

# Apprentissages scientifiques par méthodes heuristiques

(Suite au dossier du *Nouvel Educateur* n°47)

par Edmond Lèmery

## Quels modèles pédagogiques ?

*Très souvent nous lançons, comme un postulat :*

*« Les apprentissages (scientifiques ou autres) se font dans nos classes par tâtonnement expérimental. »*

*« Il faut, avant tout, laisser tâtonner les enfants. »*

*Ceci laisse à penser que ce processus, bien pratiqué, forme tout naturellement à la démarche expérimentale, voire à la formation scientifique. S'en tenir à ces affirmations-là nous expose à des critiques sans doute fondées : limites des « apprentissages spontanés », empirisme utopique, etc, même par ceux qui reconnaissent la validité du tâtonnement expérimental « au début » ou comme une « simple modalité » dans le cursus.*

*Pour rassurer ceux qui pratiquent, comme ceux qui veulent pratiquer un enseignement des sciences centré sur l'apprenant, il me paraît important de confronter notre modèle pédagogique aux travaux actuels de didactique (1).*

*Cette confrontation nous aidera à approfondir l'analyse de nos pratiques, à affiner notre théorisation qui doit sous-tendre notre action quotidienne dans la classe.*

### 1. La pédagogie Freinet est un modèle interactif d'apprentissage

Pour répondre aux deux objectifs :

- sauvegarder attitudes, conduites, aptitudes, sensibilités, motivations... d'une part,
- développer des capacités fondamentales, des compétences variées, d'autre part,

objectifs susceptibles d'aider tout individu adulte à accéder à un savoir scientifique socialisé afin qu'il puisse mieux comprendre et appréhender son environnement, choisir et décider plus librement, il faut installer non pas une alternance entre la voie heuristique et la voie didactique, mais une interactivité, dans toutes les phases d'apprentissage, qui soit constructive donc modélisante.

Deux organigrammes, déjà publiés, aideront à mieux concevoir la structuration d'une telle interactivité dans la classe :

- les deux voies interactives d'apprentissage : voie heuristique, voie didactique pour accéder au concept (voir Annexe 1) ;
- la construction de repères par une démarche investigatrice en autonomie constitue la condition nécessaire d'appréhension du savoir (voir annexe 11).

### Une grande variabilité dans la guidance.

On imagine souvent que mettre en place de telles pratiques c'est partir de l'enfant et en rester à des apprentissages spontanés à cause de ses limites opérationnelles mentales.

