Les documents iconographiques dans les manuels

Elodie Hochart

▶ **To cite this version:**

Elodie Hochart. Les documents iconographiques dans les manuels. Education. 2012. dumas-00750760

HAL Id: dumas-00750760

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00750760v1

Submitted on 12 Nov 2012

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Nord Pas de Calais

MASTER 2 SMEEF
SPÉCIALITÉ « PROFESSORAT DES ÉCOLES »
ANNÉE 2011/2012
SEMESTRE 4

INITIATION À LA RECHERCHE

MÉMOIRE

NOM ET PRÉNOM DE L'ÉTUDIANT : HOCHART ELODIE
SITE DE FORMATION : Arras
SECTION : Groupe 4

Intitulé du séminaire de recherche : Sciences
Intitulé du sujet de mémoire : Les documents iconographiques dans les manuels
Nom et prénom du directeur de mémoire : DUFLOT Sébastien

Direction
365 bis rue Jules Guesde
BP 50458
59658 Villeneuve d'Ascq cedex
Tel : 03 20 79 86 00
Fax : 03 20 79 86 01
Site web : www.lille.iufm.fr

Institut Universitaire de Formation des Maîtres
École interne de l'Université d'Artois

UNIVERSITÉ D'ARTOIS

Sommaire

Sommaire……P 1

Introduction ……P 3

1. Des repères théoriques……...…P 4
   1.1. Notion d'image……...…P 4
   1.2. Les manuels de sciences……....P 6
   1.3. La vulgarisation scientifique……..P 7
   1.4. Concepts scientifiques : la reproduction de l'Homme et l'éducation à la sexualité……P 8
      1.4.1. Les organes reproducteurs……...P 8
      1.4.2. La reproduction sexuée……..P 10
      1.4.3. La grossesse, l'accouchement et la contraception……P 11

2. Du savoir scientifique au manuel de sciences……P 12

3. Les moyens mis en œuvre……...P 14
   3.1. Des repères quantitatifs……P 14
   3.2. Des repères qualitatifs……..P 15
      3.2.1. La nature du document iconographique……P 15
      3.2.2. Les notions scientifiques des documents iconographiques……...P 15
      3.2.3. La fonction des documents iconographiques……P 16
      3.2.4. Le rapport entre le document iconographique et le texte qui lui est associé……...P 16
      3.2.5. La tâche de l'élève……P 17

4. Recueil de données……..P 17

5. Analyse des données……...……P 28
   5.1. L'aspect quantitatif des images au cœur des manuels……P 28

5.2. L'aspect qualitatif des documents iconographiques……P 29
5.2.1. La nature des images ……P 29
5.2.2. Les notions abordées par les images……P 30
5.2.3. Le traitement des notions……...P 31
5.2.4. Des images à observer……...P 32
5.2.5. Des images pour comprendre…….. .P 32
5.2.6. Des images pour faire participer les élèves……...P 33
5.3. La notion de nudité…… P 34

6. Synthèse ……P 35

Conclusion……P 36

Introduction

La construction des savoirs scientifiques constitue des étapes indispensables de l'enseignement à l'école primaire. Quel que soit le cycle, l'enseignant doit développer chez l'élève des compétences liées aux sciences. Celles-ci seront utiles pour l'élève qui développera ainsi un esprit scientifique. L'élève doit savoir se poser des questions, créer des hypothèses, mettre en place des expérimentations, analyser les résultats obtenus pour conclure quant au problème traité. Cette démarche d'investigation joue un rôle primordial dans l'apprentissage des sciences. Dans cette recherche, les notions abordées qui touchent cette démarche sont relatives aux documents iconographiques. En effet, on se propose de chercher la place que les images occupent et leurs rôles dans l'enseignement des sciences. Le but est de créer des repères en ce qui concerne l'utilisation des documents iconographiques pour la pédagogie des sciences. Il s'agit de répondre à des questions auxquelles sont confrontés les professeurs de l'école primaire à propos de la fonction de l'image en sciences et sur les choix didactique à réaliser pour un apprentissage réussi de la part des élèves.

Suite à l'étude d'un article scientifique de Vuala J. (1991)[1] traitant du rôle d'un dessin animé dans l'évolution des conceptions des élèves, je me suis interrogé sur les différents outils utilisés par le maitre lors des séances de science. Cette interrogation m'a amené à travailler sur les situations images dans l'article de Mottet G. (1996)[2]. Je me suis alors rendu compte des nombreuses possibilités qu'offrent les images lorsqu'elles sont liées à une activité adaptée. Le choix et l'utilisation des documents iconographiques pour les enseignants semblent être difficiles. En effet, il faut savoir caractériser les images et les inclure dans une démarche par le biais d'activités rendant possible l'enseignement des sciences. Ce besoin de savoir pourquoi et comment utiliser les images m'a interpellé. C'est pourquoi j'ai choisi une thématique autour des documents iconographiques et de leurs fonctions au sein de l'enseignement des sciences.

