Documentation pour l'éveil Sciences physiques et Technologie

par J.-L. MARTINAUD,
E.N.S. - 92260 Fontenay-aux-Roses.

OUVRAGES POUR LE MAITRE (*)

I. PREPARATION DE LA CLASSE.

1.1. Préparation directe.

1.1.1. Chez Bordas. Collection R. Tavernier « L'éveil par les activités scientifiques ». Grand format 21 × 29,7 broché.

De la Maternelle au C.E. (1974)

Guide du maître, 240 p.

— Présentation de 18 sujets de physique et technologie.

— Les objectifs généraux et spécifiques de l'initiation physique et technologique sont nettement présentés. Une relation entre ceux-ci et des sujets d'études est établie, ainsi qu'un organigramme d'une démarche pédagogique possible avec l'importance relative que prend chacune des phases de cette démarche de la Maternelle au C.M.2

— Chaque sujet abordé comprend des indications pédagogiques générales, des exemples pris dans des situations vécues par des classes ; des activités qui prolongent le premier travail. Des informations complémentaires sont apportées au maître.

— La présentation est claire : bonne lisibilité, typographie contras-tée mettant bien en valeur les thèmes, les chapitres, les paragraphes...

— Bonnes illustrations : photographies, dessins, schémas, tableaux, graphiques clairs. C'est un très bon outil de travail pour la préparation de la classe qui peut aller au-delà du C.E.

— Livre complété par les fiches de l'élève (21 × 29,7 - broché - 32 matrices) permettant d'évaluer le développement des aptitudes et la construction des concepts de chaque enfant.

Piles - Ampoules - Aimants (1975)

Guide du maître, 160 p., du C.E. au C.M.

— Présente de nombreux exercices d'électricité et de magnétisme.

— Le livre est sensiblement construit comme le précédent. Présentation dans l'ensemble identique avec : indications pédagogiques géné-

(*) Cet article fait suite à celui intitulé « document pour les élèves » paru dans le n° 636, p. 1393.

rales ; liste du matériel souhaitable ; description de séances vécues ; informations pour le maître.

— Les objectifs spécifiques sont reportés à chaque chapitre.

— Pour chaque sujet présenté, toute une série de recherches complémentaires de travaux divers est proposée.

— Prévu pour être utilisé du C.E. au C.M., certains thèmes présentés semblent difficilement accessibles, en ce qui concerne la formalisation tout au moins, par des enfants de C.E.

— Complété par :

1) fiches de l'élève - 2^e niveau C.E. 1 - C.E. 1 20 matrices,

2) fiches de l'élève - 3^e niveau C.M. 1 - C.M. 2 28 matrices,

fiches individuelles de réflexion, d'évaluation ou de recherche.

L'eau, l'air, le temps qu'il fait (1976)

Guide du maître, 288 p., du C.E. au C.M.

— Nombreux exercices d'éveil se rapportant à des phénomènes physiques courants (dissolution, fusion... mélanges), à des objets techniques (balance, thermomètre), à des phénomènes météorologiques (rosée, vent...).

— Même construction générale que les précédents. Toutefois, chaque sujet est l'objet d'une série de réponses claires aux questions que peuvent poser des enfants, et de suggestions d'expériences pour chercher à résoudre les problèmes posés par ces questions. Un tableau problèmes, sujet objectifs, détaillé, met en relation les uns et les autres dans chaque domaine présenté. Thèmes plus faciles à mettre en œuvre au C.M. qu'au C.E.

— Livre complété par les fiches de l'élève,

1) 2^e niveau C.E. 2 - C.M. 1 20 matrices,

2) 3^e niveau C.M. 1 - C.M. 2 24 matrices,

fiches individuelles de réflexion et d'évaluation pour les élèves.

Le feu, la lumière, le temps qui passe (1980)

Guide du maître, 304 p., du C.E. au C.M.

— Nombreux exercices d'éveil se rapportant aux combustions (bougie, briquet, allumettes...), à la lumière (loupe, appareil photographique, projecteur de diapositives, photogrammes...), à la mesure du temps (mouvement apparent du soleil, phases de la lune, calendrier, sablier...), aux appareils à engrenages (essoreuses, batteur, duplicateur à alcool) et à la bicyclette, au moulin à eau, à la guitare...

— Compléments théoriques pour le maître à la fin de chaque chapitre.

— Indications pour l'équipement en éveil physique-techno.

— Mêmes observations générales que pour les précédents ouvrages. Ici, un tableau met en correspondance des extraits des Instructions Officielles du 11 septembre 1980 relatives au C.M. et les activités proposées dans les divers guides du maître édités.

— Livre bien présenté - facile à consulter.

1.1.2. *Chez Nathan · collection Dulan-Marbeau.*

— *Activités d'éveil pour les enfants de 5 à 7 ans.*

1) Fichier du maître.

— 2 séries de fiches, de couleurs différentes :

- *roses* : conceptuelles - destinées à la formation initiale et au perfectionnement du maître ;

- *blanches* : pratiques - traitent des exercices.

— 5 sujets de physique et de technologie, les autres étant consacrés aux sciences humaines et biologiques.

— Fichier bien conçu - facile à consulter.

2) Dossier d'exercices pour les enfants de 5 à 7 ans.

— 3 fiches de physique.

— *Activités d'éveil pour les enfants de 7 à 9 ans.*

— Fichier du maître : même présentation que le précédent.

— Exercices de physique-technologie, plus nombreux (13) et plus détaillés.

Une approche originale de quelques objets techniques simples utilisés ou construits en classe.

— 2 séries de fiches, de couleurs différentes :

- *vertes* : théoriques ; destinées à l'information des maîtres et à leur réflexion sur les sujets abordés ;

- *blanches* : pratiques - présentent des expériences conduites en classe, proposent des possibilités d'exploitation, des directions de recherche.

— *Activités d'éveil pour les enfants de 9 à 11 ans.*

Tome 1 : Initiation aux sciences expérimentales - cours moyen - F. Nathan, éd., 1979.

57 fiches cartonnées, soit 287 recto-verso, format 16 × 23, faciles à manipuler et à utiliser. Ce premier tome concerne essentiellement les activités d'éveil à dominante physico-technologique (22 fiches) et les activités à dominante biologique : 21 fiches sont consacrées à l'écologie et aux problèmes d'environnement ; 12 fiches concernant la biologie ; 2 fiches traitent des Hommes d'ici et d'ailleurs.

Des exposés théoriques très simples (fiches à marge grisée), permettent de se remettre en mémoire les notions fondamentales utilisées dans les fiches pratiques.

Ces dernières sont établies à partir d'exemples vécus dans des classes, qui sont analysés, et proposent des objectifs et des directions d'utilisation des sujets traités selon diverses voies possibles : problèmes écologiques, biologiques, physiques ou technologiques... le souci de faire vivre aux enfants une véritable interdisciplinarité est constamment présent.

1.1.3. *Chez O.C.D.I.*

— *Initiation technologique de la Maternelle à l'Ecole élémentaire.*
181 pages (traduit de l'allemand). Ulrich et Klante.

— Constructions de maquettes simulant des objets courants, machines, ustensiles.

— Les activités proposées sont réalisables en classe mais font souvent appel au matériel Fische Technit qui est cher.

Il est cependant souvent possible de s'en passer :

— plan des thèmes très net,

— livre abondamment illustré.

— *Activités scientifiques d'éveil pour les enfants de 5 à 11 ans.*

184 pages (traduit de l'anglais).

— Ce livre s'inspire de travaux réalisés en Angleterre par le « Nuffield Junior Sciences » :

1^{re} partie consacrée aux sciences naturelles,

2^e partie consacrée aux sciences physiques.