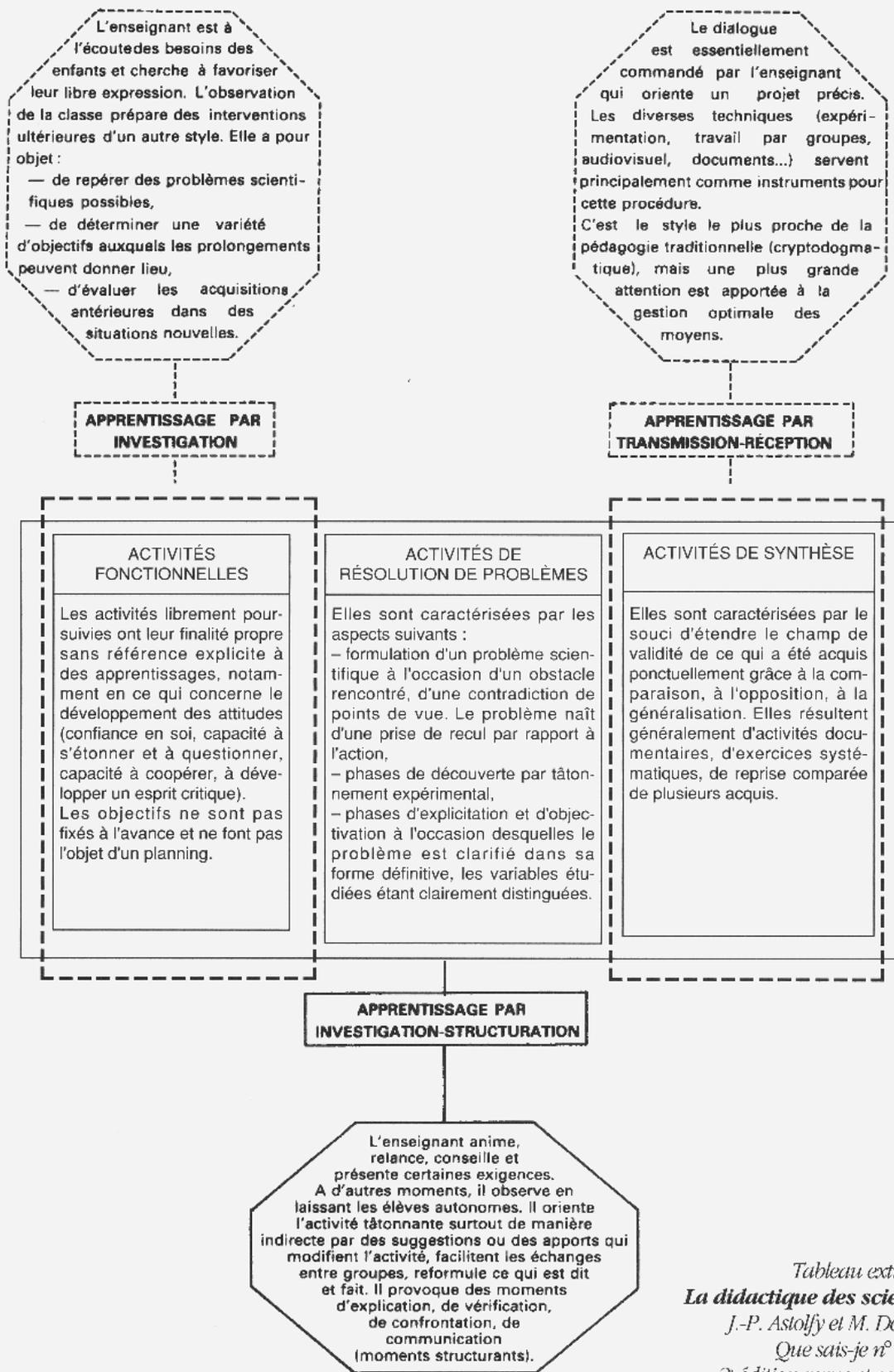
### Le processus du tâtonnement

**expérimental régulé**, parce qu'il intègre hypothèses, vérifications (critiques des faits, remises en cause), communication (critiques des pairs et des adultes), informations, fonctionne comme toute méthode naturelle d'apprentissage, avec une guidance adulte d'une grande variabilité.

Les témoignages parus dans le n°47 du *Nouvel Educateur* nous ont montré des aspects différents. De la liberté totale d'expérience dans l'atelier choisi, où l'enfant peut ne pas utiliser les recours mis à sa disposition (fiches-guides, BT...) et essayer ses propres idées, jusqu'à l'introduction de « modèles théoriques » pour comprendre, c'est-à-dire modèles explicatifs qui peuvent détruire les « représentations mentales erronées » (en astronomie par exemple) ou provoquer une dialectique susceptible de les faire évoluer, on passe par tous les degrés d'une guidance qui doit s'adapter aux situations.

Celle-ci est dépendante des concepts scientifiques approchés, dépendante aussi du niveau de conceptualisation actuel de l'apprenant, de ses aptitudes au dépassement (la zone proximale de développement). C'est pourquoi cette guidance ne peut être efficace que si elle se pratique comme un compagnonage naturel :

- tantôt on veillera à la non-intervention afin que l'enfant s'autoconstruise en exerçant son savoir privé, ses capacités parfois non révélées pour le laisser aller sur les sentiers de la découverte conceptuelle quand l'urgence ne s'impose pas,



*Tableau extrait de  
La didactique des sciences,  
J.-P. Astolfy et M. Develay,  
Que sais-je n° 2 448  
2<sup>e</sup> édition revue et corrigée.*

### Commentaires du tableau par les auteurs (1)

Le modèle pédagogique par investigation-structuration intègre les apprentissages par investigation seule et les apprentissages par transmission-réception.

A) Au cours d'apprentissages par investigation, seuls les objectifs ne sont pas donnés à l'avance et la finalité des activités correspond essentiellement au développement d'attitudes telles que la confiance en soi, la capacité à s'étonner et à questionner. C'est la raison pour laquelle on parle le plus souvent d'apprentissages spontanés (3). Le jeu constitue la forme la plus caractéristique des apprentissages spontanés qui sont liés à la recherche d'un plaisir, à la satisfaction d'un besoin, et ont une signification profonde.

