MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE
INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PEDAGOGIQUE

Centre Alain Savary

Centre national de ressources sur les REP et les ZEP

ACTIVITES SCIENTIFIQUES

Bibliographie extraite des pages Internet consacrées à l'éducation prioritaire sur le site de l'INRP : <http://www.inrp.fr/zep>

29, rue d'Ulm

75230 PARIS cedex 05

Tél. 01 46 34 90 31

Fax 01 46 34 91 22

cas@inrp.fr

www.inrp.fr/zep

■ Enseigner les sciences en ZEP

CHAILLEY Maguy, ZANA Brigitte. Tintin sur la Lune, de la fiction à la réalité. In *Objectif science : images et sciences à l'école primaire. Les cahiers de Télescope*. Paris : CNDP, 1997, pp. 70-78.

Comment un travail en classe sur les représentations issues de la fiction peut-il conduire les élèves à des connaissances plus scientifiques ? Les auteurs ont analysé les situations pédagogiques mises en place par les enseignants de 3 classes de cours moyen des Yvelines implantées dans des milieux socioculturels contrastés. Ils constatent notamment que les différences qui apparaissent sont autant imputables aux procédures de travail choisies par le maître et à des variables contextuelles qu'aux caractéristiques socioculturelles des élèves et que, pour le thème en question qui était celui de la conquête spatiale, la télévision compense largement, chez les élèves de ZEP, l'absence de références livresques.

COQUIDE Maryline, PRUDOR Philippe. Des ateliers de pratiques scientifiques pour l'insertion scolaire: vers l'élaboration d'un cahier des charges. *Aster*, n°29, 1999, pp. 203-228.

Cette étude analyse des ateliers de pratiques scientifiques et techniques destinés à des jeunes en difficulté, dans le cadre scolaire, hors temps scolaire, et l'adaptation de la démarche proposée par des associations de culture scientifique et technique. Une attention particulière, dans l'analyse des ateliers, est portée aux démarches suivies par les jeunes, à la place et au rôle des écrits dans les activités, à l'ouverture à une culture scientifique et aux fonctions de l'animateur. Des propositions pour optimiser le partenariat sont avancées. (résumé des auteurs).

GIORDAN André. Sciences, enseignement scientifique et exclusion. In *L'école contre l'exclusion. Les entretiens Nathan, actes VIII*. Paris : Nathan, 1998, pp. 67-81 (Nathan pédagogie).

Selon l'auteur, l'éducation scientifique et technique contribue grandement à fabriquer directement de l'exclusion. S'interrogeant sur l'acte d'apprendre, qu'il définit comme " le résultat d'un processus de transformation d'idées ", il propose de travailler sur trois plans en interaction : le plan cognitif, le plan intentionnel et le plan métacognitif, les deux derniers plans posant problème aux élèves les plus en difficulté. Cela implique une transformation du rôle de l'enseignant, organisateur des conditions de l'apprendre, la priorité n'étant plus d'enseigner les sciences, mais d'introduire chez l'apprenant une disponibilité, une ouverture sur les savoirs. Cela passe aussi par l'appropriation de démarches de pensée : mise en œuvre des recherches documentaires, des démarches expérimentales et systémiques, pratique de la modélisation, de l'argumentation et de la simulation.

ROYON Christiane, HARDY Marianne, CHRETIENNOT Claude. Quatre jeudis à la Villette. Construire en partenariat une pédagogie de la réussite. *Aster*, n°29, 1999, pp. 171-202.

Comment le type de muséographie mis en oeuvre sur le Site de la Cité des enfants de La Villette peut-il favoriser les échanges et faciliter l'accès de tous les enfants aux sciences et aux techniques, en particulier ceux en difficulté scolaire ? Dans cette recherche, les auteurs ont voulu étudier les ressources d'un partenariat entre institutions éducatives, les potentialités d'évolution des acteurs de l'éducation, les capacités à apprendre des enfants. La méthode utilisée a consisté à introduire des transformations pédagogiques et à en analyser les résultats, soit en terme de processus, de dynamiques, soit en terme d'effets, d'acquis. Les auteurs ont pu également cerner certains obstacles épistémologiques rencontrés par les adultes au cours du processus de transformation de leur pratique, et préciser par quelles voies ils ont été surmontés. (D'après le résumé des auteurs)

SZTERENBARG Martine, VERIN Anne. Ecrire pour penser en biologie dans une classe de sixième en zone sensible. *Le Français aujourd'hui*, n°120, 1997, pp. 88-96.

Les auteurs décrivent une séquence d'apprentissage menée avec une classe de sixième d'un collège ZEP classé en zone sensible. Elle présente l'originalité de donner à l'écriture un rôle central dans un cours de biologie et de lui faire jouer le double rôle d'aide à l'élaboration de la pensée individuelle et de point d'appui à la dynamique collective d'élaboration d'une explication en réponse à un problème biologique.

■ Pratiques d'enseignement/apprentissage des sciences

▶ Aspects généraux, approches globales

ASTOLFI Jean-Pierre, DAROT Eliane, GINSBURGER-VOGEL Yvette, TOUSSAINT Jacques. *Mots-clés de la didactique des sciences : Repères, définitions, bibliographies*. Bruxelles-Paris : De Boeck Université, 1997, 193 p. (Pratiques pédagogiques).

L'ouvrage rassemble, sous une forme raisonnée, des repères théoriques actuellement disséminés et éclatés dans les ouvrages et revues de recherche. Il présente, sous forme alphabétique, les principaux concepts sur lesquels s'appuie aujourd'hui la didactique des sciences. Les uns sont classiques, même s'ils connaissent des enrichissements nouveaux (aide didactique, concept, épistémologie, erreur...) ; d'autres sont des produits originaux des recherches actuelles (conceptions d'élèves, contrat didactique, objectif-obstacle, transposition didactique... Chaque concept est présenté par un texte de synthèse qui inclut de nombreuses citations et par une bibliographie de référence ; (D'après la présentation de l'éditeur).