— Cet ouvrage montre aux maîtres comment on peut conduire des activités physiques et technologiques par la pratique du tâtonnement expérimental, en maintenant la rigueur scientifique indispensable pour arriver au concept.

— Quelques thèmes bien choisis sont développés.

— Description d'appareils simples à la fin du livre.

1.1.4. *Editions Colin-Bourrelrier.*

— *Jouer pour comprendre par Bandet et Abadie, 144 pages.*

— Ce livre montre aux maîtresses de maternelle comment elles peuvent exploiter les jeux pour amener les enfants à comprendre l'objet technique et le milieu environnant tout en respectant et en développant leur imagination créatrice.

— Nombreux thèmes traités en détail.

— Illustrations en couleur reproduisant souvent des dessins d'enfant.

1.2. **Information expérimentale générale.**

1.2.1. *Nouveau manuel de l'U.N.E.S.C.O. pour l'enseignement des sciences, 300 p., diffusé par l'U.N.E.S.C.O., 7, place de Fontenoy - 75700 Paris.*

— Livre destiné à promouvoir l'enseignement des sciences. Donne aux maîtres des idées pour fabriquer de façon simple et peu onéreuse des instruments de physique et des solutions chimiques.

— Décrit de nombreuses expériences facilement réalisables.

— Utile aux formateurs et aux maîtres qui y trouveront une foule d'idées souvent originales pour illustrer les exercices de sciences. Niveau d'accès facile. Pas de connaissances particulières en physique pour le maître. Sa formation devrait suffire.

1.2.2. *Découvrons la science, O.C.D.L.*

— 3 volumes pour le maître ; 3 volumes pour les élèves.

— Le livre du maître doit être utilisé en liaison avec le livre de l'élève car il contient des informations complémentaires ainsi que les réponses aux questions posées par les expériences réalisées.

— Les thèmes décrits dans les 3 livres sont les mêmes mais correspondant à des niveaux différents : C.E. 1-2, C.M. 1-2.

— Les expériences décrites sont toujours très simples et peuvent être réalisées avec du matériel peu coûteux dont la liste est donnée au début de chaque livre.

— Livres ne cherchant pas à faire de l'éveil. Pouvant donner des idées aux maîtres.

1.2.3. *Collection E.S.S. (Elementary Science Study)*, Editions Mc Grow-Hille (Montréal), distribué par Ediscience.

— Série de Guides du maître sur différents thèmes :

- Piles et ampoules.
- L'air et les gaz.
- L'eau et d'autres liquides.
- Des solutions colorées.
- Les cubes de glace.
- La lumière et les ombres.
- Astronomie de jour.
- Optique.
- Mobiles...

— Ces guides sont utilisés par les instituteurs aux Etats-Unis dans le cadre du programme E.S.S. Leur but est d'apprendre aux jeunes certaines connaissances et de leur montrer en même temps comment aborder les phénomènes naturels, avec l'esprit scientifique.

— Ces guides pourraient être utilisés avec profit par les instituteurs et les élèves-maîtres. Ils développent cependant une pédagogie assez directive.

— A noter que les mesures ne sont pas exprimées dans le système M.K.S.A.

1.2.4. *Prévoir le temps en 10 leçons et tout pour construire votre station météo.* P. Kohler (Hachette), 1979, 188 pages.

— Un ouvrage qui apporte des informations sur le temps. Nuages, phénomènes atmosphériques ; termes utilisés en météorologie, dessins, des schémas, des graphiques permettent de construire les appareils d'une station météo. A noter un exposé historique intéressant sur la météo. C'est un ouvrage qui peut être utilisé pour l'information du maître qui souhaite répondre aux questions des enfants à propos du temps, et qui donne des idées concernant les démarches.

1.3. Sujets particuliers.

1.3.1. *Les photogrammes*, par Pierre Bruandet. Librairie Des-sain et Tolra.

— 2 livres : photogrammes I - photogrammes II (noir et couleur).

A. Photogrammes I :

— Définition d'un photogramme - liste du matériel nécessaire et description de quelques exercices possibles (une vingtaine) classés par difficulté croissante. Quelques effets spéciaux et trucages sont abordés.

— Livres très utiles pour initier les enfants à la photographie.

— Très bonne illustration.

B. Photogrammes II - noir et couleur :

— Première partie complétant le premier livre traite les « tours de main » pour obtenir des trucages : exemples photogrammes blanc-stop - photogrammes par projection de diapositives, etc.

— Deuxième partie consacrée à la façon d'obtenir un photogramme en couleur sans utiliser de papier photographique couleur.

— Technique plus délicate que la précédente mais néanmoins accessible à des grands élèves.

— Le papier pour photogramme couleur est en vente à la librairie de Reims.

1.3.2. *E.d.F. propose de nombreuses brochures nationales sur la production d'énergie électrique et son utilisation :*

- les centrales thermiques classiques,
- les centrales nucléaires,
- les centrales hydrauliques,
- le transport et la distribution de l'énergie électrique,
- l'usine marémotrice de La Rance,
- centrales nucléaires et environnement,
- radioprotection.

— Certaines brochures donnent des informations sur des sites régionaux :

- centrale thermique de Bordeaux - Ambès.

— Ces documents sont fort attrayants ; ils présentent des explications simples, des schémas, des graphiques, des photos en couleur ; ce sont des documents lisibles par un grand public. Mais ils ne présentent que le point de vue officiel d'E.d.F.

— Ils peuvent être utilisés par des enfants d'école élémentaire qui y trouveront des éléments d'illustration sur un thème concernant l'électricité.

— E.d.F. peut mettre à la disposition des enseignants des documents plus techniques par exemple :

- éléments de technologie des appareils électrodomestiques,
- les foyers électriques à réglage thermostatique,
- récipients culinaires et cuisine à l'électricité.

— E.d.F. fournit aussi des éléments d'électricité pour le C.M., accompagnés de diapositives et d'un livret pour le maître.

— E.d.F. prête des valises concernant l'éclairage et l'électricité, accompagnées de brochures.

— G.d.F. fournit diverses brochures concernant le chauffage domestique.

— Ces documents sont de lecture facile.

1.3.3. *Energies. Direction générale de l'énergie et des matières premières du Ministère de l'Industrie.* Ed. Sofedir, 1980, 120 pages.

— Un ouvrage qui présente de manière élémentaire mais claire la notion d'énergie, et les diverses formes de production.

— Intéressant par la liste des adresses utiles et par le tableau des équivalences et des unités usuelles. Donne une liste des « Hommes de l'énergie ».

— Présente une illustration abondante et utile sous toutes les formes : dessins, schémas, photographies, cartes, tableaux. Instrument de documentation, facile à lire pour le maître.

1.3.4. *Hobbystyrène, Pierre Courbier.* Edition F. Nathan.

— Présente une technique de fabrication simple d'objets ou de maquettes, qui peuvent être réalisés par le maître ou par les élèves. La matière première est constituée par des feuilles de polystyrène compact de 1 à 2 mm d'épaisseur (polystyrène choc). Ce matériau, découpé et percé grâce à un cutter, est assemblé par de la colle type colle « scotch ». L'ouvrage présente des exemples de réalisations pratiques.

1.4. Documentation ponctuelle.

— Collectionner des documents de sources très diverses : catalogues (ex. : Manufrance), notices d'utilisation d'appareils divers, articles journalistiques (accidents dus à l'électricité...), revues diverses (ex. : la vie électrique), etc.

— Ces catalogues et articles valent par :

- les photographies et fiches descriptives,
- la pluralité des modèles proposés,
- le vocabulaire technique utilisé,
- la variété des domaines explorés.

— Des documents peuvent être fournis par de nombreux organismes.

1.4.1. *Diapositives.*

— Exploitation d'une station météorologique au sol : 30 diapositives avec commentaires, météorologie nationale, 1, quai Branly, 75007 Paris.

