

Première partie

**Concevoir
et analyser
une démarche
d'apprentissage
en Sciences
et Technologie**

Enseigner les Sciences et la Technologie au primaire

A Les enjeux de l'enseignement des Sciences et de la Technologie au primaire

Pour pouvoir concevoir et analyser des séquences et des séances d'enseignement en Sciences et Technologie, il est important de comprendre les enjeux de cet enseignement à l'école primaire.

L'enjeu principal est de permettre aux élèves d'entrer progressivement dans une démarche de chercheur. En ce sens, l'approche à privilégier est celle où **le raisonnement scientifique et technologique de l'élève** est aussi important que **l'acquisition des contenus** liés à ces disciplines. À cela s'ajoute aussi une volonté de contribuer à leur **formation de citoyen**. La place du collectif fait partie intégrante des scénarios d'apprentissage. Le travail en groupe classe et en petits groupes est moteur pour confronter et faire évoluer les représentations tout en développant l'esprit critique mais aussi pour développer des aptitudes à collaborer pour co-construire des dispositifs de recherche ou de fabrication et enfin pour se projeter en tant que citoyen écoresponsable dans le cadre de projet en éducation au développement durable.

Pour « explorer le monde » à l'école maternelle, **les élèves explorent le vivant, la matière et les objets afin de se construire une vision plus objective du monde qui les entoure**. Ils s'initient aux activités inscrites dans la démarche scientifique et technologique et développent leur curiosité. Ils observent le vivant notamment grâce à des élevages et des plantations, agissent sur la matière et manipulent les objets. La mise en mots des expériences vécues leur permet de mieux comprendre l'organisation du monde qui les entoure.

Pour « questionner le monde » au cycle 2, les élèves questionnent de façon plus précise leurs connaissances sur le vivant, la matière et les objets. Guidés par l'enseignant qui initie et régule les situations d'apprentissage, ils pratiquent la démarche d'investigation et **développent leur capacité à raisonner**. Ils se constituent aussi un capital d'expériences simples qui leur permettent d'asseoir des habiletés techniques (observer, explorer, manipuler et fabriquer). Le langage oral et écrit joue un rôle incontournable dans l'élaboration de leur pensée, la structuration des connaissances et leur mémorisation.

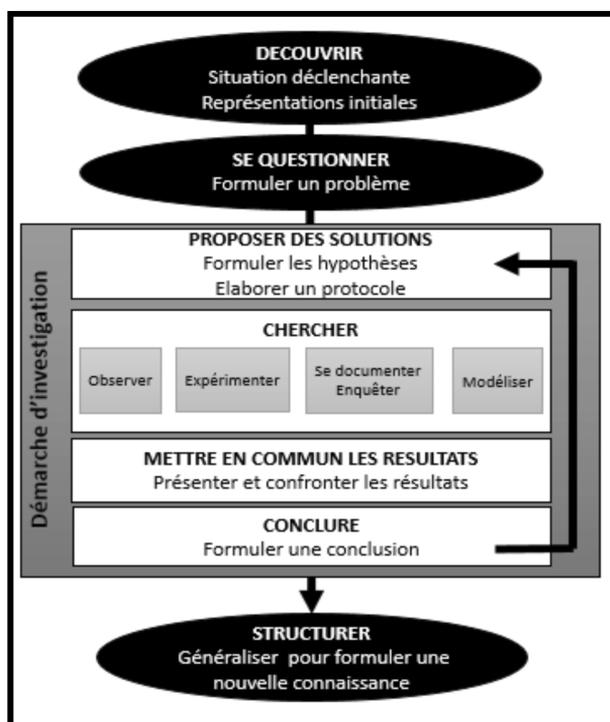
En Sciences et Technologie au cycle 3, les élèves revisitent et approfondissent leurs connaissances du vivant, de la matière et des objets pour aborder des concepts de plus en plus abstraits et complexes. Ils construisent avec l'aide de l'enseignant les différentes étapes de la démarche d'investigation. Ils se questionnent pour faire émerger un problème, proposent des hypothèses, les mettent à l'épreuve en proposant une expérience, une recherche documentaire, une observation ou une modélisation, analysent les résultats et en déduisent une conclusion. Ils acquièrent progressivement une culture scientifique et s'expriment dans un langage de plus en plus précis et structuré, à l'écrit comme à l'oral, afin de présenter avec rigueur les différentes étapes de leur démarche et de communiquer leur conclusion.

B Les démarches d'enseignement des Sciences et de la Technologie au primaire

La démarche d'investigation est au cœur de la démarche scientifique. La démarche d'enseignement des sciences se fait généralement selon **une pédagogie inductive** (partir de l'exemple pour aller vers une généralisation) qui s'appuie sur des situations concrètes et la mise en action des élèves. Elle doit les impliquer en tant qu'acteurs de leurs apprentissages.

