

# HATIER CONCOURS

Professeur des écoles

ADMISSION

## Sciences expérimentales et Technologie

CRPE

- La méthodologie pour élaborer un dossier et des exemples de dossiers
- Une préparation à l'entretien et des exemples de questions du jury
- Les contenus scientifiques à maîtriser

Cécile Laruelle-Detroussel  
Hélène Lesot



# HATIER CONCOURS

CONCOURS DE PROFESSEUR DES ÉCOLES

# SCIENCES EXPÉRIMENTALES ET TECHNOLOGIE

## ÉPREUVE ORALE D'ADMISSION

DIRECTEURS DE COLLECTION

**Roland Charnay**

**Philippe Dorange**

**Michel Mante**

AUTEURS

**Cécile Laruelle-Detroussel**

formatrice d'enseignants en sciences physiques  
ESPE d'Amiens

**Hélène Lesot**

formatrice d'enseignants en sciences de la vie et de la Terre  
ESPE d'Amiens



ÉDITION : Jessie Magana

MAQUETTE : Sophie Duclos

MISE EN PAGES : Jouve, Sophie Duclos

SCHÉMAS : Domino

---

© Hatier, Paris 2014

ISBN : 978-2-218-95943-1

Sous réserve des exceptions légales, toute représentation ou reproduction intégrale ou partielle, faite, par quelque procédé que ce soit, sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit, est illicite et constitue une contrefaçon sanctionnée par le Code de la Propriété Intellectuelle. Le CFC est le seul habilité à délivrer des autorisations de reproduction par reprographie, sous réserve en cas d'utilisation aux fins de vente, de location, de publicité ou de promotion de l'accord de l'auteur ou des ayants droit.

# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

Cet ouvrage pour qui et pourquoi ?	7
Comprendre l'épreuve de mise en situation professionnelle	7
Réaliser un dossier sur un sujet de son choix	9
Une évaluation des compétences	10
Comment se préparer à cette épreuve ?	11
Pour aller plus loin	12

## PARTIE 1 PRÉPARER L'ÉPREUVE

<b>1 L'enseignement scientifique et technologique à l'école primaire</b>	<b>14</b>
1. Que sont les sciences ?	14
2. De la leçon de choses à la démarche de <i>La main à la pâte</i>	15
3. Comment enseigner les sciences aujourd'hui : la démarche d'investigation	16
<b>2 Méthodologie pour préparer son dossier</b>	<b>30</b>
1. Comment choisir son sujet ?	30
2. Comment rédiger l'introduction ?	32
3. Comment rédiger la synthèse des fondements scientifiques ?	32
4. Comment rédiger la description d'une séquence pédagogique ?	34
5. Soigner la forme autant que le fond	36
<b>3 Méthodologie pour préparer son oral</b>	<b>37</b>
1. Présenter son dossier	37
2. Préparer l'entretien avec le jury	39
<b>4 Trois exemples de dossiers</b>	<b>41</b>
<b>DOSSIER 1</b> Autour d'un élevage d'escargots (moyenne section de maternelle)	42
<b>Annexes</b>	54
Questions possibles du jury	57
<b>DOSSIER 2</b> Faire briller le nez du petit renne (CP)	59
<b>Annexes</b>	70
Questions possibles du jury	72
<b>DOSSIER 3</b> Comment nettoyer de l'eau sale ? (CM1)	74
<b>Annexes</b>	85
Questions possibles du jury	86

## SCIENTES DE LA VIE ET DE LA TERRE

<b>1</b>	<b>Unité et diversité du vivant</b> .....	<b>88</b>
	1. Unité de la molécule à l'organisme .....	88
	2. Biodiversité et classification des êtres vivants .....	91
	Test d'auto-évaluation .....	94
<b>2</b>	<b>Les fonctions de nutrition animale</b> .....	<b>95</b>
	1. Alimentation et digestion chez l'Homme et chez les animaux .....	95
	2. Respiration et circulation humaine et animale .....	101
	3. Excrétion .....	108
	Test d'auto-évaluation .....	111
<b>3</b>	<b>Les fonctions de relation</b> .....	<b>113</b>
	1. Les fonctions sensorielles .....	113
	2. Le déplacement chez l'Homme et les animaux .....	116
	Test d'auto-évaluation .....	120
<b>4</b>	<b>La reproduction dans le règne animal</b> .....	<b>122</b>
	1. Les différents modes de reproduction et les stades de développement des animaux .....	122
	2. La procréation et la croissance humaines .....	126
	Test d'auto-évaluation .....	131
<b>5</b>	<b>La nutrition des végétaux chlorophylliens</b> .....	<b>132</b>
	1. L'absorption de l'eau et des sels minéraux .....	132
	2. Les feuilles, lieu de synthèse de la matière organique .....	133
	3. La croissance des végétaux .....	134
	Test d'auto-évaluation .....	135
<b>6</b>	<b>La reproduction dans le règne végétal</b> .....	<b>136</b>
	1. La reproduction sexuée des végétaux .....	136
	2. La reproduction asexuée ou multiplication végétative des végétaux .....	139
	Test d'auto-évaluation .....	142
<b>7</b>	<b>Les êtres vivants dans leur milieu</b> .....	<b>144</b>
	1. Les écosystèmes, des structures riches en interactions .....	144
	2. L'impact de l'Homme sur l'environnement .....	147
	Test d'auto-évaluation .....	149
<b>8</b>	<b>Activités du globe</b> .....	<b>151</b>
	1. Les volcans et les séismes .....	151
	2. La géodynamique interne et la tectonique globale .....	155
	Test d'auto-évaluation .....	158
	<b>RÉPONSES AUX TESTS D'AUTO-ÉVALUATION</b> .....	<b>159</b>

## SCIENCES PHYSIQUES ET TECHNOLOGIE

<b>9</b>	<b>La matière</b> .....	<b>165</b>
	1. Les états de la matière .....	165
	2. Les changements d'état .....	166
	3. Corps purs, mélanges et solutions .....	169
	4. Le cycle de l'eau en ville .....	170
	5. L'air et les pollutions de l'air .....	172
	Test d'auto-évaluation .....	176
<b>10</b>	<b>L'électricité</b> .....	<b>178</b>
	1. Les constituants d'un circuit électrique .....	178
	2. Le circuit électrique .....	182
	3. Les lois dans les circuits électriques .....	185
	4. Installation électrique et sécurité .....	186
	Test d'auto-évaluation .....	191
<b>11</b>	<b>L'énergie</b> .....	<b>193</b>
	1. Les sources d'énergie .....	193
	2. Les formes d'énergie .....	194
	3. L'énergie électrique en France .....	195
	4. L'isolation thermique .....	201
	Test d'auto-évaluation .....	204
<b>12</b>	<b>La lumière</b> .....	<b>206</b>
	1. Propriétés de la lumière .....	206
	2. Lumière et ombres .....	209
	Test d'auto-évaluation .....	211
<b>13</b>	<b>L'astronomie</b> .....	<b>213</b>
	1. L'univers .....	213
	2. La Terre .....	215
	3. La Lune .....	218
	Test d'auto-évaluation .....	221
<b>14</b>	<b>La mécanique</b> .....	<b>223</b>
	1. Force et moment d'une force .....	223
	2. Les leviers .....	226
	3. Les mouvements .....	227
	Test d'auto-évaluation .....	233
	<b>RÉPONSES AUX TESTS D'AUTO-ÉVALUATION</b> .....	<b>235</b>



# INTRODUCTION

## Cet ouvrage pour qui et pourquoi ?

Cet ouvrage est destiné aux candidats préparant le concours de professeur des écoles qui ont choisi lors de leur inscription au concours le thème « Sciences et technologie » pour la **première épreuve orale d'admission** du concours. Son but est de permettre à tous les candidats, étudiants en master ou non, quel que soit leur niveau en sciences, de se préparer efficacement à cette l'épreuve selon les indications de l'arrêté du ministère de l'Éducation nationale publié au *Journal officiel* du 27 avril 2013.

**Nous l'avons voulu comme un outil complet et unique, qui renvoie aux textes officiels.**

**La première partie vise à aider le candidat à constituer le dossier** attendu par le jury avant les oraux. Elle comprend une méthodologie guidant l'élaboration du dossier ainsi que les principaux éléments didactiques et pédagogiques. Le dossier servira de support à la présentation orale ; il ne sera pas évalué en tant que tel.

Trois exemples de dossier permettront au candidat de mieux cerner les attentes du jury. Cette partie a aussi pour but de préparer au mieux le candidat à l'épreuve orale elle-même qui comprend deux temps : une présentation du dossier (20 minutes) et un entretien (40 minutes).

**La deuxième partie permet au candidat d'aborder les contenus scientifiques** exigibles de l'épreuve, en référence aux programmes de sciences du cycle 3 de l'école élémentaire. Ces contenus peuvent être complétés le cas échéant par des manuels scolaires du secondaire.

## Comprendre l'épreuve de mise en situation professionnelle

L'ensemble des épreuves du concours vise à évaluer les capacités des candidats au regard des dimensions disciplinaires, scientifiques et professionnelles de l'acte d'enseigner et des situations d'enseignement. Le tableau ci-dessous permet de prendre la mesure de l'importance des épreuves orales d'admission dans la réussite du concours.

ÉPREUVES D'ADMISSIBILITÉ	
Épreuve écrite de français	40 points
Épreuve écrite de mathématiques	40 points
ÉPREUVES D'ADMISSION	
<b>Première épreuve orale :</b> Mise en situation professionnelle dans un domaine au choix du candidat Durée de l'épreuve : une heure (présentation : 20 minutes ; entretien : 40 minutes)	60 points <i>dont 20 points pour la présentation et 40 points pour l'entretien</i>



<p>Cette épreuve vise à évaluer les compétences scientifiques, didactiques et pédagogiques du candidat dans un domaine d'enseignement relevant des missions ou des programmes de l'école élémentaire ou de l'école maternelle, choisi au moment de l'inscription au concours parmi les domaines suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sciences et technologie ;</li> <li>• histoire ;</li> <li>• géographie ;</li> <li>• histoire des arts ;</li> <li>• arts visuels ;</li> <li>• éducation musicale ;</li> <li>• enseignement moral et civique.</li> </ul>	
<p><b>Deuxième épreuve orale :</b> Entretien à partir d'un dossier fourni par le jury</p>	100 points
<p style="text-align: center;"><i>Arrêté du 19 avril 2013 et novembre 2013.</i></p> <p><a href="http://www.education.gouv.fr/cid73415/descriptif-des-epreuves-concours-externe-recrutement-professeurs-des-ecoles.html">http://www.education.gouv.fr/cid73415/descriptif-des-epreuves-concours-externe-recrutement-professeurs-des-ecoles.html</a></p>	

L'objectif de la **première épreuve orale** est d'évaluer les capacités des candidats à **se projeter dans un contexte professionnel d'enseignement au travers d'un dossier écrit**. L'épreuve est détaillée dans l'encadré ci-dessous.

Le candidat remet préalablement au jury un dossier de dix pages au plus, portant sur le sujet qu'il a choisi. Ce dossier pourra être conçu à l'aide des différentes possibilités offertes par les technologies de l'information et de la communication usuelles, y compris audiovisuelles (format Compact Disc). Il est adressé au président du jury sous format papier accompagné le cas échéant d'un support numérique Compact Disc, dans un délai et selon des modalités fixées par le jury.

**Ce dossier se compose de deux ensembles :**

- une synthèse des fondements scientifiques relatifs au sujet retenu ;
- la description d'une séquence pédagogique, relative au sujet choisi, accompagnée des documents se rapportant à cette dernière.

**L'épreuve comporte :**

- la présentation du dossier par le candidat (20 minutes) ;
- un entretien avec le jury portant, d'une part, sur les aspects scientifiques, pédagogiques et didactiques du dossier et de sa présentation, et, d'autre part, sur un élargissement et/ou un approfondissement dans le domaine considéré (40 minutes), pouvant notamment porter sur sa connaissance réfléchie des différentes théories du développement de l'enfant.

*Arrêté du 19 avril 2013 et novembre 2013.*

<http://www.education.gouv.fr/cid73415/descriptif-des-epreuves-concours-externe-recrutement-professeurs-des-ecoles.html>

# Réaliser un dossier sur un sujet de son choix

Le dossier n'est pas évalué en tant que tel, c'est sa présentation par le candidat qui l'est. Il servira de **base pour l'oral et l'entretien**. Néanmoins, il montrera au jury **votre réflexion**. Il doit montrer **tout le soin** que vous apporterez à chacune de **vos séquences lorsque vous exercerez en responsabilité**. Ce dossier de dix pages maximum peut être accompagné d'un CD-Rom, qui ne doit pas être redondant avec le contenu du dossier mais **le compléter**.

**Ce dossier se compose de deux ensembles.**

## 1. UNE SYNTHÈSE DES FONDEMENTS SCIENTIFIQUES RELATIFS AU SUJET RETENU

Cette synthèse résume **tous les éléments que l'enseignant doit maîtriser** avant de mener une séquence avec ses élèves. Le candidat peut nourrir son argumentation avec des documents de différentes natures. Certains de ces documents peuvent ensuite être choisis pour être exploités dans la deuxième partie du dossier.

Par exemple, vous réalisez une séquence sur les mouvements corporels en cycle 3. Lors de vos recherches pour « fonder vos connaissances scientifiques » sur le sujet, vous trouvez une représentation intéressante d'une flexion et d'une extension du membre supérieur. Vous pouvez faire le choix de la réutiliser dans la séquence avec vos élèves.

## 2. LA DESCRIPTION D'UNE SÉQUENCE PÉDAGOGIQUE, RELATIVE AU SUJET CHOISI, ACCOMPAGNÉE DES DOCUMENTS SE RAPPORTANT À CETTE DERNIÈRE

On entend par **séquence pédagogique un ensemble de séances articulées entre elles dans le temps et organisées en fonction d'un ou plusieurs objectifs à atteindre**. Ainsi, sur le thème choisi dans le dossier, on attend du candidat qu'il organise les apprentissages des élèves pour une classe et un niveau donnés en fonction des instructions officielles. Des conseils méthodologiques sont donnés dans cet ouvrage pour organiser cette partie ; notamment le jury attend que ce dossier soit construit comme un écrit **réflexif** ; c'est-à-dire rédigé, organisé avec un positionnement professionnel.

On attend une bonne connaissance :

- du programme en vigueur (*Bulletin officiel* hors-série n° 3 du 19 juin 2008) ;  
<http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/default.htm>
- des propositions de progressions possibles (*Bulletin officiel* n° 1 du 5 janvier 2012) ;  
<http://eduscol.education.fr/cid58402/progressions-pour-l-ecole-elementaire.html>
- des différents textes officiels dont le référentiel de compétences des enseignants au *Bulletin officiel* du 25 juillet 2013.  
[http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin\\_officiel.html?cid\\_bo=73066](http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066)

Le jury valorise les candidats qui **maîtrisent les contenus scientifiques du domaine choisi** mais surtout, il apprécie leurs **capacités à exploiter et lier ces contenus à un contexte d'enseignement** relevant de l'école maternelle ou de l'école élémentaire. Il faut donc bien maîtriser son sujet mais aussi connaître, par exemple, les différentes démarches didactiques en sciences. Le professeur des écoles étant polyvalent, le candidat doit s'attendre à des questions sur les liens que l'on peut faire avec les autres disciplines mais aussi sur le développement cognitif de l'enfant. Il doit donc non seulement soutenir son dossier mais aussi connaître les programmes de l'école primaire et avoir quelques idées sur l'enseignement des sciences au collège pour

faire le lien avec le cycle 3. Pour cela, le jury attend que les candidats maîtrisent trois types de **compétences** : scientifiques, didactiques et pédagogiques.

## Une évaluation des compétences

« Cette épreuve vise à évaluer les compétences scientifiques, didactiques et pédagogiques du candidat dans un domaine d'enseignement relevant des missions ou des programmes de l'école élémentaire ou de l'école maternelle en sciences et technologie. »

*Arrêté du 19 avril 2013 et novembre 2013.*

Il est important de distinguer les deux derniers adjectifs : « didactiques » et « pédagogiques ». La **didactique** est attachée aux **contenus disciplinaires et à leur démarche d'apprentissage** alors que la **pédagogie** donne le « style » d'enseignement en présence des élèves. La didactique est associée à une discipline (didactique des sciences, didactique du français...) tandis que la pédagogie est transdisciplinaire et s'intéresse particulièrement à l'apprenant et à la manière dont il va apprendre.

### 1. LES COMPÉTENCES SCIENTIFIQUES

Il s'agit des connaissances nécessaires pour mettre en œuvre son enseignement. Le niveau requis est celui du secondaire ; c'est-à-dire que le candidat doit maîtriser la notion présentée jusqu'au niveau baccalauréat.

Les compétences en sciences sont de natures variées :

- **connaissances** : par exemple, savoir que l'eau, sous forme liquide et sous forme de glace, est une même substance ;
- **capacités** : par exemple, participer à la conception d'un protocole expérimental pour faire fondre un glaçon le plus vite possible ;
- **attitudes** : par exemple, apprendre à respecter l'environnement en comprenant la nécessité d'économiser l'eau.

**Les sciences ne sont pas** – contrairement à une idée reçue – **une accumulation de savoirs** réservés à une élite. Ce n'est pas une discipline pour laquelle il faudrait connaître par cœur des formules ou du vocabulaire scientifique sans en saisir l'intérêt. C'est pourquoi il importe de comprendre ce que sont les sciences et comment leur enseignement a évolué.

« Les sciences expérimentales et les technologies ont pour objectif de comprendre et de décrire le monde réel, celui de la nature et celui construit par l'Homme, d'agir sur lui, et de maîtriser les changements induits par l'activité humaine. »

[\[http://eduscol.education.fr/cid46920/enseigner-les-sciences-technologie-ecole.html\]](http://eduscol.education.fr/cid46920/enseigner-les-sciences-technologie-ecole.html)

### 2. LES COMPÉTENCES DIDACTIQUES

« (...) Observation, questionnement, expérimentation et argumentation pratiqués, par exemple, selon l'esprit de *La main à la pâte* sont essentiels pour atteindre ces buts ; c'est pourquoi les connaissances et les compétences sont acquises dans le cadre d'une démarche d'investigation qui développe la curiosité, la créativité, l'esprit critique et l'intérêt pour le progrès scientifique et technique. »

[\[http://eduscol.education.fr/cid46920/enseigner-les-sciences-technologie-ecole.html\]](http://eduscol.education.fr/cid46920/enseigner-les-sciences-technologie-ecole.html)

Le candidat doit avoir une **bonne connaissance des démarches utilisées en sciences, dont la démarche d'investigation** (voir p. 16). Il doit connaître tous les supports disponibles pour étudier le programme, s'interroger et savoir critiquer les documents (textes, schémas, illustrations...), les manuels et leur exploitation afin de les intégrer au mieux dans des séquences pédagogiques adaptées au niveau des élèves.

