

Partie 2 : Quelles démarches pour enseigner les sciences à l'école ? Mise en œuvre de scénarii possibles.

Il n'existe pas UNE unique façon d'enseigner les sciences à l'école. Des investigations variées permettront de diversifier les opérations mentales (lire, comparer, concevoir un protocole expérimental, mesurer, schématiser, modéliser, découper, dessiner, additionner, exposer à l'oral, prendre des notes, argumenter les résultats obtenus, etc.) et ainsi de solliciter les différentes intelligences de l'enfant. Tel élève sera très à l'aise pour schématiser une expérience réalisée mais sera plus embarrassé pour la réaliser lui-même, tel autre sera capable de concevoir un protocole pertinent mais sera gêné de venir le présenter à l'oral devant ses camarades.

Les investigations conduites dans le domaine des sciences expérimentales sont l'occasion de conjuguer plusieurs talents et la variation des méthodes d'investigation permet à chaque élève de construire de nouvelles compétences.

Même s'il n'existe pas de méthode unique pour enseigner les sciences, l'enseignant dispose quand même de points de repères. Quatre voies s'offrent à lui pour permettre à ses élèves d'acquérir de nouvelles connaissances : l'expérimentation, l'observation, la modélisation et la recherche documentaire. Lorsqu'une classe s'est engagée sur une voie rien ne l'empêche, en cours de route, d'emprunter un chemin parallèle ! C'est de la juste articulation entre ces quatre voies que les élèves tireront le plus grand profit. Mais pour mener une investigation, quelle que soit la voie choisie, il est nécessaire qu'un problème soit posé.

A. Concevoir une situation problème : créer le besoin de savoir !

Comme nous l'avons vu précédemment, l'enseignant est un concepteur de situations d'apprentissage. Avant de mettre sa classe en quête de réponses, il doit avoir envisagé les différentes pistes que les élèves emprunteront. Les savoirs que les élèves devront construire durant leur scolarité sont déjà consignés dans des ouvrages (manuels, livres de vulgarisation, encyclopédies). Pour l'enseignant, qui a accès à cette littérature, il ne s'agit donc pas véritablement de « découvertes ¹ ». En revanche, les élèves seront en situation de réelle découverte ! C'est l'enseignant qui doit scénariser cette rencontre entre des élèves et des savoirs. Il est à la fois « metteur en scène » et « chef d'orchestre » !

Ce rappel étant fait nous pouvons nous attarder sur une phase qui pose de nombreuses difficultés aux enseignants : quelle situation initiale vais-je proposer à mes élèves ?

Encore une fois, il n'existe pas de recette magique qui produirait systématiquement des résultats prodigieux.

¹ En France, on estime qu'environ 25 % des professeurs des écoles ont une formation initiale (niveau licence) scientifique. Cela signifie que pour 75 % d'entre eux les contenus scientifiques à enseigner aux élèves peuvent poser de réels problèmes.
Stéphane Respaud, maître-ressources en sciences, département de l'Ariège

Quelques conseils de bon sens peuvent cependant éviter bien des catastrophes :

- **Choisir une situation proche de la vie quotidienne des enfants.** Prenons deux exemples : Les flaques d'eau dans la cour de l'école ont disparu. Des animaux sont-ils venus boire l'eau ? Quand on appuie sur un interrupteur, les ampoules de la classe s'éclairent. Est-ce l'interrupteur qui « fabrique » la lumière ?

On peut voir à travers ces exemples que l'on part d'un constat partagé par tous les élèves (et ceci afin de n'exclure personne) et que l'on pose ensuite une question. *Les séances de sciences doivent avoir pour finalité de répondre systématiquement à une question.* Ainsi, on ne débutera pas l'étude de l'électricité en notant simplement au tableau : « Étude de l'électricité ».