— Cette série présente :

- les instruments d'une station météorologique,
- les enregistrements et mesures que l'on peut réaliser.

— *Astronomie* : 16 diapositives avec livret d'accompagnement (Association Française d'Astronomie, 115, rue de Charenton, 75012 Paris).

— Sujets abordés :

- soleil : éclipses et protubérances,

- lune : croissant et lumière cendrée,
 - planètes (Vénus, Mars, Jupiter, Saturne),
 - comètes,
 - nébuleuses - galaxie spirale.
- Présentation de matériel pédagogique :
- maquette : géorama,
 - carte du ciel : miniciel.

— *Les chemins de fer français* : 30 diapositives avec livret d'accompagnement. Donne des informations sur l'évolution technique du transport par rail. Peut être exploité en activité d'éveil technologique.

— *L'énergie solaire* : 40 diapositives et 2 livrets d'accompagnement C.R.D.P. de Lyon.

— Dans les livrets d'accompagnement, commentaires sur les diapositives, mais aussi :

- bibliographie,
- informations théoriques simples sur : le rayonnement solaire, l'effet de serre, les photopiles, les pompes solaires, le chauffage et la climatisation des maisons, le dessalement de l'eau de mer, les séchoirs solaires, le réfrigérateur à absorption, la production de froid par rayonnement, les fours solaires,
- indications de construction de cuiseurs solaires, de chauffe-eau solaire.

— *Electricité d'origine nucléaire : aspects techniques (E.d.F.)* : 24 diapositives avec un livret d'accompagnement ; série intéressante permettant de comprendre ce qui se passe dans une centrale nucléaire, comment le « combustible » est préparé, puis retraité. Donne quelques informations sur les problèmes économiques liés à l'énergie nucléaire.

— *Energie - Electricité - Environnement (E.d.F.)* : 24 diapositives avec un livret d'accompagnement. Ces diapositives montrent le rôle de l'énergie dans une société industrialisée, présentent les différentes sources d'énergie actuelles et leurs modes d'utilisation (pétrole, charbon, gaz naturel, énergie hydraulique et les marées, énergie nucléaire), présentent les sources d'énergie qui sont l'objet de recherches (énergie solaire, énergie du vent, énergie géothermique, fusion thermonucléaire), montrent que même avec une réduction de la consommation d'énergie, l'énergie nucléaire a sa place dans les techniques de la fin du XX^e siècle (à moins de changer d'une manière très importante notre organisation sociale et économique), présentent l'effet des centrales nucléaires et en particulier des surrégénérateurs sur l'environnement et la vie.

1.4.2. Radiovision.

— Les émissions de cette série sont diffusées sur le réseau France-Inter, modulation de fréquence. Les programmes détaillés sont publiés dans les dossiers pédagogiques de la R.T.S. (école élémentaire), le B.O., le Monde de l'Éducation.

— A chaque émission correspond un dossier de 17 vues et un disque souple. Les dossiers sont en vente dans les C.R.D.P. qui peuvent également les prêter.

— *Utilisation* de cette émission.

— Souvent, il est difficile de l'écouter en direct (horaire, difficultés d'écoute pour l'enfant en raison de la régularité du rythme). Il est préférable d'utiliser le livret. Le maître pourra alors, suivant les besoins de la classe, s'en servir entièrement ou partiellement. Il pourra même ne passer que quelques diapositives et en faire lui-même le commentaire. Une très grande souplesse dans l'utilisation de ces documents est recommandée car leurs niveaux sont très variables. Les émissions sont très souvent pluridisciplinaires et sont bien en accord avec la pédagogie de l'éveil en classe primaire.

— *Citons en particulier :*

- « Dans les entrailles de la terre », de Norbert Casteret. Cette émission peut servir à expliquer la dissolution du calcaire et la formation des concrétions calcaires.
- « Le sel en France » expliquant la dissolution du sel et l'extraction de celui-ci à partir du sel gemme ou des eaux salées.
- Les économies d'énergie.
- Demain, quelle énergie ?
- Le gaz naturel.
- Une raffinerie : du pétrole brut à l'essence, etc.

II. REFLEXION PEDAGOGIQUE.

2.1. Collection « Recherches pédagogiques » publiées par l'I.N.R.P., en vente dans les C.R.D.P.

2.1.1. *Les activités d'éveil à dominante intellectuelle au cours préparatoire*, N° 51 de Recherches pédagogiques (publication I.N.R.D.P., en vente dans les C.R.D.P.), 154 p.

— Publié en 1971, alors que les recherches consacrées aux activités d'éveil ne font que commencer, cet ouvrage vaut surtout par son souci de présenter la notion d'éveil et par les exemples vécus des activités à dominante humaine au C.P.

2.1.2. *Activités d'éveil scientifiques à l'école élémentaire*, N° 62, I.N.R.D.P. (1973), 250 p.

— Donne aux maîtres les finalités de l'école élémentaire et les objectifs des activités d'éveil scientifiques.

— Présente et analyse quelques thèmes, définit le rôle du maître et étudie les techniques de la classe.

— Fait l'étude des différentes étapes pour traiter ces activités :

- formulation du problème,
- recherche des éléments de réponse.

— Traite quelques activités hors des murs de l'école : sorties, enquêtes, classes de nature.

2.1.3. « *Activités d'éveil scientifiques à l'école élémentaire (Initiation physique et technologique)* », N° 74 (1975), 295 p.

— Donne aux maîtres les raisons d'aborder les activités physiques et technologiques dans leurs classes.

- Montre la façon de conduire ces activités.
- Présente quelques thèmes.
- Traite en fin de livre le problème des moyens et propose une liste type de matériel.

2.1.4. *Activités d'éveil scientifiques à l'école élémentaire*, N° 86, IV Initiation biologique (1976), 410 p.

— Ouvrage important du point de vue de la formation à l'esprit scientifique. Les hypothèses de travail qui ont constitué la base des numéros précédents ont été reprises ici et approfondies : une initiation scientifique est possible à l'école élémentaire, elle doit s'appuyer sur une exploration active du milieu.

- Elle fait partie intégrante de la formation générale.
- Elle accélère la maturation et favorise l'autonomie, facilite la socialisation, incite aux prises de responsabilités.
- L'ouvrage comporte de nombreuses illustrations : photographies, schémas ou diagrammes. Il présente des tableaux d'objectifs exprimés en termes de comportement des tableaux-bilan pour le travail d'une année scolaire, des grilles d'observation des enfants avec des exemples de manifestations des comportements considérés.
- La présentation claire, avec une large marge fait de cet ouvrage un instrument de travail facile à utiliser.

2.2. Questions d'enfants et activités d'éveil.

Pierre Morisset, I.N.R.D.P., Collection Pédagogie actuelle, 117 p., format poche.

— Le titre exact en est « Les questions des enfants au service des activités d'éveil à orientation scientifique ? » L'ouvrage conduit à suivre comment l'enfant fait part de ses représentations et comment le maître peut les prendre comme point de départ d'un tâtonnement expérimental de qualité. Les exemples d'entretiens et de réponses à des questions d'élèves devraient convaincre qu'on ne saurait se passer de l'écoute permanente des enfants.

2.3. Les activités d'éveil.

« En Pédagogie fonctionnelle pour l'école élémentaire nouvelle », tome 2, Bibliothèque pédagogique, F. Nathan (1973), par V. Host.

— Le chapitre : « Les activités d'éveil » comprend une préface de V. Host et L. Marbeau, présentant la place et le rôle et l'importance des activités d'éveil à l'école élémentaire dans l'éducation de l'enfant et pour sa formation aussi bien morale qu'intellectuelle.

— Le deuxième volet : « Les activités d'éveil à dominante intellectuelle » comporte un chapitre : « Initiation à la méthode scientifique : l'étude de la nature », de V. Host.