### 3. LES COMPÉTENCES PÉDAGOGIQUES

Le jury attend du candidat qu'il propose une séquence pédagogique, c'est-à-dire qu'il sache construire, sur un thème donné et en faisant le lien avec ses compétences scientifiques et didactiques, une **séquence en fonction d'un cycle et d'un niveau donnés**. Le candidat doit être capable de mettre en œuvre des **activités adaptées** et prenant en compte les instructions officielles (programmes, socle commun de connaissances et de compétences, progressions). Quelle que soit son expérience en classe, son travail devra montrer **sa capacité à faire des choix d'activités et à les justifier pour permettre un réel apprentissage par les élèves**.

## Comment se préparer à cette épreuve ?

- **Lire quelques ouvrages fondamentaux** vous permettra de mieux comprendre ce que sont les sciences et comment leur enseignement a évolué. Quelques lectures et sites sont conseillés à la fin de cette introduction.
- **Observer des élèves ou des collègues expérimentés en activité** : si vous avez l'occasion d'effectuer des stages, recueillez un maximum d'éléments sur l'enseignement des sciences. Ces derniers pourront vous permettre d'illustrer vos propos lors de l'entretien.
- **Avoir une bonne connaissance des programmes** : il ne s'agit pas de les apprendre par cœur, mais si vous proposez, par exemple, une séquence sur l'air en cycle 3, vous devrez pouvoir répondre à la question : « Les élèves ont-ils déjà abordé ce thème aux cycles 1 et 2 ? »

Voici une liste non exhaustive de questions possibles lors de l'entretien :

- Avez-vous eu l'occasion de voir une séance de sciences ? Si non, pourquoi ?
  - Quelle est la place de l'enseignement des sciences dans la semaine ? Quels sont les liens possibles avec les autres disciplines ?
  - Comment l'éducation scientifique et technologique à l'école maternelle peut-elle développer des compétences langagières ? Est-ce la seule visée de cette éducation ?
  - Aux cycles 2 et 3, les élèves ont-ils des manuels ? Comment s'en servent-ils ? Quels sont les autres supports utilisés ?
  - Avez-vous observé une démarche d'investigation ? Si non, pourquoi ?
  - Peut-on mettre en place la démarche d'investigation dans d'autres disciplines ? Proposez des exemples.
- **Être à jour de ces connaissances scientifiques sur la discipline**. C'est pourquoi il faut, surtout dans les semaines qui précèdent l'épreuve, s'y préparer sérieusement et avec régularité. La deuxième partie de cet ouvrage, s'appuyant sur les programmes des cycles 1, 2 et 3, vous apporte les contenus essentiels à connaître.

Enfin, **n'attendez pas la fin des épreuves d'admissibilité** pour commencer à constituer votre dossier !

## Pour aller plus loin

### SE DOCUMENTER

- *Apprendre la science et la technologie à l'école*, DVD, Scéren-CNDP, 2008.
- *Cahiers pédagogiques* n° 443 : « La culture scientifique », mai 2006.
- Les documents d'accompagnements de 2002 (les fiches connaissances de 2002 sont fort intéressantes et toujours d'actualité, certains titres ont changé mais elles donnent des indications sur, par exemple, les représentations des élèves) :
  - Découvrir le monde à l'école maternelle (Le vivant, la matière, les objets), CNDP, 2005
  - Découvrir le monde (cycle 2), CNDP, 2003
  - Sciences et technologie (cycle 3), CNDP, 2002
  - Enseigner les sciences à l'école (cycles 1 et 2), CNDP, 2002
  - Enseigner les sciences à l'école (cycle 3), CNDP, 2002
  - Fiches connaissances (cycles 2 et 3), CNDP, 2002

Les fiches connaissances sont téléchargeables par exemple ici :

<http://ww2.ac-poitiers.fr/ia17-pedagogie/spip.php?article166>

– Les sites académiques proposent un certain nombre de ressources, comme par exemple sur :

<http://sciences80.amiens5.net>

### LIRE QUELQUES OUVRAGES GENERAUX

- ASTOLFI Jean-Pierre (dir.), *Comment les enfants apprennent les sciences ?*, Retz, 2006.
- COQUIDÉ-CANTOR Maryline et GIORDAN André, *L'Enseignement scientifique et technique à l'école maternelle*, Delagrave, 2002.
- GIORDAN André, *Comment enseigner les sciences ?*, Delagrave, 2008.
- HARLEN Wynne, *Enseigner les sciences : comment faire ?*, La main à la pâte, 2012.
- TAVERNIER Raymond (dir.), *Enseigner les sciences expérimentales à l'école élémentaire*, Bordas, 2009.
- TAVERNIER Raymond, *Enseigner la biologie et la géologie à l'école élémentaire*, Bordas, 2009.
- DE VECCHI Gérard et GIORDAN André, *L'Enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche » ?*, Delagrave, 2002.

# I. PRÉPARER L'ÉPREUVE

# 1

## L'enseignement scientifique et technologique à l'école primaire

Les sciences, en particulier les sciences physico-chimiques et expérimentales, sont tour à tour perçues comme source de progrès, et donc d'espoir, et comme des domaines de recherche qui peuvent engendrer quelques craintes. Aussi allons-nous tenter de définir ce que sont ces sciences. Puis, nous établirons un bref historique de leur enseignement en France. Ensuite, nous verrons quelles sont les recommandations sur la manière dont elles doivent être enseignées aujourd'hui.

Enfin, nous vous proposons d'observer la continuité des apprentissages du cycle 3 au collège. Cela permettra de repérer quelles notions du programme de l'école sont reprises au collège et à quel niveau elles le sont.

### 1 Que sont les sciences ?

Étymologiquement, le mot « science » vient du latin « *scientia* » signifiant « connaissance », provenant du verbe « *scrire* », traduit par « **savoir** ». Nous limiterons notre propos aux sciences portant sur l'étude des phénomènes naturels sans évoquer les sciences humaines et sociales (histoire, géographie, philosophie, sociologie, psychologie...) et les mathématiques, bien qu'elles aient de multiples points de convergence. Ces sciences visent à décrire et à expliquer le monde naturel et physique et à le situer dans l'univers.

On pourrait réduire la définition des sciences à ce que l'on tient pour vrai mais pas à ce qui est universellement et intemporellement vrai. Opposées au dogmatisme, elles se doivent, au contraire, d'être ouvertes à la **critique** et à la révision afin d'évoluer. Elles reposent sur des **méthodes d'investigation rigoureuses, vérifiables et reproductibles** afin que la **communauté scientifique** puisse valider toute théorie avancée. Karl Popper, philosophe des sciences du xx<sup>e</sup> siècle, a ainsi défini le principe de falsifiabilité qui établit le caractère scientifique de toute recherche. Selon lui, une hypothèse est falsifiable « si la logique autorise l'existence d'un énoncé ou d'une série d'énoncés d'observation qui lui sont contradictoires, c'est-à-dire, qui la falsifieraient s'ils se révélaient vrais<sup>1</sup>. ». Le chercheur scientifique veille donc à déterminer les critères de réfutabilité de sa théorie afin que celle-ci soit acceptée par l'ensemble de la communauté scientifique. Fortement liée à la **laïcité**, la science tend également à lutter contre les préjugés et opinions.

Les sciences sont donc une façon de penser, de vérifier les choses, de poser des **questions** et d'apporter des réponses. Gaston Bachelard, en 1938, écrivait dans *La Formation de l'esprit scientifique*<sup>2</sup> : « Pour un esprit scientifique, toute connaissance

1. POPPER K., cité par CHALMERS A., *Qu'est-ce que la science ?*, Paris, La Découverte, 1987, p. 76.

2. BACHELARD G., *La Formation de l'esprit scientifique*, Paris, Vrin, 1938 [1989].

est une réponse à une question. S'il n'y a pas eu de question, il ne peut y avoir de connaissance scientifique. Rien ne va de soi. Rien n'est donné. Tout est construit. »

Parallèlement, le médecin et physiologiste à qui on attribue la méthode expérimentale, Claude Bernard, énonça<sup>3</sup> que : « sans **hypothèse**, c'est-à-dire sans une anticipation de l'esprit sur les faits, il n'y a pas de science, et le jour de la dernière hypothèse serait le dernier jour de la science ».

L'**argumentation** et le **raisonnement scientifique** sont également au cœur des démarches scientifiques. Ils sont indissociables de la rigueur d'observation, de l'expérimentation ou de toute autre recherche, et de l'interprétation des résultats correspondants.

Enfin, sans confrontation des travaux de recherche, de **communication** entre chercheurs par le biais de publications et de conférences par exemple, ceux-ci ne pourraient pas avoir le statut scientifique.

Nous verrons dans le paragraphe 3 comment l'enseignement des sciences vise aujourd'hui à respecter ces principes fondamentaux.

## 2 De la leçon de choses à la démarche de *La main à la pâte*

C'est la pédagogue Marie Pape-Carpentier qui utilisa l'expression « leçon de choses » en 1867 pour expliquer qu'un jeune enfant comprend mieux s'il peut observer un objet concret. Dans le décret du 18 janvier 1887, on peut lire : « L'instruction élémentaire comprend les leçons de choses et les premières notions scientifiques (...). » Puis, en 1902, ce sont les premiers programmes à instituer un enseignement obligatoire de sciences physiques et de sciences naturelles à l'école. Au départ, la leçon de choses se voulait une méthode générale d'enseignement mais elle devint rapidement l'autre nom de l'enseignement des sciences. De l'observation dirigée par le maître, on commente, on interprète, on argumente. L'élève n'est pas un simple auditeur. Selon Johann Heinrich Pestalozzi<sup>4</sup>, la leçon de choses va rendre l'enfant actif et donner du sens à ses apprentissages. On apprend en examinant des objets concrets et accessibles à tous. On veut donner du sens aux apprentissages visés. **Apprendre par les choses** et non sur les choses, c'est apprendre à lire dans le monde visible qui nous entoure et mettre en évidence les liens entre les objets et les phénomènes.

C'est une science dont la démarche est dite *intuitive* mais qui est en fait une démarche **inductive**. Dans les années 1970, cette méthode est remise en cause. Dans l'article intitulé « La leçon de choses à l'école de Jules Ferry<sup>5</sup> », Pierre Kahn propose trois arguments contre cette leçon de choses : l'unification du système scolaire, l'observation qui ne suffit pas à modifier les représentations initiales des élèves et une incohérence épistémologique. La science ne commence pas par l'observation mais par des problèmes. On décide donc de passer d'une **culture de choses** à une **culture des démarches**.

L'arrêté du 7 août 1969 créant le « tiers-temps pédagogique » rassemble sous la dénomination de « **disciplines d'éveil** » (ou « activités d'éveil » selon les textes) les

3. BERNARD C., *Principes de médecine expérimentale*, Paris, PUF, 1947 [1987].

4. PESTALOZZI J. H., [1746-1826] éducateur et pédagogue suisse.

5. *Pour la Science*, n° 27, mai-juillet 2006.

Pierre KAHN est professeur de sciences de l'éducation à l'ESPE de Caen.



enseignements de l'histoire, de la géographie, des sciences et des travaux manuels ainsi que des disciplines artistiques. Le but est de donner aux jeunes élèves de l'école primaire les moyens de développer une « **attitude scientifique** » devant chacun des problèmes qu'ils peuvent être amenés à se poser.

On souhaite développer chez l'enfant des capacités intellectuelles, lui donner les moyens de se doter de **méthodes de travail** susceptibles de s'appliquer à toutes les expériences qu'il rencontrera, à tous les problèmes qu'il aura à résoudre. On laisse une grande place à l'expérimentation par les élèves. La leçon de choses voulait faire de l'écolier un bon observateur. Les disciplines d'éveil souhaitent lui donner, en sus, **l'inventivité et la rigueur** de l'« attitude scientifique ». Elles ont pour objectif d'amener l'élève à construire son savoir à partir des situations proposées par l'enseignant. Cette démarche sera supprimée dans les années 1980 quand on préférera revenir à un enseignement très traditionnel en insistant davantage sur les notions.

Cet enseignement notionnel, peu attractif, est notamment remis en question par un constat : le désamour des études scientifiques. Malgré des attentes de plus en plus grandes à l'égard de la communauté scientifique, les Français n'aiment pas les sciences, qu'ils caractérisent comme un simple cumul de connaissances. Toujours présentes dans les programmes, les sciences expérimentales semblent néanmoins apparaître comme optionnelles. Il faut donc changer la manière de les enseigner. C'est à Chicago que Georges Charpak découvre le programme d'enseignement des sciences **Hands on**, créé en 1992 par son collègue et ami Léon Lederman pour lutter contre l'échec scolaire et la violence dans les quartiers défavorisés. La méthode d'enseignement est fondée sur **l'expérimentation** : les enfants, mis en contact avec des phénomènes naturels simples, s'impliquent dans une **démarche de découverte**, puis, **à partir de l'observation, apprennent à construire un raisonnement**. À son retour, s'appuyant sur l'Académie des sciences dont il est membre, Georges Charpak fonde en 1996 **La main à la pâte**, inaugurant par là une rénovation de l'enseignement des sciences aux enfants. De nombreux moyens sont mis en œuvre de manière à encourager et à favoriser cet enseignement notamment par le biais d'un site Internet.

► Pour en savoir plus : consulter le site Internet de *La main à la pâte* : <http://www.fondation-lamap.org>

### 3 **Comment enseigner les sciences aujourd'hui : la démarche d'investigation**

Depuis les années 2000, l'enseignement des sciences a pris une dimension particulière. Il est devenu un enjeu majeur pour notre société, afin que chacun puisse bénéficier d'une culture scientifique. Le plan de rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école (PRESTE) s'est fixé pour objectifs d'améliorer la qualité de cet enseignement et de pallier à la désaffection des étudiants dans les filières scientifiques. La démarche « Main à la pâte » s'est donc progressivement transformée en **démarche d'investigation** ; ce terme d'investigation apparaîtra dans les programmes de cycle 3 et de collège en 2008. Ainsi, **lors de cet enseignement, les élèves doivent être amenés à s'interroger, à agir de manière raisonnée et à communiquer**.

► Pour en savoir plus : consulter le *Bulletin officiel* n° 23 du 15 juin 2000 à l'adresse [www.education.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm](http://www.education.gouv.fr/bo/2000/23/ensel.htm)

### 3.1 Une succession de méthodes utilisées par les enseignants

Comme nous venons de le voir, l'enseignement des sciences a connu moult modifications, dans le fond comme dans la forme. Dès les années 1970, la volonté de développer l'attitude scientifique des élèves pousse les enseignants à s'inspirer de ce qu'ils pensent savoir du travail des scientifiques. Ils transposent un certain nombre d'éléments qui le caractérise. On voit alors apparaître dans les classes une succession de méthodes. Vous trouverez ci-après les principales d'entre elles.

Dans sa thèse, en 1976, André Giordan caricature la démarche de l'enseignement des sciences en s'inspirant de la méthode expérimentale exposée par Claude Bernard. Il lui attribue alors l'acronyme **OHERIC** (Observation, Hypothèse, Expérience, Résultats, Interprétation, Conclusion). Giordan souhaite alors dénoncer la démarche très linéaire de cet enseignement. Paradoxalement, la démarche **OHERIC** deviendra un modèle suivi par la plupart des enseignants du secondaire jusqu'aux instructions du BO HS n° 3 du 28 août 2008.

En 1992, Pierre Clément propose le modèle **THEORIC** afin de mieux décrire la démarche des chercheurs qui ne débent pas leurs travaux sur de simples observations mais qui reprennent la Théorie et les Hypothèses admises au moment de leurs travaux. Celles-ci précèdent toujours une Expérimentation et/ou une Observation suivie de leurs Résultats, leur Interprétation et Conclusion.

En 1998, Philippe Brunet complète la démarche **OHERIC** en ajoutant un **P** comme « Problème » et crée l'acronyme **OPHERIC**. Il redonne alors une place importante au problème, cher aux deux philosophes Dewey et Bachelard qui s'accordent à penser qu'il est indispensable, pour former l'esprit scientifique, d'apprendre à construire des problèmes et pas seulement à les résoudre. « L'esprit scientifique nous interdit d'avoir une opinion sur des questions que nous ne comprenons pas, sur des questions que nous ne savons pas formuler clairement. Avant tout, il faut savoir poser des problèmes. Et quoi qu'on dise, dans la vie scientifique, les problèmes ne se posent pas d'eux-mêmes. C'est précisément ce sens du problème qui donne la marque du véritable esprit scientifique<sup>6</sup>. » Mais qu'est-ce qu'un **problème** ? Étymologiquement, ce mot vient du grec *problema* qui signifie : « ce qui est jeté devant, ce qui empêche d'avancer, ce qui est saillant ». « Le problème est donc ce qui anime le projet [l'énigme], mais aussi ce qui le tient en échec [l'obstacle] ou encore ce qui le met en concurrence avec d'autres projets [la controverse, la compétition] » selon Fabre<sup>7</sup>.

En 2002, Jean-Yves Cariou (chercheur en didactique des sciences) souligne l'importance des allers et retours entre les différentes étapes et mêle l'idée de Pierre Clément à celle d'André Giordan et de Gérard de Vecchi<sup>8</sup> qui insistent sur l'importance de la prise en compte des représentations ou plutôt des **conceptions initiales** des élèves (voir p. 20). Cette notion a été proposée par Émile Durkheim<sup>9</sup> et reprise notamment par Bachelard qui écrit : « l'élève arrive en classe avec des connaissances empiriques déjà constituées ».