La démarche scientifique consiste à **interroger les connaissances initiales** sur le vivant et la matière à partir d'un phénomène ou d'une situation proposée par l'enseignant ou les élèves. Cela fait **émerger un problème** que les élèves, guidés par l'enseignant, devront **tenter de résoudre par le biais d'une démarche d'investigation** objective et rationnelle. À l'issue de celle-ci, une conclusion est formulée, amenant les élèves à **revisiter leurs représentations initiales**. Elle permet la **structuration d'une nouvelle connaissance**. Par la démarche d'investigation on va déconstruire les représentations initiales pour reconstruire une connaissance plus aboutie.

La démarche d'investigation est la démarche recommandée par les programmes pour enseigner les sciences sur les trois cycles de l'école primaire. Les élèves **s'initient** aux exercices de cette démarche au cycle 1, puis ils la **pratiquent** avec l'aide de l'enseignant au cycle 2 ensuite ils **participent à sa conception** au cycle 3 et continuent à se l'approprier tout au long de leur scolarité.



La démarche scientifique

On peut identifier 7 **temps forts** qui constituent les fondements de l'enseignement des sciences. Chaque phase a son importance, il faut en comprendre les enjeux, en connaître les modalités, les activités et les supports.

► 1. Un temps pour découvrir

La situation déclenchante doit créer un contexte d'action favorable pour susciter la curiosité des élèves. Elle doit aussi faire un état des lieux des connaissances des élèves sur le sujet étudié.

Les activités à privilégier pour faire émerger les représentations initiales sont les explorations libres (manipulation, observation), les dessins de représentation, la présentation d'une situation concrète qui donne à réfléchir, la survenue d'un évènement...

Les représentations des élèves sont constituées d'éléments pertinents mais aussi de concepts erronés qui font obstacle à l'acquisition des connaissances. Ces représentations sont implicites, il est donc nécessaire de les mettre à jour. Soit c'est l'enseignant qui les analyse soit ce sont les élèves qui le font grâce à un débat.

► 2. Un temps pour se questionner

En comparant leurs représentations et en confrontant leurs idées au cours d'un échange collectif, les élèves, guidés par l'enseignant font émerger un problème à résoudre. Il est important de relever toutes les questions des élèves mais on ne peut pas toutes les retenir.

► 3. Un temps pour proposer des solutions

Les élèves proposent dans leurs propres mots des réponses possibles au problème identifié, ce sont les hypothèses. Leur formulation s'affine progressivement au cours de la scolarité avec le développement des capacités langagières. Il faut alors définir un protocole de recherche. Il est induit le plus souvent par l'enseignant mais ce dernier se met progressivement en retrait pour laisser les élèves prendre des initiatives et prendre en charge le processus de conception au cycle 3.

► 4. Un temps pour chercher

Cette recherche se fait sous forme d'activités variées : observer, comparer pour identifier les différences et les ressemblances, décrire pour comprendre (par exemple, pour comprendre le changement d'état), expérimenter en manipulant (par exemple, en faisant des ombres avec une lampe torche et des objets), s'informer à partir de documentaires, sous forme de livres ou de vidéos (par exemple, pour comprendre la formation des cyclones), enquêter auprès d'un spécialiste (par exemple, interroger un diététicien ou une diététicienne).

La recherche est menée par les élèves et guidée par l'enseignant. En effet, il faudra privilégier les situations où les élèves manipulent plutôt que les situations où les élèves regardent l'enseignant faire l'expérience. Cela sous-entend qu'il faut proposer des modalités de travail adaptées. Dans le cas où on ne dispose que de peu de matériel, le recours à des ateliers en petits groupes sera nécessaire.

De plus, dès que c'est possible, on privilégiera les expériences réelles où l'élève agit concrètement (observer/expérimenter). Il est plus intéressant de faire des élevages pour observer la vie des animaux plutôt que de regarder un documentaire. Mais lorsque le sujet ne le permet pas (si la manipulation est dangereuse ou difficile par exemple), on se contentera d'une documentation, d'une enquête ou d'une modélisation.

► 5. Un temps pour mettre en commun les résultats

Les élèves apprennent progressivement à rendre compte de leurs résultats sous forme **d'exposés oraux** en utilisant un vocabulaire précis. Ils apprennent aussi à présenter leurs expériences sous forme **d'écrits scientifiques variés** comme les schémas, les dessins d'observation, les reportages photos, les croquis, les tableaux, les graphiques ou les textes. Les supports peuvent être variés : affiche, diaporama, carnet de sciences... En maternelle, cela est permis grâce à la dictée à l'adulte.

La mise en commun collective des résultats permet aux élèves de développer leur esprit critique par la comparaison, la mise en relation des données récoltées, la recherche d'un éventuel désaccord.

