

## **7. Les questions les plus souvent posées et quelques éléments de réponses – d'après M.E.N. et La MAP.**

### **7.1. Comment faire émerger les représentations des élèves, et pour en faire quoi ?**

Pour un sujet donné, c'est grâce à la confrontation des représentations initiales des élèves avec la réalité (cas 1), ou bien grâce à la confrontation des représentations de différents élèves, lors de débats (cas 2), que le maître va soulever des problèmes, moteurs de l'activité d'investigation. Le maître aura intérêt à faire émerger ces représentations en situation d'action, dans des cas très concrets pour éviter une trop grande dispersion de réponses qu'il ne saurait pas forcément très bien gérer.

#### **Deux exemples :**

**Cas 1 :** Activité de départ pour poser le problème du rôle de la laine en tant qu'isolant thermique (cycle 3).

Il est possible de demander aux élèves de s'exprimer (oralement ou individuellement et par écrit) sur la raison qui fait qu'en hiver on met des pulls de laine. Les réponses risquent d'être assez variées, dans des registres très divers, et ne permettant pas de soulever un problème scientifique.

On peut aussi, et sans préalable, leur présenter deux glaçons identiques, l'un sera entouré d'un pull de laine, l'autre laissé à l'air libre, et demander aux élèves de prévoir, individuellement et par écrit, l'état des deux glaçons au bout d'une demi-heure.

La confrontation entre les réponses des élèves ("C'est celui qui est dans le pull qui fondra le plus rapidement.") avec la réalité, va déboucher vers un questionnement du type : "Alors comment se fait-il qu'on mette des pulls en laine en hiver, puisque vous dites que la laine garde le froid ?..." C'est alors qu'une expérience avec des glaçons pourra être réalisée par les élèves.

Mais il faut aussi que les enseignants soient avertis. Dans une situation de ce type, l'étonnement des élèves est grand, face au résultat non attendu de l'expérience. Plutôt que de remettre en cause leurs représentations, les élèves risquent, et c'est plutôt bon signe, de mettre en doute les conditions d'expérience. Il est donc conseillé de les laisser refaire leur propre expérience. C'est la condition nécessaire pour qu'ils s'engagent véritablement dans un processus de recherche.

**Cas 2 :** Etude de la flottaison dans le cadre de l'étude de la matière en cycle 2.

En cycle 2, il est possible d'envisager de faire découvrir aux élèves qu'il existe de la matière qui flotte (bois, polystyrène, cire de bougie, liège...) et de la matière qui coule (verre, fer, pâte à modeler, pierre...). Un objet en matière qui flotte, flotte toujours, un objet en matière qui coule, coule toujours s'il est plein, et, s'il est creux, flotte ou coule ; cela dépend de l'importance du creux.

Les élèves pensent que la flottabilité d'un corps est essentiellement liée à sa masse (un objet lourd coule, alors que l'objet léger flotte). Mais devant une photo de bateau, ils expliqueront par exemple, que le bateau étant lourd, il tient bien sur l'eau, ou encore que c'est bien normal, car "un bateau est fait pour cela". Ils pensent aussi que des objets fins comme des clous coulent car ils fendent l'eau.

Il est très intéressant de présenter une collection d'objets pleins en ces différents matériaux et de demander individuellement, et par écrit, aux enfants de prévoir le comportement de ces objets. Avant la vérification expérimentale du comportement de chacun d'eux, on demandera aux enfants d'argumenter leurs prévisions. (voir la suite à la question n°10 "comment mener un débat ?")

### **7.2. Combien de temps consacrer au recueil des représentations des élèves ?**

Suivant les sujets, le temps peut aller de quelques minutes dans le cas d'un simple questionnaire oral sur un sujet précis à une vingtaine de minutes si ce recueil est fait dans le cadre d'un débat collectif (séance n°2 de la séquence sur l'Air du document d'accompagnement).

La phase d'émergence des représentations n'est pas une fin en soi mais un moyen pour faire partager par tous les élèves un problème commun : face à une question (y a-t-il de l'air partout ? que deviennent les aliments que je mange ?, etc.), nous n'avons pas tous la même réponse à apporter. Comment construire une réponse commune ? Les conceptions des élèves sont à considérer comme des façons de raisonner qui traduisent leur réflexion. Elles s'expriment tout particulièrement pendant la phase d'investigation.

Cependant, consacrer une séance, sur chaque sujet traité, à l'émergence des représentations, risque d'être trop long et peu productif. L'enseignant ne sera donc pas systématique dans ce recueil, tout en y restant attentif.