La démarche hypothético-déductive qu'il préconise alors est nommée **DIPHTeRIC**. Elle est composée de :

- une problématisation : **Di** (Données initiales : les faits, les observations, les représentations initiales et les acquis des élèves) suivie de l'émergence du Problème scientifique ;

6. BACHELARD G.,  
*La Formation  
de l'esprit  
scientifique*,  
*op. cit.*

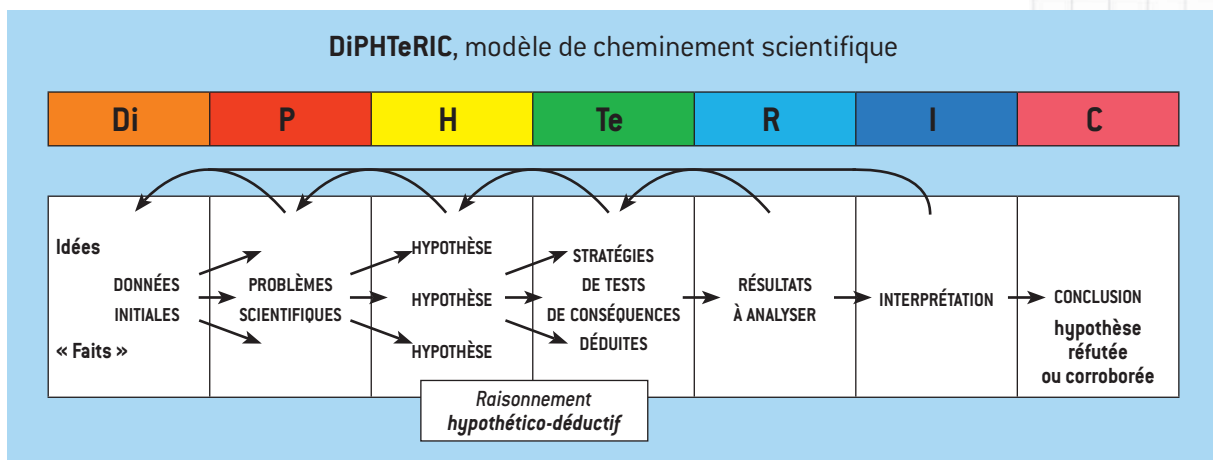
7. FABRE M.,  
*Philosophie  
et Pédagogie  
du problème*,  
Paris, Vrin, 2009.

8. GIORDAN A.  
et DE VECCHI G.,  
*Les Origines du  
savoir.  
Des conceptions  
des apprenants  
aux concepts  
scientifiques*,  
Neuchâtel-Paris,  
Delachaux et  
Niestlé, 1987.

9. DURKHEIM É.,  
« Représentations  
individuelles et  
représentations  
collectives »,  
*Revue de méta-  
physique et de  
morale*, 1878.

– une démarche explicative comprenant des étapes qui ne se suivent pas forcément de manière aussi stricte et linéaire : H, les Hypothèses ; Te, le Test qui n'est pas obligatoirement expérimental mais qui peut être une observation, une simulation ou une modélisation ; R, les Résultats de l'investigation ; I, l'Interprétation et C, la Conclusion concernant l'hypothèse réfutée ou corroborée.

Voici l'une des représentations que Cariou en fait dans sa thèse *Former l'esprit scientifique en privilégiant l'initiative des élèves dans une démarche s'appuyant sur l'épistémologie et l'histoire des sciences* qui illustre bien les allers et retours pouvant se faire entre les différentes phases.



Ces exemples montrent qu'il n'y a pas une seule manière d'enseigner les sciences. Les sciences évoluent et leur enseignement aussi. Actuellement, la démarche dite d'investigation est celle qui permet aux élèves d'acquérir de réelles compétences qu'ils pourront remobiliser dans des tâches complexes.

### 3.2 La démarche dite d'investigation

Fruit de nombreuses recherches en didactique tant au niveau national qu'international, s'inspirant de la démarche des scientifiques, la **démarche d'investigation** est apparue comme une démarche d'enseignement particulièrement efficace. Elle s'applique particulièrement aux sciences physiques et aux sciences de la vie et de la Terre. Elle se décline en cinq étapes fondamentales :

1. choix d'une situation de départ ;
2. questionnement et appropriation du (des) problème(s) par les élèves ;
3. élaboration des hypothèses et conception de l'investigation à mener ;
4. investigation conduite par les élèves avec retours possibles à l'étape précédente ;
5. acquisition et structuration des connaissances.

On pourrait alors la résumer sous la forme suivante.

Étapes de la démarche d'investigation	Exemple : séance relative aux conditions de développement des végétaux en cycle 3
<p><b>La situation de départ :</b> Fortuite ou provoquée, elle doit susciter l'étonnement et la curiosité des élèves. Elle permet aux élèves de s'exprimer, de confronter leurs <b>conceptions initiales</b>.</p>	<p>Une <b>situation fortuite</b> pourrait consister à faire observer, au retour des vacances, le dépérissement d'une plante en pot dans la classe.</p> <p>Concernant une <b>situation provoquée</b>, on peut imaginer faire germer le même jour plusieurs graines d'une espèce donnée (radis, blé, haricot, etc.) dans des pots identiques et faire observer aux élèves que les plantes obtenues quelques jours plus tard ont des tailles différentes selon le pot (cf. chapitres 5 et 6 de la partie II de cet ouvrage).</p> <p>Quelle que soit la situation de départ choisie, les élèves vont être amenés à s'exprimer suite à une consigne qui pourrait être : « Selon vous que s'est-il passé ? »</p>
<p>Cette situation de départ aboutit à l'émergence de <b>problème(s)</b>.</p>	<p>Le recueil de leurs conceptions initiales (voir p. 20) va faire apparaître des divergences au sein de la classe. Le professeur va alors, non pas les corriger, mais <b>faire émerger les questions</b> que ces divergences soulèvent. Par exemple, certains élèves vont penser que la plante dépérit (ou pousse moins selon votre situation initiale) parce qu'elle a manqué de lumière, d'air, d'eau, etc. La confrontation de l'ensemble de leurs idées sera à l'origine d'un problème tel que : « Quels sont les besoins des végétaux ? »</p>
<p>Puis à l'émission <b>d'hypothèse(s)</b> : (réponses possibles ou explications.</p>	<p>Les élèves vont alors émettre différentes hypothèses :</p> <p>Les plantes ont besoin :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'eau ;</li> <li>– d'aliments trouvés dans la terre (ou tout simplement de la terre) ;</li> <li>– de soleil car il apporte de la lumière et de la chaleur (ou de la lumière et de la chaleur) ;</li> <li>– d'air.</li> </ul> <p>Avec l'enseignant, ils vont décider de ce qu'ils peuvent mettre en œuvre pour les vérifier.</p>
<p><b>Qui conduisent à différentes investigations possibles :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– observation ;</li> <li>– expérimentation ;</li> <li>– recherche documentaire ;</li> <li>– enquête ;</li> <li>– visite ;</li> <li>– modélisation.</li> </ul>	<p>Les différentes investigations qui peuvent être menées en parallèle en cas de pédagogie différenciée ou autre (l'enseignant en détermine alors une selon les moyens dont il dispose ou pour faire varier les démarches employées) sont par exemple :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– l'observation de cultures hors-sol (exemples : fraises, salades...) dont les facteurs de développement sont facilement identifiables par les élèves ;</li> <li>– la réalisation de culture de ces mêmes végétaux par les élèves selon des conditions différentes ;</li> <li>– la recherche dans divers livres (encyclopédies, manuels scolaires), vidéogrammes ou sites Internet ;</li> <li>– la visite d'une ferme, d'un jardin botanique ;</li> <li>– l'emploi d'un logiciel de simulation relatif aux besoins des végétaux chlorophylliens<sup>10</sup>.</li> </ul>

► Mettre la plante dans un sac plastique pour vérifier son besoin d'air est un exemple d'expérience qui ne démontre pas ce que l'on peut, voir p. 133 pour plus de détails.

<sup>10</sup> On peut télécharger un logiciel gratuit sur la germination à l'adresse : <http://44.svt.free.fr/jpg/plante.htm>

Analyse, interprétation puis confrontation des <b>résultats</b> . Validation ou non (dans ce cas, retour à la 2 <sup>e</sup> étape) des hypothèses.	À l'issue de cette phase, les élèves vont confronter les résultats de leur investigation afin de valider ou non les hypothèses émises auparavant. S'il s'avère que toutes les hypothèses sont rejetées, la classe devra en émettre d'autres et refaire une investigation pour les mettre à l'épreuve.
Bilan : <b>Réponse au problème.</b> <b>Structuration du savoir.</b>	Un bilan est ensuite dressé. Celui-ci indiquera que les végétaux ont besoin d'eau, de lumière, de sels minéraux et de bonnes conditions de température (entre 9 et 25 °C selon les plantes).
Opérationnalisation, réinvestissement dans d'autres situations et évaluation.	Pour ouvrir le sujet on peut ensuite appliquer cette connaissance à la mise en place raisonnée d'un jardin dans l'école.

► Il ne faut pas confondre analyse et interprétation. De façon simple, on peut dire que l'analyse consiste à décrire et mettre en relation les résultats alors que leur interprétation en est l'explication.

On retrouve donc dans cette démarche des éléments fondamentaux de la démarche des scientifiques : **questionnement, implication et communication**.

Une place importante est également accordée au **droit à l'erreur et aux tâtonnements**. Par exemple, nous avons vu que les **conceptions initiales** (ou représentations initiales) des élèves peuvent être erronées et qu'il n'est pas du ressort de l'enseignant de les corriger. Piaget a en effet montré que les enfants disposent de conceptions préalables qu'ils construisent lors de leur vie (chez eux ou à l'école). L'élève n'arrive donc pas vierge de toute connaissance. Il ne s'agit pas de lui apporter des savoirs qui s'accumuleraient indépendamment les uns des autres, mais bel et bien de lui permettre de les construire à partir de ce qu'il pense savoir. Toutefois, s'il s'avère que ces conceptions sont erronées, elles peuvent faire obstacle à la construction des savoirs. L'enseignant doit en prendre connaissance afin d'en comprendre les fondements et de permettre à l'élève d'en prendre conscience et de les corriger à l'issue de la séquence d'apprentissage. En effet, des didacticiens ont montré que si on ne permet pas aux élèves de s'y confronter, elles créent des résistances à l'apprentissage et persistent durablement.

En confrontant les différentes conceptions des élèves, on peut mettre en évidence leurs divergences et faire émerger alors les problèmes scientifiques à résoudre. Cela peut être également le point de départ d'une **pédagogie différenciée**. Les hypothèses émises par les élèves doivent toutes être retenues par l'enseignant à la condition qu'elles tendent effectivement à répondre au problème. Qu'elles soient erronées ou non, elles ont le même statut et doivent donc à ce titre toutes être mises à l'épreuve par l'investigation. Par ailleurs, laisser les élèves se tromper dans la conception de leur protocole expérimental peut être source d'apprentissage. Par exemple, imposer une expérience témoin dès la première expérience est souvent mal compris par les élèves. Alors que s'ils conçoivent toutes les expériences sans celle-ci, les élèves s'apercevront, avec l'aide éventuelle du professeur des écoles, que les résultats sont difficilement interprétables. Le maître doit donc là aussi faire preuve de **bienveillance**.

► Pour en savoir plus, consulter :  
– ASTOLFI J.-P. (dir.), *Comment les enfants apprennent les sciences ?*, Paris, Retz, 2006.  
– DE VECCHI G. et GIORDAN A., *L'Enseignement scientifique, comment faire pour que « ça marche » ?*, Paris, Delagrave, 2002.

**L'expérience témoin**

Une expérience est dite témoin quand elle sert de référence. C'est son résultat que l'on va comparer aux résultats des autres expériences afin de pouvoir comprendre les résultats expérimentaux. Dans l'exemple développé précédemment, l'expérience témoin serait de mettre les végétaux dans les conditions optimales de leur développement (lumière, sels minéraux et eau). Si on ne réalise pas cette expérience témoin, comment prouver que la plante a besoin de lumière ? En effet, les plantes que l'on va mettre dans le noir vont dans un premier temps croître de façon anormale et présenter un jaunissement, puis dans un deuxième temps vont mourir.

Dans ce type d'enseignement, l'enseignant place l'élève en situation d'apprentissage où ce dernier doit être non seulement actif mais aussi et surtout **acteur**. Il doit donc mener une véritable investigation qu'il a, dans la mesure du possible, choisie et élaborée afin de répondre au problème scientifique qu'il s'est approprié (Guy Brousseau parle de **dévolution** du problème) lors de la situation de départ appelée également situation déclenchante.

**La dévolution du problème**

Dans *La Théorie des situations didactiques*, Guy Brousseau propose la définition de dévolution du problème en ces termes : « La dévolution est l'acte par lequel l'enseignant fait accepter à l'élève la responsabilité d'une situation d'apprentissage (a-didactique) ou d'un problème et accepte lui-même les conséquences de ce transfert. » Il s'agit donc d'un processus par lequel le professeur parvient à faire comprendre à l'élève qu'il est de son ressort, par ses connaissances, de résoudre le problème qui le concerne et non pas de répondre au professeur par souci de lui obéir. Il prend alors conscience qu'il devient acteur de ses connaissances et qu'il est dans son intérêt de les acquérir.

Si les élèves sont amenés à manipuler au cours de leur investigation (expérience, construction et/ou utilisation d'un objet), le maître doit assurer la **sécurité** des élèves, mais aussi inciter progressivement ces mêmes élèves à assurer la **responsabilité** de leur propre sécurité. Par ailleurs, il faut distinguer les expériences qui peuvent être réalisées en maternelle de celles des cycles 2 et 3. Avec les jeunes enfants, les réponses à la question retenue sont plus de l'ordre de la **supposition** que de l'hypothèse, qui sollicite davantage de raisonnement et d'acquis scientifiques. Les expériences sont alors conduites par les élèves, autant que faire se peut, pour voir ce qui va se passer. En revanche, par la suite, les élèves apprennent à formuler de véritables hypothèses, ce qui, en cycle 3, permettra de concevoir progressivement un protocole comprenant une situation test appelée expérience témoin et des expériences relatives à chacune des différentes variables. Les **expériences servent alors à mettre à l'épreuve les hypothèses** et permettent de les valider ou de les rejeter.

La démarche d'investigation permet le développement de capacités et d'attitudes particulières telles que :

- l'autonomie et la prise de responsabilité ;
- la curiosité et l'aptitude à s'étonner et s'interroger ;
- la créativité et l'invention ;
- des aptitudes manuelles ;
- l'esprit critique, notamment en jugeant ce qu'il serait raisonnable de penser ou de faire ;

- le sens de la communication et de l'écoute des autres ;
- le respect de l'environnement, du monde vivant et de la santé ;
- la compréhension de la nature des sciences et de la technologie ;
- une meilleure structuration des concepts d'espace et de temps.

Pour mettre en œuvre ce type d'enseignement, il s'avère intéressant de disposer d'un coin sciences ou de pouvoir changer la disposition des tables afin d'organiser des travaux de groupes par exemple. Cette **configuration spatiale** est adaptée à ces activités.

La démarche d'investigation est une démarche d'apprentissage qui peut s'appliquer à toutes les disciplines de l'école, y compris la technologie.

### 3.3 L'enseignement de la technologie

La **technologie** est une discipline scolaire récente. Elle est apparue sous ce nom dans les années 1970. Dans le BO spécial n° 6 du 28 août 2008, l'enseignement de la technologie apporte à l'élève du collège les méthodes et les connaissances nécessaires pour comprendre et maîtriser le fonctionnement des produits. Il apporte aussi des connaissances et des compétences relatives à la conception et à la réalisation de produits. L'impact de ces produits, d'une part sur la société et d'autre part sur l'environnement, fait aussi l'objet de cet enseignement.

La technologie peut s'enseigner à travers **trois démarches** :

- Démarche de **résolution de problème** technique (exemple : démonter, remonter, analyser les différents éléments d'un objet technique simple et caractériser leurs fonctions, construire un objet en suivant une fiche technique).
- Démarche d'**investigation** (exemple : mener des investigations sur la nature des matériaux).
- Démarche dite **technologique** (exemple : élaborer un projet de fabrication et le réaliser). Un processus de réalisation d'objet technique permet à l'élève d'élaborer une démarche d'observation et de recherche. Cette réalisation peut être, pour l'élève, l'occasion de s'approprier quelques notions scientifiques de base.

### 3.4 Les différentes formes de communication

L'enseignant organise au sein de la classe une **communication orale et écrite** permettant de faire avancer la résolution du problème par confrontation des idées, collaboration, répartition des tâches...

À chaque étape de la démarche d'investigation ou de la démarche technologique, l'élève peut donc être amené à **verbaliser**. De nombreux linguistes et cognitivistes ont mis en évidence que cela permet de **structurer sa pensée**. Le maître motive l'élève à mettre des mots sur les éléments qu'il aborde, augmentant ainsi son **capital lexical**. Le maître doit également accompagner l'élève et lui apprendre à formuler de plus en plus précisément afin d'approfondir ses idées et d'être compréhensible par tous. Il apprend à **raisonner** en argumentant ses idées et enfin fait la synthèse de ce qui a été étudié.

► Pour en savoir plus, consulter le document téléchargeable : <http://sciencesecole.ac-reunion.fr/ressources/demarche%20technologique.pdf>

Les interactions ne doivent pas se produire exclusivement entre le professeur des écoles et l'élève (ou les élèves). Le travail de groupe qu'encourage une telle démarche est également source d'apprentissage. En maternelle notamment, cela permet à l'enfant de constater que chacun a des idées différentes et qu'il s'exprime de la façon qui lui est propre. Cela peut concourir à sa décentration. Par ailleurs, le discours scientifique se caractérise par une dépersonnalisation : c'est l'objet d'étude qui est le sujet.