► 6. Un temps pour conclure

Les élèves formulent une conclusion qui répond au problème posé. Si l'investigation ne permet pas de conclure, alors on en recommence une nouvelle en proposant des expérimentations complémentaires jusqu'à ce que l'on trouve la solution au problème. Les élèves développent alors leur attitude de chercheur en comprenant que toutes les pistes de recherche n'aboutissent pas toujours et que la recherche implique des tâtonnements et des ajustements, d'où l'importance de permettre aux élèves du cycle 3 de concevoir leur propre protocole d'investigation.

► 7. Un temps pour structurer

C'est une étape-clé de la démarche d'enseignement des sciences à l'école puisqu'elle permet aux élèves de prendre conscience de l'évolution de leur représentation. C'est un temps où les élèves structurent les connaissances acquises. L'élaboration d'une trace écrite permet aussi la mise en mémoire de ces connaissances nouvelles. Elle peut être sous forme d'affiches ou d'albums documentaires qu'on placera dans un espace dédié où les élèves pourront les consulter librement. Elle peut aussi être sous forme de cahier d'expériences, retraçant le cheminement personnel de chaque élève.

La présentation de cette démarche doit être accompagnée de la mise en évidence de **points de vigilance**.

Il est important d'utiliser cette démarche autant que faire se peut pour construire les séquences d'enseignement en sciences. Cependant, **cela ne doit pas être considéré comme un cadre de raisonnement rigide**. Des allers-retours sont aussi permis pour enrichir la réflexion. Une idée en amène une autre et remet parfois en cause une première réflexion.

Certaines étapes peuvent être **plus ou moins développées**. Parfois même selon les sujets, il ne sera proposé aux élèves que certaines étapes de cette démarche.

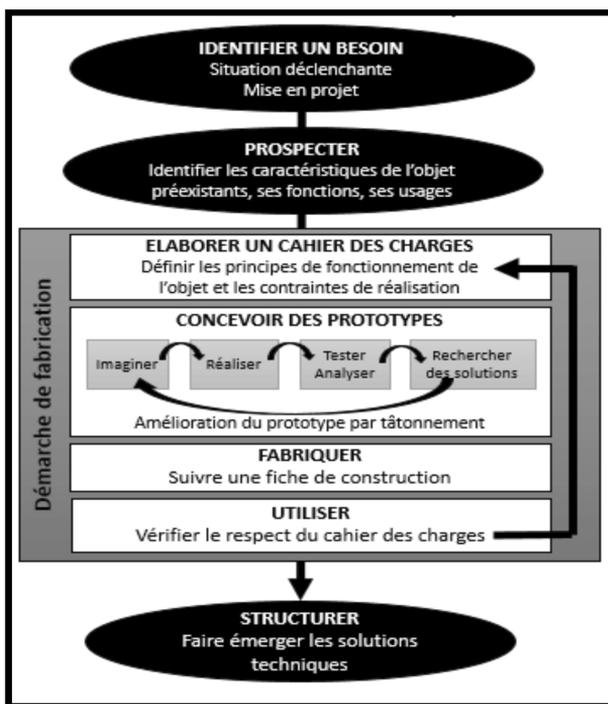
Ces étapes sont **plus ou moins guidées** par l'enseignant selon le cycle. Plus les élèves sont jeunes, plus la démarche sera induite par la situation d'apprentissage choisie par l'enseignant.

Le **découpage** de la démarche d'enseignement des sciences en séances varie selon le niveau et selon le sujet. Une séance peut correspondre à un ou plusieurs temps de la démarche. Plus l'élève est jeune, plus il aura besoin de temps pour s'approprier chaque étape.

La démarche de fabrication est au cœur de la démarche technologique.

La démarche d'enseignement en Technologie à l'école primaire est proche de celle mise en œuvre en sciences. Il s'agit également d'une démarche de résolution de problème. Le problème porte, dans ce cas, sur les objets, avec d'un côté une recherche orientée vers l'analyse des objets pour en comprendre leurs caractéristiques, leur fonctionnement et leurs usages et de l'autre une recherche orientée vers la fabrication d'un objet en fonction d'un besoin.

Il n'est pas attendu des élèves qu'ils connaissent les différentes étapes de la démarche technologique. Cependant, elle est un repère pour l'enseignant afin de l'inciter à proposer des situations d'apprentissage variées qui permettent aux élèves d'explorer et d'agir sur tous les niveaux de cette démarche. Faire réfléchir les élèves sur les objets, leurs caractéristiques, leurs fonctions, leurs usages et leur fabrication en est le principal apprentissage. Les élèves **s'initient** aux exercices de la démarche de fabrication d'objets techniques au cycle 1 et 2, puis ils la **pratiquent** avec l'aide de l'enseignant au cycle 3.



La démarche technologique