ASTOLFI Jean-Pierre, DAROT Eliane, GINSBURGER-VOGEL Yvette, TOUSSAINT, Jacques. *Pratiques de formation en didactique des sciences*. Bruxelles- Paris : De Boeck Université, 1997, 493 p. (Pratiques pédagogiques).

L'ouvrage propose aux enseignants un ensemble de dispositifs pour la formation en didactique des sciences regroupés en quatre " modules ", centrés sur les thèmes suivants : les concepts scientifiques (des données aux notions et des notions aux concepts, les différents niveaux de formulation, de l'école élémentaire au lycée pour un même concept ; pour un même concept, les différents registres de formulation issus de différentes pratiques sociales) ; les représentations et le conflit socio-cognitif, les démarches pédagogiques, et enfin la lecture et la production d'écrits par les élèves. De nombreuses activités à conduire en classe sont détaillées : objectifs, consignes, démarches, évaluation, etc.

ASTOLFI Jean-Pierre, PETERFALVI Brigitte, VERIN Anne. *Comment les enfants apprennent les sciences*. Paris : Retz, 1998, 267 p. (Pédagogie).

Cet ouvrage, issu des travaux de l'Institut national de recherche pédagogique (INRP), aborde cinq grandes questions posées par l'enseignement des sciences :
1. Comment la classe peut-elle être un lieu de débat scientifique où les élèves s'impliquent en prenant part à des échanges intellectuels stimulants ? Quels pièges éviter ?
2. Comment utiliser les représentations-obstacles des élèves comme un levier pour les apprentissages scientifiques ?
3. Comment s'y prendre pour que les démarches d'observation et d'expérimentation menées en classe exercent les capacités logiques et pratiques des élèves ?
4. Quel rôle faire jouer aux écrits, notamment aux brouillons, produits par les élèves ? En quoi peuvent-ils accompagner leur processus de recherche et d'apprentissage scientifiques ?
5. Comment présenter le savoir en science pour qu'il soit compris comme une réponse à un problème, au terme d'une démarche d'investigation ?
Chaque

chapitre présente d'abord des " clés " théoriques pour l'analyse didactique, puis l'examen de situations d'enseignement expérimentées en classe, enfin des pistes pour la classe qui ont fait l'objet d'expérimentations sur le terrain et montré leur faisabilité ainsi qu'une fiche de synthèse.

ASTOLFI Jean-Pierre, PETERFALVI Brigitte, VERIN Anne.
Compétences méthodologiques en sciences expérimentales. Paris : INRP, 1991, 210 p. (Didactique des disciplines).

Les auteurs ont, dans la recherche qu'ils ont conduite, analysé les conditions et les modalités d'un apprentissage intégré de compétences méthodologiques en sciences expérimentales, et ce dans une optique constructiviste. Les situations développées ici, au niveau du collège essentiellement, ont notamment pour but d'encourager la diversification des écrits, et en particulier la production de graphismes, les réécritures, la réflexion métacognitive des élèves sur leurs propres démarches, l'intégration de la production d'écrits à l'apprentissage des contenus scientifiques.

DEMOUNEM Régis, ASTOLFI Jean-Pierre. *Didactique des Sciences de la Vie et de la Terre*. Paris : Nathan pédagogie, 1996, 192 p. (Perspectives didactiques).

Les auteurs ont la volonté de puiser, dans les apports complémentaires de la recherche et de l'expérimentation didactique et pédagogique, les fondements d'une réflexion sur ces objectifs majeurs : comment parvenir à une lisibilité renforcée de la discipline " Sciences et Vie de la Terre " ? comment développer chez les élèves des collèges et des lycées le sens des apprentissages scolaires ? Ils proposent notamment d'impliquer les élèves dans des situations scientifiques stimulantes, de les placer en situation de résolution de problèmes, de partir de leurs représentations et de ce qui peut faire obstacles aux acquisitions. Un dernier chapitre concerne les activités de lecture et d'écriture en sciences.

DUMAS CARRE Andrée (dir.), WEIL-BARAIS Annick (dir). *Tutelle et médiation dans l'éducation scientifique*. Berne : Peter Lang, 1998, 360 p.

Cet ouvrage réunit un certain nombre de contributions de chercheurs centrées sur l'étude des interactions didactiques. Il s'agit de comprendre comment les connaissances se construisent dans les échanges entre élèves et professeur de sciences à l'occasion d'activités expérimentales et de résolution de problèmes. L'ensemble des travaux donne une idée de la diversité des points de vue sur la tutelle et la médiation didactique dans l'éducation scientifique. Il met en avant l'importance des situations et de leur modélisation comme enjeux des échanges ainsi que des normes qui régissent les activités.

GIORDAN André, GUICHARD Françoise, GUICHARD Jack. *Des Idées pour apprendre*. Nice : CDDP des Alpes-Maritimes / Z'édicions, 1997, 339 p.

L'ouvrage, qui s'apparente à un "guide pratique " et contient de nombreuses fiches de travail et de suggestions pour préparer son cours, créer du matériel pédagogique, réaliser une exposition, a pour objectif d'aider les enseignants à mettre en pratique une nouvelle manière d'enseigner les sciences. Donner envie de comprendre et d'apprendre, faire que l'apprenant se sente concerné et déclencher son intérêt et sa curiosité, provoquer des mises en relation avec les savoirs antérieurs sont quelques-unes des stratégies que les auteurs préconisent. Il importe également de connaître les conceptions des apprenants, de donner un statut positif à l'erreur et de confronter faits et hypothèses.

GIORDAN André. *Une didactique pour les sciences expérimentales*. Paris : Belin, 1999, 240 p. (Guide Belin de l'enseignant).