### • Les différents statuts des traces écrites

- Les traces écrites peuvent être **pour soi**. L'élève consigne alors dans son **cahier des sciences** (ou carnet d'expériences) ce qu'il voit et/ou ce qu'il pense faire, ce qu'il a fait et constaté. Cela lui permet de penser et de mémoriser. Dans tous les cas, en vertu de la valeur personnelle de cette trace, l'enseignant ne peut pas la corriger au risque de mettre un frein à l'implication personnelle de l'élève. En revanche, il l'encourage à le faire avec application et à revenir dessus en fin de séquence par exemple pour lui permettre de constater sa progression.
- Elles peuvent être **pour les autres**. Lors des travaux de groupe, pendant l'activité, elles servent alors ensuite à la communication entre les différents groupes et peuvent être faites sur des affiches.
- Enfin, elles peuvent être élaborées lors de la synthèse collective, après l'activité, pour élaborer ce qu'on appelle les **écrits institutionnels** qui seront à apprendre pour l'évaluation. Si le maître rédige toujours ceux-ci au préalable sur sa fiche de préparation de séance, il peut être intéressant voire pertinent eu égard de l'implication des élèves, qu'ils soient suggérés par eux. L'enseignant reformule alors si nécessaire leurs propositions en veillant à leurs qualités syntaxique, lexicale et orthographique.

Différentes formules sont alors possibles. On peut choisir selon le statut de ces écrits, faire différer les cahiers, les couleurs de feuilles du classeur ou de crayons afin que les élèves puissent les identifier à tout moment et bien respecter les enjeux de chacun d'eux.

### • Les différentes formes des traces écrites

Les traces écrites peuvent prendre la forme de :

- textes : en maternelle cela passe par la dictée à l'adulte ;
- légendes et/ou annotations des diverses illustrations. En maternelle, l'élève peut avoir recours à des étiquettes conçues par l'enseignant ;
- photographies ou différentes images techniques telles que les radiographies ;
- tableaux qui permettent de catégoriser ;
- graphiques.

Ces traces écrites peuvent enfin prendre la forme de **dessins d'observation**, de **schémas** ou de **croquis**. Le tableau ci-après permet de les distinguer.



	Dessin d'observation	Schéma	Croquis
Définition et finalité	<p><b>Représentation</b> aussi fidèle que possible de la <b>réalité</b>.</p> <p>Il permet de rendre compte de l'observation faite.</p>	<p><b>Représentation modifiée</b> et <b>codifiée</b> d'un objet ou d'un phénomène.</p> <p>Il est une reconstruction du réel pour mettre en évidence des éléments essentiels et leurs relations. Il peut être ou non figuratif.</p> <p>Son but est explicatif.</p>	<p><b>Représentation simplifiée mais exacte d'une observation.</b></p> <p>Il doit représenter la forme générale et respecter les dimensions de l'objet.</p> <p>Son but est d'indiquer les grandes caractéristiques sans entrer dans le détail.</p>
Modalités	<p>Il doit être réalisé au <b>crayon à papier</b> et comporter :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– un titre ;</li> <li>– une échelle ou le grossissement utilisé lors de l'observation ;</li> <li>– des annotations (dans la mesure du possible, elles doivent être placées du même côté du dessin, être reliées aux éléments désignés par des traits droits tirés à la règle sans se croiser).</li> </ul>	<p>Il peut être réalisé au crayon à papier ou avec des couleurs.</p> <p>Il doit comporter un titre et une légende explicitant notamment les codes couleur et/ou graphiques utilisés.</p> <p>Un schéma peut être de différents types :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– d'observation et/ou d'interprétation ;</li> <li>– fonctionnel ;</li> <li>– bilan.</li> </ul>	<p>Il peut être réalisé au crayon à papier ou avec des couleurs.</p> <p>Il doit comporter les mêmes éléments que le dessin (titre, échelle, légendes).</p>

### 3.5 Les outils « expérimentaux » pour enseigner les sciences

On associe très souvent la démarche scientifique aux **manipulations**. Il faut effectivement **privilegier le concret** aux documents dès que cela est possible, puisqu'il sollicite les sens des élèves, suscite leur curiosité et, souvent, est source de motivation. Il ne faudrait pas toutefois céder à une dérive empiriste qui ferait croire aux élèves que toutes les solutions émergent de l'expérience. Il s'avère souvent utile et pertinent de croiser les résultats expérimentaux aux résultats de recherches documentaires (manuels scolaires, encyclopédies, films...) de natures variées (textes, illustrations...).

En biologie, il est recommandé de faire des **élevages et des cultures**, voire de faire des **dissections** (cf. les textes officiels correspondants<sup>11</sup>).

Cela doit se faire dans le respect des règles d'hygiène (attention également aux allergies des élèves), de sécurité et d'éthique, notamment dans le respect des uns et des autres (animal compris) et de l'environnement. Les élevages et plantations permettent d'avoir un rapport fréquent et régulier au concret, d'être responsabilisé en fonction des tâches de suivi et/ou entretien attribuées aux élèves et d'apprendre à respecter des différentes formes de vie. Ils permettent également de faire adopter

**11.** Circulaires du 6 février 1967 (BOEN n° 7 du 16 février 1967) et du 8 août 1973 (BOEN n° 43 du 22 novembre 1973) et la note de service n° 85-179 du 30 avril 1985 (BOEN n° 20 du 16 mai 1985). Voir : <http://eduscol.education.fr/cid48531/textes-de-reference.html>

une attitude de plus en plus objective et analytique ; le maître accompagne l'élève pour qu'il dépasse le stade de l'affectivité vers celui de l'analyse et permet également de développer l'esprit scientifique par la mise en place de la démarche d'investigation. On peut prélever des animaux ou végétaux dans l'environnement à condition de respecter la législation, de ne pas le faire avec excès et de remettre ceux-ci très rapidement où on les a trouvés. Dans tous les cas, il faudra respecter l'animal en le plaçant dans un vivarium conforme à son environnement et ses besoins.

On peut avoir également recours à des **modèles** (voir partie II) qui permettent de représenter et d'expliquer la réalité et d'établir des prévisions. Ils peuvent être informatiques (logiciels de simulation par exemple) ou analogiques (maquette par exemple).

Un certain nombre de **mallettes pédagogiques** sont mises à votre disposition dans de nombreuses circonscriptions. Elles contiennent, en général, le matériel nécessaire à la réalisation du programme. À l'école primaire, le matériel ne doit pas être un frein à votre désir d'enseigner les sciences : vous pouvez équiper votre classe avec du matériel pédagogique électrique pour une trentaine d'euros. De plus, il ne faut pas hésiter à emprunter du matériel dans le collège dont dépend votre école ou à le réaliser vous-même. Par exemple, pour étudier le système Terre-Lune-Soleil, vous n'avez besoin que de boules en polystyrène et de lampes de poche.

### 3.6 Cohérence verticale entre les programmes de cycle 3 et les programmes du collège

Nous vous présentons ici les liens entre les programmes de sciences et de technologie du cycle 3 et du collège dans les deux intentions suivantes :

- vous permettre de voir quand et en quels termes chacune des notions abordées en cycle 3 sera approfondie dans le secondaire par les élèves. Cela vous éclairera sur les bases que doit fonder l'école primaire ;
- inciter ceux d'entre vous qui auraient quelques lacunes dans un ou des thème(s) donné(s) à consulter des manuels scolaires en prolongement de cet ouvrage.

► Pour en savoir plus :

– BO de l'Éducation nationale n° 20. Note de service n° 85-179 du 30 avril 1985.

– Loi sur la protection de la nature : articles 3 et 4 de la loi 76-629 du 10 juillet 1976.

– Lire le tutoriel « Sciences et élevages à l'école » à l'adresse suivante : [www.svt-aefe.net/spip/IMG/pdf/Tutoriel\\_elevages.pdf](http://www.svt-aefe.net/spip/IMG/pdf/Tutoriel_elevages.pdf)

• **Cohérence verticale entre le programme de sciences expérimentales et technologie au cycle 3 et celui de sciences de la vie et de la Terre au collège**

Cycle 3 <i>Bulletin officiel hors-série n° 3 du 19 juin 2008</i>	Collège <i>Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008</i>	
<b>Le ciel et la Terre</b> Volcans et séismes, les risques pour les sociétés humaines.	4 <sup>e</sup>	L'activité interne du globe
<b>L'unité et la diversité du vivant</b> Présentation de la biodiversité : recherche de différences entre espèces vivantes. Présentation de l'unité du vivant : recherche de points communs entre espèces vivantes. Présentation de la classification du vivant : interprétation de ressemblances et différences en termes de parenté.	6 <sup>e</sup>	Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants Diversité, parentés et unité des êtres vivants
	3 <sup>e</sup>	Évolution des organismes vivants et histoire de la Terre
<b>Le fonctionnement du vivant</b> Les stades du développement d'un être vivant (végétal ou animal). Les conditions de développement des végétaux et des animaux. Les modes de reproduction des êtres vivants.	6 <sup>e</sup>	Le peuplement d'un milieu Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants Des pratiques au service de l'alimentation humaine
	5 <sup>e</sup>	Respiration et occupation des milieux de vie
	4 <sup>e</sup>	Reproduction sexuée et maintien des espèces dans les milieux
<b>Le fonctionnement du corps humain et la santé</b> Les mouvements corporels (les muscles, les os du squelette, les articulations). Première approche des fonctions de nutrition : digestion, respiration et circulation sanguine. Reproduction de l'Homme et éducation à la sexualité. Hygiène et santé : actions bénéfiques ou nocives de nos comportements, notamment dans le domaine du sport, de l'alimentation, du sommeil.	6 <sup>e</sup>	Des pratiques au service de l'alimentation humaine
	5 <sup>e</sup>	Fonctionnement de l'organisme et besoin en énergie
	4 <sup>e</sup>	La transmission de la vie chez l'Homme Relations au sein de l'organisme
	3 <sup>e</sup>	Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement Risque infectieux et protection de l'organisme
<b>Les êtres vivants dans leur environnement</b> L'adaptation des êtres vivants aux conditions du milieu. Places et rôles des êtres vivants ; notions de chaînes et de réseaux alimentaires. L'évolution d'un environnement géré par l'Homme : la forêt ; importance de la biodiversité.	6 <sup>e</sup>	Caractéristiques de l'environnement proche et répartition des êtres vivants Le peuplement d'un milieu Origine de la matière des êtres vivants Diversité, parentés et unité des êtres vivants
	3 <sup>e</sup>	Responsabilité humaine en matière de santé et d'environnement

• **Cohérence verticale entre le programme de sciences expérimentales et technologie au cycle 3 et celui de sciences physiques au collège**

Cycle 3 <i>Bulletin officiel hors-série n° 3 du 19 juin 2008</i>	Collège <i>Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008</i>	
<p><b>Le ciel et la Terre</b> Le mouvement de la Terre (et des planètes) autour du Soleil, la rotation de la Terre sur elle-même ; la durée du jour et son changement au cours des saisons. Le mouvement de la Lune autour de la Terre. Lumières et ombres.</p>	5 <sup>e</sup>	<p><b>La lumière : sources et propagation rectiligne</b> Ombre propre. Ombre portée Description simple des mouvements pour le système Soleil – Terre – Lune.</p>
<p><b>La matière</b> L'eau : une ressource – états et changements d'état ; – le trajet de l'eau dans la nature ; – le maintien de sa qualité pour ses utilisations. L'air et les pollutions de l'air. Mélanges et solutions.</p>	5 <sup>e</sup>	<p><b>L'eau dans notre environnement – Mélanges et corps purs</b> Les changements d'état de l'eau L'eau solvant Mélanges aqueux Mélanges homogènes et corps purs</p>
<p><b>L'énergie</b> Exemples simples de sources d'énergies (fossiles ou renouvelables). Besoins en énergie, consommation et économie d'énergie.</p>	3 <sup>e</sup>	<p><b>Énergie électrique et circuits électriques en « alternatif »</b> Des possibilités de production de l'électricité L'alternateur Puissance et énergie électriques Pile électrochimique et énergie chimique</p>
<p><b>Les objets techniques</b> Circuits électriques alimentés par des piles. Règles de sécurité, dangers de l'électricité.</p>	5 <sup>e</sup>	<p>Les circuits électriques en courant continu Étude qualitative</p>
	4 <sup>e</sup>	<p>Les lois du courant continu</p>
	3 <sup>e</sup>	<p>Énergie électrique et circuits électriques en « alternatif » L'ion et la conduction électrique dans les solutions aqueuses</p>

• **Cohérence verticale entre le programme de sciences expérimentales et technologie au cycle 3 et celui de technologie au collège**

Cycle 3 <i>Bulletin officiel hors-série n° 3 du 19 juin 2008</i>	Collège <i>Bulletin officiel spécial n° 6 du 28 août 2008</i>	
<p><b>La matière</b> Les déchets : réduire, recycler, réutiliser</p>	6 <sup>e</sup>	<p><b>Les énergies mises en œuvre</b> Impact sur l'environnement : dégradation de l'air, de l'eau et du sol</p>
	3 <sup>e</sup>	<p><b>L'analyse et le contenu de l'objet technique</b> Contraintes liées à l'impact environnemental et au développement durable Les matériaux utilisés Origine des matières premières et disponibilité des matériaux L'évolution de l'objet technique Cycle de vie d'un objet technique</p>
<p><b>L'énergie</b> Exemples simples de sources d'énergies (fossiles ou renouvelables). Besoins en énergie, consommation et économie d'énergie.</p>	<p><b>Les énergies mises en œuvre</b></p>	
	6 <sup>e</sup>	<p>Nature de l'énergie de fonctionnement : éléments de stockage</p>
	5 <sup>e</sup>	<p>Chaîne d'énergie Économie d'énergie, pertes</p>
	4 <sup>e</sup>	<p>Efficacité énergétique Gestion de l'énergie</p>
<p><b>Les objets techniques</b> Circuits électriques alimentés par des piles. Règles de sécurité, dangers de l'électricité. Leviers et balances, équilibres. Objets mécaniques, transmission de mouvements.</p>	6 <sup>e</sup>	<p><b>L'évolution de l'objet technique</b> Avancées technologiques <b>Les processus de réalisation d'un objet technique</b> Modes de représentation Procédés d'assemblage</p>
	5 <sup>e</sup>	<p><b>Les processus de réalisation d'un objet technique</b> Contraintes liées aux procédés de fabrication, de contrôle et de validation Prototype, maquette</p>
	4 <sup>e</sup>	<p><b>L'évolution de l'objet technique</b> Adaptation aux besoins et à la société Évolution des solutions techniques</p>

**En conclusion, nous avons vu que l'enseignement des sciences tend à rendre les élèves non pas simplement actifs mais véritablement acteurs de leur apprentissage. Ils interagissent, font part de leurs questionnements, de leurs travaux de recherche et investiguent. Cela leur permet d'apprendre à argumenter et développe leur esprit critique. Ce n'est qu'à ce prix qu'ils acquerront un esprit scientifique. Un certain nombre d'outils sont à la destination des enseignants pour les aider dans cette démarche.**

# 2

## Méthodologie pour préparer son dossier

Vous devez, au travers de ce **dossier de dix pages**, montrer au jury que vous connaissez toutes les étapes nécessaires à la **préparation d'une séquence pédagogique** (Où trouver les informations ? Quels sont les éléments indispensables à une fiche de préparation ? Quels documents allez-vous proposer à vos élèves ?). Plus votre dossier sera élaboré avec soin et sérieux, plus vous arriverez à le défendre lors de sa présentation à l'oral. **Il ne faut pas attendre les résultats des épreuves d'admissibilité pour commencer à rédiger votre dossier.** En général, entre les résultats et la date d'envoi de votre dossier, il ne vous reste que deux, voire trois semaines.

### 1 Comment choisir son sujet ?

Pour choisir votre sujet, vous devez être en possession de trois éléments indissociables :

- le BO HS n° 3 du 19 juin 2008 ;
- le « socle commun de connaissances et de compétences » ;
- le BO n° 1 du 5 janvier 2012.

Le sujet choisi doit être tiré des programmes en vigueur, c'est-à-dire ceux du **BO HS n° 3 du 19 juin 2008**. Il est essentiel de les avoir lus avant de choisir son sujet et d'avoir compris leur cohérence interne ainsi que leurs rapports avec les autres disciplines. Les « chapeaux » des programmes sont très importants, car ils donnent la ligne de conduite à suivre pour l'application de ces derniers. Beaucoup trop d'enseignants négligent cette partie et vont directement aux contenus à travailler avec les élèves.

Ces programmes doivent être mis en relation avec le « **socle commun de connaissances et de compétences** », disposition de la loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école du 23 avril 2005, qui définit les compétences que les élèves doivent maîtriser à la fin de la scolarité obligatoire. Toutes les disciplines participent à la validation du livret personnel de compétences qui atteste l'acquisition d'un socle commun. Une séquence en sciences peut donc permettre des items des différentes compétences :

- **Compétence 1** : La maîtrise de la langue française
- **Compétence 2** : La pratique d'une langue vivante étrangère
- **Compétence 3** : Les principaux éléments de mathématiques et la culture scientifique et technologique

► Les textes sont consultables en ligne aux adresses suivantes :

- <http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/default.htm>
- <http://www.education.gouv.fr/cid2770/le-socle-commun-de-connaissances-et-de-competences.html>
- [http://cache.media.education.gouv.fr/file/1/58/7/programmes\\_ecole-primaire\\_203587.pdf](http://cache.media.education.gouv.fr/file/1/58/7/programmes_ecole-primaire_203587.pdf)
- <http://eduscol.education.fr>

- **Compétence 4** : La maîtrise des techniques usuelles de l'information et de la communication
- **Compétence 5** : La culture humaniste
- **Compétence 6** : Les compétences sociales et civiques
- **Compétence 7** : L'autonomie et l'initiative

Le BO n° 1 du 5 janvier 2012 propose des progressions. Elles complètent le BO HS n° 3 du 19 juin 2008, en délimitant un champ lexical à aborder pour chaque item du programme. Ces progressions donnent des repères aux équipes pédagogiques pour organiser la progressivité des apprentissages mais elles ne sont que des propositions, pas des prescriptions. Les enseignants, au cours d'un conseil de cycle, peuvent par exemple choisir une tout autre progression. Ils peuvent alors la faire de manière segmentée ou spiralaire (répartie à leur gré le long du cycle).

