

## **LES TRACES ÉCRITES EN SCIENCES À L'ÉCOLE MATERNELLE ET AU COURS PRÉPARATOIRE : INTÉRÊTS ET LIMITES POUR LA DIDACTIQUE DES SCIENCES**

Susciter la production d'écrits en sciences à l'école maternelle et au cours préparatoire de l'école primaire renvoie à deux séries d'objectifs : permettre aux élèves de découvrir le monde et se familiariser avec les langages écrits. Cette production s'inscrit dans une approche pédagogique respectueuse de la progressivité du développement pour des sujets non encore lisant ou écrivant de façon autonome. Le support technique sur lequel sont recueillies les traces est le cahier de sciences. Depuis le milieu des années 1990, la rénovation de l'enseignement des sciences à l'école primaire a apporté un regard nouveau sur le cahier de l'élève.

### **Le cahier de sciences au cycle 2, un outil didactique**

L'étude de notre objet est référée à un double cadre théorique : didactique des sciences et didactique du français. Le passage d'une lecture ingénue à une lecture critique du monde passe par une démarche structurée en trois étapes : questionnement, investigation et institutionnalisation des savoirs. L'élève conceptualise le monde en produisant des représentations à l'aide de divers registres sémiotiques et symboles, en dessinant, en dictant des textes de plus en plus longs à l'adulte. Permettre aux jeunes enfants d'accéder progressivement à la compréhension et à la production d'écrits suppose de donner au cahier de sciences, le statut d'instrument de traitement de l'information et de communication. L'utilisation de formes d'écrit privilégiées s'impose. Cahier de sciences ou carnet d'expériences, c'est tout à la fois un outil de communication au service du développement cognitif de l'élève, un support d'accès aux savoirs scientifiques et de l'écrit, un lieu d'expression du « moi » et du « je », un objet culturel qui s'inscrit dans un recueil de savoirs scolaires référés aux connaissances communes de notre société.

Notre étude porte plus précisément sur les cahiers actuellement utilisés dans l'enseignement des sciences du vivant dans les classes de grande section de maternelle et au cours préparatoire. Imposé par les programmes officiels de 2002 pour les élèves du cycle des approfondissements, le carnet d'expériences et d'observations n'est pas clairement cité comme un outil au service de l'enseignement-apprentissage des sciences pour les élèves plus jeunes. Cependant, les activités de découverte du monde "*sont l'occasion pour l'élève de s'initier à un usage particulier de l'écriture : notation rapide, établissement de listes, voire de tableaux, élaboration avec l'aide du maître d'un écrit documentaire.*" (BO N°1 du 14 février 2002 page 54). L'hypothèse qui guide nos travaux est que la production écrite avec des élèves apprentis lecteurs et scripteurs, induit une conceptualisation en sciences en dépassant l'activité manipulatoire pour elle-même. Les traces constituent depuis longtemps un objet pertinent de la didactique des sciences. De ce cadre théorique, l'analyse structurale des traces et des cahiers, les entretiens-feuilletages, l'enquête auprès des enseignants et des tests de connaissances des élèves visent à faire ressortir leurs intérêts didactiques à côté de leurs limites.

### **Le cahier de sciences, un outil passerelle ?**

Les données recueillies montrent que le cahier de sciences n'est que trop rarement un objet transitionnel, structuré pour accompagner l'élève au fil des années, facilitant le difficile passage de l'école maternelle à l'école élémentaire, facilitant le passage dans la maîtrise de

l'écrit, facilitant les continuités épistémiques. Le cahier est encore trop souvent un objet éphémère qui participe aux multiples ruptures dont le système scolaire est générateur.

L'analyse structurale des cahiers actuellement en usage dans les classes permet de les caractériser par leurs aspects formels, - cahiers ou classeurs, rubriqués ou non -, les langages qu'on y trouve – analogiques, mathématiques et textuels - et les démarches qui sont utilisées, ensemble d'observations, accumulation d'exercices ou démarche d'investigation.

Les fonctions explicitement assignées au cahier de sciences par les enseignants diffèrent selon les contextes scolaires dans lesquels ils enseignent. Le passage par la trace écrite est conçue comme favorisant l'accès à une démarche scientifique en ZEP alors que le cahier de sciences est un moyen privilégié de structurer les savoirs hors ZEP.

Les classes qui ont un très fort taux de réussite aux tests à l'issue du CP sont souvent des classes à plusieurs niveaux et les élèves se souviennent très bien de leur cahier. Les traces "polyphoniques", empruntent aux trois types de langages de façon équilibrée et complémentaire, facilitant les liens entre le réel, les images du réel et les mots, entre manipulation et représentation.

Les classes qui réussissent le moins consacrent peu de pages au champ disciplinaire traité et les élèves de ces classes écrivent peu ou pas du tout dans leur cahier. Les rares pages sont des pages d'exercices.

Le type de support choisi pour le cahier de sciences, pas plus que le type de cahier - observation, exercices ou investigation - ne semble avoir d'incidence sur les réussites des élèves.