Partant du constat que l'enseignement scientifique reste inadapté, ne joue pas le rôle qui devrait être le sien, l'auteur s'interroge sur les savoirs à transmettre tout en soulignant que l'essentiel est de susciter chez l'enfant et l'adolescent une disponibilité, une ouverture sur les savoirs, une curiosité pour aller vers l'inconnu et surtout des démarches d'interrogation et d'investigation. Il analyse les modes de transmission et d'appropriation des sciences à l'école et propose des stratégies plus efficaces, notamment en ce qui concerne la démarche scientifique. C'est ainsi qu'il aborde, par exemple, les questions d'organisation matérielle de la classe.

GUICHARD Jack . *Observer pour comprendre les sciences de la vie et de la terre*. Paris : Hachette Education, (Didactiques, Pédagogies pour demain) 1998, 320 p.

L'observation est un processus intellectuel qui se construit progressivement, dès l'école primaire, puis au collège. Elle peut devenir un outil performant pour la formation de l'esprit scientifique des élèves. L'objectif de l'auteur est de rapprocher l'observation directe du réel de la démarche scientifique, en amenant l'élève à prendre conscience des démarches qu'il emploie, à être acteur de son savoir. Les deux premières parties sont consacrées au comment et au pourquoi de l'observation, la troisième aux outils (moyens, instruments, documents) facilitant l'observation et la dernière partie aux traces écrites pour comprendre et communiquer l'observation. On peut puiser dans cet ouvrage, utilisable de la maternelle au lycée, des éléments de réflexion et des exemples concrets d'application des différentes facettes de l'observation scientifique.

VECCHI Gérard de, GIORDAN André. *L'enseignement scientifique : comment faire pour que "ça marche"*. Nice : Z'éditions, 1990., 208 p. (" Guides pratiques ").

Cet ouvrage se veut un guide pratique destiné aux enseignants et animateurs. Il prend en compte les découvertes en didactique et épistémologie des sciences. Il est étayé d'exemples précis et montre comment on peut amener les élèves à s'approprier un savoir scientifique. La prise en compte des ²représentations² ou ²conceptions² que se font les enfants de certains sujets permet de proposer une stratégie plus efficace. Des solutions sont proposées pour définir des objectifs, préparer des sujets d'études et mener une démarche d'appropriation du savoir partant de ce que sont réellement les enfants ou les adolescents.

► Les sciences à l'école maternelle

BORNANCIN Bernadette, BORNANCIN Michel, MOULARY Danielle. *A la découverte du monde vivant : apprendre à l'école maternelle*. Nice : Z'éditions - CDDP des Alpes-Maritimes, 1998, 145 p. (Z'éducatives).

La découverte du monde vivant tient une place particulière dans les programmes de l'école maternelle. Cet ouvrage, qui allie réflexion théorique et conseils pratiques, offre une information simple et rigoureuse sur le monde animal et végétal et une proposition de démarche active qui conduit les enfants à explorer et agir, organiser ses connaissances et les communiquer. Les activités scientifiques proposées par les auteurs sont toutes issues de situations simples, ancrées dans la vie quotidienne et l'environnement immédiat des enfants et leur permettent d'appréhender les notions essentielles de la vie comme celle de la naissance ou de la croissance.

BORNANCIN Bernadette, BORNANCIN Michel, MOULARY, Danielle. *A la découverte du corps et de la santé. Apprendre à l'école maternelle*. Nice : Z'éditions - CDDP des Alpes maritimes, 1997, 114 p.

Cet ouvrage est consacré à la connaissance du corps humain et de la santé, dans ses différents aspects, souvent délicats à intégrer pour de très jeunes enfants. Le but est de les amener à prendre conscience de la spécificité de l'être humain au sein du monde vivant. Une première partie rappelle les notions scientifiques essentielles pour le maître. Une seconde partie propose une démarche pédagogique fondée sur la curiosité et l'étonnement dans laquelle les enfants sont mis en situation de recherche, d'observation et d'expérimentation. Quinze sujets sont proposés pour illustrer cette démarche : les rythmes de la journée, l'hygiène quotidienne, l'acceptation des différences, la naissance, les différences entre l'homme et l'animal...

BROSSIER Michèle, OLIVIER, Jean-Claude. *Météo, temps et espaces*. Paris : Nathan pédagogie, 1995, 95 p. (Vivre à la maternelle).

Cet ouvrage destiné aux enseignants de grande section de maternelle exploite le bulletin météorologique quotidien que les enfants voient à la télévision et à partir de là permet de nombreuses découvertes favorisant la construction des savoirs disciplinaires ultérieurs : en sciences, en mathématiques notamment. La démarche, qui s'appuie sur le décryptage du message, sa lecture et son interprétation, confronte en permanence les deux éléments que sont le bulletin et l'observation du réel. 22 fiches sont présentées (l'approche du temps qu'il fait, les symboles des cartes, les températures, les nuages, les vents, le soleil, le jour et la nuit, etc.) : chacune décrit les compétences à acquérir, le matériel utilisé, la stratégie, l'évaluation et les éventuels prolongements.

COQUIDE-CANTOR Maryline, GIORDAN André. *L'Enseignement Scientifique à l'Ecole Maternelle*. Nice : CRDP des Alpes-Maritimes - Z'éditions, 1997, 247 p. (Guides pratiques).

L'ouvrage, qui se veut avant tout pratique, a pour objectif d'aider de manière concrète les enseignants de maternelle dans la mise en place de situations et dans l'animation d'activités de sensibilisation et d'apprentissage aux sciences, aux techniques, à la santé et à l'environnement. Une première partie développe cinq situations permettant d'organiser des activités à dominante scientifique avec de jeunes enfants. Une seconde partie présente des informations théoriques sur l'enfant de maternelle par rapport aux sciences et aux techniques et souligne l'importance qu'il y a à développer ce type d'approche très tôt. La dernière partie propose des outils pour analyser, concevoir, mettre en place de telles situations.