Nous vous rappelons qu'un enseignant possède une « **liberté pédagogique** ». Cette notion ne veut pas dire « faire ce qu'on veut ». L'État définit les contenus d'enseignement et les missions des enseignants. La liberté pédagogique permet à l'enseignant de **choisir les méthodes pédagogiques, les démarches didactiques et le type de médiations**. Dans la loi d'orientation et de programme pour l'avenir de l'école, du 23 avril 2005, il est dit : « La liberté pédagogique de l'enseignant s'exerce dans le respect des programmes et des instructions [...] et dans le cadre du projet d'école ou d'établissement avec conseil et sous contrôle des membres des corps d'inspection. »

**Exemple** : si vous décidez de présenter une séquence sur « Lumières et ombres » en CE2, il n'est pas obligatoire de vous limiter aux objectifs proposés en CE2 dans le BO n° 1 du 5 janvier 2012.

	CE2	CM1	CM2
<b>Le ciel et la Terre</b>	<p><b>Lumières et ombres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Connaître les conditions d'obtention d'une ombre.</li> <li>– Savoir qu'à plusieurs sources lumineuses correspondent plusieurs ombres.</li> </ul>	<p><b>Lumières et ombres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Savoir expliquer la variation de la forme de l'ombre d'un objet en fonction de la distance source lumineuse/objet et de la position de la source lumineuse.</li> <li>– Mobiliser ses connaissances sur <i>Lumières et ombres</i> pour expliquer et comprendre le phénomène d'alternance du jour et de la nuit.</li> </ul>	<p><b>Lumières et ombres</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mobiliser ses connaissances sur <i>Lumières et ombres</i> pour comprendre et expliquer le phénomène de phases de la Lune.</li> </ul>

Si la séquence que vous souhaitez réaliser est construite autour d'un projet de théâtre d'ombres, vous allez devoir aborder au cours de votre séquence l'objectif « Savoir expliquer la variation de la forme de l'ombre d'un objet en fonction de la distance source lumineuse/objet et de la position de la source lumineuse ». Ces progressions sont une aide, elles ne doivent pas vous bloquer dans la construction de situations d'apprentissage. De plus, il faut savoir que les différentes circonscriptions ont retravaillé ces outils pour aider les enseignants.

► Exemple d'outils proposés par le groupe Sciences 80, consultable en ligne : <http://culture-scientifique.ia80.ac-amiens.fr/sciences80/index.html>



Vous pouvez également **vous appuyer sur une séquence réalisée lors d'un stage ou sur vos goûts personnels pour un thème et/ou pour un niveau.**

Ce dossier doit être **réalisé sur l'année** ; c'est donc l'occasion d'accumuler un maximum de traces pour la rédaction : filmez-vous, enregistrez-vous, prenez des photos des élèves en train de manipuler (à condition d'avoir les autorisations parentales), photocopiez des copies d'élèves... Toutes ces productions enrichiront votre dossier.

## 2 Comment rédiger l'introduction ?

Il faudra, dans une **introduction générale de 4-5 lignes**, présenter le sujet choisi et annoncer l'articulation entre vos deux ensembles : la synthèse des fondements scientifiques et la description d'une séquence pédagogique relative au sujet choisi. En effet, votre dossier doit se composer de deux parties bien identifiées :

- I. Synthèse des fondements scientifiques
- II. Description d'une séquence pédagogique

*Remarque* : si vous avez eu l'occasion d'expérimenter cette séquence, précisez-le dès votre introduction.

### Exemple d'introduction rédigé

Ce dossier s'intitule « Comment fabriquer un mobile ? » et est destiné à des élèves de CM2. Lors d'un stage, on m'a demandé de réaliser une séquence sur ce thème. Après avoir présenté les savoirs scientifiques nécessaires à l'élaboration d'une séquence sur ce thème ainsi que la démarche utilisée dans une première partie, nous décrivons avec précision la séquence élaborée.

## 3 Comment rédiger la synthèse des fondements scientifiques ?

### Étape 1 : Effectuer des recherches documentaires à visée scientifique sur le sujet

La partie « Synthèse des fondements scientifiques » doit montrer votre **capacité à savoir trouver l'information**. Le **niveau attendu** de cette synthèse est un **niveau secondaire**, c'est-à-dire de pouvoir expliquer les notions présentées jusqu'à un niveau baccalauréat. Par exemple, si vous parlez des états de la matière à des élèves de cycle 3, vous devez savoir que les propriétés macroscopiques (visibles à l'œil nu) sont dues à l'agencement des molécules. Un gaz occupe tout l'espace disponible car ses molécules sont désordonnées et dispersées. Pour vous aider, nous vous proposons les liens entre les programmes du cycle 3 et ceux du collège (voir p. 26 à 28). De plus, la partie « Maîtriser les savoirs » vous montre jusqu'à quel niveau vous devez traiter cette synthèse. Il ne s'agit pas de faire une accumulation de mots scientifiques, vous devez **maîtriser les savoirs proposés**.

## Étape 2 : Effectuer des recherches documentaires à visée didactique

Ces recherches portent sur la(les) démarche(s) choisie(s) pour votre séquence. Il ne serait pas judicieux de rédiger une partie théorique sur la **démarche d'investigation** si vous n'y faites pas référence durant votre séquence. Vous devez également être au point sur les **différentes démarches en sciences**.

Pour choisir votre démarche, vous pouvez vous appuyer sur la première partie de cet ouvrage. La démarche d'investigation est, bien entendu, à privilégier en ne perdant pas de vue qu'elle est plus qu'une succession d'étapes. Il y a des allers et retours possibles avec une **véritable place à l'erreur et au tâtonnement**.

**Où trouver les informations pour rédiger votre synthèse ? Dans cet ouvrage, dans des manuels scolaires, dans des revues scientifiques... Il faudra veiller à garder la trace des références sélectionnées pour une éventuelle bibliographie. Il serait inefficace de refaire ce travail de recherche la veille de rendre le dossier.**

## Étape 3 : Rédiger une synthèse construite et argumentée

Cette synthèse ne doit pas dépasser **trois pages** sur les dix autorisées. Vous pouvez vous conformer aux conseils habituels : rédiger une introduction, un plan articulé en deux ou trois parties et une conclusion. Bien sûr, votre rédaction est importante mais votre esprit de synthèse également. Cette partie permet d'évaluer votre **capacité d'analyse** et de voir votre **cheminement** pour élaborer la séquence.

C'est pourquoi nous vous conseillons de considérer cette partie comme la somme des connaissances (notions scientifiques et réflexions didactiques) nécessaires à l'élaboration d'une séquence. En d'autres termes, on ne peut pas réaliser une séquence si on ne maîtrise ni son **contenu** ni la **démarche** utilisée.

Quels sont les « prérequis » nécessaires à l'élaboration d'une séquence ? Par exemple, si vous choisissez un sujet sur la digestion, trouvez-vous judicieux de parler des poumons ? La réponse est évidemment non. Vous devez donc recentrer votre synthèse sur le sujet choisi.

De plus, il n'est pas interdit d'insérer des **documents** comme un graphique commenté, un schéma commenté... tout cela permettant d'approfondir le sujet choisi. Un schéma légendé peut utilement remplacer un paragraphe.

**En résumé** : il faut justifier comment ce savoir va servir de point d'appui à votre travail avec les élèves, en quoi vos connaissances vous permettent de construire une leçon d'apprentissage et comment vous les adaptez à l'âge et au niveau de vos élèves. On parle de **transposition didactique**.

## 4 Comment rédiger la description d'une séquence pédagogique ?

Tout d'abord, il faut **situer** la séquence pédagogique présentée dans une **programmation**. Il faut que la place de ce sujet soit pertinente. Par exemple, on ne peut pas expliquer les phases de la Lune sans avoir fait une (ou des) séquence(s) sur *Lumières et ombres*.

**Une séquence pédagogique** correspond à un ensemble de séances liées entre elles par un véritable fil conducteur ; ce n'est pas une simple juxtaposition de séances.

**Exemple** : vous choisissez de travailler sur les mélanges et solutions en cycle 3. Vous ne devez pas proposer une séquence intitulée « Mélanges et solutions » avec :

- séance 1 : les mélanges homogènes
- séance 2 : les mélanges hétérogènes
- séance 3 : la séparation des constituants d'un mélange hétérogène
- séance 4 : évaluation

Le contenu de chaque séance sera déterminé par la **problématique générale de la séquence**. Les séances doivent s'articuler entre elles autour des **objectifs de la séquence** ; le dossier 3 (voir p. 79) montre une articulation possible entre des séances sur ce thème « Mélanges et solutions ».

### Étape 1 : Établir un plan de séquence

Vous allez proposer, dans un tableau par exemple, les différentes séances qui vont composer votre séquence en précisant le titre de chaque séance, leur durée envisagée et les différents objectifs visés. En effet, une séquence est **construite au regard des objectifs du BO**.

Les objectifs de chaque séance vont vous permettre de **répondre à la problématique de la séquence**. Il faut faire des choix réalistes en fonction des documents officiels. En effet, il paraît **inconcevable de fixer une multitude d'objectifs par séance**. Certaines séances peuvent n'avoir qu'un seul objectif. Il faut que l'objectif de l'enseignant devienne naturellement l'objectif de l'élève. On pourrait résumer l'objectif de l'enseignant ainsi : « **Qu'est-ce que mes élèves vont apprendre aujourd'hui ?** » et l'objectif de l'élève : « **Qu'a-t-on appris de plus aujourd'hui grâce à notre travail ?** »

Une compétence peut être définie comme la **somme de connaissances, de capacités et d'attitudes**. Il est donc logique de **distinguer des objectifs de connaissances** (exemple : connaître les conditions d'obtention d'une ombre), **des objectifs de capacités** (exemple : être capable de faire varier la taille d'une ombre) et **des objectifs d'attitudes** (exemple : travailler avec ses camarades). Ces objectifs vont permettre, entre autres, de choisir la démarche d'apprentissage la plus adaptée.

### Étape 2 : Développer certaines séances de la séquence

Vous n'allez pas pouvoir décrire toutes les séances en détail dans le nombre de pages imparti (une dizaine). Le nombre de séances analysées va dépendre de la

séquence choisie et de la richesse des documents (document distribué aux élèves, photographie des traces élèves, évaluation avec les remédiations envisagées...).

**Dans tous les cas, chaque séance contient en général trois phases :**

- une phase de lancement avec sollicitations des élèves (rappel de la séance précédente et/ou utilisation d'un document déclencheur) ;
- une phase de recherche ;
- une phase de synthèse (mise en commun et structuration collective de la trace écrite).

Vous devez apporter un soin particulier au **document distribué aux élèves**. En effet, votre **maîtrise de la langue française** écrite va être évaluée dans ce dossier. Quelles consignes allez-vous donner ? Comment allez-vous faire travailler les élèves ? En groupe ? Individuellement ? Pourquoi ? Ces choix ne sont pas le fruit du hasard ; vous devrez les justifier lors de votre présentation orale. Le travail en groupe paraît souvent difficile (source d'agitation, et donc de bruit). Ce n'est pas une raison pour ne pas le faire mais en choisissant des moments propices visant un objectif précis d'apprentissage. Comment allez-vous composer ce groupe ? Homogène ou hétérogène ? Pourquoi ? Quel matériel allez-vous mettre à disposition des élèves ? Allez-vous leur donner directement ou demander qu'ils vous le proposent ? Pourquoi ?

Tout ce travail permet d'élaborer ce que l'on appelle **la fiche de préparation**. Cet outil, s'il est préparé consciencieusement et efficacement, vous permettra de répondre à tous ces « pourquoi ». Recopier une séquence trouvée dans les manuels ou sur Internet sera identifié rapidement par le jury à cause de votre manque de réponses à ces « pourquoi ». Tous ces choix reflètent votre démarche d'apprentissage.

**Il faudra également prévoir de collecter une trace écrite et veiller à sa qualité.** Elle reflète le travail réalisé dans la classe et votre capacité d'analyse. En effet, les documents sélectionnés vont être questionnés, exploités de manière à construire avec les élèves une trace écrite. Son intérêt est énoncé au chapitre précédent (voir p. 23) mais nous vous rappelons qu'elle constitue la trace institutionnelle laissée dans le cahier de l'élève, garante des savoirs enseignés. Il faut choisir de manière pertinente chaque mot et utiliser un vocabulaire simple. La construction des phrases doit être soignée et claire. Ce temps de synthèse peut être élaboré tout au long de la séance.

**Une séquence se conclut par une évaluation** qui fait partie intégrante de cette dernière. Il serait judicieux d'arriver à l'insérer dans votre dossier. Évaluer les élèves est l'une des compétences du métier d'enseignant. Un élève n'a pas validé une compétence attendue : pourquoi ? Que pourriez-vous mettre en place pour y remédier ?

*Remarque* : les documents non présents dans votre dossier pourront être mis en complément dans le CD et présentés lors de l'oral.

**Et les annexes ?** Nous vous conseillons d'élaborer toutes les séances de votre séquence en détail (fiche de préparation, documents élèves, photographies des réalisations...) et, ensuite, de sélectionner les documents à mettre soit en annexe soit dans le dossier. Le jury doit connaître le contenu des annexes. Il est donc important d'y faire référence à la bonne place dans votre dossier.

Si vous avez eu l'occasion de tester la séquence proposée en classe, vous avez peut-être des photos d'élèves en train d'expérimenter. Sinon, montrez au jury que vous avez réalisé les expérimentations en insérant leurs photos. En effet, on ne propose jamais à ses élèves des expériences non réalisées en amont.

## 5 Soigner la forme autant que le fond

Pour la mise en forme, votre texte doit être **justifié**. C'est-à-dire que le texte doit être aligné à la fois sur les marges de gauche et de droite.

Votre texte doit être **aéré**. Le dossier n'est pas évalué en tant que tel : il sert juste de support à l'entretien. Le jury s'en servira pour poser certaines questions lors de l'entretien : il doit donc être soigné. Le jury évaluera la clarté et la pertinence des documents sélectionnés en lien avec les objectifs de l'école primaire.

Vous devez privilégier les paragraphes avec des **phrases simples et courtes**. Faire des phrases de plusieurs lignes montrera votre difficulté à résumer (or, c'est une capacité nécessaire pour le métier d'enseignant) et risque de ne pas mettre en évidence les points forts de votre dossier.

Vous allez vous appuyer sur des ouvrages pour élaborer votre dossier, vous devez, selon le Code de la propriété intellectuelle, **citer les auteurs** en mettant entre guillemets (ou italique avec retrait) les citations et extraits tirés des documents. Il faudra également indiquer les références en notes de bas de page, en respectant les règles de présentation bibliographique. C'est plus agréable à lire qu'une bibliographie générale en fin de dossier.

**Dernière chose, mais fondamentale, la qualité de votre maîtrise de la langue écrite** sera analysée scrupuleusement (respectez les règles de ponctuation et les règles typographiques, vérifiez les accords, les phrases mal construites et les fautes d'orthographe). Le jury sera attentif à la qualité de votre dossier même si ce dernier n'est pas évalué. C'est l'oral qui constitue cette première épreuve d'admission.

**En résumé** : ce dossier est votre seul support pour cet oral (les notes personnelles ne sont pas autorisées) : plus il sera détaillé et précis, plus votre présentation sera riche et étayée. Il serait d'ailleurs judicieux de mettre en caractères gras des éléments importants de manière à vous repérer rapidement lors de votre présentation.

Rédigez toutes les séances de votre séquence en détail (fiche de préparation, documents élèves, matériel pour les expériences...) et ce ne sera qu'au moment de la finalisation que vous sélectionnerez ce que vous garderez dans votre dossier, les autres documents constituant d'emblée vos annexes

# 3

## Méthodologie pour préparer son oral

Comme précisé dans l'introduction, cet oral se constitue de deux parties : présentation de votre dossier, suivi d'un entretien avec le jury. Il faut donc **minutieusement le préparer. Le jury sera influencé par votre capacité à convaincre et votre enthousiasme. Vous devrez insister sur les moments importants de votre présentation en modulant votre voix. Le jury est conscient de votre stress ; il en tiendra compte, vous devez défendre votre dossier.**

### REMARQUE

Sur le site du ministère, une information supplémentaire a été mise à disposition des candidats : « Le candidat apporte tout le matériel nécessaire à sa prestation. La responsabilité de l'utilisation et de la bonne marche du matériel apporté par le candidat lui incombe. Il n'est fourni par les organisateurs du concours que l'accès à un branchement électrique usuel. »

Cela peut vous permettre d'utiliser votre ordinateur portable pour afficher vos annexes, par exemple. Afin de ne pas faire attendre le jury, veillez à ouvrir les fichiers dont vous aurez besoin avant d'entrer dans la salle.

## 1 Présenter son dossier

D'une durée de **20 minutes**, cette partie de l'épreuve est évaluée sur **20 points**. Il s'agira d'exposer le contenu du dossier et de **justifier les choix** (scientifiques et didactiques) effectués. **Le jury a déjà lu votre dossier, il ne faut donc pas le lire.** Vous devez le présenter, l'enrichir.

### 1.1 Structurer sa présentation orale

Qu'allez-vous dire à l'oral ? Vous allez **décrire votre séquence pédagogique**, en faisant des **liens avec votre partie « Synthèse des fondements scientifiques »**. En quelques phrases, vous préciserez la problématique générale de la séquence pour les élèves en précisant bien vos objectifs et l'organisation générale de chaque séance. Que faut-il qu'ils retiennent ? Que vont-ils apprendre ? Vous pouvez ainsi faire le lien entre la synthèse des fondements scientifiques et la séquence envisagée. Il s'agit également de montrer quelles sont les principales notions et concepts à étudier et à construire avec les élèves.

**Vous présenterez votre séquence en vous appuyant sur le plan de séquence proposé dans votre dossier.**

Puis, vous pourrez **décrire toutes les séances** en vous appuyant sur les documents proposés dans le dossier ou dans le CD joint. Ces documents doivent être exploités, questionnés. Nous vous rappelons que cette épreuve professionnelle montre votre capacité à préparer la classe et à réfléchir sur ce métier.

**Exemple** : en sciences, on s'appuie généralement sur les représentations initiales des élèves pour construire avec eux la séance. Comment avez-vous fait concrètement ?

**Il faut être précis et ne pas hésiter à détailler les réponses possibles ou vécues des élèves.** Comment avez-vous réagi à ce moment-là ? Comment feriez-vous maintenant après analyse ? Comment avez-vous construit la trace écrite ? Citez des exemples précis.

Il faut mettre en avant les points importants et des éléments non explicités dans le dossier. Cette présentation devra donc être **organisée et structurée**.