— Les finalités et les difficultés de l'enseignement scientifique à l'école élémentaire sont exposées. La pensée scientifique est posée comme se définissant par une attitude, une méthode, des concepts.

— La question de la forme que doit prendre l'enseignement scientifique pour qu'il soit accessible à l'enfant est alors posée. A partir de là, des objectifs réalisables à l'école primaire sont envisagés.

— La démarche pédagogique des activités d'éveil implique une formulation, une analyse du problème, une structuration et une exploitation de l'acquis. Cela exige une profonde modification de l'attitude du maître qui écoute, observe, suggère au lieu d'imposer, renvoie les questions au lieu d'affirmer. Les moyens pour permettre le changement d'attitude pédagogique sont alors exposés. Article de synthèse sur les activités d'éveil, facile à lire et qui constitue une bonne introduction à des lectures plus denses.

2.4. L'éveil par les activités scientifiques.

Sous la direction de R. Tavernier, 144 p., collection Bordas Pédagogic.

— Livre écrit pour faciliter aux maîtres le passage de l'exercice d'observation à la séance d'activité d'éveil.

— Précise les finalités de l'initiation scientifique à l'école élémentaire.

— Traite quelques thèmes.

— Propose aux maîtres un programme de concepts et d'acquisition des méthodes et leur donne une liste d'ouvrages à consulter.

— Livre très facile à lire.

2.5. Les activités d'éveil à dominante scientifique à l'école élémentaire.

De Dulau, Editions Armand Colin, 288 p.

— 5 parties :

- recherche et développement pédagogique à l'étranger et en France dans le domaine scientifique à l'école élémentaire,
- textes pédagogiques plus ou moins officiels,
- conseils pédagogiques concernant les activités d'éveil à dominante scientifique à l'école élémentaire,
- renseignements pratiques (moyens et techniques),
- initiation scientifique et expérimentale dans le cadre de la rénovation pédagogique et du tiers temps.

2.6. Ouvrages de Piaget.

2.6.1. 1927 - *La causalité physique*. Piaget (Alcan).

— Problème vu comme le rapport de l'intelligence avec les choses, donc en termes d'adaptation. 17 types de causalité envisagés, répartis en trois périodes : les deux premières périodes ont en commun de présenter des forces de pré-causalités toutes irréversibles. Avec l'explication par réaction environnante apparaît un début de réversibilité, cette réversibilité étant une notion nécessaire à l'élaboration d'une causalité logique, la notion de réalité se dégageant corrélativement des réalismes primitifs.

2.6.2. 1941 - *Le développement des quantités chez l'enfant. Piaget. Inhelder (Delachaux).*

— Recherche sur l'évolution des notions de quantités chez l'enfant. La genèse des notions de conservation (substance - poids - volume) est envisagée puis le passage de la conservation à l'atomisme, enfin l'étude des compositions formelles. Conclusion intéressante dans laquelle l'idée de quantité est vue en relation avec l'idée de qualité. Est soulignée cette décentration progressive de l'action propre, c'est-à-dire l'élimination progressive de l'égoïsme au profit de la composition fermée, réglée, par le fait de la notion de réversibilité.

2.6.3. 1946 - *La notion de temps chez l'enfant. Piaget (P.U.F.).*

— Indifférenciation initiale de l'ordre temporel et de l'ordre spatial, puis étude de la notion de temps, qui commence quand les vitesses différentes sont comparées entre elles, laquelle comparaison n'est possible que lorsque l'enfant se dégage du réalisme et de l'égoïsme primitifs.

— Intéressante (quoique plus sommairement traitée), l'idée de durée psychologique, que Piaget ne voit pas comme Bergson, essentiellement subjective, mais comme une conquête qui implique une métrique.

2.6.4. 1946 - *Les notions de mouvement et de vitesse chez l'enfant. Piaget (P.U.F.).*

— Mouvement et vitesse donnent lieu à une longue élaboration sensori-motrice puis intuitive et enfin opératoire. Ces opérations débute elles-mêmes par des systèmes de groupements qualitatifs avant d'aboutir à des groupements quantitatifs.

2.6.5. *Piaget à l'école. M. Schwebel, L. Rapl (Denoël). Collection Médiations.*

— D'anciens élèves de Piaget (en Amérique) se proposent d'extraire de ses travaux une science de l'éducation. Pédagogie de la découverte. Esprit inventif chez le maître. Liberté chez l'enfant en un sens très précis, liberté qui débouche sur un esprit organisé, cette organisation s'appuyant sur une prise de conscience des contradictions et par la découverte par l'enfant de la parenté entre actions et opérations effectuées par lui. Pédagogie active donc, mais en un sens plus précis que le sens habituel.

2.6.6. *Où va l'éducation ? Piaget (Denoël). Collection Médiations.*

— Face au problème de l'échec scolaire et de la nécessité d'une rénovation pédagogique, Piaget insiste sur :

- la nécessité d'une initiation de tous les maîtres à la psychologie aux méthodes actives, à la pluridisciplinarité,
- la nécessité d'une réforme de l'enseignement scientifique avec primauté donnée à l'action dans la découverte de la logique mathématique et physique. Piaget prolonge sa réflexion en liant éducation intellectuelle et éducation morale.

— Très facile à lire.

2.6.7. Inventaires piagétiens.

— Les expériences tirées des ouvrages de Piaget, présentées sous forme de fiches par le centre pour la recherche et l'innovation dans l'enseignement. O.C.D.L.

— Comme il est courant chez Piaget, les exemples qui sont analysés prennent très souvent comme point de départ des phénomènes physiques.

— Chaque fiche présente une expérience, la décrit, la commente, donne ses résultats, la critique.

— Un livret d'accompagnement présente les principaux ouvrages de Piaget.

2.6.8. *La pensée physique chez l'enfant et le savant.*

France Halbwachs.

— Envisage successivement trois aspects de la physique à épistémologique (qu'est-ce qu'une théorie, une expérience, l'emboîtement des modèles), psychogénétique (reprend les idées de Piaget en s'appuyant sur quelques exemples) et historiques (donne des exemples de genèse historique de modèles chez quelques savants).

2.7. L'éducation technologique. Deferge. Casterman, 174 p.

— L'auteur donne des exemples d'activités de T.M.E. et de travaux scientifiques expérimentaux afin de les opposer à des activités technologiques.

— Informations sur la technologie, sur les méthodes pédagogiques susceptibles de permettre une véritable initiation, sur les finalités de cet enseignement.

2.8. Les activités d'éveil. Serri et Thiébaud.

Pédagogie de l'Ecole élémentaire (1977), Delagrave, 286 p.

— Situe les activités d'éveil d'ordre physique et technologique parmi les autres et dans la formation globale donnée à l'école élémentaire.

— Détermine leur fonction : accès au monde des concepts (4^e partie, chap. 2) afin de pouvoir « habiter » le monde ; connaissance de l'objet afin d'habiter sa civilisation (5^e partie, chap. premier), analyse logique d'un objet technique) ; lieu privilégié de l'interdisciplinarité (dans les activités d'éveil, toutes les disciplines sont instrumentales) (8^e partie, chap. 5).

III. INFORMATION SCIENTIFIQUE.

3.1. Livres de base.

— Les livres de sciences physiques utilisés dans le premier cycle du second degré (nouveaux programmes : manuels des élèves « 6^e, 5^e, 4^e, 3^e » et guides du maître correspondants).

3.1.1. « *Sciences physiques, approche expérimentale. A la découverte de la matière et de l'énergie* », par Mareau et d'autres. Traduit de l'américain et diffusé par Vuibert. 272 pages.

— Définit rapidement Sciences et méthode expérimentale.