► Les sciences à l'école élémentaire

ACADÉMIE DES SCIENCES, INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE PÉDAGOGIQUE, MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE, DÉLÉGATION INTERMINISTÉRIELLE A LA VILLE. *Enseigner les sciences à l'école maternelle et élémentaire : guide de découverte*. Paris : INRP, 2000, 1 brochure de 47 p.

La brochure présente l'opération la main à la pâte, initiée en 1996 par Georges Charpak, dont le but est de rénover l'enseignement des sciences à l'école primaire en mettant les enfants en position d'expérimentation, d'observation, d'interrogation et de raisonnement. En engageant les élèves dans une pratique de l'argumentation, sur une élaboration orale ou écrite, La main à la pâte participe ainsi aux apprentissages de la langue, à l'acquisition d'un comportement autonome et respectueux des autres. On trouvera rassemblés ici les principes pédagogiques de l'opération, les connaissances, aides et accompagnements possibles (participation de scientifiques, fiches, site internet, réseaux, etc.), la description du dispositif, l'évaluation de mars 1999 et les perspectives pour l'année suivante.

ANDRIES Bernard, BEIGBEDER Isabeau. *La culture scientifique et technique pour les professeurs des écoles*. Paris : Hachette Education - CNDP, 1994, 126 p., (Ressources formation. Enjeux du système éducatif).

Les auteurs se proposent d'élucider la notion de culture scientifique et technique, d'évoquer la place effective des sciences et de la technologie dans les pratiques de l'école primaire, de faire le point sur certaines des réflexions didactiques actuelles et enfin d'explicitier ce que peut être la " polyvalence de l'enseignant du premier degré ". Dans une dernière partie, ils donnent des exemples de pratiques (sur l'apprentissage de compétences en lecture et écriture, l'utilisation des ressources extérieures à l'école, les actions en partenariat).des sciences de la nature et la démarche scientifique pour ensuite se pencher sur l'enseignement, l'apprentissage et l'évaluation des sciences de la nature. Les conceptions préalables des élèves, l'art de les questionner, l'apprentissage coopératif en sciences de la nature de même que l'élaboration de protocoles expérimentaux sont aussi abordés. Enfin, les contraintes, les difficultés relatives à l'enseignement des sciences et les moyens pour les surmonter sont traités en tenant compte des recherches les plus récentes en didactique des sciences de la nature.

BONAN Jean-Pierre. *Enseigner la physique à l'école primaire*. Paris : Hachette Education, 1998, 256 p. (Pédagogie pratique à l'école).

L'ouvrage a pour objectif d'apporter aux maîtres de l'école primaire les éléments indispensables à l'enseignement de la physique. Il se veut complément de formation et outil pédagogique. Selon l'auteur, il est impératif que les premiers fondements scientifiques soient construits dès l'école primaire. S'appuyant également sur les résultats de la recherche en didactique et en psychologie, le volume préconise de rechercher un équilibre entre la construction du savoir par l'enfant et la transmission des connaissances par le maître. De nombreuses fiches sont consacrées à des exemples d'activités (sur les mesures, les objets, la matière, l'énergie, l'astronomie, etc.).

Les cahiers *Faire des sciences à l'école*. Nantes : CRDP des Pays de la Loire.

Ces cahiers correspondent à des fiches produites par les enseignants engagés dans l'opération "La main à la pâte". Les activités proposées en épousent la démarche. Six numéros sont actuellement disponibles : 1. Les végétaux, la reproduction, l'environnement. 2. Flotte ou coule. 3. L'eau, l'environnement. 4. Le thermomètre. 5. Autour des liquides. 6. Transmission et transformation du mouvement, la grue, l'équilibre.

CATALA-BLANC Isabelle (dir.), JASMIN David (dir.), LENA Pierre (dir.).
Graines de sciences.2 : Pour enseignants et parents. Paris : le Pommier, 2000, 240 p.

Ce second volume de la collection Graine de science ne se veut pas livre d'enseignement mais constitue un outil d'information et de formation pour tous ceux (parents d'élèves, enseignants, formateurs) qui souhaitent accroître leurs connaissances scientifiques, en relation avec les apprentissages de l'enfant. Les textes, signés par des scientifiques de haut niveau, ont été écrits en étroite collaboration avec des enseignants du primaire. Sont abordés de nouveaux domaines : le feu et la combustion, la lumière, la physique des éruptions volcaniques, les algues et leur milieu, le climat terrestre, le corps humain et ses principales fonctions, la cuisine moléculaire. Chaque exposé, rédigé dans un langage compréhensible par tous, est illustré d'exemples et d'expériences simples et facilement réalisables. Enfin, on trouvera pour chacun des thèmes une courte bibliographie ainsi que la mention de ressources disponibles sur cédérom ou sur Internet.

CATALA Isabelle, SALTIEL Edith. Un nouveau départ pour l'enseignement des sciences à l'école ? : La main à la pâte.
Perspectives documentaires en éducation, n° 46-47, 1999, pp. 67-77.

Toutes les enquêtes menées avant 1995 vont dans le même sens : il y a très peu d'enseignants du primaire qui enseignent les sciences à l'école, les enseignants invoquant essentiellement leur absence de formation scientifique et leur peur de ne pas " savoir ". Les auteurs présentent la démarche pédagogique et les principes de l'opération " La main à la pâte " (notamment le lien avec l'acquisition

du langage, le rôle de l'oral, l'accompagnement des maîtres, l'accompagnement par les scientifiques), opération qui a pour objectif de relancer l'enseignement des sciences à l'école primaire par le développement de l'observation, de l'expérimentation et du raisonnement.

DEFER Jean, THIERRY Véronique. *L'astronomie : au cycle des approfondissements*. Paris : Armand. Colin, 1994, 120 p. (Pratique pédagogique, 106).

