

ENSEIGNEMENT DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE A L'ÉCOLE PRIMAIRE : QUELLE DEMARCHE ?

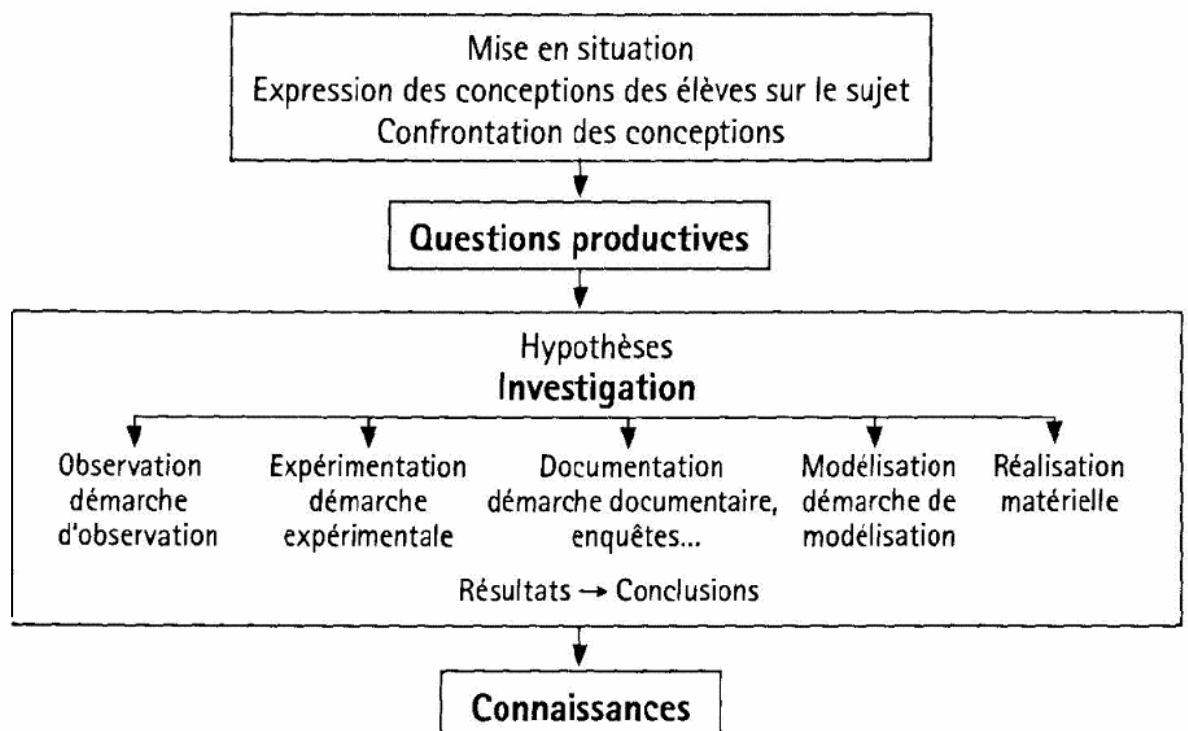
Les nouveaux programmes 2008 confirment que l'observation, le questionnement, l'expérimentation et l'argumentation sont essentiels dans l'apprentissage des sciences et de la technologie. Ainsi, ils soulignent que " les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique."

En 2005, la circulaire N°2005-067 DU 15-4-2005 issue du B.O. N°18 plaçait la rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école comme faisant partie des priorités de l'école primaire. Elle soulignait que «conformément aux programmes, la démarche d'investigation inspire la pédagogie des sciences. ».

Dans un premier temps, il convient d'abord de définir ce que nous entendons par démarche d'investigation. Puis nous envisagerons comment mettre en place cette démarche à l'école primaire.

1. LA DEMARCHE D'INVESTIGATION : PLUS QU'UNE SUCCESSION D'ETAPES

Dans « *Sciences expérimentales et Technologies, concours de professeur des écoles, Hatier concours 2006* », F.Vianey et J. Vuala proposent un document qui récapitule les principales phases de la démarche d'investigation.



Précisons ici que ces étapes ne constituent pas un déroulement linéaire mais que les allers-retours sont possibles à chaque instant de la démarche .

Ainsi, s'appuyant sur les conceptions initiales des élèves, puis sur l'élaboration d'un questionnement vis-à-vis d'un problème donné, la démarche proposée débouche sur des hypothèses (prédictions) qu'il conviendra de valider au terme d'une investigation pouvant prendre appui sur : l'expérimentation, l'observation, la recherche sur documents, la réalisation matérielle (construction d'un modèle et recherche de solutions techniques), les enquêtes et visites. Dans la mesure du possible, l'action directe de l'élève sera privilégiée notamment au travers de l'expérimentation.

Une même démarche pour les sciences et la technologie ?