— Présente, après justification par de nombreux faits ou expériences, *divers modèles ou théories physiques* (matière - changements d'état chaleur - radiation - énergie).

— Les termes scientifiques sont définis dans un glossaire (en fin de livre).

— Niveau second degré. Aucun usage des mathématiques. Livre pour le maître : approche active et expérimentale des notions.

3.1.2. « *La physique à la portée de tous* ». Landau et Kitaïgodski. Ed. de Moscou, 534 p. Format de poche. 136 figures très schématiques ; table des matières très succincte.

— Principales notions de mécanique, de constitution de la matière et de chaleur. Des applications courantes de ces notions sont traitées ou évoquées.

— Niveau second cycle de lycée mais sans usage des mathématiques et donc très accessible.

— Un livre pour le maître, permettant de comprendre des points souvent abordés au cours des activités d'éveil scientifique à dominante physico-technologique.

3.1.3. « *L'essentiel sur le monde physique* ». Nathan. Traduit de l'anglais, 372 pages, format 21 × 15. Index en fin d'ouvrage.

— Présente, en 160 chapitres de 2 à 3 pages, les divers domaines des Sciences physiques.

— Véritable « dictionnaire », au fait des plus récentes découvertes. Comme le titre l'indique : « l'essentiel est dit ».

— La compréhension est facilitée par une très bonne illustration (schémas très acérés, photographies ; en couleurs).

— Ouvrage descriptif réservé aux maîtres ayant déjà quelques connaissances de base en la matière.

3.1.4. *La physique*. Didier Lartigue. Ed. du jour coll. *Je comprends* (1973), 132 p.

— Un ouvrage de rappel des principales notions de physique moderne. Permet de retrouver ce que sont les grandeurs physiques, les unités et systèmes d'unité, les équations aux dimensions. Un tableau de conversion permet de passer d'un système d'unité donné à d'autres systèmes (anglais ou américain par exemple).

— C'est un outil de travail ou de formation accessible par des lecteurs ayant acquis des connaissances du niveau du baccalauréat.

3.1.5. *La physique dans la vie quotidienne*. Ed. Aisberg. Ed. Radio (1968), 159 p.

— Pour ceux qui cherchent une explication simple des phénomènes qu'ils observent. Etablit la liaison indispensable entre la science et la vie quotidienne.

— Le maître pourra trouver dans cet ouvrage des éléments d'information simples et clairs de ce que l'enfant a l'habitude de voir et pour lequel il pose parfois des questions embarrassantes. On aborde

ainsi la bicyclette, les sons, la lumière, la chaleur, la structure de la matière, la propagation des ondes radio et la télévision.

— Cet ouvrage de vulgarisation est un outil de travail qui demande quelques connaissances élémentaires en physique (niveau seconde - première).

3.2. Collections diverses.

3.2.1. « Que sais-je ? ». P.U.T. N° 267.

— *Les instruments à vent* (G. Gourdet).

— Ouvrage d'information pour les maîtres :

- bref historique et théorie musicale sommaire,
- les instruments sont étudiés un à un : principe ; historique ; étude anatomique, technique et musicale :

Bois : flûtes, hautbois, cor anglais, clarinette, basson, saxophone.

Cuivres : cor, trompettes, cornet à pistons, trombone, tuba.

— *Acoustique appliquée* (J.-J. Matras).

— Document intéressant pour le maître (réponses à des questions d'élève). Ouvrage de vulgarisation :

- 1) microphones - haut-parleurs - écouteurs,
enregistrement du son sur disques et lecteurs phonographes - électrophones,
enregistrement sur pellicule et lecteur films parlants,
enregistrement magnétique et magnétophone ;
- 2) protection contre sons et bruits ;
- 3) studios de prise de son de cette époque.

— Le principe des appareils est traité à un niveau très élémentaire. L'ouvrage comporte des schémas simples.

— Datant de 1949, bien qu'il ne s'agisse pas d'un ouvrage technique approfondi, il a dans ce domaine un intérêt historique : les débuts de la vulgarisation du matériel électro-acoustique.

3.2.2. « Le paysage sonore ». R. Murray Schaffer. Collection M et M. Ed. J.-Claude Lattes (1978), 375 p.

— Un ouvrage qui traite de l'enregistrement sonore à travers les âges. Etudes de bruits disparus, étude de paysages sonores (le marteau du maréchal ferrant ; surpopulations, cacophonie...).

— Il s'agit d'un ouvrage de vulgarisation et d'information facile à lire, ne nécessitant aucune connaissance particulière. Pourra servir de documentation pour les maîtres du C.M.

— *Le son* (J.-J. Matras), N° 293.

— Ouvrage d'information en physique et physiologie.

— Ouvrage de base théorique :

- 1) Propagation du son : ondes sonores (longueur, amplitude, fréquence).

- 2) Perception du son : oreille - qualités physiologiques du son (intensité - hauteur - gammes - transposition).
 3) Production des sons : instruments - voix - musique électronique.

— *Le froid (Roger Simonet)*.

— De nombreux renseignements sur :

- *le froid dans la nature* : zones froides à la surface du globe terrestre, périodes froides dans le passé, température à l'atmosphère en fonction de l'altitude, relation entre température et mouvement de la terre sur son orbite, températures sur d'autres planètes ; comment se forment la neige, la grêle, les névés, les avalanches, les glaciers, les icebergs...,
- *l'être vivant et le froid* : adaptation des êtres vivants au froid,
- *production du froid industriel* : les différentes machines qui produisent du froid,
- *conservation et applications du froid*.

— Ces quatre chapitres de lecture facile apportent des informations au maître, en relation directe avec des thèmes d'éveil. Les deux autres chapitres « vers le zéro absolu » et « modification de la matière aux basses températures » sont aussi présentés sans mathématiques ; ils sont assez denses et intéressants sur le plan culturel.

— *Le chauffage des habitations (André Misserand)*,

— Lecture facile. Après quelques rappels sur l'histoire des moyens de chauffage, le livre traite des différents procédés modernes (sauf solaire) utilisés : chauffage à eau chaude, à vapeur, à air chaud, électrique, thermodynamique, par rayonnement.

— Du conditionnement de l'air.

— L'étude des différents procédés de chauffage central est précédée d'informations concernant les lois physiques et les problèmes techniques généraux régissant les échanges thermiques. Utilisable par un maître pour un travail sur le thème du chauffage des habitations.

— *Electricité, magnétisme (Marcel Boll)*,

— Livre de lecture facile, qui explique sans calculs, la nature des phénomènes électriques les plus courants :

- nature des courants électriques (continu, alternatif),
- phénomènes thermiques, électrolytiques, magnétiques,
- phénomènes thermoélectriques, photoélectriques, rayons X, microscope électronique, télévision,
- induction ; alternateur ; courant triphasé.

— *L'éclairage (Raymond Jouaust)*,

— Donne des informations sur les différentes sources de lumière : lampes à incandescence électriques, arcs et tubes à décharge et aussi (intérêt historique) lampes à combustible liquide ou gazeux.

— Les deux premiers chapitres traitent des problèmes de vision et des aspects théoriques de l'émission de lumière.

— Dans l'ensemble, niveau accessible. Seules, les définitions des grandeurs photométriques peuvent poser problème. Peu de schémas.

— *Radioactivité - Energie nucléaire,*

— Reprend d'un point de vue historique les connaissances de base sur l'atome, la radioactivité naturelle et artificielle.

— Donne des bases physiques valables aux personnes s'intéressant aux problèmes de l'énergie nucléaire.

— *Les centrales nucléaires (Georges Parreins),*

— Principe d'une réaction et d'un réacteur nucléaires, comparaison des techniques employées dans les différents types de réacteurs (à uranium naturel, à uranium enrichi, réacteurs « avancés »).

— Programmes nucléaires des pays industrialisés.