**Remarque** : il faut éviter une présentation de toutes les séances dans une première partie, suivie de leur analyse dans une seconde partie.

## 1.2 Bien gérer son temps

Vous devez avoir une bonne gestion du temps ; pour cela, nous vous conseillons de vous exercer en vous minutant et d'avoir une montre lors de cet oral. Votre présentation doit au minimum tenir 15 minutes ; moins de 15 minutes serait significatif d'un manque cruel d'entraînement.

**Minutage indicatif pour la gestion de votre temps :**

Introduction (3 minutes) :

- présentation du choix du sujet ;
- présentation du cycle et niveau envisagé (avez-vous eu l'occasion de l'expérimenter ?) ;
- intérêt du sujet au regard des programmes.

Description de la séquence pédagogique au regard de la synthèse des fondements scientifiques (14 minutes)

- problématique générale de la séquence ;
- présentation du plan de séquence avec les objectifs de chaque séance ;
- description détaillée d'un maximum de séances (dont l'évaluation) ;
- liens possibles avec les autres disciplines et en particulier avec la maîtrise de la langue.

Conclusion (3 minutes)

La conclusion n'est pas accessoire. Montrez que la réalisation de ce dossier vous a permis de faire **murir votre réflexion** personnelle grâce à vos lectures, à vos échanges avec des professionnels, etc. **Vous devez préciser « en conclusion »** ou « pour conclure » de manière à prévenir le jury que votre discours va bientôt s'arrêter. C'est mieux qu'un « voilà » à la fin de la présentation orale. Il serait bienvenu de proposer un **élargissement vers d'autres disciplines** ou une ouverture sur un autre sujet en sciences (sur lequel vous avez des idées).

## 2 Préparer l'entretien avec le jury

Cette partie, d'une durée de **40 minutes**, est évaluée sur **40 points**.

Vous pourrez être interrogé sur le contenu de votre dossier et sur sa présentation tant au niveau des contenus scientifiques que des compétences didactiques et pédagogiques. Le jury pourra vous demander d'approfondir un point, de préciser une connaissance, de reformuler ses propos, d'élargir le sujet à d'autres thématiques, de faire des liens avec d'autres disciplines. Vos réponses devront être développées et étayées grâce à votre expérience lors des différents stages effectués.

Cet entretien doit être vécu comme une **discussion entre un professionnel et un jeune enseignant**. Votre posture doit donc être celui d'un jeune futur enseignant réflexif. Il serait très mal venu de « jouer l'étudiant désinvolte » ou de « faire la leçon » au jury. Vous devez connaître et surtout montrer que vous êtes en cours d'acquisition des compétences professionnelles du métier d'enseignant.

Vous devez essayer d'anticiper en amont les questions qui pourraient vous être posées. Lors de votre présentation, choisissez stratégiquement de ne pas aborder tel ou tel point. Le jury pourra ainsi y revenir et vous aurez pu préparer la réponse. Chaque dossier suscitera des questions spécifiques.

Il est néanmoins possible d'établir une typologie des questions :

- Questions sur les **savoirs enseignés**  
*Exemples* : Quelle est la température de fusion de l'eau pure ?  
Qu'est-ce qu'un court-circuit ?
- Questions de **didactique**  
*Exemples* : Quels sont les intérêts des interactions entre pairs ?  
Qu'est-ce que le contrat didactique ?  
Pourriez-vous nous citer des noms de didacticiens ?
- Questions sur la **discipline**, ses **outils**, ses **méthodes**  
*Exemples* : Qu'est-ce que la démarche d'investigation ?  
Quels sont les outils à disposition de l'enseignant lors d'une séance de sciences ?  
Où sont répertoriés les écrits en sciences ?  
Comment gère-t-on les écrits en sciences ?  
Quelle est la durée hebdomadaire recommandée pour les sciences au cycle 3 ?
- Questions sur le **développement de l'enfant**  
*Exemples* : Vous proposez une séance d'une durée de 45 minutes à des élèves de maternelle, est-ce judicieux ?  
Pourquoi ?  
Quel est le rôle d'un conflit sociocognitif ?
- Questions sur le **système éducatif** en général  
*Exemples* : Peut-on faire des sciences lors des heures d'accompagnement éducatif ?  
Qu'est-ce qu'un projet d'école ?

► Pour en savoir plus, consulter l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 2013 (J. O. du 18 juillet 2013) : [http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin\\_officiel.html?cid\\_bo=73066](http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066)



### **En résumé :**

- Votre **expression doit être claire et précise.**
- Vous devez **maîtriser le vocabulaire** de la discipline et de la démarche utilisée.
- Restez **enthousiastes** durant toute l'épreuve ! Il faut que vous montriez au jury votre volonté et vos capacités à devenir enseignant.
- Vous devez **écouter** très attentivement les questions.
- Il n'y a pas forcément de bonnes ou mauvaises réponses ; **vous devez être dans une discussion.**
- Le jury va vous questionner pour **voir à quel degré vous êtes dans votre réflexion sur le métier.**

# 4

## Trois exemples de dossiers

Nous proposons, dans ce chapitre, trois dossiers rédigés, dans le but que vous vous en inspiriez sans pour autant les prendre pour modèle. Chacun des dossiers est suivi de questions que pourrait poser le jury ainsi que de leurs réponses possibles.

Ces dossiers concernent les trois cycles de l'école primaire ainsi que les trois disciplines scientifiques évoquées dans cet ouvrage.

**DOSSIER 1** **Autour d'un élevage d'escargots** (moyenne section de maternelle)

**DOSSIER 2** **Faire briller le nez du petit renne** (CP)

**DOSSIER 3** **Comment nettoyer de l'eau sale ?** (CM1)

Conformément aux prescriptions officielles de la présentation du dossier à la 1<sup>re</sup> épreuve d'admission du CRPE, chaque dossier comporte une synthèse des fondements scientifiques et une description d'une séquence pédagogique choisie.

Nous remercions particulièrement deux enseignantes de l'école maternelle d'application Gréber de Beauvais, Francine Patoux et Élise Bailleul pour le soutien qu'elles ont pu apporter à la séquence de maternelle proposée ici, ainsi que Christophe Delplace (directeur de l'école d'application Jules Barni à Amiens) et Béatrice Szpiro (directrice de l'école d'application annexe de l'ESPE d'Amiens).

## Introduction

Ce dossier vous présente un exemple d'éducation scientifique en classe de maternelle de moyenne section sur le thème du programme scolaire de 2008, intitulé « Découvrir le vivant ». Il concerne en particulier différents aspects de la vie que l'on peut aborder à partir de l'élevage de l'escargot, animal qui fait partie de l'environnement ordinaire de l'enfant. Pour ce faire, il expose, dans un premier temps divers aspects du développement cognitif de l'enfant, fondés sur de nombreuses recherches scientifiques, puis les connaissances relatives à l'escargot que le professeur se doit de maîtriser avant de réaliser cet enseignement. Dans un deuxième temps, vous est présentée une analyse réflexive de la séquence correspondante, en particulier de ses trois premières séances.

### ANNEXES :

- ANNEXE 1 : Représentation initiale d'une élève
- ANNEXE 2 : Dessin d'observation d'un escargot par cette même élève
- ANNEXE 3 : Protocole de réalisation du vivarium sur TNI
- ANNEXE 4 : Photographies d'expériences réalisées
- ANNEXE 5 : Photographie de l'écran du TNI relatif aux résultats expérimentaux
- ANNEXE 6 : Bibliographie et sitographie

## Synthèse des fondements scientifiques

### Introduction

Le jeune enfant apprend peu à peu à découvrir son environnement, notamment les objets et les êtres vivants qui l'entourent, ce qui est source de son épanouissement personnel. S'il est incontournable d'observer les êtres vivants dans leur environnement, il s'avère important d'en introduire en classe afin de peaufiner leur étude. Les programmes scolaires des trois cycles encouragent fortement les enseignants à recourir aux plantations et élevages dans l'école. Ils permettent d'aborder de nombreux aspects liés à la vie et d'en donner son sens. Ainsi lit-on dans le *Bulletin officiel* de 2008 relatif au programme de l'école maternelle, dans l'item « Découvrir le monde » : « Élevages et plantations constituent un moyen privilégié de découvrir le cycle que constituent la naissance, la croissance, la reproduction, le vieillissement, la mort. »

► Voir p. 30 ou le site [www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme\\_maternelle.htm](http://www.education.gouv.fr/bo/2008/hs3/programme_maternelle.htm)

Par ailleurs, l'enseignement à l'école maternelle ne peut être la juxtaposition de disciplines cloisonnées. Il a nécessairement une dimension transversale ; aussi, les activités scientifiques permettent notamment de développer la maîtrise du langage, de faire preuve de créativité, d'utiliser des techniques usuelles de l'information et de la communication et de faire acquérir à l'enfant une certaine autonomie et une certaine responsabilité.

Dans un premier temps, nous aborderons ce qui permet ou, au contraire, peut faire obstacle à l'acquisition d'un esprit scientifique par l'enfant. Dans un deuxième temps, nous verrons comment conduire un élève en classe. Enfin, dans un troisième temps nous verrons ce qu'un enseignant de l'école primaire doit savoir sur l'animal élevé lors d'une séquence, ici l'escargot.

## 1. Le jeune enfant et les sciences

Selon Jean Piaget, l'enfant de 2 à 6 ans se situe dans la période de l'**intelligence pré-opératoire**. Au stade de la **pensée symbolique (2-4 ans)**, son **égocentrisme** l'empêche de se décentrer et de coordonner son point de vue avec celui d'un autre. Il ne fait pas la distinction entre le monde extérieur et lui-même. Aussi construit-il sa représentation du monde à partir de ce qu'il connaît le mieux, lui. Ce stade est de plus marqué par la pensée animiste, ainsi que par l'artificialisme.

Ces deux croyances mènent au **finalisme** qui consiste à expliquer toute chose par sa fonction, presque toujours centrée sur l'activité humaine (« le soleil est vivant parce qu'il nous réchauffe »). À cela s'ajoute le **syncrétisme** qui pousse à percevoir le monde de façon globale et à établir des liens entre tout.

Au stade de la **pensée intuitive (4-6 ans)**, l'égocentrisme diminue. L'enfant devient de plus en plus capable d'envisager les choses comme extérieures à lui-même et fait preuve d'intuition. Toutefois, il se centre sur un aspect de la réalité au détriment de tous les autres.

Pour Piaget, le développement de l'enfant se fait par étapes selon un procédé qui lui est propre et déterminé. Ses théories ont été renouvelées par d'autres psychologues comme Lev Vygotski et Jerome Seymour Bruner qui confèrent à l'adulte, et/ou à tout autre individu avec lequel l'enfant entre en **interaction**, une importance dans sa construction. L'étayage par l'adulte accélère les apprentissages. Plus récemment, Olivier Houdé montre que le développement cognitif n'est pas aussi linéaire que cela et qu'il résulte de stratégies, notamment celle d'**inhiber ses intuitions** au profit de l'exercice de sa logique.

L'éducation scientifique dès la maternelle est non seulement possible (voir référence donnée en marge) car elle repose sur trois tendances fortes chez le jeune enfant : sa **curiosité**, sa **sensorialité** et son **questionnement**, mais elle est aussi recommandée car elle contribue à la décentration et à la construction de sa propre image. Elle permet de mettre à l'épreuve ses idées et de les valider ou non. Les diverses interactions entre élèves visent à leur faire entendre et accepter les idées des autres et donc à **se socialiser**.

L'élevage d'animaux motive l'enfant à verbaliser et à se questionner. Le maître va alors l'y aider et contribuer, par l'apport d'un lexique et de reprises d'expressions employées, à **amplifier le champ lexical et syntaxique** de l'enfant. Pousser l'enfant à

► L'**animisme** est la croyance qu'en toute chose il y a une âme, un esprit.

► L'**artificialisme** est la croyance que les objets et les phénomènes naturels sont fabriqués par et pour l'Homme.

► Houdé, O., *Le Raisonnement*, Coll. « Que sais-je ? », Paris, PUF, 2014.

► La séance « Les grains de blé et les vers de terre » (MS-GS) du CD-Rom *Apprendre la science et la technologie à l'école* du CNDP montre comment les enfants s'approprient la démarche d'investigation et comment l'enseignante balise les étapes en utilisant un codage particulier.

décrire ce qu'il a constaté, fait et obtenu permet également d'établir des liens entre cause et effet(s), marqués par l'emploi correct de connecteurs. Il apprend alors à **raisonner** de manière objective.

Le regard de l'enfant sur l'animal est empreint d'affectivité. L'enseignant l'amène à l'observer et à en parler de manière **plus objective et décentrée**. Lors de l'encadrement d'activités de dessin d'observation par exemple, il est pertinent de l'encourager à faire de nombreux allers et retours entre l'animal dessiné et le dessin afin que l'observation de celui-ci s'affine et qu'il annihile son **anthropomorphisme** naturel, le poussant par exemple à lui attribuer un visage.

Ainsi, installer une escargotière permet de réfléchir aux besoins de l'animal et donc, par transposition, de définir ses propres critères d'agrément. En attribuant des rôles à l'enfant, comme la gestion de l'élevage, il devient **autonome** et se **responsabilise** d'autant plus si dans la classe existe un coin dédié aux sciences avec vivariums. Cela lui prouve la **confiance** que l'enseignant lui fait. Il peut alors prendre conscience de ses propres capacités.

Par ailleurs, au départ, la vie est assimilée au mouvement puis au mouvement propre. Un robot qui se déplace est, pour le jeune enfant, vivant alors qu'une plante ou un animal fixé ne l'est pas. Définir le vivant par la naissance, la croissance, la reproduction, le vieillissement et la mort (que l'on peut aborder ici sans tabou), conformément aux prescriptions du programme scolaire, permet de donner du **sens au concept de vie**.

Enfin, la conduite d'élevage permet de **construire la notion de temps**. Ce dernier est abordé de façon linéaire, lorsque l'on observe un animal grandir par exemple, et de façon cyclique, lors du constat de la transmission de la vie.

## 2. Les élevages en classe

Nous avons vu que réaliser des élevages en classe est source de multiples apprentissages tant en termes de connaissances que de capacités et d'attitudes. Néanmoins, il y a quelques précautions à prendre.

- Certains élèves peuvent présenter des **allergies** aux poils ou aux plumes. Il est donc nécessaire de se renseigner au préalable et de ne pas faire d'élevage d'animaux correspondants, le cas échéant. En cas d'étude d'animaux domestiques en classe, une visite préalable de ceux-ci chez un vétérinaire est vivement conseillée. Par ailleurs, certains élèves peuvent avoir quelques **phobies** ou certaines **répugnances** (notamment vis-à-vis des animaux dits gluants). Ces phobies peuvent toutefois se réduire lorsque l'enfant constate qu'il n'en est rien pour les autres et peut alors apprendre à dépasser ses réticences.
- On ne peut pas faire l'élevage de n'importe de quel animal en classe. Il existe des **textes de référence régissant les prélèvements et lâchers dans la nature ainsi que sur les élevages** (voir p. 24). Par exemple, contrairement à ce qu'il est indiqué dans de nombreux ouvrages didactiques, il est interdit d'élever des têtards sauvages en classe. Ils sont intégralement protégés. De la même façon, on ne peut pas prélever n'importe quel escargot dans son environnement à tout moment de l'année. Le tableau ci-après présente ce qu'il en est pour cinq espèces d'escargots communes.

► L'**anthropomorphisme** est la tendance à attribuer aux animaux ou à des objets des comportements et sentiments humains. Particulièrement développé chez l'enfant, il va jusqu'à l'attribution de caractéristiques physiques humaines aux animaux.

L'escargot des haies ( <i>Cepea nemoralis</i> )	Le petit-gris ( <i>Cryptomphalus aspersus</i> ou <i>Helix aspersa</i> )	L'escargot peson ( <i>Zonites algirus</i> )	L'escargot de Bourgogne ( <i>Helix pomatia</i> )
			
<p>Escargot très courant dont le ramassage est autorisé.</p>	<p>Ramassage autorisé d'adultes (présence d'un bourrelet situé à l'ouverture de la coquille).</p>	<p>Ramassage uniquement de ceux dont le diamètre est supérieur à 3 cm.</p>	<p>Ramassage autorisé du 01/07 au 31/03 quand le diamètre est supérieur à 3 cm.</p>

Cette réglementation peut être renforcée par arrêté préfectoral ou communal. De ce fait, il est préférable de se renseigner auprès de son département ou de sa commune. En cas d'interdiction absolue, on peut s'en procurer dans des lieux d'élevage (héliciculture).

Quoi qu'il en soit, tout doit être conduit dans le **respect de l'animal et de son environnement** (lors de son ramassage et de sa restitution à son milieu). Aucun animal acheté dans le commerce ou auprès d'une association ne doit être relâché dans la nature.

- **Garantir des bonnes conditions de vie à l'animal placé en classe.** Il est nécessaire que l'enfant comprenne que l'animal n'est ni un jouet ni un objet avec qui on peut faire ce qu'on veut. On doit en prendre soin, éviter tout stress et lui apporter ce dont il a besoin. Il faut donc se renseigner sur ses besoins nutritifs mais aussi sur les dangers à éviter (ses prédateurs et les aliments toxiques pour lui). Enfin, il doit être placé dans un vivarium qui tend à reproduire au mieux le milieu de vie naturel.

On prendra comme exemple une escargotière. Ce **terrarium** doit être fermé par une vitre ou un cadre en bois grillagé lesté pour éviter la fuite des escargots. Le fond doit être constitué de terre ou de terreau en couche suffisamment épaisse (entre 5 et 7 cm) si l'on veut qu'ils s'y reproduisent aisément. En plus des végétaux (qui doivent être renouvelés tous les jours et qui peuvent être divers, à l'exception des haricots qui peuvent être toxiques), il est judicieux, en cas d'élevage de plusieurs semaines, de leur apporter de la nourriture complète sous forme de farine riche en calcium dans une mangeoire disposée dans le fond du terrarium (celle-ci ne doit pas être humidifiée). Il est nécessaire de nettoyer les vitres afin de permettre une bonne observation, d'entretenir une bonne humidité à l'aide d'un pulvérisateur d'eau et d'éviter une exposition directe à la lumière. Pour qu'ils soient actifs, on placera le terrarium à une température entre 15 et 23 °C. En revanche, l'escargot entre en hibernation quand il est placé à l'obscurité et à une température comprise entre 4 et 10 °C. On peut également l'agrémenter d'un décor (branche, pierre ou pot en terre).

