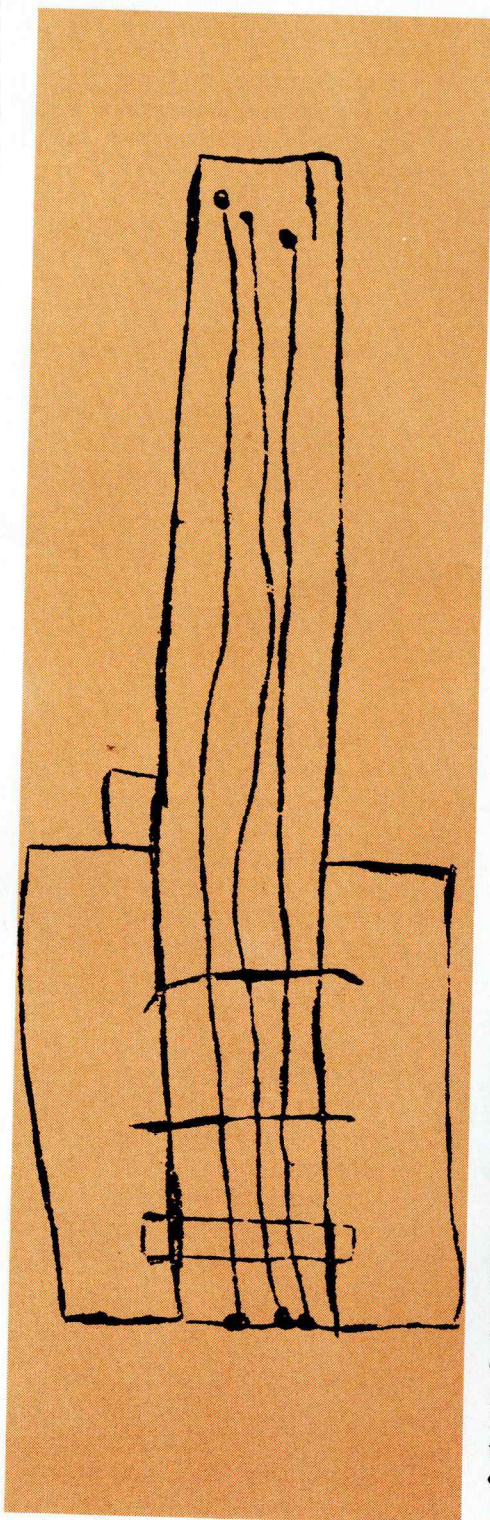
En effet, la coordination étroite, l'intégration même des initiations scientifiques et technologiques s'appuie sur des exigences réciproques.

Du côté de l'initiation scientifique, on touche nécessairement à la technologie pour trois raisons au moins :

- l'instrument de mesure est aussi un objet technique, avec une fonction définie, une structure. Il s'agit effectivement de le comprendre, de le réaliser, de l'essayer. Les maîtres de classes télévisuelles ont déjà eu à faire construire des balances, des pluviomètres...

- l'initiation scientifique doit être réinvestie et servir les besoins de la vie pratique : la réalisation d'un filtre à eau qui fonctionne réellement, après avoir étudié la filtration, à partir d'un problème peut-être très différent, doit être une occasion d'initiation technologique ;

- et surtout, il importe de remarquer que ce sont les objets et les procédés techniques qui constituent la source la plus importante de problèmes scientifiques en physique, et donc la base « matérielle » de construction des concepts ; malgré leur complexité, ils sont en effet bien plus simples que la plupart des phénomènes naturels.



Dessin de guitare.

C'est ainsi que les notions de circuits électriques, de propriétés des matériaux, d'énergie (source d'énergie, transformation et transport de l'énergie) sont acquises par les enfants dans le cadre de recherches qui sont plutôt poursuivies d'un point de vue technologique (réaliser un montage qui marche...).

Un **septième objectif** de l'initiation technologique apparaît ainsi : découvrir dans les objets techniques les lois mécaniques ou physiques et construire à cette occasion certaines notions : circuit, force...

Du côté de l'initiation technologique, nous insisterons sur deux points :

- la pensée technologique n'existe que si elle s'appuie sur les cadres logiques et mathématiques, sur les attitudes et méthodes scientifiques ;

- mais surtout, il faut bien développer certaines recherches scientifiques pour répondre à certaines questions : comment marche tel appareil ? Quel est le meilleur matériau pour ?... Il y a dans les objets et les procédés techniques un appel permanent à manipuler, expérimenter, à construire des maquettes.

Il est facile, par exemple, d'expliquer qualitativement le principe de fonctionnement du pulvérisateur à insecticide proposé dans une émission pour les classes télévisuelles du C.M. I

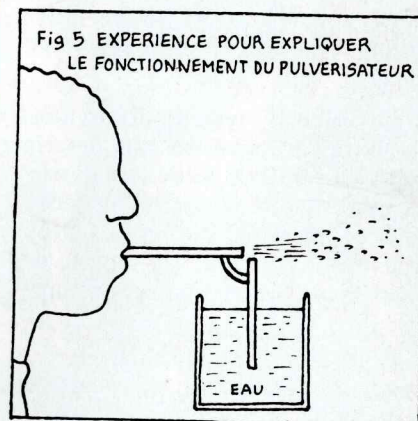


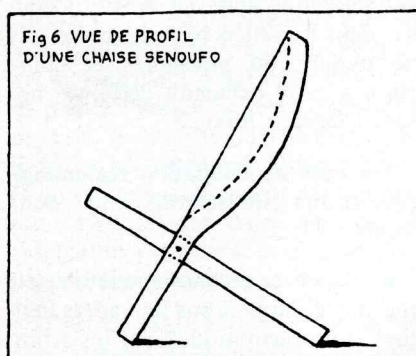
Fig 5 EXPERIENCE POUR EXPLIQUER LE FONCTIONNEMENT DU PULVERISATEUR

(voir figure 5 ; l'expérience est décrite dans le Nouveau manuel de l'Unesco pour l'enseignement des sciences (6), 5, p. 158). Or je doute qu'aucun maître n'ait eu à affronter la question : « monsieur, comment ça marche ? ».