- **Construire une culture commune minimale sur le sujet d'étude choisi.** Certains thèmes de travail, même s'ils sont rares à l'école primaire, se prêtent mal à la stratégie précédente. Il n'est pas évident de trouver une situation proche du quotidien des élèves lorsqu'on aborde, par exemple, le thème de l'Évolution des êtres vivants. L'enseignant devra alors faire naître une problématique à partir de documents (séquences vidéos, diapositives ou extraits de revues de vulgarisation, d'encyclopédie jeunesse,...). Ce qui importe, dans ce cas précis, c'est que tous les élèves disposent d'une culture commune minimale. L'enseignant ne commencera donc pas l'étude de l'Évolution des êtres vivants en demandant à quelques élèves de raconter leur visite dans tel muséum car ceux qui n'ont pas eu la chance de visiter un muséum auront déjà une longueur de retard sur leurs camarades. L'établissement de cette culture minimale commune consistera donc à projeter à TOUS les élèves une série de diapositives (ou des extraits d'une émission télévisée) ou à distribuer à TOUS les élèves des documents. L'idéal pourrait même être, dans l'exemple choisi, d'organiser une sortie scolaire vers un lieu de culture scientifique ! Il serait illusoire de croire que cette précaution suffirait à gommer les inégalités de départ entre les élèves. Disons simplement qu'elle évite de les creuser davantage.
- **Formuler une problématique adaptée à l'âge des élèves et qui ait du sens pour eux.** Partant de cette culture commune minimale, il est nécessaire de créer l'envie de savoir. Si la situation initiale ne pose pas de problème aux élèves ils n'auront rien à découvrir. Certains élèves croient qu'ils savent déjà et emploient des « mots » qui donnent effectivement l'illusion qu'ils n'ont plus rien à apprendre sur le sujet. Nous avons vu que le « mot » n'est que l'étiquette qui désigne un « concept » ! De même que l'étiquette « chaussette » ne donne aucune indication sur la façon dont elle a été réalisée, sur les matériaux qui la constituent, sur sa pointure...l'emploi du « mot juste » par un élève ne doit duper l'enseignant sur l'étendue réelle de ses savoirs. Pour éviter cette duperie, il est souvent utile d'un faire un état des lieux initial des connaissances des élèves.
- **Dresser un état des lieux des connaissances des élèves.** L'enseignant peut recourir à plusieurs stratégies pour cela : demander aux élèves de réaliser un dessin, proposer un questionnaire individuel qui portera sur les différents concepts à construire, poser des questions à l'oral et

donner la parole à un maximum d'élèves, demander aux élèves de noter tout ce qu'ils savent sur tel sujet, proposer un questionnaire à choix multiples, etc.

Exemple :

Lors de l'étude de l'existence de l'air, avec des élèves âgés de 6 à 8 ans, nous leur avons demandé de dessiner ce qu'est l'air pour eux, et à quels endroits ils peuvent le rencontrer. Quelques productions permettront de comprendre toute la richesse que recèle cette phase de recueil des idées initiales des élèves.



Pour cette élève l'air se trouve autour des montgolfières ou des parachutes. Elle explique, à l'oral, que ces objets fabriquent de l'air au cours de leur mouvement. Elle indique également que c'est l'air qui est responsable de la chute des feuilles. Ce simple dessin permet à l'enseignant de savoir, avant de commencer réellement l'étude de l'existence de l'air, que cette élève perçoit l'air lorsqu'il met en mouvement d'autres éléments (ici les feuilles d'arbre). Elle assimile donc l'air au vent. L'air est créé, selon elle, par le déplacement d'objets (ici les parachutes et montgolfières).



Pour cet élève, l'air se trouve dans le ciel, au-dessus de la Terre. On pourrait dire qu'il assimile l'air à l'atmosphère terrestre. Il confirme d'ailleurs, à l'oral, qu'une couche d'air entoure notre planète.