— L'explication des choix qui sont faits exige certaines connaissances mathématiques.

— Le chapitre concernant les dangers des centrales nucléaires ne fournit pas toutes les données du problème : en dehors des questions de fonctionnement de la centrale proprement dite, celles qui concernent la préparation, le retraitement, le transport du combustible ainsi que le problème des déchets ne sont pas développées.

— Quant au chapitre sur l'économie des centrales nucléaires, s'il présente un calcul intéressant sur le prix de revient de l'énergie électrique, il serait à actualiser.

— *Photocopie et reprographie N° 1561.*

— Donne des informations sur les différents procédés de reprographie :

• procédés photographiques,

• diazocopie (papier Ozalid),

• thermocopie,

• copie électrostatique (machines 3 M et Rank Xérox).

— On y trouve la description des phénomènes physiques utilisés, parfois leur interprétation.

— Ouvrage de vulgarisation de bon niveau.

— *La lumière, N° 48.*

— Donne des indications sur la mesure de la vitesse de la lumière, l'interprétation de phénomènes curieux (mirages...), les théories de la lumière et de la couleur, des éléments de photométrie.

— Ouvrage de vulgarisation de bon niveau.

— *La couleur, N° 220.*

— Explique de façon claire de quoi dépend la couleur d'un objet, comment celle-ci est perçue selon son environnement, son rôle physiologique et psychologique, son utilisation dans la vie moderne.

— Ouvrage de vulgarisation de bon niveau.

— *Le soleil et son rayonnement (Henri Jarlan),*

— Ce livre apporte des informations sur :

- les caractéristiques physiques du soleil et sa distance à la terre, sur la situation du soleil dans la galaxie,
- la constitution, l'activité et le mouvement du soleil ainsi que la notion de temps,
- le rayonnement solaire et des répercussions dans le domaine physique (formation d'ozone, ionisation atmosphérique, aurores boréales); dans le domaine biologique (rôle bactéricide, assimilation chlorophyllienne, action sur les animaux, épidémies, relation avec la physiologie humaine, dans le domaine industriel (utilisation de la chaleur solaire).

— Ce livre est intéressant car il apporte de nombreux renseignements, mais certaines explications s'appuient sur un vocabulaire qui suppose des connaissances scientifiques (effet Zeeman, rayonnement du corps noir, etc.).

— *L'énergie solaire (Roger Peyturaux), N° 1294.*

— Apporte des informations intéressantes sur cette question d'actualité : origine, manifestations, transformation, utilisation de l'énergie solaire.

— Les parties traitant de l'utilisation de l'énergie solaire, donnent des exemples concrets au maître. Elles viennent compléter les informations que donne sur ce sujet la BT 2 : Pièges à soleil.

— *L'univers (Paul Couderc),*

— Description de l'état actuel de l'univers dans sa partie explorée. Evolution des astres et des systèmes d'astres. Modèles d'univers.

— Donne des renseignements directement utilisables : le peuplement de l'univers, l'âge de la terre, de la galaxie, l'évolution des étoiles...

— La compréhension des explications suppose certaines connaissances scientifiques.

— *L'état gazeux (André Ricci),*

— Traite :

- des propriétés des gaz parfaits et des gaz réels, sous forme quantitative (compressibilité, dilatibilité, échauffement à la compression, refroidissement à la détente...),
- de la notion de température (température Celsius, absolue, thermodynamique),
- de la théorie cinétique des gaz.

— Exige un certain bagage scientifique.

— *La mesure du temps (J. Garnier), N° 97, p. 118.*

— L'ouvrage date de 1943.

— Ouvrage de documentation pour le maître. Etude théorique élémentaire (cosmographie - physico-technologie), schémas simples, lecture aisée.

1) Histoire du calendrier - problème du temps.

2) Appareils à repérer le temps :

- gnomons, cadrans solaires,
- clepsydres, sabliers,
- horloges à pendule pesant,
- montres et chronomètres à pendule élastique,
- pendules électriques et diffusion de l'heure,
- appareils à quartz.

— *La glace et les glaciers*, 124 pages.

— Schémas.

— Mise au point moderne sur les propriétés de la glace, sa structure - ses caractéristiques dans l'atmosphère - les eaux douces et la mer. Les glaciers sont étudiés dans un contexte interdisciplinaire.

— Petit livre très accessible qui permet au maître de mieux connaître et dominer un sujet intéressant souvent étudié à l'élémentaire.

— *La neige*, 126 pages. Schémas.

— Plusieurs chapitres seront fort utiles à l'instituteur qui y trouvera beaucoup de renseignements modernes : météorologie de la neige - évolution de la neige au sol - la neige et l'homme (interdisciplinaire).

— Très accessible à tous. Constitue avec le précédent un ensemble très utile pour les classes de neige.

— *La météo*, 127 pages. Nombreuses figures.

— Notions sommaires sur la formation, la constitution, la classification des nuages - les systèmes nuageux et les fronts - les cyclones et anticyclones - la prévision du temps.

— Dans l'ensemble, bien qu'accessible, ce petit livre permet au maître de dominer les notions souvent abordées à l'élémentaire à l'occasion des travaux sur l'eau, l'air, la chaleur.

— *L'astronomie sans télescope*.

— *Le soleil et la terre*.

— Ces deux petits livres constituent une documentation de base moderne sur l'astronomie, donnant une idée générale de la structure de l'Univers et de notre galaxie en particulier. L'origine de l'énergie solaire, l'influence du soleil sur la terre considérée sous un aspect multidisciplinaire, sont abordés.

— L'essentiel est facilement assimilable. L'ensemble sera utile aux maîtres désireux de pouvoir répondre aux questions des enfants, de contrôler la documentation qu'ils peuvent réunir parfois spontanément sur un sujet qui les passionne souvent.

— « *Histoire des techniques* » (Pierre Ducasse) (1976).

— Un large balayage de la technique et de son rôle dans la société, de la plus haute antiquité aux temps présents. Le texte situe la technique dans la nature en tant qu'activité vitale. Il montre la place privilégiée que l'homme a su se tailler dans la hiérarchie animale par son action effectrice : « La supériorité technique de l'homme réside dans la coordination du cerveau et de la main », la technique étant un indice de civilisation.

— L'auteur présente d'abord les techniques primitives essentiellement accessibles par les pierres taillées polies, le travail de l'os, la maîtrise du feu et du langage. Les premières réalisations mécaniques sont évoquées : poterie, tissage, métallurgie, transports.

— La puissance technique des grands empires est ensuite étudiée. Ce sont les activités industrielles et architecturales, les premières réflexions et réalisations caractéristiques présentant l'idée de science pure chez les Grecs ou chez les Romains. Le moyen âge et la décadence des techniques, puis le renouveau qui, à travers les conquêtes de l'énergie et des forces motrices, préludent aux temps modernes est caractéristique de cette époque. Enfin, ce sont les progrès décisifs issus de l'esprit moderne engendré par les philosophes du XVIII^e siècle et de l'Encyclopédie des XIX^e et XX^e siècles.

— Une bibliographie sommaire énumère les ouvrages fondamentaux en rapport avec les thèmes traités :

- c'est un ouvrage bien construit, facile à lire, qui présente un panorama relativement complet de l'histoire des techniques si l'on tient compte du format réduit de la collection,
- ce texte est utilisable par le maître pour trouver une première documentation et une approche des points de l'histoire concernant l'évolution des techniques.

3.2.3. *Le livre des gadgets électroniques* (B. Fighiera). Ed. Techniques Scientifiques françaises (1980), 127 pages.

— Un ouvrage qui permet de mieux connaître, grâce aux dessins, schémas, photographies, quelques petits engins électroniques : orgue miniature, interphone, amplificateur électronique... Des schémas de câblage et des explications permettent de monter ces appareils — liste de quelques revendeurs de pièces détachées, utile au maître qui voudrait faire une approche de « boîtes noires ».