### 3. Ce que l'enseignant doit savoir sur l'escargot avant d'en faire l'élevage

L'escargot est un **mollusque gastéropode**. Il a donc un corps mou, une coquille composée d'une seule pièce enroulée en spirale et un pied développé.

Pour **hiberner**, l'escargot se rétracte dans sa coquille qu'il obture par un bouchon de mucus qui durcit en séchant puis se minéralise. Ce dispositif met l'escargot à l'abri d'une déshydratation.

Le corps de l'escargot est visqueux en raison du mucus qu'il sécrète. Il est composé de quatre parties.

Schéma d'une vue externe d'un escargot

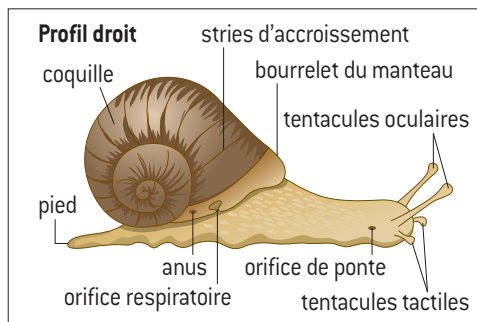
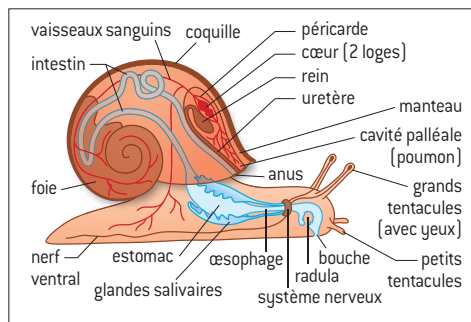


Schéma de l'anatomie interne d'un escargot



- la **tête** qui comporte une bouche (composée de trois lèvres et d'une langue râpeuse appelée radula) et deux paires de tentacules qui constituent ses organes des sens ;
- le **pied** musculeux, large et plat. Pour se déplacer, l'escargot réalise des contractions musculaires qui se propagent le long de celui-ci. Sa **reptation** est facilitée par le **mucus** sécrété que l'on observe sous forme de trainées à l'arrière de l'animal ;
- le **cou**, ou **bourrelet du manteau**, au niveau duquel se trouvent les orifices génital, anal et respiratoire ;
- la **masse viscérale**, dont la plus grande partie est à l'intérieur de la coquille.

Son régime alimentaire est **végétarien**. Il apprécie la laitue mais aussi les fruits comme les fraises et le melon. Pour manger une feuille, il en saisit le bord entre ses lèvres. Le frottement continu de la radula la réduit en bouillie en faisant un bruit caractéristique.

L'escargot terrestre a une **respiration pulmonaire**.

Les photographies ci-contre illustrent l'ouverture et la fermeture de son orifice pulmonaire. Son poumon unique est formé d'une cavité palléale fortement vascularisée.

Les échanges gazeux s'effectuent entre l'air contenu dans cette cavité et le sang propulsé par le cœur. Ce dernier est composé de deux cavités (une oreillette et un ventricule). Mais le système vasculaire n'est pas parfaitement clos.

Ouverture de l'orifice pulmonaire



Fermeture de l'orifice pulmonaire



Les escargots terrestres sont **hermaphrodites** (produisant des spermatozoïdes et des ovules) et **ovipares**. À la suite d'une parade nuptiale qui peut durer de 2 à 12 heures, ceux-ci s'accouplent en s'inséminant réciproquement (cf. la photographie ci-contre). En général, cela a lieu au printemps (avril-mai) ou en automne (septembre-octobre). Après fécondation des ovules, cela aboutira à la formation de quelques dizaines d'œufs. Protégés d'une fine coquille calcaire, ceux-ci sont enterrés. 2 à 4 semaines après selon les conditions climatiques, des jeunes de 3 mm de diamètre environ, sortiront des œufs. Le **développement** est **direct** (voir le chapitre 4 « Reproduction dans le règne animal » p. 122). Il est possible de suivre le développement du fait de la transparence de l'œuf.

Accouplement d'escargots



Œufs d'escargots



## 4. Conclusion

La découverte du monde en maternelle est donc moteur d'acquisition d'attitudes objectives et analytiques et de développement de l'esprit scientifique. La réalisation d'un élevage, régi par un certain nombre de règles, permet de construire la notion de vie et donc d'apprendre à la respecter.

La démarche d'investigation, alors centrée sur l'observation, fait vivre un certain nombre d'expériences communes qui serviront de référence lors des années à venir.

En cycle 2 puis 3, les élèves approfondiront les fonctions inhérentes à la vie qui ont été découvertes en maternelle. Plus aptes à raisonner, à se projeter dans l'avenir, et forts des expériences communes, les élèves de cycle 3 pratiqueront des démarches d'investigation variées lors de l'enseignement des sciences expérimentales et de la technologie.

Nous appuierons notre séquence de maternelle sur les différents points évoqués.

## PARTIE 2 Séquence pédagogique

### 1. Présentation générale de la séquence

La séquence proposée s'adresse à une classe de moyenne section. Elle vise à faire de l'éducation scientifique et en parallèle à travailler les compétences du palier 1 du socle commun telles que :

- s'exprimer clairement à l'oral en utilisant un vocabulaire approprié (compétence 1) ;
- participer en classe à un échange verbal en respectant les règles de communication (compétence 1) ;



– respecter les autres et les règles de vie collective (compétence 6).

L'élevage des escargots sera mené lors de la dernière période, après les vacances de Pâques, afin d'observer la reproduction.

### • Objectifs généraux de la séquence

- savoir que les escargots sont des êtres vivants : ils se nourrissent, se déplacent, se reproduisent, grandissent ;
- être curieux et se poser des questions ;
- apprendre à respecter la vie ;
- communiquer et expliquer ses choix ;
- écouter les autres.

### • Plan de la séquence : Autour d'un élevage d'escargots

		Objectifs
<b>Séance 1 :</b> Observer un escargot	<b>Découvrir le vivant</b>	Observer et représenter un escargot. Connaître la fonction de chacun des éléments du corps de l'escargot. S'approprier le vocabulaire : <i>escargot, coquille, pied, tête, tentacules, yeux, bouche.</i>
	<b>Découvrir l'écrit</b>	Faire un dessin d'un escargot. Rechercher des informations dans un documentaire pour le légènder.
<b>Séance 2 :</b> Concevoir le terrarium	<b>Découvrir le vivant</b>	Retrouver les besoins des escargots (reconstituer le milieu de vie de l'animal).
	<b>Structuration de l'espace et du temps</b>	Concevoir et représenter un terrarium : situer les différents éléments les uns par rapport aux autres (au-dessus/en dessous) et remettre les étapes de conception du terrarium dans l'ordre.
	<b>Découvrir l'écrit</b>	Faire une fiche de réalisation du terrarium. S'approprier le vocabulaire : <i>terrarium, terre, cailloux, branche, feuille.</i>
<b>Séance 3 :</b> Déterminer ce que mange l'escargot	<b>S'initier à la démarche expérimentale</b>	Émettre des hypothèses. Concevoir les expériences pour les vérifier. Réaliser les expériences.
	<b>Découvrir le vivant</b>	Identifier les aliments de l'escargot. Observer comment il se nourrit.
	<b>Découvrir l'écrit</b>	Compléter un tableau relatif aux expériences réalisées et à leur résultat. Proposer une synthèse collective rédigée par le maître.
<b>Séance 4 :</b> Observer le déplacement de l'escargot	<b>Découvrir le vivant</b>	Savoir que les escargots se déplacent et comment ils se déplacent... S'approprier le vocabulaire : <i>ramper, lentement, humide, visqueux, bave.</i>

<b>Séance 5 :</b> Découvrir la reproduction de l'escargot	<b>S'initier à la démarche d'investigation</b>	Observer les « grains » blancs apparus dans le terrarium. Émettre des hypothèses sur ce à quoi ils correspondent. Imaginer ce que l'on va devoir faire pour le vérifier. Dessiner ces « grains » en indiquant la date.
<b>Séance 6 :</b> Découvrir la reproduction de l'escargot (environ trois semaines plus tard)	<b>S'initier à la démarche d'investigation</b>	Valider ou non les hypothèses émises lors de la séance 5. Photographier le résultat de l'observation en indiquant une date.
	<b>Découvrir le vivant</b>	Savoir que les escargots pondent des œufs, qu'ils grandissent, se reproduisent... S'approprier le langage : <i>se reproduire, pondre, œuf, éclosion.</i>

Parallèlement à cela, les élèves vont gérer régulièrement l'élevage, ce qui permettra de les responsabiliser et de les aider à se structurer dans le temps et l'espace :

- en se repérant dans la semaine (le lundi, on donne de la salade, le mardi on humidifie) ;
- en établissant une chronologie des événements observés ;
- en utilisant des outils pour se projeter (calendriers, frises) ;
- en utilisant des repères dans la journée, la semaine, le mois, l'année.

Tout au long de cette séquence, les élèves devront faire preuve d'une attitude respectueuse envers l'escargot. Ils le manipuleront avec précaution et satisferont ses besoins.

### • Liens avec d'autres disciplines

Entre les séances 4 et 5 sera intercalée la séance « agir et s'exprimer avec son corps ». Elle s'intitulera « Se déplacer comme l'escargot ».

Parallèlement à la séance 1, se fera la lecture d'un album (*Oh hisse petit escargot !* de Cécile Bergame et Timothée Jolly chez Didier Jeunesse ou *Margot l'escargot* d'Antoon Krings chez Gallimard Jeunesse, par exemple) pour que les élèves apprennent à distinguer le réel de l'imaginaire.

Cette séquence pourra être suivie de l'apprentissage d'une comptine (telle que « Monsieur l'escargot »).

## 2. Déroulement de la séquence

Nous ne détaillerons ici que les trois premières séances de cette séquence.

### SÉANCE 1 – Observer un escargot

**Durée :** 20 à 30 minutes

#### Connaissances

- Connaître la morphologie de l'escargot.
- Connaître les caractéristiques d'un être vivant.

## Capacités

- Émettre ses conceptions initiales.
- Utiliser une loupe.
- Faire un dessin d'observation.
- Rechercher des informations dans un documentaire.

## Attitudes

- Accepter de confronter ses conceptions.
- S'interroger.
- Respecter les consignes données.

## ● PHASE 1

### Le professeur apporte dans la classe des escargots trouvés dans les plantations réalisées dans la cour de l'école.

**Matériel** : escargots dans une boîte.

**Organisation** : en classe entière.

**Déroulement** : il s'agit de la situation de départ. Elle doit susciter la curiosité et déclencher le questionnement. Le maître demande : « À votre avis qu'est-ce que c'est ? » Il recueille alors les conceptions initiales des élèves (voir un exemple en Annexe 1). Celles-ci doivent être argumentées. L'enseignant, pour cela, va les aider en leur posant les questions suivantes « Grâce à quoi l'as-tu reconnu ? » « Êtes-vous d'accord avec lui ? », « Comment s'appelle cette partie ? », « Es-tu sûr qu'il a des yeux ? Où sont-ils ? », etc. Des élèves peuvent alors faire preuve d'anthropomorphisme comme on le voit dans l'Annexe 1, sur laquelle on peut constater la présence de deux bras et de deux jambes à chaque escargot représenté. La confrontation de ces idées va également faire apparaître des points de désaccord. L'enseignant veille à ne pas les corriger. Il ne s'agit pas de fautes, mais d'erreurs inhérentes à leur apprentissage. Le faire risquerait fort de les inhiber et de les empêcher de participer lors des prochains échanges. Il reprend chaque proposition en commençant par : « Tu penses que... » Cela va permettre de déboucher sur le problème à résoudre : « De quoi est constitué le corps de l'escargot ? »

## ● PHASE 2

### Observation et représentation par le dessin d'un escargot

**Matériel** : escargots, loupes, cahiers d'expériences, crayons à papier, gommes, documentaire relatif à la constitution de l'escargot.

**Organisation** : travail individuel.

**Déroulement** : on dispose des escargots sur chaque table autour de laquelle se trouvent trois ou quatre élèves. Les élèves sont invités à en dessiner un dans leur cahier d'expériences (cf. Annexe 2). On travaille alors la perception de l'être vivant avec différents sens tels que la vue et le toucher. Les élèves vont alors imaginer et créer. Pour cela, quelques consignes sont données. Le dessin doit être grand, placé au milieu de la feuille et fait entièrement au crayon à papier. L'enseignant veille à ce que chaque élève soit le plus objectif possible et le renvoie à chaque fois que cela est nécessaire à une meilleure observation. L'élève utilise alors une loupe pour peaufiner

son observation et corriger son dessin le cas échéant. Comme on peut le constater avec le dessin légendé fourni en Annexe 2, l'élève réalise un dessin moins anthropomorphique de l'escargot et plus conforme à la réalité. L'enseignant invite ensuite les élèves à légendier leur travail (titre et annotations). Selon leurs compétences, les élèves pourront avoir recours à des étiquettes préparées à l'avance par l'enseignant, lues et expliquées au préalable, et qu'ils devront coller à la bonne place. Ils pourront aussi recopier la légende observée dans le documentaire. Découvrir l'écrit et s'appropriier le langage permet notamment aux élèves de structurer leurs apprentissages.

## SÉANCE 2 – Concevoir le terrarium

**Durée :** 30 à 35 minutes.

### Connaissances

- Connaître les éléments constitutifs d'un milieu de vie des escargots.
- Connaître les caractéristiques d'un être vivant.

### Capacités

- Rechercher dans un documentaire.
- Mettre en place le terrarium et son contenu.
- Remettre les étapes de conception du terrarium dans l'ordre.

### Attitudes

- Respecter l'animal.
- Savoir adopter une stratégie commune.
- Respecter les règles d'hygiène.

## ● PHASE 1

### Recueil des conceptions initiales

**Matériel :** une feuille A3 par groupe, crayons feutres.

**Organisation :** travail en cinq groupes de cinq à six élèves.

**Déroulement :** au cours de la période entre les deux séances, l'enseignant replace les escargots dans le jardin. En début de séance, les élèves vont confronter à nouveau leurs idées afin d'élaborer ensemble une affiche illustrant ce qu'ils mettraient dans le terrarium dessiné au préalable sur la feuille. Ensuite, chaque groupe vient présenter son travail. Une discussion s'engage alors avec l'étayage de l'adulte afin de se mettre d'accord. On travaille donc à nouveau la capacité de s'écouter et de partager ses avis. Ensuite, avec l'aide de l'enseignant, les élèves élaborent le protocole à suivre. Le maître les guide en leur posant des questions relatives au lieu où l'on rencontre les escargots, leurs besoins et ce qu'il faudrait pour que les enfants puissent les observer. L'enseignant veille également à critiquer toutes propositions anthropomorphiques et à ce que les élèves se décentrent bien. Il élabore avec les élèves une fiche de réalisation du terrarium sur le tableau numérique interactif (TNI), voir Annexe 3 a. Six élèves devront alors faire glisser l'image de l'élément à apporter dans le vivarium dans la colonne correspondante. Ils s'initient à l'emploi de cet outil technologique.

## ● PHASE 2

### Exécution du protocole élaboré collectivement et validé par l'enseignant

**Matériel** : un terrarium, de la terre, des cailloux (craie de préférence), des branches, des feuilles, des escargots, un pulvérisateur d'eau.

**Organisation** : manipulation individuelle guidée oralement par l'ensemble de la classe.

**Déroulement** : les élèves explicitent étape par étape le protocole à suivre. L'enseignant désigne, pour chacune étape, l'élève qui aura la responsabilité de la réaliser. Dans le cadre de l'éducation à la santé, l'enseignant veillera à ce que tous les élèves ayant manipulé se lavent les mains et que tous les élèves sachent l'importance de l'hygiène corporelle. Pendant cette manipulation, l'enseignant évaluera les élèves sur la justification de chacune de ces étapes en demandant par exemple : « Pourquoi mettre de la terre ? », « Pourquoi la mettre en premier ? », « En quoi est-il nécessaire d'en mettre beaucoup ? » Cette évaluation formative permettra à l'enseignant de s'assurer des acquis des élèves et, le cas échéant, de leur proposer une activité complémentaire pour y remédier telle qu'une recherche documentaire. Les élèves devront alors avoir compris l'intérêt du terrarium et d'un protocole.

## ● PHASE 3

### Remettre en ordre les étapes de conception du terrarium

**Matériel** : étiquettes avec les différentes étapes illustrées, fiche avec un tableau possédant autant de colonnes que d'étapes énoncées lors de la 1<sup>re</sup> phase.

**Organisation** : travail individuel.

**Déroulement** : la fiche conçue lors de la phase 1 est cachée à l'aide de l'outil « rideau » (voir Annexe 3 b). Les élèves devront reconstituer la chronologie des étapes à suivre lors de la conception du protocole. Pour ce faire, ils colleront les étiquettes et les placeront dans la colonne correspondante du tableau fourni. Quand tous les élèves ont terminé, la fiche est à nouveau montrée afin que les élèves puissent s'auto-évaluer.

L'enseignant établit ensuite le planning de l'humidification de l'élevage par chacun des élèves. Il choisira deux jours espacés dans la semaine afin que cela s'inscrive dans les rites de début de journée. Cela fera partie de la structuration du temps.

## SÉANCE 3 – Déterminer ce que mange l'escargot

**Durée** : 30 à 40 minutes

### Connaissances

- Connaître le régime alimentaire de l'escargot.
- Connaître les caractéristiques d'un être vivant.

### Capacités

- Émettre des hypothèses.
- Concevoir les expériences pour les vérifier.
- Réaliser les expériences.

### Attitudes

- Savoir confronter ses idées dans le respect de la parole de l'autre.
- Respecter l'animal.

## ● PHASE 1

### Confrontation des hypothèses relatives aux aliments consommés par les escargots

**Matériel** : escargots, divers aliments apportés par anticipation par l'enseignant sans que les élèves ne les voient. Seuls ceux qui seront proposés par les élèves seront retenus.