La démarche d'investigation est applicable en sciences. Elle peut également s'envisager en technologie même si ces 2 domaines sont différents.

- **La démarche scientifique :**

Les chercheurs tentent d'expliquer un phénomène du monde dans lequel nous vivons par des théories ou des modèles. Pour y parvenir, la curiosité, la solidité des connaissances préalables, la rigueur dans le raisonnement sont requises. En ce sens, la démarche scientifique est une démarche d'investigation puisque l'on retrouve un questionnement qui entraîne une investigation pour aboutir à des connaissances.

- **La démarche en technologie :**

L'objectif est ici de concevoir des objets ou des produits qui répondent aux besoins essentiels ou créés de l'homme. A l'école, l'élève doit connaître et s'appropriier les propriétés de matériaux, maîtriser des gestes et des outils permettant d'utiliser ces matériaux pour concevoir des objets techniques.

Dans tous les cas, la fonction de l'objet (à quoi sert-il ?) est essentielle pour envisager sa réalisation. Un cahier de charge peut être réalisé en tenant compte de :

- la composition et la structure de l'objet (matériau(x) / matériel(s) à prévoir)
- Le principe de fonctionnement de l'objet qui doit être préalablement compris.

Si l'objet n'existe pas en l'état, une étape de conception est nécessaire avec fabrication éventuelle d'une maquette et / ou modélisation à partir des données d'objets similaires.

En terme de démarche, on retrouve ici aussi les phases de questionnement, d'investigation et de structuration des connaissances.

2. DEMARCHE D'INVESTIGATION : COMMENT FAIRE ?

Le choix d'une situation de départ

- Elle doit être clairement ancrée dans les exigences des programmes et s'inscrire dans le projet de cycle.
- Elle doit être la source d'un questionnement productif.
- Elle doit pouvoir être étayée par des ressources et matériels facilement accessibles.

Elle est largement alimentée par la curiosité des élèves. Un fait culturel local, une information diffusée sur les médias, un questionnement dans la classe, un événement inattendu dans l'école sont autant de situations d'entrée.

Rôle de l'enseignant :

- *En amont : anticiper / repérer les obstacles et les difficultés notionnelles prévisibles.*
- *En début de séquence : recueillir les représentations et apporter des éléments notionnels susceptibles d'orienter les élèves dans un questionnement productif.*

La formulation du questionnement des élèves

- Elle découle de l'émergence des conceptions initiales des élèves. La confrontation des représentations individuelles au sein de la classe alimente l'esprit critique et la curiosité de chacun.
- Elle doit s'appuyer sur un guidage éclairé du maître qui peut aider les élèves à reformuler les questions pour leur donner tout leur sens dans le champ scientifique considéré.

Elaboration des hypothèses / prédictions / cahier des charges par les élèves

Il convient ici de définir le terme d'hypothèse dans le domaine scientifique. Alors qu'une conception initiale tient plus de l'opinion ou de la croyance, une hypothèse est une proposition de solution qui peut être raisonnablement envisagée pour répondre à un problème, un phénomène observé ou une question posée à partir du réel. Pour être validée, cette proposition doit être testée.

Dans cet objectif, le rôle de l'enseignant va être d'identifier les méthodes d'investigation les plus adaptées pour valider ces hypothèses et s'assurer de la possibilité de leur mise en oeuvre par les élèves. En outre :

- *L'enseignant construit un dispositif pédagogique adapté aux consignes données (constitution de groupes de travail). Ce dispositif doit permettre une formulation orale des hypothèses au sein des groupes de travail.*
- *Les élèves élaborent avec l'enseignant des hypothèses et / ou des protocoles d'investigations écrits en ayant à l'esprit la possibilité d'anticiper les résultats.*

L'investigation conduite par les élèves

L'investigation devra permettre d'élaborer et de recueillir les données puis de les organiser. Les résultats seront ensuite confrontés aux hypothèses envisagées au départ (sciences) ou au cahier des charges (technologie). A l'issue de cette étape, on pourra miser sur l'acquisition et la structuration des savoirs.

Rôle de l'enseignant :

*Après avoir défini un protocole d'investigation adapté au problème à résoudre, l'enseignant doit prévoir les conditions et le matériel nécessaires à sa réalisation **en toute sécurité**. Il devra également anticiper les obstacles pouvant émerger de la démarche et identifier les variables expérimentales accessibles à l'investigation des élèves. La trace écrite pendant la démarche de recherche et lors de la réflexion sur les résultats doit être mise en avant : les conditions de l'expérience et les résultats devront être écrits sur le cahier de sciences dont l'utilisation aura fait l'objet d'un apprentissage spécifique. La schématisation, notamment, fait appel à des compétences liées à la construction de l'abstraction chez l'élève.*