L'ouvrage, destiné en priorité aux enseignants du cycle 3, a été conçu pour apporter, de la manière la plus simple, les notions de base nécessaires à l'enseignement de l'astronomie auprès de jeunes élèves. On y trouve des progressions et des idées de progressions. Pour chaque thème abordé, les auteurs respectent un même plan : approche historique, compétences, objectifs, description de séquences et propositions d'activités. La démarche pédagogique repose sur deux méthodes : la méthode expérimentale et l'interdisciplinarité entre français, mathématiques, géographie, histoire et sciences naturelles.

DEUNFF Jeannine (coord.). *Découverte du vivant et de la terre*. Paris : Hachette Education, 1995, 335 p. (Didactiques, Pédagogies pour demain).

Comment insuffler " l'esprit scientifique " aux élèves ? Comment donner corps au nouveau programme ? L'ouvrage décline synthèses et activités et se présente comme un outil de travail pour tous ceux qui se proposent de mettre en œuvre des activités biologiques avec des élèves de l'école primaire.

GUICHARD Jack, ZANA Brigitte. "Sciences et technologie", fichier pédagogique cycle 3 : CE2 - CM1 - CM2. Paris : Hachette Education, 1999, 192 p. (Les Savoirs à l'école).

Le but de ce fichier est de fournir quelques repères de connaissance et surtout quelques exemples que l'enseignant peut directement mettre en place dans sa classe pour aider les élèves, et notamment ceux qui sont en difficulté dans les apprentissages fondamentaux (maîtrise de la langue et démarches mathématiques), à construire peu à peu les savoirs et les méthodes indispensables pour entrer au collège. L'ouvrage se veut à la fois une mini-encyclopédie des sciences et des techniques pour le cycle 3 en rassemblant les savoirs de référence en sciences et en technologie et un fichier pédagogique plaçant les élèves en situation de recherche. Pour chaque thème abordé, sont précisés les objectifs visés en termes de savoirs et de compétences à construire, les déroulements des séquences pédagogiques, le matériel et les prolongements possibles. 50 fiches-guide précises, adaptées aux différents niveaux et "prêtes à l'emploi" permettent à l'élève de s'interroger et d'aller vers la compréhension à partir de situations d'observation ou d'expérimentation.

KERLAN Alain (dir.), ROSSI Christian (dir.), COTTET-EMARD Guy (dir.) *Evaluer pour former : l'initiation scientifique à l'école élémentaire*. Paris : INRP, 1988, 128 p. (Rencontres pédagogiques, n°22).

Les activités scientifiques sont envisagées ici sous l'angle de l'évaluation et plus généralement de la régulation. Partant de l'analyse des pratiques réelles, des difficultés et des obstacles dont les maîtres font état, les auteurs leur proposent des instruments d'évaluation (fichier auto-correctif, livret d'auto-contrôle, livret d'initiation scientifique) et des outils pour gérer et programmer les activités.

LARCHER Claudine (coord.). *Projet d'expérimentation " Développement des activités scientifiques et technologiques à l'école élémentaire "*. *Rapport sur les expérimentations nord-américaines et leur compatibilité avec le contexte français*. Paris : INRP, 1997, 94 p. (Documents et travaux de recherche en éducation, n°26).

Dans différents Etats nord-américains, une vaste entreprise d'introduction des sciences à l'école a été menée pour lutter contre la désaffection scolaire. Les manipulations scientifiques, les investigations collectives servent de support pour travailler la communication écrite et orale. En France, à l'initiative de quelques scientifiques, une opération fortement médiatisée de développement des sciences à l'école, " La main à la pâte ", est en cours d'extension. Il s'agit de revaloriser les manipulations d'objets, de faire construire un référent empirique, de répondre aux questions que se posent les élèves sur le monde qui les entoure, tout en participant aux apprentissages linguistiques. Ce rapport compare les contextes dans lesquels se nouent les rapports entre Sciences et Ecole en France et aux USA et analyse les activités proposées outre-Atlantique. (Résumé de l'auteur).

LARCHER Claudine (éd.), RENOUX Yves (éd.), SALTIELS Edith (éd.). *Les sciences et l'école primaire : A propos de "la main à la pâte"*. *Actes du colloque " La main à la pâte ", Paris, 30 et 31 janvier 1999*. Paris : INRP, 1999, 164 p.

Ce colloque a réuni en janvier 1999 près de 400 acteurs du système éducatif (enseignants, scientifiques, formateurs d'enseignants, didacticiens et représentants institutionnels pour réfléchir sur l'état de devenir de l'enseignement des sciences à l'école dans le contexte de " La main à la pâte ", en donnant la parole aux enseignants faisant des sciences. L'ouvrage, outre les interventions de chercheurs sur les enjeux de la culture scientifique, la maîtrise de la langue et l'accès aux sciences, contient les comptes rendus des 15 ateliers (son, astronomie, air, vie végétale, électricité, etc.). Chaque présentation d'atelier marie témoignages et comptes rendus d'expérience d'enseignants d'une part et exposé d'un scientifique en relation avec le thème de l'atelier d'autre part. Parmi les questions en débat, notons la relation entre démarches et contenus, le rôle de l'enseignant et celui des partenaires scientifiques.

SOCCIMARRO, Paul (réalisé par). *Regards sur La main à la pâte*. Lyon : CRDP de Lyon, 1998, 1 vidéocassette de 20 mn 30 s.

Ce film a été tourné dans des classes de CE1 et de CM2 engagées dans l'opération " La main à la pâte ". Il articule des images d'enfants en pleine activité avec des interviews d'enseignants et de formateurs.

ZANA Brigitte (coord.). *Sciences et technologie à l'école. La main à la pâte : Bilan de deux ans d'expérimentation*. Actes du séminaire de

Saint-Germain-en-Laye, IUFM de l'académie de Versailles. Paris :
Delagrave - CRDP de l'Académie de Versailles, 1998, 191 p.