**Organisation** : participation orale de l'ensemble de la classe.

**Déroulement** (les escargots ont bien sûr été régulièrement nourris entre-temps à l'insu des élèves) : les élèves proposent des aliments que pourraient manger les escargots. Il est assez fréquent que les élèves proposent de leur donner ce qu'ils ont dans leur cartable ou ce qu'ils ont mangé ce jour-là. Il s'agit là aussi de dérive anthropomorphique. Toutes les idées seront retenues et notées par le maître (excepté le haricot, toxique pour l'escargot). Celui-ci demande ensuite aux élèves ce qu'ils pourraient faire afin de vérifier leurs hypothèses. Ils doivent alors raisonner pour trouver des investigations possibles.

## ● PHASE 2

### Réalisation des expériences

**Matériel** : escargots, divers aliments proposés.

**Organisation** : travail en cinq groupes de cinq à six élèves en atelier

**Déroulement** : l'enseignant répartit les aliments qui seront testés par chacun des groupes (Annexe 4). Il s'assure notamment qu'ils disposent de végétaux afin d'optimiser les chances de voir un escargot manger. Il n'est pas rare que les escargots refusent de manger à ce moment-là. On ne va pas les affamer pour les besoins de l'expérience. Aussi va-t-on suggérer de placer un escargot sur chacun des aliments ou, si cela ne permet pas d'obtenir de résultats, de placer un exemplaire de chaque aliment dans l'escargotière de la classe et d'observer le lendemain.

## ● PHASE 3

### Analyse des résultats obtenus

**Matériel** : fiche avec tableau des résultats à trois colonnes et autant de rangées que d'aliments proposés (colonne 1 : aliments testés ; colonne 2 : ce qu'on a vu [aliment intact ou non], colonne 3 : ce qu'on conclut) et page correspondante projetée sur le TNI (voir Annexe 5).

**Organisation** : travail individuel puis collectif.

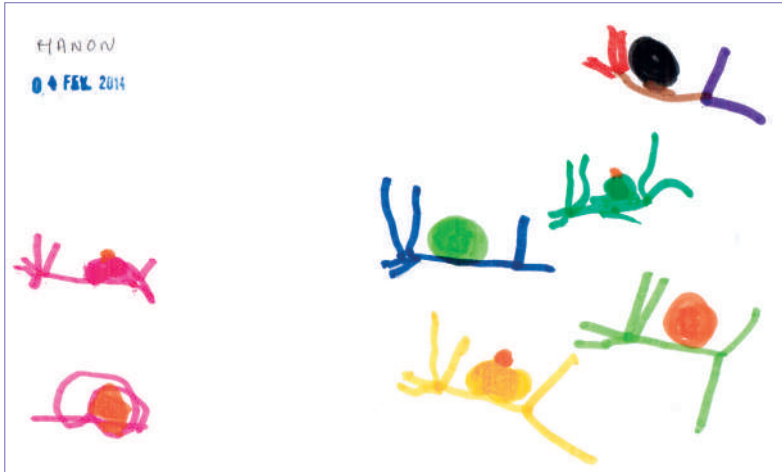
**Déroulement** : les élèves vont dans un premier temps compléter la 2<sup>e</sup> colonne du tableau. En cas d'erreur, l'enseignant propose à l'élève de se rendre auprès du vivarium afin de constater l'état de l'aliment potentiel. On apprend ainsi aux élèves à acquérir de la rigueur. Les résultats notés doivent être conformes à ceux constatés. Les élèves ayant terminé avant les autres sont invités à observer la façon dont se nourrit l'escargot pour le rapporter aux autres en fin de séance. On différencie alors les activités proposées. Les élèves complètent ensuite collectivement la 3<sup>e</sup> colonne. S'il reste du temps, on peut proposer de faire une recherche documentaire afin de trouver d'autres aliments consommés par l'escargot. Enfin, l'enseignant rédige la synthèse avec l'aide des élèves. Elle sera dactylographiée, reprographiée et donnée à coller dans le cahier de sciences à chacun des élèves. Ainsi, les élèves auront-ils une trace écrite commune.

► Même si l'enfant ne sait pas encore lire, ce cahier sert de « mémoire » tout au long du cycle. Il pourra le lire plus tard et il sera également utile aux enseignants qu'il aura ensuite.

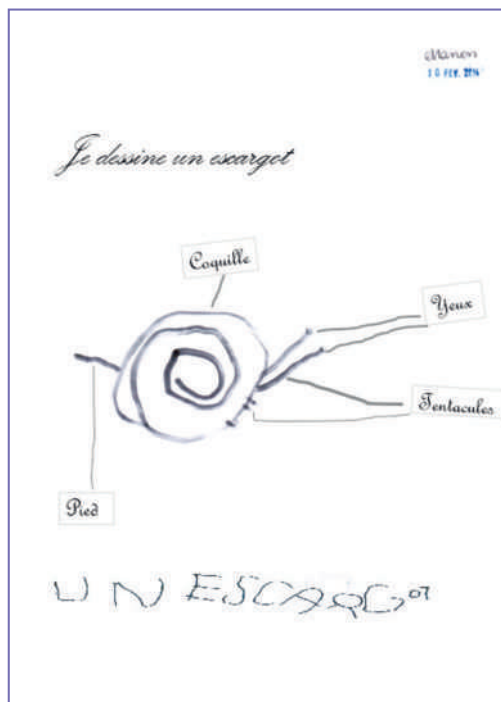
Après cette séance, le professeur des écoles planifiera l'alimentation des escargots par les élèves qui n'auraient pas été sollicités pour l'arrosage du vivarium. Ce rite journalier perdurera jusqu'à la fin de la séquence.

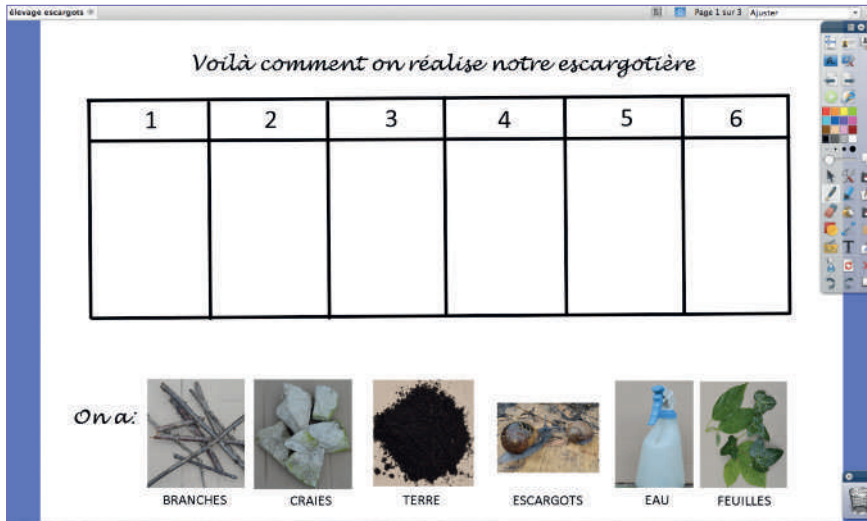
## ANNEXES

### ANNEXE 1 Représentation initiale d'une élève

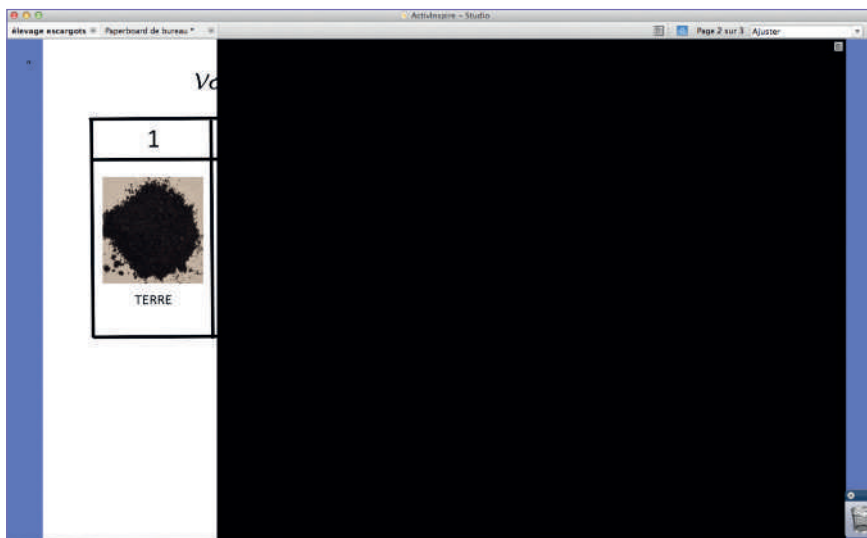


### ANNEXE 2 Dessin d'observation d'un escargot par cette même élève



**ANNEXE 3 a** Protocole de réalisation du vivarium sur TNI

Photographie de l'écran du TNI (phase 2 de la séance 2)

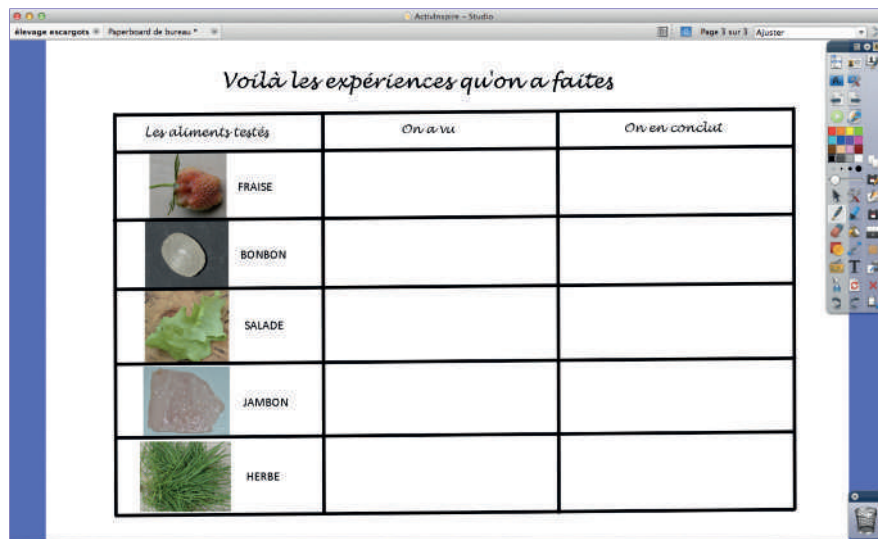
**ANNEXE 3 b** Protocole de réalisation du vivarium sur TNI (outil « rideau »)

Photographie de l'écran du TNI caché par le « rideau »  
(lors de la phase 3 de la séance 2)






**ANNEXE 4** Photographies d'expériences réalisées



## ANNEXE 5 Photographie de l'écran du TNI relatif aux résultats expérimentaux



Voilà les expériences qu'on a faites

Les aliments testés	On a vu	On en conclut
 FRAISE		
 BONBON		
 SALADE		
 JAMBON		
 HERBE		

## ANNEXE 6

### Bibliographie

- BRARE M., DEMARCY D., *Écrire en sciences : carnet d'observations, cahier d'expériences*, CRDP de l'académie d'Amiens, 2009.
- COQUIDÉ-CANTOR M., GIORDAN A., *L'Enseignement scientifique et technique à l'école maternelle*, Paris, Delagrave, 2002.
- DENIS A.-M., *À la découverte du monde vivant. Cycle 1, Outils pour les cycles*, CRDP du Nord-Pas de Calais, 2002.
- DEUNFF J., GUICHARD J., *Comprendre le vivant. La biologie à l'école*, Paris, Hachette, 2001.
- LAMARQUE J., TAVERNIER R., *La Découverte du monde vivant. De la maternelle au CM2*, Paris, Bordas, 2002.
- PIAGET J., *La Représentation du monde chez l'enfant*, Paris, PUF, 2003 [1<sup>re</sup> édition : PUF, 1926].
- TAVERNIER R., *La Découverte du monde. CP-CE1, cycle 2*, Paris, Bordas, 2009.

### Sitographie

[www.fondation-lamap.org/fr/page/11571/elevage-de-lescargot](http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11571/elevage-de-lescargot)

[www.fondation-lamap.org/fr/page/11402/lescargot](http://www.fondation-lamap.org/fr/page/11402/lescargot)

[www.heliciculture.net/elevage-des-escargots](http://www.heliciculture.net/elevage-des-escargots)

## Questions possibles du jury

- ***Quels sont vos critères de choix entre l'étude d'un documentaire et l'élevage ?***

Les instructions officielles encouragent fortement à recourir au concret et donc à faire des élevages. Les enfants sont tout de suite très motivés quand le professeur des écoles introduit des animaux en classe. Ces derniers mettent leurs sens en éveil, ce qui déclenche alors une forte participation orale assortie de questions. Une photographie ou une vidéo, qui sont toutes deux en deux dimensions, ne permettent pas à l'enfant de percevoir la taille et le volume de l'animal visualisé. Toutefois, il y aura des recours réguliers aux documentaires, d'une part pour chercher des réponses aux questions que les élèves se sont posées et qu'ils n'auraient pu obtenir par la seule observation de l'élevage, d'autre part pour confirmer des réponses et pouvoir généraliser nos constatations. L'élevage et le documentaire ne sont donc pas opposés, ils sont complémentaires.

- ***Mettriez-vous en place d'autres séquences relatives à des élevages et/ou des plantations ?***

Oui, nécessairement, pour établir des comparaisons entre quelques êtres vivants et retrouver ce qui les caractérise. On arrivera ainsi à une première définition de ce qu'est un être vivant par ce qu'ils ont en commun : ils naissent, grandissent, se nourrissent, se reproduisent et meurent.

- ***Quelle(s) autre(s) activité(s) pourriez-vous proposer pour découvrir le vivant ?***

Je pourrais envisager de faire une sortie dans :

- un espace nature proche de l'école (une forêt, un étang, etc.). C'est d'ailleurs indispensable afin d'observer l'être vivant dans ses conditions naturelles, son comportement n'étant pas altéré comme ce qu'on peut parfois observer dans un espace clos et/ ou artificiel ;
- un élevage (celui des escargots s'appelle une héliciculture) ;
- un parc zoologique, bien qu'en maternelle il soit plus pertinent d'étudier des êtres vivants faisant partie de l'environnement proche de l'élève.

- ***Quelles sont les règles qui régissent de telles sorties ?***

Elles doivent s'inscrire dans le projet d'école et le projet pédagogique de la classe. L'enseignant doit faire une demande d'autorisation écrite auprès du directeur d'école.

Pendant les horaires scolaires, on les considère comme des sorties obligatoires et elles sont donc gratuites pour les familles. Il n'est pas non plus exigé de souscrire à une assurance spécialement à cet effet. Les parents doivent toutefois au préalable en avoir été informés et signer pour accord le cahier de vie. Que le déplacement se fasse à pied ou en car, spécialement affrété à cet effet, il est obligatoire qu'il y ait deux adultes encadrant (au-delà de 16 élèves, un adulte supplémentaire pour 8), le chauffeur ne peut pas être considéré comme tel. En plus de l'enseignant, il faut donc au moins un autre enseignant, un aide éducateur, un ATSEM (agent territorial spécialisé d'école maternelle) ou encore un parent.

- ***Dans votre séance 6, vous faites prendre des photographies par vos élèves. Est-ce que cela peut poser problème si l'un ou plusieurs d'entre eux apparaissent sur celles-ci ?***

Oui, il faut obligatoirement une autorisation parentale afin de respecter le droit à l'image. Un formulaire correspondant est établi dès le début de l'année scolaire par le conseil d'école. Il doit être renseigné et signé par les parents. L'enseignant s'engage par ailleurs à n'utiliser ces photos que dans un cadre pédagogique et en aucun cas le faire dans un autre but, lucratif ou non. Si les parents refusent que l'on prenne leur enfant en photo, l'image de celui-ci sera retirée ou floutée.

- ***Quelle progressivité envisagez-vous pour la démarche d'investigation à l'école primaire ?***

Ce terme n'apparaît que dans les programmes du cycle 3 mais, on peut l'initier dès le cycle 1. On va surtout insister sur le questionnement, les expériences pour voir, et mettre en place des temps d'échanges qui participent à la socialisation des élèves. Faire de l'éducation scientifique permet aux enfants d'aller vers plus de rationalité. En cycle 2, on les initie notamment à une démarche expérimentale. Au cours de ce cycle, les expériences pour voir persistent mais, petit à petit, elles deviennent des expériences pour prouver. Les élèves envisagent en effet plusieurs hypothèses qui permettent d'élaborer autant de variables expérimentales. L'enseignant les conduit alors à constater qu'il est plus facile ensuite, pour interpréter l'expérience, de ne faire varier qu'un seul facteur à la fois et qu'il y ait une expérience témoin. En cycle 3, les élèves mettront en œuvre des démarches d'investigation afin d'être préparés à l'enseignement des différentes disciplines scientifiques au collège.

En fin de cycle 3, sera évalué le 2<sup>e</sup> palier du socle commun de connaissances et de compétences. La compétence 3 va permettre de vérifier par exemple si l'élève sait :

- pratiquer une démarche d'investigation : savoir observer, questionner ;
- manipuler et expérimenter, formuler une hypothèse et la tester, argumenter ;
- maîtriser des connaissances dans divers domaines scientifiques.

La démarche d'investigation permet également de travailler la compétence 7 relative à l'autonomie et à l'initiative.

- ***Quel est le cycle de développement de l'escargot ?***

L'escargot est ovipare. D'un œuf, éclot un jeune escargot. Le développement est donc direct puisque le jeune ressemble à l'adulte. Il ne s'agit pas d'une larve. Ce jeune escargot va grandir et devenir un adulte qui deviendra à son tour apte à se reproduire.

- ***Vous évoquez dans votre dossier Jean Piaget. Qui est-il ?***

C'est un biologiste, psychologue généticien et épistémologue suisse du xx<sup>e</sup> siècle. Il s'est particulièrement intéressé à la logique et la construction de connaissances de l'enfant. Il a ainsi observé que l'enfant a des modes de pensée différents de l'adulte. Ses travaux ont beaucoup servi notamment dans le domaine de l'éducation, même s'ils sont remis en cause depuis une trentaine d'année.