B) Au cours de l'apprentissage par transmission-réception, la programmation des acquisitions

commande la succession des activités, soit en totalité, soit par l'intermédiaire de programmes-noyaux.

Un exemple prototypique, simple et non ambigu, sert de support pour « purger » les représentations spontanées. Ce qui existe d'emblée est l'acquisition d'un savoir théorique contextualisé dans un cadre disciplinaire. L'application de ce savoir à des situations de vie plus complexes a lieu dans un second temps.

Ces apprentissages n'excluent pas les travaux pratiques, qui sont le plus souvent alors des activités d'application ou l'apprentissage de techniques. Ainsi est privilégiée la rigueur logique imposée par l'adulte et la transmission d'un acquis social par rapport à la création qui est jugée ne correspondre qu'à des besoins individuels.

C) L'apprentissage par investigation-structuration réarticule

les deux formes d'apprentissage précédentes et leur confère cohérence.

La progression des activités est commandée par la nécessité de faire émerger des problèmes scientifiques de problèmes de vie afin de rendre les apprentissages signifiants.

C'est en s'appuyant sur les représentations des élèves que l'on parvient au terme d'une activité heuristique du type résolution de problème à un savoir objectif.

C'est après coup seulement que ce savoir objectif au niveau du groupe classe est confronté au savoir socialisé et structuré par rapport aux concepts intégrateurs pour le niveau de la classe en question. L'individualisation des démarches dans ce modèle n'aboutit pas à une balkanisation de la classe à condition de s'assurer qu'un cadre problématique et de communication est possible entre les élèves.

- tantôt on apportera des recours (guides, documentation...), des modèles, d'autres exemples ou contre-exemples, au moment du besoin, de manière ponctuelle ou plus systématique.

## 2. Le modèle pédagogique par investigation-structuration

J.-P. Astolfi et M. Develay (1), dans la synthèse qu'ils ont réalisée sur les travaux actuels en didactique des sciences, apportent de nombreux éléments qui peuvent nous conforter et aussi nous interroger, Parmi ceux-ci, dans le chapitre V : « *Les modes d'intervention didactique et leur formalisation par des modèles pédagogiques à la comparaison de trois modèles:*

- apprentissage par investigation ;  
- apprentissage par transmission-réception ;  
- apprentissage par investigation-structuration,  
que nous reproduisons ici afin que chacun puisse confronter ses

propres pratiques à ce troisième modèle qui nous aidera peut-être mieux à répondre à la problématique posée au début de cet article (2).

Nous reconnaissons bien nos démarches dans ces activités du modèle d'apprentissage **par investigation-structuration** : formulation d'un problème scientifique découverte par tâtonnement expérimental -explicitation et objectivation dans la communication... ainsi qu'une part du maître tout à fait similaire, à quelques nuances près.

Ceci nous conforte, bien sûr, dans notre modèle d'apprentissage interactif entre la voie heuristique et la voie

*Ce dossier est ouvert à d'autres témoignages, d'autres pratiques, d'autres réflexions d'autres analyses, d'autres apports théoriques Écrivez au Nouvel Educateur.*

didactique (Annexe 1), sans rejeter, ni amoindrir cependant les objectifs définis dans le modèle par **investigation**.