— Lecture facile exigeant la connaissance élémentaire de quelques lois scientifiques (niveau 3^e).

3.2.4. *Collection « Le rayon de la science » au Seuil. Ouvrages de format 12 × 18 environ, 190 pages. Lexique.*

— Traitent à un niveau d'ensemble terminale scientifique, quelques grands thèmes de la physique (1. l'électronique ; 3. les nuages ; 10. l'énergie nucléaire ; 13. l'aéronautique ; 16. l'optique ; 19. la métallurgie ; 20. le froid ; 25. physique de l'océan).

— Utilisent un vocabulaire scientifique précis qui force les « non-initiés » à l'utilisation du lexique.

— Peu de calculs mathématiques mais aussi peu d'illustrations.

— Livres utiles aux formateurs et aux maîtres passionnés par le sujet traité.

3.2.5. *L'énergie, quel présent, pour quel futur ?* (G. Lucenet). Ed. Sofedir (1978), 110 pages.

— C'est un bon document de vulgarisation qui énumère les problèmes posés par l'utilisation de l'énergie, indique les sources diverses, et les solutions possibles pour faire face à une éventuelle pénurie. La lecture exige des connaissances élémentaires en physique (niveau 3^e).

3.2.6. *Les surrégénérateurs. L'énergie nucléaire de demain* (Ch. Villeneuve et L. Bériot). Ed. Sofedir (1980), 124 pages.

— Document illustré de dessins, de schémas et de photographies. C'est un ouvrage de vulgarisation élémentaire qui apporte une vue simple sur les problèmes de la production nucléaire. La lecture est facile et accessible par tout public.

3.2.7. *Collection « Sciences pour tous »* (en vente au Globe).

— *La neuvième décimale* (Y. Fralkov), 225 pages.

— Quelques dessins comme illustration. Table des matières succincte. Problème des substances extra-pures et des quantités de matière infinitésimales dans la chimie, avec pour toile de fond la classification périodique.

— Niveau second cycle de lycée, très accessible.

— Un livre pour le maître, pour satisfaire sa curiosité personnelle.

— *La conquête de l'énergie* (M. Vassilov), 275 pages.

— Quelques schémas.

— Panorama assez complet des différents moyens de production et d'utilisation de l'énergie.

— Les appareils présentés le sont de façon claire, avec schéma.

— Niveau second cycle de lycée, très accessible.

— *Phénomènes étranges dans l'atmosphère et sur la terre* (V. Mezentsev), 200 pages. Quelques dessins.

— Analyse de quelques phénomènes curieux (signes lumineux dans le ciel, mirages, phénomènes météorologiques, l'électricité dans l'atmosphère, phénomènes psychiques).

— Niveau très accessible.

— *Les neuf couleurs de l'arc-en-ciel* (A. Steinhäus), 354 pages.

— Présente au lecteur la lumière et ses phénomènes, la vision humaine, la photographie, le principe trichromique et les réalisations de l'optique moderne (multiplicateur électronique, télévision).

— Schémas relativement explicites mais trop peu nombreux.

— Description de quelques expériences simples à réaliser.

— *Physique et musique* (G. Anfilov), 262 pages.

— Présente l'histoire de la gamme et celle des instruments tant classiques (piano, violon, orgue) qu'électroniques.

— Étudie aussi le son, la voix humaine, le rôle de l'oreille.

— Peu ou pas de schémas.

3.2.8. *Collection « Techniques d'aujourd'hui »* (Larousse). Ouvrages de vulgarisation sur des sujets scientifiques ou sous leur aspect le plus moderne, traduits de l'anglais, 190 pages.

— Niveau terminale C, et première année du D.E.U.G. Sans usage de mathématiques. Assez accessibles, ces ouvrages permettent de penser des points abordés en éveil scientifique.

— *Titres* : une métallurgie nouvelle, la météorologie, les télécommunications, l'eau dans le monde, routes, ponts et tunnels, les lasers, la vie dans l'espace...

3.2.9. *Collection « Thèmes Vuibert »*. 12 recueils (47 ou 63 pages - format 16 × 21), traduits de l'américain et illustrés de nombreuses photos, figures et documents.

— Thèmes couvrant les principaux domaines de la physique sans omettre les côtés historiques et philosophiques de cette science.

— Niveau second cycle mais l'usage modéré des mathématiques, le souci de lier connaissances théoriques aux situations particulières et aux réalisations pratiques, en font des ouvrages de lecture facile et rapide.

— S'adressent autant aux maîtres désirant approfondir un sujet qu'à ceux qui veulent s'y initier.

— *Titre et niveau des thèmes* :

- PREMIER NIVEAU : énergie - chaleur - temps et durée - astronomie planétaire - la marche vers la lumière - vol supersonique.
- NIVEAU PLUS ÉLEVÉ : idées et découvertes en physique - masse en mouvement - électrons et atomes - électromagnétisme - ondes ou particules - radioactivité.

3.2.10. *Collection « LIFE - Le Monde des Sciences »*, traduit de l'américain.

— *L'énergie* :

- explore les principales sources d'énergie industrielle : la chaleur, la fission nucléaire, l'électricité, l'énergie spatiale et l'énergie motrice ;
- et pénètre dans le monde fantastique du Docteur Einstein où le temps se dilate, les distances se contractent et où la substance même de l'univers explose.

— *Les matières plastiques* :

- brosse un tableau des découvertes effectuées dans le domaine des « plastiques » à un rythme bouleversant et ayant manqué ces cent dernières années ;
- l'auteur entrevoit également les nombreuses possibilités de l'emploi des polymères dans les années à venir et montre l'extrême diversité des expériences sur les molécules synthétiques ;
- il présente l'histoire de la firme Dupont et des chimistes ayant contribué au développement des matières synthétiques ;
- livre aussi intéressant du point de vue historique que scientifique.

— *La matière* :

- 200 pages de nombreux schémas, photographies, planches en couleur (prix 1977 : 58,00F),
- les auteurs, après avoir évoqué les efforts parfois pittoresques des alchimistes de jadis, aident à saisir les prodigieux changements réalisés depuis sur la connaissance de la matière.

- des recherches sur les gaz liquides et solides, états traditionnels de la matière, sur le « plasma », sont alertement présentées, entraînant le lecteur des basses températures aux millions de degrés des bombes nucléaires, des transformations matière - énergie étudiées sur notre globe à celles devant se produire dans le monde des étoiles.

— Rédigé par des spécialistes, cet ouvrage reste dans sa quasi totalité accessible au lecteur « niveau bac ».

— Un bon livre pour le maître ; il peut lui permettre de préciser et compléter ses connaissances, de trouver des expériences ou applications pratiques simples pour répondre aux multiples questions d'enfants liées à la matière et surtout favoriser leurs propres recherches.

— *L'eau* :

- 200 pages ; schémas, photographies, planches en couleur remarquables (prix 1977 : 58,00 F).

— Autre livre de la collection explorant la nature changeante de l'eau, ses capacités, la place qu'elle occupe dans l'atmosphère, sur la terre ou sous la surface du sol, ce qu'elle représente pour la vie de l'homme dans l'espace et le temps.

— Un bon livre pour le maître, à valeur interdisciplinaire.

Remarque.

D'autres ouvrages intéressants ont été édités dans la même collection : le son et l'audition, la lumière, l'énergie, l'univers... mais ils sont actuellement épuisés en librairie.

3.2.11. *Collection « Mouche »*, 30 pages environ.

— *L'électricité, les matières plastiques, le pétrole* :

— Procédés de fabrication des points de vue technique et économique.