Par exemple, demander aux élèves ce que représente, pour eux, l'électricité, conduit à une grande diversité de réponses difficilement exploitables. En revanche, leur demander d'allumer une ampoule en la commandant par un bouton-poussoir les engage dans une investigation au cours de laquelle on pourra déceler typiquement deux représentations du circuit électrique.

La comparaison du fonctionnement de ces deux tentatives conduit à identifier le bon circuit (le premier) et, ce faisant, à créer les conditions pour que s'opère une évolution dans les représentations erronées de certains élèves.

Ainsi, si l'on estime qu'une part importante du programme doit être traitée par des démarches d'investigation, il apparaît que les représentations sont fortement présentes, non comme un objet d'étude en soi, mais comme la base intellectuelle que les élèves utilisent pour raisonner.

### **7.3. Comment démarrer un nouveau sujet ?**

On dit très souvent que l'intérêt de l'enfant doit être central dans ces activités d'investigation. Cela ne veut cependant pas dire qu'il faille absolument partir des centres d'intérêt a priori des enfants. De la même manière, prévoir une mise en scène pour qu'il y en ait un ....qui se préoccupe du sujet, n'est pas une garantie de mobilisation de la classe sur le sujet d'étude en question.

On peut démarrer un sujet de manière relativement artificielle, à condition d'amener les élèves à se questionner.

### **7.4. Combien de temps faut-il consacrer à un thème ?**

Une partie de la réponse est arithmétique. Par exemple, en cycle 3, l'horaire officiel à consacrer aux sciences est de 2 h 30 min à 3 h ce qui correspond à environ 3 séances de 45 à 60 min par semaine, donc à environ 300 séances pour le cycle. Le programme comporte 7 thèmes qui se déclinent en 34 items. On peut donc estimer à 8 ou 9 séances la durée moyenne à consacrer à chaque item du programme. Cette durée inclut les aspects transversaux liés à la maîtrise de la langue.

Ce calcul suppose que les sciences sont régulièrement enseignées, de la première à la dernière semaine de l'année scolaire (36 semaines). En outre, il s'agit d'une moyenne englobant les items facultatifs. Il est clair que certains sujets (états et changements d'état de l'eau) sont plus larges que d'autres. Par ailleurs, certains d'entre eux gagnent à être abordés deux fois dans le cycle en prenant des points de vue différents (voir ci-dessous). Aussi, il faut bien entendu se garder d'un découpage strictement arithmétique et ajuster cela en conseil de cycle ou à l'occasion d'une animation pédagogique.

À titre purement indicatif, on peut imaginer le découpage suivant dans lequel le temps passé à la formulation orale et/ou écrite est inclus :

1. formulation du questionnement : une séance ;
2. élaboration des hypothèses et conception de l'investigation pour une hypothèse : une séance ;
3. investigation conduite pour vérifier une hypothèse : une séance ;
4. structuration des connaissances, rédaction d'une synthèse, compléments documentaires : une séance.

Les phases 2, 3 et 4 peuvent se reproduire plusieurs fois s'il y a plusieurs hypothèses à vérifier.

### **7.5. Un thème doit-il être traité en une seule séquence durant le cycle 3 ?**

Il semble préférable de traiter les thèmes en au moins deux fois, à deux niveaux différents du cycle. Il s'agit d'une part d'éviter un effet de saturation qui serait dû à un temps trop long passé sur un thème, d'autre part de tenir compte de l'évolution cognitive des élèves sur la durée du cycle. Le fractionnement permet :

- de vérifier la rétention après une période de latence ;
- de compléter l'étude par des aspects nouveaux liés au développement cognitif des élèves et aux apprentissages dans les autres domaines disciplinaires (maîtrise de la langue, mathématiques par exemple) ;
- de relancer l'intérêt des élèves et de les engager dans un processus par étapes successives, chacun des thèmes ne pouvant prétendre être entièrement traité à ce niveau d'enseignement.

### **7.6. Un thème peut-il être repris chaque année durant les trois années du cycle ?**

Cette question est corollaire de la précédente. On peut prévoir, pour certains thèmes, des reprises à chaque niveau du cycle. Il ne semble pas pertinent de rendre cela systématique. Si les élèves ont participé, par exemple, à une sortie ou classe transplantée durant laquelle ils ont abordé de façon privilégiée un thème, on en tiendra compte dans la programmation des apprentissages.