Sur cette production, l'élève nous indique que c'est le bateau qui « dégage » de l'air. Encore une fois, l'air est « créé » par le déplacement d'un élément. Cette idée est liée à l'histoire personnelle de l'élève qui a récemment pris place à bord d'un bateau. Lorsque le bateau avançait sur la mer, l'élève sentait du vent, un souffle sur sa peau. Cette sensation est similaire à celle que beaucoup d'enfants éprouvent lorsqu'ils font du vélo à vive allure. Plusieurs élèves de la classe ont été invités à décrire cette sensation et ceci de façon à n'exclure personne de la situation (tous n'ont pas pris le bateau mais une très grande majorité a déjà fait du vélo).

Après avoir permis à chaque élève, par l'intermédiaire d'un simple dessin et de quelques phrases, d'exprimer leurs idées préalables sur l'air, l'enseignant sait désormais dans quelles directions il devra travailler :

- Faire prendre conscience que l'air existe même lorsqu'il n'est pas en mouvement,

- Faire prendre conscience que l'air est présent tout autour de nous et pas seulement en altitude ou à proximité d'éléments en mouvement,
- **Inventer un scénario qui aille à l'encontre des idées préalables des élèves.** Ayant permis à ses élèves d'exprimer leurs *idées préalables*, l'enseignant est désormais en capacité de concevoir des scénarii pédagogiques adaptés. Ce qui devra guider l'écriture du scénario **c'est le souci constant de trouver des situations qui permettront de dépasser les conceptions initiales erronées effectivement repérées parmi les propositions des élèves.** Si toute une classe sait déjà que l'eau liquide se transforme en glace à partir de 0 degré (l'enseignant l'aura vérifié de façon précise à partir des suggestions faites précédemment), il n'est pas utile de se lancer une nouvelle fois dans une expérimentation qui ne fera que confirmer ce que les élèves savent déjà !

Il arrive, malheureusement encore trop souvent, que des élèves de dix ans recommencent, pour la trois ou quatrième fois de leur jeune scolarité, l'étude de la germination des graines de lentilles... Une stratégie simple permet d'éviter ces répétitions et cet appauvrissement de la curiosité des élèves. Elle consiste à travailler, au sein des écoles, en équipe pédagogique afin d'établir un découpage cohérent des notions à enseigner sur l'ensemble de la scolarité de leurs élèves. Ce découpage cohérent, également appelé *programmation de cycle*, doit être réalisé à partir des programmes officiels fixés par le Ministère de l'Éducation Nationale.

- **Opposer les idées préalables des élèves. Pointer des contradictions.** Tous les élèves d'une classe d'âge ne partagent pas les mêmes conceptions initiales. Lorsque plusieurs conceptions surgissent dans la classe, il est intéressant de se demander « Qui a raison ? Comment pourrait-on faire pour le savoir ? » En procédant, par exemple, à un sondage (à main levée) pour savoir combien d'élèves se rallient aux idées émises par quelques uns, l'enseignant réduit « le champ des possibles » et cible mieux les conceptions à dépasser. Cette stratégie favorisera l'émulation entre les élèves qui chercheront à prouver que leurs idées, celles du groupe auquel ils se sont ralliés, étaient les bonnes. Ainsi, les élèves investissent pleinement les activités et les débats peuvent parfois atteindre un niveau de pertinence qui surprendra bon nombre d'enseignants.

Bibliographie :

Gérard Vergnaud, (1991) **La théorie des champs conceptuels**, *Recherches en Didactique des mathématiques*, 10/2.3, Grenoble, La Pensée Sauvage Editeurs pp. 133-169

L'apprentissage de l'abstraction, Britt-Mary Barth, éditions Retz.

Le savoir en construction, Britt-Mary Barth, éditions Retz.

Le développement de l'enfant : Savoir faire, savoir dire, Jérôme Bruner, Presses Universitaires de France.

... car la culture donne forme à l'esprit: De la révolution cognitive à la psychologie culturelle, Jérôme Bruner, éditions Retz.