3.2.12. *Hors collection : L'orchestre et ses instruments (Conneloup)*, format 13 × 18.

— Aucune étude physique. Etude technique sommaire. Les instruments sont décrits, leur rôle dans l'orchestre est analysé :

- instruments à cordes - orchestre à cordes,
- instruments à vent,
- instruments à percussion.

3.2.13. *Feux de mer (L. Le Cunff)*. Ed. Abonne, 249 pages.

— Documentation pour le maître et les enfants (C.M.). Très accessible à tous :

- étude des phares célèbres, les phares des côtes françaises et des côtes bretonnes en particulier,
- histoire, construction, vie dans les phares (chapitre romancé),
- différents types de phares et bateaux-feux.

— Etude sommaire des optiques de Fresnel.

N.B. — *L'almanach du marin breton « œuvre du marin breton »*, Brest, 195 pages. Almanach annuel. Documentation pour maîtres et élèves C.M.

— Etude physique très sommaire. Données intéressantes :

- caractéristiques de la marée sur les côtes Manche - Atlantique + caractéristiques journalières luni-solaires,
- *étude sommaire et répertoire complet* des phares, des feux, des radiophares, des signaux sonores,
- étude du balisage en mer.

3.2.14. *Musique langue vivante* (tome 1 - Magnard - format 23 x 25, 127 pages.

— Ouvrage bien présenté, réalisé par une équipe de professeurs d'éducation musicale, pour instituteurs et élèves C.M.

— Illustration abondante - photographies - dessins.

— *La musique* : ses moyens (55 pages).

— Théorie sommaire des instruments à vent. Présentation de différents instruments de tous pays. Propositions de construction.

— Le reste de l'ouvrage est consacré à l'éducation musicale.

3.2.15. *Acoustique et musique* (Leipp). Ed. Masson.

— Livre théorique et technique permettant de découvrir et comprendre des notions importantes de physique et de technologie acoustiques : l'enregistrement et la reproduction du son, l'audition des sons, les instruments de musique.

— Schémas clairs et explicites, texte accessible.

3.2.16. *La photographie moderne* (René Bouillot). Ed. Photocinéma P. Montel (1973), 190 pages, planches en couleur, nombreux schémas.

— Notions théoriques et pratiques sur la photographie : prises de vue, développement, tirage, noir et blanc et couleur. Techniques de l'amateur et du professionnel.

— Contient aussi bien des conseils pratiques que des éléments plus théoriques, d'optique, de colorimétrie en chimie photographique.

— Accès facile, très structuré. Peut être utilisé par les maîtres qui désirent s'initier à la pratique photographique tout en acquérant quelques notions théoriques.

3.7.12. *Encyclopédie*.

— *Encyclopedia Universalis* : 20 volumes, richement reliés.

— Articles scientifiques rédigés par des spécialistes et non par des vulgarisateurs.

— Niveau généralement élevé.

— Accessibles à des personnes ayant de solides connaissances de base.

— Nombreuses planches en couleur.

— Dessins et schémas précis et nombreux.

3.2.18. *Revue du Palais de la Découverte.*

— Revue bien informée, très lisible, bien présentée, d'un prix abordable, elle permet de se tenir au courant de l'actualité. Elle apporte des indications valables pour l'enseignement des classes primaires.

3.3. **Ouvrages traitant du développement des sciences.**

3.3.1. *Physique et physiciens et Chimie et chimistes (Massain).* Ed. Magnard, 400 pages chacun.

— Retracer les grandes étapes de l'histoire des sciences.

— Montre, à partir d'exemples choisis dans les matières du programme de physique du second cycle, dans quel esprit travaille le savant et comment la science progresse.

— Lecture distrayante et instructive que les formateurs et les maîtres peuvent lire avec intérêt et profit.

— Quelques illustrations intéressantes.

3.3.2. *L'évolution des idées en physique (A. Einstein et L. Infeld).* Petite bibliothèque Payot, format poche, 280 pages.

— Livre retraçant, de façon claire et simple :

- la naissance de la conception mécanique du monde et son déclin en rapport avec la théorie ondulatoire de la lumière,
- comment la relativité restreinte, puis la relativité générale sont devenues nécessaires,
- comment la théorie des quanta est née, ainsi que les problèmes qu'elle pose.

— Répond à la question : quel est le rôle d'une théorie en science ?

3.3.3. *Fantaisie atome (J.-C. Pasquiez),* grand format, 60 pages.

— Dessins et illustrations.

— Histoire de la découverte de la structure de l'atome et des différentes particules qui le composent, s'appuyant sur les expériences d'usines réalisées dans ce domaine (découvertes des rayons cathodiques, des rayons X, de la radioactivité naturelle et artificielle, des réactions nucléaires..., et même du neutrino).

3.3.4. *Matière - Terre et Ciel (G. Gamov).* Librairie Dunod.

— Trois volumes de 230 pages environ, écrits par Gamov, savant authentique et vulgarisateur de talent.

— Sont traités :

- dans le premier livre, les principales notions de mécanique, la matière et l'énergie,
- dans le deuxième livre, l'atome et la physique nucléaire,
- dans le troisième, l'infiniment grand : la terre, les océans, le système planétaire.

— Livres écrits en termes clairs, simples, ne faisant pas intervenir de mathématiques.

— Accessibles à tous.

3.3.5. *Prodigieux cosmos* (J.-C. Pasquiez), grand format, 60 pages.

— Dessins et illustrations.

— Présentation des différentes théories expliquant l'univers, depuis celle des Chaldéens jusqu'à la théorie du big-bang.

3.3.6. *La formation de l'esprit scientifique* (Bachelard). Ed. Vrin (1947), 256 pages.

— Recherche, par l'analyse des œuvres des « chercheurs » antérieurs au XIX^e siècle, des obstacles à une véritable connaissance scientifique : aspect séduisant de l'expérience première, généralisation sans fondement, fausse explication par les mots, explications animiste ou finaliste, fausse rigueur mathématique.

— Réflexions sur l'enseignement des sciences.

— De lecture relativement facile, indispensable aux formateurs mais pouvant être lu avec profit par les maîtres désirant approfondir leur réflexion sur l'épistémologie des sciences.

3.3.7. *Les atomes* (J. Perrin). Collection Idées, P.U.F., 319 pages.

— Format de poche.

— Notions assez approfondies de chimie-physique : théorie atomique et chimie, agitation moléculaire, mouvement brownien. La lumière et les quanta. L'« atome d'électricité ». Genèse et destruction d'atomes. Texte de 1939, revu en 1948 par F. Perrin et complété en 1970 par le même auteur. C'est dire que cet ouvrage présente un aspect souvent vieillot de la chimie physique si l'on excepte les compléments apportés en 1970 par F. Perrin.

— De niveau élevé, il ne semble pas utile au maître pour son enseignement d'éveil.

3.3.8. *Le mythe de la machine* (Lewis Mumford) (Fayard), deux tomes :

I) La technologie et le développement humain 1967, 404 p.

II) Le pentagone de la puissance 1967, 642 p.

— Le tome I comprend de nombreuses photographies. Le tome II porte un index des noms cités. C'est un ouvrage d'information, de culture générale et de réflexion sur les relations entre la technique et la société. Quelques lois scientifiques sont évoquées, mais la lecture, facile, n'exige aucune connaissance particulière.

3.3.9. *Problèmes de la recherche scientifique et technologique. Les hommes et les groupes* (J. Ribereau-Gayon). Ed. Dunod (1972), 220 p.

— Ouvrage de typographie serrée, constitue un outil de réflexion et de formation. Apporte une documentation sérieuse sur les places de la science et de la technique dans la société, sur les transformations qui se sont produites, sur l'évolution générale des modes de vie liée à ces transformations. Exige, pour une lecture aisée, des connaissances du niveau du baccalauréat.