Il faut dans tous les cas être attentif à ne pas reproduire à l'identique ou presque la même situation d'année en année. L'exemple est typique en électricité où les élèves "apprennent" à allumer une ampoule avec une pile de la G.S. à la cinquième... Ainsi, la reprise d'un même thème sur plusieurs années du cycle doit correspondre à une évolution des objectifs.

### **7.7. Doit-on tolérer les écarts orthographiques dans le carnet d'expériences ou d'observations ?**

Dès l'instant où les élèves produisent eux-mêmes leurs écrits, il faut s'attendre à des erreurs notamment orthographiques et grammaticales. C'est normal. Cela traduit le fait qu'ils ne sont pas capables de faire ce qu'ils n'ont pas encore appris... Si c'est le maître qui corrige, il est peu probable que cela se traduise par un progrès chez l'élève. Il faut donc que ce soit ce dernier qui s'en charge. Le risque est alors de transformer les activités scientifiques en séances d'orthographe et d'aboutir à une lassitude (voire un blocage) des élèves. Une certaine tolérance paraît donc nécessaire. Pour autant, aller trop loin dans celle-ci aboutirait à l'effet pervers consistant à laisser croire aux élèves qu'il n'y a qu'au moment des séances de français qu'ils doivent être attentifs à l'orthographe. On les priverait d'une occasion supplémentaire pour exercer leur attention face aux règles orthographiques qu'ils sont censées connaître, reconnaître et appliquer. Pour que l'orthographe soit à peu près maîtrisée en fin de cycle 3, il faut lui accorder un effort permanent, y compris pendant les activités scientifiques.

Toute la compétence de l'enseignant consiste à exercer une exigence raisonnable sur ses élèves :

- \* suffisamment forte pour ne pas tolérer une écriture qui ne tiendrait aucunement compte des apprentissages en cours ou passés dans le domaine de la langue ; il s'agit de développer des automatismes de fonctionnement/comportement de rédacteur ; on se reportera au document sur l'observation réfléchie de la langue.

- \* mais aussi correctement dosée pour ne pas détourner certains élèves de l'envie d'écrire qui, souvent, se manifeste dans les activités scientifiques.

Enfin, il est intéressant de bien différencier deux types d'écrits :

- \* ceux qui représentent le savoir et le "savoir-écrire" de l'élève à un moment donné (qui peuvent donc supporter des erreurs d'orthographe)

- \* ceux qui correspondent aux synthèses dont l'enseignant est garant de la qualité (qui ne peuvent donc pas comporter d'erreurs) ainsi que ceux qui ont été écrits par un groupe d'élèves dans le but de communiquer au reste de la classe (qui ne devraient pas en principe contenir d'erreurs d'orthographe).

Remarque : on veillera particulièrement à informer les parents des "règles du jeu" adoptées dans le carnet d'expériences afin qu'ils n'interprètent pas la présence d'erreurs comme du laxisme, voire de l'incompétence, de la part de l'enseignant(e).

### **7.8. Faut-il inciter les élèves à actualiser leur carnet d'expériences ou d'observations lorsqu'ils passent d'un savoir faux à une représentation plus juste ?**

Oui. Si le carnet d'expériences traduit l'évolution personnelle de l'élève, il doit rendre compte de l'évolution des savoirs construits.

Cela suppose que l'enseignant(e) prévoit des moments pour le faire ou qu'il(elle) soit vigilant(e) pour inciter l'élève à le faire lorsque l'occasion se présente, sans que cela perturbe trop sensiblement le déroulement des activités.

### **7.9. Comment s'appuyer sur les acquis antérieurs des élèves issus de classes différentes ?**

La solution réside en partie dans les outils mis en place pour assurer la continuité des apprentissages d'une classe à l'autre voire d'une école à l'autre. Le carnet d'expériences que l'élève conserve durant sa scolarité est un de ces outils.

On ne verra que des avantages à ce que les cahiers (ou classeurs) de découverte du monde au cycle 2 et de sciences et technologie au cycle 3 accompagnent chaque élève sur la durée du cycle.

Le cahier-journal du maître, les répartitions – progressions - programmations sont aussi des outils de continuité qui pourront renseigner les maîtres sur ce qui a été traité antérieurement.

Une autre composante est le travail concerté en conseil de cycle qui contribue souvent à résoudre cette difficulté au sein d'une même école.

Enfin, au cours de la séquence elle-même, il est souvent possible de dégager plusieurs questionnements ou plusieurs composantes du même questionnement, ce qui permet de faire travailler sur un même thème des élèves ayant des acquis différents.