(6) Nouveau manuel de l'Unesco pour l'enseignement des sciences, Paris, 1974.

Comment étudier l'objet technique ?

Avec cet exemple du pulvérisateur, c'est le problème de l'étude de l'objet technique qui est posé. Nous discutons de la méthode d'appréhension de l'objet technique en l'illustrant avec un autre exemple, bien connu de tous, la chaise Sénoufo (fig. 6).



Supposons que le maître, comme on le fait si souvent, dise aux enfants, en leur présentant la chaise : « observez » ! Mais observer quoi, comment ? Observer n'est pas regarder, c'est poser à l'objet des questions précises.

Un premier type d'observation quelquefois « pittoresque », mais toujours pauvre et désordonnée, peut donner lieu à une description du genre : « il y a 4 pieds, le dossier est un peu creusé, la forme est belle... ». On pourrait croire que c'est un début d'analyse esthétique ; mais cette dernière s'appuie toujours sur une observation technique, et celle-ci est absente.

Un second type d'observation aboutit à l'énumération et la description : « il y a deux parties, un dossier, un siège, quatre pieds ; le dossier est courbe, creusé dans le bois... ». Nous trouvons ici un certain ordre, des noms, mais l'observation reste imprécise :

- la chaise est-elle adaptée à sa fonction ? (supporter le poids du corps et sa pression sur le dossier) ;
- quelles conditions d'utilisation habituelle prend-elle en compte ? (adaptation aux formes du corps, confort pour la sieste, mobilité, valeur artistique...).

La simple nomenclature à laquelle cette observation aboutit a, certes, comme toute extension du langage, un intérêt pour l'évocation, la com-

munication et l'expression, mais ce n'est pas encore une analyse technologique.

Bien sûr, nommer la chose, c'est déjà en quelque sorte avoir un pouvoir sur elle, mais c'est une forme de pensée magique que d'en rester à ce stade. Or, pour des raisons génétiques (l'enfant à l'âge de l'école primaire se complait à donner un nom), et culturelles (la magie de la parole), il nous semble que réside ici le troisième obstacle fondamental en milieu africain : **dévoier l'initiation technologique vers une observation ne débouchant que sur du vocabulaire.**

Comme dans toute observation scientifique, il faut savoir poser les questions qui engagent à une recherche :

- qu'est-ce qui justifie l'existence et la forme des deux parties ?
- qu'est-ce qui a été prévu pour donner à la chaise sa stabilité ?
- comment la chaise est-elle adaptée aux formes du corps ?
- où risquent de se trouver les points faibles ?
- y aurait-il d'autres solutions possibles ?
- etc.

Ces questions amènent normalement les enfants à observer et manipuler l'objet, à construire des maquettes, à dessiner pour expliquer. On débouche ainsi sur un **huitième objectif**, fondamental : observer, analyser un objet technique et son fonctionnement pour dégager les fonctions en jeu, reconnaître l'interdépendance entre les formes, les matériaux, la fabrication.

Pour que le maître puisse maîtriser une telle activité des enfants, il lui faut disposer de certains éléments d'une méthode d'analyse :

- exprimer la fonction de l'objet (à quoi ça sert ?) indépendamment de l'objet lui-même ; décomposer s'il y a lieu cette fonction globale en fonctions partielles ;
- décrire objectivement le comportement de l'homme qui utilise ou fabrique l'objet ;
- trouver les rapports que l'objet entretient avec le milieu physique dans lequel il s'insère et qui impose certaines conditions (par exemple, la chaise est-elle utilisée sur un sol inégal ?) ;

- décrire la forme, le mode d'action des différents organes, leur agencement ;

- trouver les fonctions techniques des organes, les principes scientifiques mis en œuvre (articulations...).

Bien sûr, l'exemple de la chaise sénoufo est un peu « simple ». Il serait très souhaitable d'étudier des objets eux-mêmes issus de la pensée technologique, fabriqués industriellement, mais répandus en Afrique : la bicyclette, le concasseur ou le décortiqueur, la machine à coudre, la bascule...

Ceci permettrait de réinvestir l'acquis dans la vie pratique (maniement, entretien), tout en obligeant les enfants à une authentique réflexion technologique.

On ne peut discuter de tous les aspects de la technologie dans un article de ce genre. Mais il nous semble nécessaire de dire que la technologie ne s'arrête pas aux objets et aux procédés, elle s'intéresse aussi au travail. Un **neuvième objectif** apparaît donc enfin : prendre conscience des problèmes économiques et sociaux liés au travail. L'initiation technologique est une des références nécessaires à l'étude du milieu humain (connaissance des métiers, des réalisations...).

En conclusion, nous voudrions insister sur les trois idées essentielles qui sous-tendent tout cet article.

D'abord, enraciner l'initiation technologique dans les activités manuelles.

Ensuite, la considérer comme partie intégrante de l'initiation scientifique, condition pour prendre du recul par rapport à l'action immédiate.

Enfin, en s'appuyant sur tout ce qui se fait déjà dans les classes, orienter les activités de manière à faire progresser de façon décisive les élèves dans le domaine de l'espace et de sa représentation, comme dans le domaine de la mesure.

Le développement individuel des enfants comme le développement économique des nations ont beaucoup à y gagner.