L'acquisition et la structuration des connaissances

- La mise en commun des résultats de chaque groupe réalisée lors de l'étape précédente doit permettre la confrontation et la comparaison. Les divergences observées peuvent être prétexte à une analyse critique des résultats et à l'élaboration d'expériences / actions complémentaires visant à éclaircir les zones d'ombre.
- La synthèse obtenue peut dès lors être confrontée au savoir expert établi pour validation.
- Une bilan écrit portant sur les nouveaux savoirs acquis est rédigé. La réalisation de documents (sous quelque format que ce soit) destinés à la communication de ces connaissances à d'autres publics contribue à la structuration des savoirs.
- Après fixation et transfert des connaissances acquises, d'autres questionnements peuvent émerger et être l'occasion d'une nouvelle démarche d'investigation

Dans les compétences visées en fin de cycle 3 du B.O. hors-série N°1, (page 70), le parler, lire et écrire occupait ainsi une part importante tout au long de la démarche.

PARLER	LIRE	ÉCRIRE
<i>Sciences expérimentales et technologie</i>		
<ul style="list-style-type: none"> - Utiliser le lexique spécifique des sciences dans les différentes situations didactiques mises en jeu. - Formuler des questions pertinentes. - Participer activement à un débat argumenté pour élaborer des connaissances scientifiques en respectant les contraintes (raisonnement rigoureux, examen critique des faits constatés, précision des formulations, etc.). - Utiliser à bon escient les connecteurs logiques dans le cadre d'un raisonnement rigoureux. - Désigner les principaux éléments informatiques. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lire et comprendre un ouvrage documentaire, de niveau adapté, portant sur l'un des thèmes au programme. - Trouver sur la toile des informations scientifiques simples, les apprécier de manière critique et les comprendre. - Traiter une information complexe comprenant du texte, des images, des schémas, des tableaux, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Prendre des notes lors d'une observation, d'une expérience, d'une enquête, d'une visite. - Rédiger, avec l'aide du maître, un compte rendu d'expérience ou d'observation (texte à statut scientifique). - Rédiger un texte pour communiquer des connaissances (texte à statut documentaire). - Produire, créer, modifier et exploiter un document à l'aide d'un logiciel de traitement de texte. - Communiquer au moyen d'une messagerie électronique.

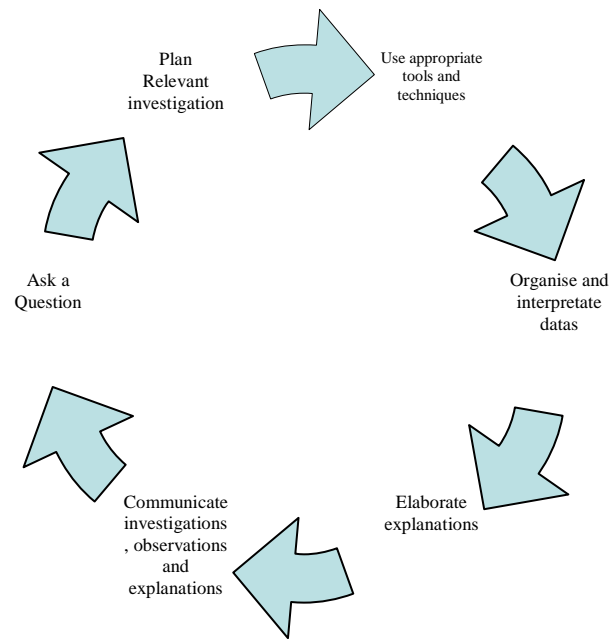
Les programmes 2008 indiquent que « faire accéder tous les élèves à la maîtrise de la langue française, à une expression précise et claire à l'oral comme à l'écrit, relève d'abord de l'enseignement du français mais aussi de toutes les disciplines : les sciences, les mathématiques, l'histoire, la géographie, l'éducation physique et les arts. ».

Ainsi, en fin de cycle 3, l'élève doit être capable d' « exprimer et exploiter les résultats d'une mesure ou d'une recherche en utilisant un vocabulaire scientifique à l'écrit et à l'oral ». Concernant plus particulièrement l'écrit, « les travaux des élèves font l'objet d'écrits divers consignés, par exemple, dans un carnet d'observations ou un cahier d'expériences ».

CONCLUSION

Au début du XX^{ème} siècle, John Dewey préconisait que toute leçon devait être une réponse au questionnement de l'enfant qui construit son savoir dans un processus dynamique (*learning by doing*). Un siècle plus tard, la démarche d'investigation reprend cette démarche pédagogique en l'appliquant plus particulièrement au domaine scientifique.

Dans les pays anglo-saxons, on rencontre une variante l' « inquiry learning » que l'on schématise sous la forme d'un cycle. On pourra remarquer que cette approche spiralaire révèle davantage tout le potentiel qu'elle propose aux apprentissages.



La roue de Deming (Plan-Do-Check-Act) en est une déclinaison dans la conduite de projets en entreprise.