### **7.10. Comment mener un débat sur un sujet scientifique ?**

Le débat hebdomadaire inscrit dans les horaires d'éducation civique n'exclut pas la possibilité de traiter de sujets relatifs au champ disciplinaire des sciences et de la technologie. Le BO hors série n°1 du 14 février 2002 précise, page 87 (page 244 de l'édition CNDP-XO) : "Le questionnement et les échanges, la comparaison des résultats obtenus, leur confrontation aux savoirs établis sont autant d'occasion de découvrir les modalités d'un débat réglé visant à produire des connaissances."

Pour que le débat ne tourne pas à vide, l'enseignant doit avoir construit une grille qui le guidera pendant ce débat. Il sera particulièrement attentif à faire s'exprimer les "petits parleurs". Il doit savoir ce qu'il souhaite voir émerger (voir la vidéo de la séance 2 sur l'air).

L'enseignant profitera également de ces moments d'échanges oraux pour encourager l'utilisation par les élèves de conjonctions dans des constructions de complexité croissante, de temps verbaux adaptés, d'enchaînements logiques.

Reprenons l'exemple de l'investigation à partir d'objets pleins pour dégager, dans ce cas, les caractéristiques des objets flottants et non flottants dans le but de mieux connaître la matière (voir le cas 2 de la question n°1 "comment faire émerger les représentations et pour en faire quoi ?").

A partir de la collection d'objets qui leur est présentée, les élèves ont prévu individuellement le comportement de chacun de ces objets.

Une vérification expérimentale immédiatement tournerait en une "sorte de match"... j'ai gagné !...sans beaucoup d'intérêt. En revanche, le fait de demander aux enfants d'argumenter et de faire confronter les arguments avant la vérification expérimentale est beaucoup plus intéressant, à la fois pour la mobilisation de chacun des élèves, et pour les connaissances nouvelles que ce débat va engendrer.

Cela exige cependant que l'enseignant anticipe un peu les représentations des élèves. Par exemple, si le premier objet suscitant le débat est une allumette, certains enfants disent alors : «ça flottera parce que c'est léger», ou bien «ça coulera parce que c'est fin» Après vérification expérimentale du comportement de cet objet, le maître doit choisir un objet qui a des caractéristiques semblables dans le lot des objets soumis à débat. Par exemple, le petit clou en fer qui est aussi léger et fin pourra être choisi de manière à tester la pertinence des critères avancés par les enfants. C'est la condition nécessaire pour qu'ils fassent intervenir un autre critère qui est celui de la matière.

### **7.11. Les élevages en classe présentent-ils des risques sanitaires pour les élèves ?**

Si les élevages sont parfois encouragés, il est toujours du devoir de l'enseignant de s'informer des risques éventuels que pourrait provoquer l'espèce concernée. On étendra aux plantations ce souci d'information.

S'il n'existe pas de textes réglementaires précis qui émanent du ministère chargé de l'éducation sur ce sujet, une disposition législative de portée générale concerne tous les produits et tous les services. Il s'agit de l'article L.221.1 du code de la consommation: "Les produits et les services doivent, dans des conditions normales d'utilisation ou dans d'autres conditions raisonnablement prévisibles par le professionnel, présenter la sécurité à laquelle on peut légitimement s'attendre et ne pas porter atteinte à la santé des personnes."

Pour l'Éducation nationale, aucun texte n'interdit formellement l'élevage d'animaux en milieu scolaire. La pertinence de telles activités est laissée à l'appréciation de l'enseignant(e). La note de service n° 85-179 du 30 avril 1985 précise toutefois les conditions de l'élevage et de la mise en captivité des animaux.

En cas de doute, l'enseignant pourra interroger les services vétérinaires locaux du Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales en ce qui concerne les allergies possibles ou la dangerosité liée à certaines espèces animales ou végétales.

### **7.12. Quelles précautions prendre au cours d'activités de ramassages (cueillettes) de végétaux et / ou de captures d'animaux ?**

En plus des précautions concernant la sécurité, il faut également sensibiliser les élèves aux questions de protection de la nature et de l'animal. Des informations sont disponibles sur le site Internet de *La main à la pâte* :

[http://www.inrp.fr/lamap/pedagogie/articles/b\\_o\\_20-86\\_elevages.htm](http://www.inrp.fr/lamap/pedagogie/articles/b_o_20-86_elevages.htm)

<http://www.inrp.fr/lamap/pedagogie/articles/loiprotectnatur.htm>

### **7.13. Quelle place donner aux manuels scolaires ?**

Les manuels scolaires présentent l'intérêt d'aborder les thèmes du programme ; ils donnent à lire, à questionner, à réfléchir. La difficulté est que très souvent les ouvrages destinés aux élèves fournissent les réponses en même temps que les questions.