L'objectif de ce séminaire était double : informer sur le déroulement du projet " La main à la pâte " et ses prolongements ; réfléchir et proposer des stratégies d'accompagnement et de mise en oeuvre des activités scientifiques à l'école primaire. Sont rassemblés ici l'essentiel des témoignages, des discussions et des réflexions ainsi que les perspectives dégagées lors de ce séminaire.

► Les sciences au collège et au lycée

BOTTINELLI L., BRAHIC A., GOUGUENHEIM L., et al.. *La terre et l'univers : sciences de l'univers*. Paris : Hachette, 1993, 173 p. (Synapses).

Les auteurs sont convaincus de la richesse du champ que couvrent les sciences de l'Univers, de l'intérêt qu'elles suscitent chez les jeunes et du rôle moteur que peut jouer la motivation chez les élèves. Leur objectif est de développer chez eux le goût et la pratique de la démarche expérimentale. L'ouvrage s'organise autour des thèmes retenus dans les programmes (la Terre dans le système solaire, les mouvements de la Terre, de la Lune et des planètes, le Soleil et les étoiles) et suggère des thèmes d'activités pratiques à développer par l'enseignant.

DUMAS-CARRE Andrée, GOFFARD Monique. *Rénover les activités de résolution de problèmes en physique : concepts et démarches*. Paris : Armand Colin, 1997, 131 p. (Formation des enseignants).

Au lycée, les activités de résolution de problèmes occupent une place importante dans le programme de physique,. S'agit-il, pour l'élève, d'exercices visant à évaluer ses connaissances, ou d'un apprentissage destiné à réorganiser, voire annuler et remodeler, des connaissances antérieures ? Les auteurs, se situant dans un cadre socioconstructiviste, proposent des pistes de réponses qui s'appuient sur des situations expérimentées en classe. Le premier chapitre présente un état des lieux au sujet de la résolution de problèmes (analyse des tâches demandées, difficultés des élèves). Le second expose des outils liant résolution de problèmes et apprentissage de la mécanique. Le troisième décrit un nouveau modèle des activités de résolution de problèmes et le quatrième donne des exemples de situations-problèmes explicitant la démarche proposée. On trouvera dans l'ouvrage des outils de représentations symboliques facilitant l'enseignement des concepts, des situations problématiques donnant aux élèves des occasions de pratiquer des activités intellectuelles semblables à celles de la recherche scientifique, des manières de gérer ces activités mettant en valeur le travail de groupe, la co-construction des savoirs et l'autonomie.

FARALLI A., CERDAN A., MARCEL C., et al.. *Sciences de la Vie et de la Terre : Géologie au cycle central*. Paris : Delagrave / CRDP Provinces-Alpes-Côte d'Azur, 1998, 93 p. (Pratiques à partager).

Les auteurs ont élaboré une liste des objectifs notionnels sous-tendue par le contenu géologique du nouveau programme du cycle central du collège. Pour chaque

notion, ils proposent une formulation claire, précise et à la portée des élèves. Ils ont aussi construit un ensemble d'exercices, ciblés à chaque fois sur un objectif notionnel précis, et ont indiqué les compétences requises et les activités attendues de l'élève.

LAGE Elisabeth. *Lycéens et pratiques scientifiques : comment les sciences deviennent une passion*. Paris : L'Harmattan, 1993, 136 p., (Bibliothèque de l'éducation).

Après avoir présenté l'éventail des pratiques scientifiques qui passionnent les jeunes, l'ouvrage montre les processus psychologiques impliqués dans ces activités. Il s'interroge notamment sur le rôle que joue l'institution scolaire dans ces passions et sur l'implication différente selon que l'on est fille ou garçon.

RUMELHARD Guy (dir.). *Les formes de causalité dans les sciences de la vie et de la terre. Approche didactique : représentation, conceptualisation, modélisation*. Paris : INRP, 2000, 168 p. (Documents et travaux de recherche en éducation, 14).

L'objectif des auteurs est d'aider les enseignants des sciences de la vie et de la terre à concevoir des formes de causalité spécifiques dans les différents domaines de la biologie, de la médecine et de la géologie. Les articles analysent les domaines conceptuels qui nécessitent de repenser différemment la causalité ainsi que le vocabulaire couramment utilisé. Les articles interrogent notamment les relations entre causalité(s) et SVT, causalité et expérience, causalité et finalité, événement unique et cause, causalité, psychologie et neuropsychologie.

► **Rapports entre sciences et lecture-écriture**

Apprentissages langagiers, apprentissages scientifiques. *Repères*, n°12, 1995, 226 p.

Ce numéro tente un état des lieux, au milieu des années 90, des approches didactiques de la relation entre apprentissages langagiers et apprentissages scientifiques. On trouvera notamment des articles sur l'écriture scientifique à l'école primaire, les différentes fonctions des écrits selon les moments de la démarche, le discours du maître, les obstacles linguistiques à l'apprentissage et les discours venus du monde de l'édition pour enfants.

GOFFARD Monique. *Les activités de documentation en physique et chimie*. Paris : Armand Colin, 1998, 119 p. (Formation des enseignants).

Selon l'auteur, les activités de documentation en physique et chimie ne relèvent pas de l'utopie, sont possibles dans le cadre actuel d'enseignement et permettent aux élèves d'acquérir des connaissances et des méthodes, d'aller vers l'autonomie. L'ouvrage analyse d'abord de façon détaillée une de ces activités au moyen d'un exemple réalisé dans une classe de terminale de lycée. La seconde partie accorde une place importante aux activités d'écriture et au rôle qu'elles jouent dans l'appropriation des savoirs. L'auteur décrit cinq activités de documentation scientifique caractérisées par le produit final auquel les élèves parviennent : le

résumé, l'exposé, l'enquête, le livre et l'exposition. Pour chacune d'elles, ont été précisés les objectifs, les démarches, le temps nécessaire, les conditions à remplir.