La quantité de mots autographiés par les élèves et la nature des textes produits par eux – narratifs et explicatifs - ont des effets positifs certains sur les réussites des élèves en sciences du vivant.

Avec une durée de vie de plusieurs années et des pratiques d'écriture régulières et exigeantes adaptées aux compétences en évolution de l'élève de cet âge, le cahier de sciences est un outil efficace lorsqu'il est conçu et utilisé comme un véritable outil de structuration des savoirs et savoir-faire, comme un outil de référence pour l'élève, pour éviter les ruptures et les incomplétudes dans les curricula des élèves, pour favoriser la progressivité des apprentissages.

### **Le cahier de sciences, un outil singulier pour des élèves pluriels.**

A la lumière des concepts de passage, d'appartenance et désappartenance, de diversité et hétérogénéité scolaire, de représentations, d'obstacles et de facilitateurs, le cahier apparaît comme un objet reflet des différences de pratiques d'enseignement et d'apprentissage entre les contextes scolaires et entre les individus au sein d'une même communauté d'apprenants. Le cahier de sciences est le lieu des représentations par les élèves des savoirs liés à la découverte du monde vivant et le reflet des compétences singulières de chacun.

La question du corps et des transferts dans l'accès à la connaissance du vivant est particulièrement intéressante. Notre enquête révèle que les enfants les plus fragiles dans les apprentissages scolaires rencontrent les pires difficultés dans la connaissance et la représentation de leur corps. Au cours des entretiens-feuilletages, nous avons pu constater que ces élèves n'établissent pas de lien entre les séances d'EPS durant lesquelles le corps est sollicité, ses mouvements et déplacements verbalisés, les séances de fabrication et d'utilisation de pantins articulés et les travaux de mise en forme écrite des savoirs sous forme de dessins et de schémas légendés. Les transferts d'apprentissages et de savoirs ne s'opèrent pas. Pour eux, les situations apparaissent juxtaposées sans lien entre elles ; aucune synergie ne se crée au service des apprentissages fondamentaux. Plus généralement et plus fondamentalement, ces élèves en difficulté ne distinguent pas le vivant du non-vivant.

Compétences transversales de maîtrise du temps et de l'espace, compétences langagières de l'évocation écrite, lexicale, construction syntaxique, modalisation du discours et capacité à produire un geste graphique de dessin ou d'écriture. Ces compétences sont autant d'indices

différenciateurs qui caractérisent les élèves dont on feuillette les cahiers. Les discours des élèves à propos de leur cahier sont tout autant différenciateurs. Entre la pauvreté des évocations limitées à quelques mots vagues et épars qui caractérise le discours des élèves les plus en difficulté et la richesse monologale, lexicale, syntaxique et modalisante des discours des élèves en réussite scolaire, s'ouvre une grande variété des profils personnels traduisant le degré d'investissement de chacun dans les tâches et activités de la discipline, curiosité, questionnement, finesse de l'observation et de l'analyse, intégration des modélisations, ainsi que la mobilisation.

La capacité des élèves à utiliser efficacement leur cahier de sciences est fortement corrélée au degré d'iconicité et de personnalisation des traces, à l'utilisation conjointe et adaptée des langages analogiques, mathématiques et textuels, à la structuration globale du cahier personnel.

### **Conclusion**

Les obstacles que rencontrent les élèves les plus fragiles dans les apprentissages scientifiques et l'utilisation du cahier de sciences nous révèlent les intérêts et les limites de cet outil.

Certains obstacles, culturels ou affectifs, entravent l'accès à la connaissance. C'est le cas du champ conceptuel autour du corps. D'autres obstacles, transversaux à plusieurs champs, concernent des processus épistémiques d'imbrication et d'objectivation : usage du savoir du quotidien, observation, distanciation, classification, catégorisation, repérage dans l'espace, mémoire à court et à long terme, autonomie et prise en main de la tâche, métacognition. Difficile pour certains enfants de poser un regard distancié sur soi, sur ce que l'on fait, ce que l'on est, ce que l'on pense, sur ce que l'on pense être. Difficile encore de raisonner sur ces objets et d'accéder à des modélisations abstraites.

Les derniers obstacles enfin concernent le rôle prépondérant des langages dans la réalisation et l'utilisation des cahiers de sciences : disposer d'un lexique spécifique, pouvoir lire, savoir produire de l'écrit, avoir accès à la symbolisation et à la cohérence des systèmes sémiotiques.

Le cahier de sciences rend visible la réussite de la plupart des élèves dans leur accès à la connaissance du monde vivant et dans l'accès à l'écrit. Il reflète aussi les difficultés qu'éprouvent certains enfants à produire et utiliser les connaissances et les écrits nécessaires à une représentation adaptée du réel et à sa modélisation. L'usage du cahier de sciences aggrave-t-il la situation des élèves les plus fragiles ? A quelles conditions cet outil pédagogique est-il un instrument de la structuration des apprentissages fondamentaux et un outil de référence pour les savoirs de l'élève ?