Le manuel, s'il est utilisé dans la classe, doit être un outil au service de l'apprentissage. De ce point de vue, le choix du manuel par l'enseignant est important. Il en existe de très nombreux ayant des profils très différents. Certains se présentent comme une leçon bien faite, ils peuvent être séduisants a priori, mais pas forcément très utiles pour l'apprentissage. D'autres sont davantage des recueils de situations déclenchantes ou d'informations. D'autres enfin panachent informations et activités. Il est important dans ce cas, que les informations contenues dans le manuel ne court-circuitent pas les activités demandées aux élèves.

L'usage du manuel peut être un bon moyen pour traiter un sujet sur un mode mineur, c'est-à-dire sans mettre en place des activités d'investigation longues et coûteuses en temps, tout en permettant de traiter l'ensemble du programme.

Il peut donc être un bon complément des activités d'investigation classiques :

- en apportant compléments et informations supplémentaires à l'investigation empirique ;
- en permettant de traiter assez rapidement d'autres parties du programme, tout en suscitant des activités d'investigation moins ambitieuses.

Par ailleurs, les manuels ne doivent pas se substituer à la production écrite des élèves comme cela a pu se faire dans certains fichiers.

### **7.14. Comment écarter les argumentations erronées sans écarter les élèves-auteurs eux-mêmes ?**

Cette question est pertinente. Elle pose le problème de l'amalgame souvent établi entre l'auteur et l'idée exprimée. L'esprit scientifique consiste, entre autre chose, à distinguer le contenu (l'hypothèse par exemple) du contenant (l'auteur de l'hypothèse). On peut affirmer que faire preuve d'un esprit scientifique, c'est admettre presque comme constitutif le droit à l'erreur et au tâtonnement, fruits d'une pensée toujours fondée même si elle s'avère inexacte ou incomplète. Il est donc du rôle du maître de ne pas systématiquement prendre en compte toutes les propositions erronées mais de ne pas non plus les rejeter systématiquement. Certaines permettront de faire avancer l'étude en cours. Par ailleurs, les rapports établis dans la classe entre toutes ses composantes humaines doivent permettre l'accueil de toutes les propositions et leur traitement, sans jugement sur les personnes, mais en mettant le savoir questionné à l'épreuve. La posture professionnelle de l'enseignant(e) est fondamentale dans ce domaine.

### **7.15. Quelle place donner à l'apprentissage du lexique spécifique au cours d'une séance ?**

Il faut sans doute distinguer le lexique qui n'appartient qu'au champ scientifique considéré et celui, plus général, qui permet d'exprimer sa pensée ou ses actions par l'emploi de termes qui ne sont pas spécifiques des sciences mais qui y sont plus souvent employés.

Par exemple...

- Le "plot" et le "culot" d'une ampoule sont des termes qui n'appartiennent pas qu'au champ de l'électricité mais dont les autres acceptions en sont éloignées. En cycle 2, il n'est pas déraisonnable de s'en passer et de les remplacer, par exemple, par "la vis" (le culot) et "la pointe" (le plot). Les élèves auront de nombreuses occasions de réinvestir ces derniers termes.
- En revanche, lorsqu'ils décrivent leurs actions par exemple pour allumer une ampoule, ou pour réaliser une expérience sur la matière, ils le font avec un vocabulaire souvent très restreint "j'ai mis..." "j'ai fait...". C'est ici l'occasion d'enrichir le vocabulaire par des termes plus précis : connecter, mettre en contact, visser, verser, transvaser, etc. Ces termes n'appartiennent pas

strictement au champ scientifique. Leur apprentissage présente à la fois l'intérêt de mieux le préciser et de pouvoir être réinvesti en dehors de celui-ci. L'enseignant fera écrire les définitions, puis il les fera mémoriser.

Une séquence n'est réussie que si elle a conduit l'élève à construire une notion, étayée par un vocabulaire aussi précis que possible (On se référera utilement au document d'application "fiches-connaissances" à ce sujet).

Enseignement des Sciences et de la Technologie à l'école primaire

« Guide pour des formations adaptées à la mise en œuvre des programmes rénovés de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école primaire »

Ressources nationales ; MEN (2003).

<http://eduscol.education.fr/ecolsciences>