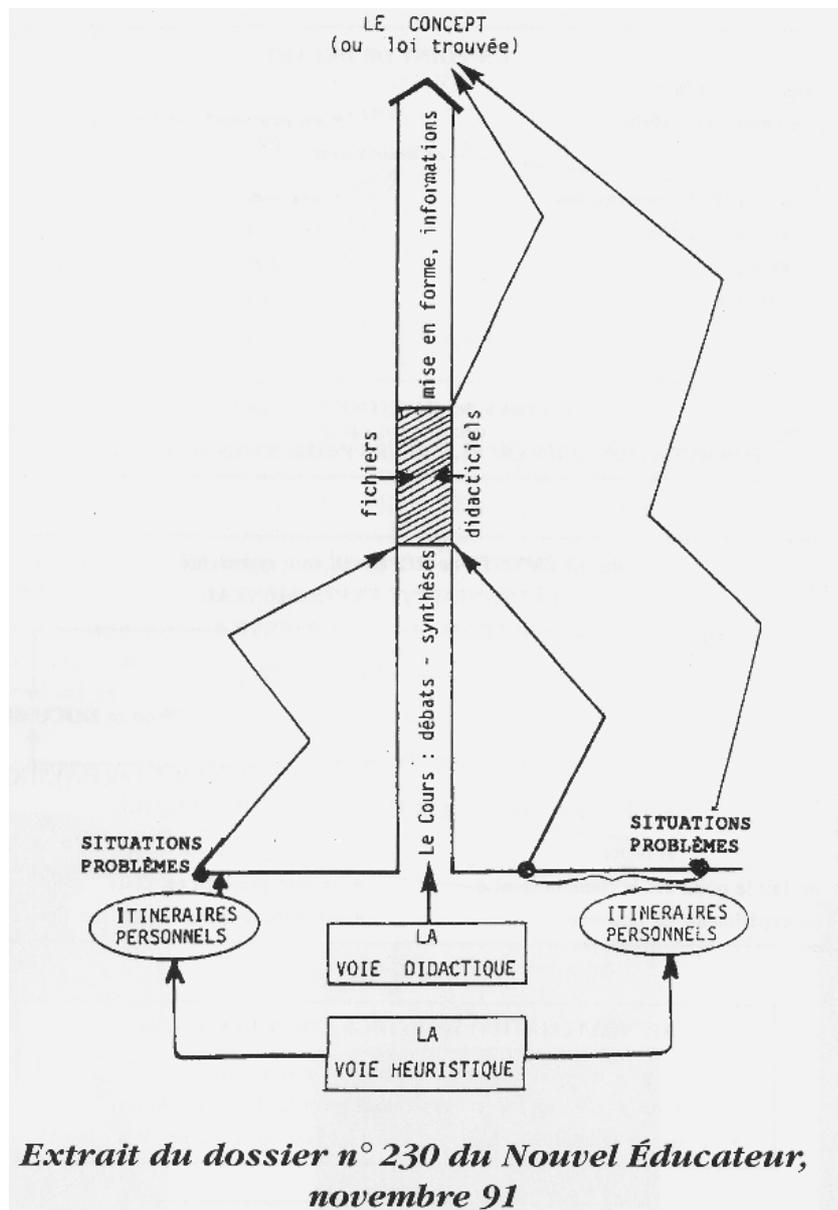
En effet, ceux-ci demeurent très présents dans notre conception d'une éducation scientifique parce qu'ils constituent aussi les finalités essentielles de la pédagogie Freinet : **une auto-socio-construction de la personne** en marche vers la connaissance.

(1) *La didactique des sciences* J. -P. Astolfi et M. Develay - Que sais-je n° 2448 2e édition revue et corrigée.

(2) Voir les trois premières parties dans l'article du Nouvel Educateur n° 47, mars 1993.

(3) Andréula Christophidès-Henriques, *Comment dialoguer avec les objets, ou l'enseignement des sciences expérimentales à l'école primaire : perspectives piagétienne*. Cahiers de la section des Sciences de l'éducation de l'université de Genève 2, 1976.

**Annexe 1 : Les deux voies interactives de l'apprentissage**



Ils leur permettent de « fabriquer du sens » car, en effet, la définition d'une notion a posteriori reposera sur un vécu, une expérience sensible qui aura laissé une trace ou elle se dégagera de plusieurs expériences différentes démarche vers l'abstraction. Ce sont ces sentiers, différents avec chaque individu, que nous privilégions le plus possible car ils sont les fondements d'une différenciation dans la construction même des concepts, au niveau des apprentissages premiers, dans cette démarche inductive.

**La voie didactique**

C'est le chemin balisé par l'enseignant (représenté par la voie rectiligne) qui apporte, organise, soit directement par une intervention, par un cours, soit indirectement par un outil : fichier ou didacticiel informatique, les éléments d'un savoir, d'un savoir-faire, allant de l'information à l'automatisation par une guidance variable.

Cette voie didactique n'est donc pas exclue de nos démarches d'apprentissage. Au contraire elle est perfectionnée, affinée puisque nous utilisons les techniques et les outils d'assistance les plus en pointe pour des apprentissages autonomisés:

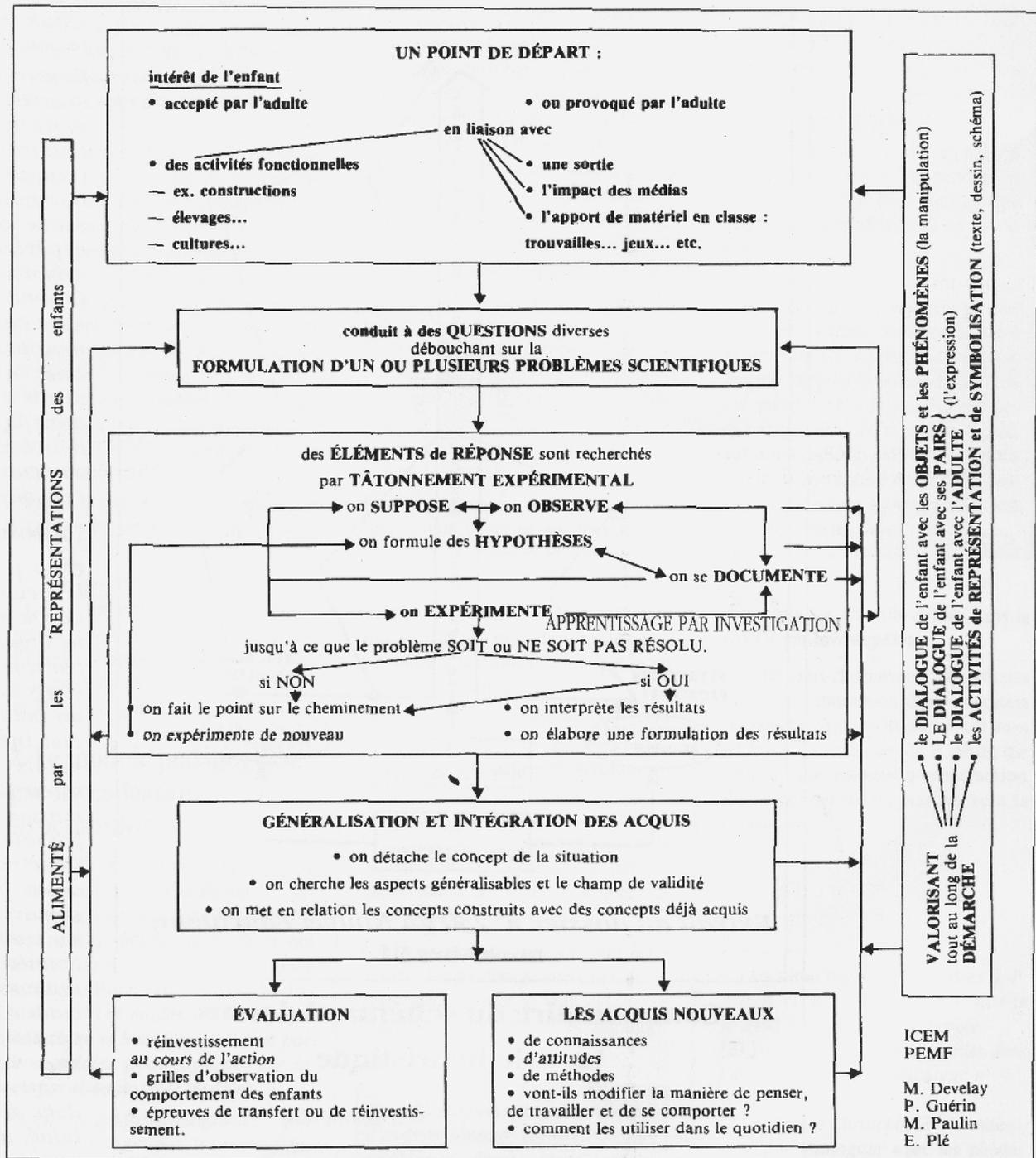
- soit au moment sensible donc de plus grande perméabilité, après des expériences vécues,
- soit au moment d'un besoin, comme recours, durant ces recherches créatives.

**Commentaire du schéma ci-dessus**  
**La voie heuristique**

Ces sentiers de la découverte (représentés par les lignes brisées), ceux de la liberté, donc de l'expression libre, de la recherche, de la création correspondent :

- aux intérêts,
- aux curiosités,
- au plaisir,
- aux besoins personnels des individus,
- aux motivations internes profondes.

**Annexe II : La construction de repères par une démarche investigatrice en autonomie.**



En lecture verticale de haut en bas : les phases essentielles de la démarche dans les encadrés.  
 Les autres flèches montrent les interactions et les feedback.

Extrait du dossier n° 196 du Nouvel Educateur (mai 1988) "Importance des représentations mentales initiales dans un processus d'apprentissage et expression libre".