Les élèves et l'écriture en sciences. *Aster*, n°6, 1988. 242 p.

L'activité d'écriture fait rarement l'objet d'un apprentissage en classe de sciences. Les différents auteurs abordent, entre autres, les questions de la diversification des écrits et de la didactique du texte explicatif, de la création de situations de prise de distance visant à développer des connaissances métacognitives, du rôle des outils graphiques. Des exemples d'activités d'écriture en classe de sciences sont donnés.

Université de Rennes 1, Centre commun pour les actions de formation des enseignants (CCAFE), Groupe Compréhension et production de textes scientifiques. *L'écrit en biologie-géologie : compte rendu d'une recherche interdisciplinaire Français-Biologie/Géologie..* Rennes : CCAFE, juin 1993, 158 p.

Le projet du groupe de recherche-formation était de concevoir et d'observer des activités visant à une maîtrise de la lecture et de l'écriture des textes scientifiques. Le compte rendu propose des activités concernant l'apprentissage et la compréhension du vocabulaire utilisé en biologie et en géologie, des activités concernant des apprentissages que l'on peut réaliser à partir de la lecture et de l'écriture de textes biologiques, des activités concernant l'écriture des textes scientifiques. Un chapitre est consacré aux problèmes rencontrés au cours de leur travail par les auteurs, notamment l'interrogation sur la nature du texte scientifique, et qu'ils analysent en tenant compte des données de la recherche en didactique.

► Utilisation de l'image dans l'enseignement des sciences

MOTTET Gérard (dir.). *De la vulgarisation aux activités scientifiques. Un dessin animé à l'école.* Paris : INRP : Technologies nouvelles et éducation, 1996, 242 p.

Prenant appui sur le dessin animé " Il était une fois... la vie ", l'étude vise à explorer les différentes modalités de transposition didactique de messages de vulgarisation à destination de jeunes enfants (ici des élèves de CM1 et CM2). Comment de ces images qui fascinent et sollicitent l'imaginaire, extraire un savoir structuré ? Quelles activités proposer aux élèves qui? L'ouvrage, organisé autour de 5 expérimentations pédagogiques différentes, peut être lu comme une tentative de transposition d'un produit de vulgarisation dans un contexte leur permettent de relier ces images à d'autres représentations, à d'autres sources de connaissance didactique et un exemple d'utilisation des images pour apprendre les sciences.

MOTTET Gérard (dir.). *Volcans et tremblements de terre.* Paris : INRP, 1995, 247 p. (Technologies nouvelles et éducation).

Sur des thèmes qui passionnent les enfants, l'ouvrage s'intéresse au rôle que les images peuvent jouer dans l'apprentissage, afin d'amener les élèves à

l'élaboration personnelle de leurs connaissances. L'auteur commence par expliciter les questions que l'on peut se poser au sujet des images, de leur nature et de leurs fonctions et dresse un tableau de l'ensemble des situations à support imagé. Puis il présente trois expérimentations pédagogiques qui diffèrent autant par les champs notionnels qu'elles privilégient que par les types d'images utilisés et les situations proposées aux élèves. Dans la conclusion, il s'interroge sur les multiples façons dont les images interviennent dans les apprentissages scientifiques, au plan conceptuel aussi bien que méthodologique.

Objectif science : images et sciences à l'école primaire. CNDP, Les cahiers de Télescope, Paris, 1997, 192 p.

L'ouvrage du CNDP est entièrement consacré à l'utilisation de l'image dans l'enseignement des sciences. Les différents articles (comptes rendus d'expériences, travaux de recherche, analyses et réflexions) portent sur l'utilisation par les enseignants des émissions scientifiques télévisées ou des images et textes issus des cédéroms et des sites internet.

► **Utilisation des TICE dans l'enseignement des sciences**

LE TOUZE J.-C. (dir.), SALAME N. (Dir.). *Images numériques dans l'enseignement des sciences. Journées d'études CNAM, Paris 15-16 juin 1995.* Paris : INRP, 1996, 175 p.

Ces journées, organisées conjointement par l'INRP et le CNAM, avaient pour objectif d'identifier les problématiques actuelles dans le domaine des images numériques, les usages qui en sont faits dans la recherche, de capitaliser les ressources accessibles aux établissements scolaires et les produits les plus significatifs développés pour l'enseignement. Trois grands thèmes ont été abordés dans les différentes communications : 1. les problèmes généraux relatifs au traitement, stockage et distribution des images par ordinateur ; 2. les ressources disponibles dans les domaines satellital, moléculaire, médical et artistique ; 3. les applications pédagogiques des images numériques dans l'enseignement des sciences.

► **Sciences et éducation à la citoyenneté**

Culture scientifique et construction du citoyen : Dossier. *Animation & Education*, n° 156, mai-juin 2000, pp. 11-34.

Outre des comptes rendus d'expériences d'activités scientifiques menées de la maternelle au collège, et notamment dans les ZEP, ce dossier aborde les questions des rapports entre éducation scientifique et formation du citoyen, de la démarche scientifique à l'école et du partenariat.

LE GUILLOU Christian, REAL Didier. *Eduquer à l'environnement et construire sa citoyenneté. : 1. Concepts et notions-clés.* Amiens : CRDP de Picardie, 1999, 81 p.

Les auteurs travaillent sur les trames conceptuelles des programmes des Sciences de la Vie et de la Terre et d'éducation civique pour construire une éducation à l'environnement à la fois au cours du temps d'enseignement imparti aux SVT et dans la conduite de projets (éducatifs et culturels, parcours pédagogiques diversifiés...). Leur réflexion porte sur la part prise par l'éducation à l'environnement dans l'enseignement de la biologie et de la géologie depuis l'après Seconde Guerre Mondiale. Une présentation scientifique des concepts et notions clés du programme de sixième permet de faire le point sur leur développement actuel. (D'après la présentation de l'éditeur).

SIMONNEAUX Laurence (dir.). *Les biotechnologies à l'école : un enjeu éducatif pour la formation à la citoyenneté*. Dijon: Editions Educagri, 1999, 180 p.

Comment informer les élèves du secondaire pour qu'ils jouent leur rôle de citoyen dans les débats sur la question des biotechnologies ? Les auteurs abordent les questions éducatives et sociales soulevées par le dépistage génétique, la thérapie génique, le clonage animal et humain, les transgénèses animales. Ils présentent des propositions d'enseignement interdisciplinaire combinant les sciences humaines et les sciences expérimentales.

► **Partenariat et activités scientifiques**

LARUE Robert. *Travailler avec les organismes scientifiques*. Paris : CNDP - Hachette, 1993, 206 p. (Ressources formation. Partenaires du système éducatif).

L'ouvrage vise à faciliter la collaboration entre enseignants et organismes scientifiques en présentant, tant du côté de l'école que des partenaires scientifiques, ses raisons, ses difficultés et ses objectifs. La troisième partie, en s'appuyant sur de nombreux exemples, présente des principes, des conseils et des suggestions pour une collaboration réussie.

L'école et ses partenaires scientifiques. *Aster*, n°29, 1999, 164 p.

Depuis déjà plusieurs décennies, les enseignants sont amenés à "ouvrir l'école vers l'extérieur". Ce numéro de la revue *Aster* montre comment se sont développées, dans le temps et dans différents pays, des formes de collaboration multiples entre l'école et ses partenaires scientifiques, tout particulièrement les musées. Il retrace les évolutions et les problèmes rencontrés en raison des différentes conceptions sur l'utilisation du musée par les groupes scolaires. Les réalisations décrites mettent l'accent sur le développement des connaissances scientifiques, mais aussi sur l'éducation du citoyen ou la re-motivation des élèves en difficultés.

► **Formation des enseignants. Conceptions des enseignants**

ANDRIES Bernard, BEIGBEDER Isabeau. *La culture scientifique et technique des professeurs des écoles*. Paris : Hachette Education - CNDP, 1994, 126 p. (Ressources formation. Enjeux du système éducatif).

Quelles priorités fixer à la formation initiale et continue en sciences des professeurs des écoles. Après l'exposé de la problématique, les auteurs abordent tour à tour le regard de la recherche sur la science à l'école, les questions de l'histoire des sciences, des besoins, des résistances des enseignants, de la technologie et de l'exploitation des ressources (médias, musées). L'ouvrage est illustré de comptes rendus d'expériences et de pratiques.

DE VRIES Marc J. (rapp.). *La formation des professeurs de science et de technologie : quelle formation pour quel enseignement ? Rapport général du symposium, Paris, 30 mars-1er avril 1994*. Strasbourg, Conseil de l'Europe, 1994, 49 p.

Cette rencontre a montré la complexité des notions en cause dans l'enseignement des sciences et de la technologie et abordé la question des activités interdisciplinaires et de la formation initiale et continue des enseignants.

ERNST Sophie. *Les professeurs d'école et la culture scientifique et technique*. Paris : INRP, 1996, 55 p. (Documents et travaux de recherche en éducation).

Ce mémoire pose les problèmes à résoudre pour promouvoir un enseignement scientifique rénové à l'école élémentaire. Pourquoi et comment enseigner les sciences à ce niveau, et grâce à quelle formation des maîtres ?

La formation initiale des professeurs des écoles en sciences et technologie : Actes des journées d'études organisées à Paris, les 27 janvier, 17 mars et 19 mai 1995. Paris : INRP, 1996, 78 p. (Documents et travaux de recherche en éducation. Politiques, pratiques et acteurs de l'éducation).

Ces journées s'étaient fixées trois objectifs: tout d'abord faire le point sur les questions spécifiques posées par la formation en sciences et technologie dans la perspective de la polyvalence des professeurs des écoles ; ensuite répertorier les expériences et les pratiques de formation, identifier les études en cours ; enfin constituer un réseau de personnes ou d'institutions souhaitant travailler en termes de recherches coopératives sur les questions apparaissant comme prioritaires dans le domaine de l'enseignement des sciences. On trouvera dans cet ouvrage des témoignages de pratiques de formation mises en œuvre, des comptes rendus d'expériences ou d'innovations, des études empiriques et des travaux de recherche.

L'enseignement scientifique vu par les enseignants. *Aster*, n°26, 1998, 245 p.

Quelles sont les conceptions des enseignants sur l'enseignement scientifique ? Les connaître n'est pas sans intérêt pour les didacticiens car elles orientent les prises de décision des enseignants dans la classe. C'est un enjeu également pour les formateurs et les promoteurs de changement du système scolaire car elles constituent les grilles de lecture à partir desquelles les enseignants donnent du sens aux discours des formateurs et interprètent les changements de programmes. S'appuyant sur des analyses de discours et de pratiques, les articles réunis ici montrent la diversité des conceptions des enseignants et futurs enseignants de science sur l'enseignement et l'apprentissage.

► **Evaluation des acquis des élèves**

ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES. PROGRAMME INTERNATIONAL POUR LE SUIVI DES ACQUIS DES ELEVES. *Mesurer les connaissances et les compétences des élèves : lecture, mathématiques et sciences : l'évaluation de PISA 2000*. Paris : OCDE, 2000, 110 p. (Enseignement et compétences).

Ce volume présente " l'approche PISA ", adoptée par les pays membres de l'OCDE, de l'évaluation de la littératie en matière de lecture, de mathématiques et de science chez les jeunes de quinze ans. Il décrit les instruments pour l'évaluation comparative des résultats des élèves, qu'il s'agisse des contenus qu'ils doivent acquérir, des processus à mettre en œuvre ou du contexte dans lequel connaissances et compétences seront appliquées. Chacun des domaines d'évaluation est illustré de nombreux exemples d'items de tests. Les premiers résultats seront publiés en 2001.