[1] VUALA J., 1991, « Le rôle d'un dessin animé dans l'évolution des conceptions d'élèves sur la représentation « in Respirer, digérer : assimilent-ils ?, Aster n°13. Paris : INRP.
[2] MOTTET G., 1996, « Les situations-images. Une approche fonctionnelle de l'imagerie dans les apprentissages scientifiques à l'école élémentaire » in Images et activités scientifiques, Aster n°22. Lyon : INRP.

Pour connaître les choix des enseignants, il faut s'intéresser à leurs instruments de travail. J'ai alors axée ma recherche sur les manuels de sciences, véritables outils de l'enseignant. En effet, ceux-ci édités dans le but d'apporter une aide aux professeurs constituent une vulgarisation scientifique. En me penchant sur les manuels, je me suis rendu compte de leur diversité et j'ai voulu savoir quelle logique et quel objectif vise les éditeurs. Mais j'ai aussi souhaité découvrir pourquoi et comment les utiliser en classe. De plus, je me suis centrée sur le concept de reproduction de l'Homme. Etudié au cycle 3, cette notion ne peut être abordée que par un travail sur des documents iconographiques.

Par cette recherche, j'espère aider et guider les enseignants et futurs enseignants qui créent des séquences en sciences et qui ont ou non des affinités avec cette discipline.

1. Des repères théoriques

1.1. Notion d'image

Il s'agit de discuter de la notion d'images, de l'origine de cette représentation et de ces caractéristiques générales.

D'abord, une image est une représentation visuelle d'un objet, d'un être vivant ou d'un concept. Elle peut être naturelle ou artificielle, tangible ou conceptuelle. Elle peut entretenir un rapport de ressemblance directe avec son modèle ou au contraire y être liée par un rapport plus symbolique. Une des plus anciennes définitions de l'image est celle de Platon : « j'appelle image d'abord les ombres ensuite les reflets qu'on voit dans les eaux, ou à la surface des corps opaques, polis et brillants et toutes les représentations de ce genre »[3]. Le mot image vient du latin imago qui désignait les masques mortuaires. Selon Boulnois O. (2008)[4], l'image est le langage commun de l'humanité puisqu'elle apparaît sur les voûtes des grottes préhistoriques bien avant que l'homme songe à édifier des temples et des tombeaux. Il affirme que « L'image abolit le temps et l'espace. Elle est lecture instantanée et présence immédiate du monde. (…) L'image sert de vérité. »

On peut distinguer les images mentales des images perceptives. Parmi ces dernières, il est de nouveau possible de distinguer la vision naturelle des images matérielles

[3] PLATON, La République. Livre VI (484a-511e).
[4] BOULNOIS O., 2008, Au-*delà de l'image* : Une archéologie du visuel au Moyen-Age, Ve-XVIe siècle. Seuil.

(ou représentations) qui se déclinent en fonction de leurs caractéristiques. Par exemple, l'image naturelle correspond aux ombres, aux reflets. L'image artificielle est appelée enregistrée pour les photographies ou les vidéos mais pour la peinture, on parle d'image fabriquée.

Donc certaines images entretiennent un rapport analogique avec ce qu'elles représentent. D'autres sont des représentations qui entretiennent un rapport direct avec leur objet, mais sans ressemblance physique, comme un organigramme d'entreprise ou le schéma d'un montage électronique.

En ce qui concerne l'image scientifique elle recouvre un vaste domaine. Elle est constituée principalement de l'image photographique et de l'imagerie. La première optique peut être qualifiée de reflet d'observation de la réalité ou d'une réalité, d'enregistrement. L'imagerie est une image fabriquée spécifique à certaines disciplines telles que la médecine ou la physique. Elle aussi peut refléter une réalité, mais c'est une certaine technicité qui la crée (images électroniques en 3D, en tout numérique), où la lumière n'intervient pas.

L'étude de l'article de Delannoy-Courdent A. (2011)[5] m'a permis d'étendre mes connaissances en ce qui concerne les images. Elle insiste sur le rôle que joue l'image dans la diffusion des savoirs en se basant sur les catégories de Clément P. (1996)[6] établies en fonction de leur mode de construction. D'une part, il y a l'imagerie figurative qui par sa réalité des objets d'étude et des phénomènes exprime des données scientifiques sur un mode visuel (exemples : les photographies ou les dessins d'observation). D'autre part, l'imagerie graphique met en forme les résultats, modélisent des phénomènes, schématisent des fonctions ou reformulent des connaissances scientifiques (exemples : les tableaux, les graphiques ou les schémas).

Néanmoins, il n'est pas envisageable de travailler sur la notion d'image sans se préoccuper de l'activité proposée autour de l'image. C'est en effet ce que nous indique Mottet G. (1996)[7] qui relève les différents types de situations images. Celles-ci sont caractérisées selon qu'elles fassent lire, modifier ou produire des images. Cette classification peut guider les recherches quant à l'exploitation des documents

[5] DELANNOY-COURDENT A., 2011, « Les procédés de diffusion de l'enseignement et de la vulgarisation scientifique : des témoins de stratégies, des vecteurs de contenus » in Transmettre les sciences : vulgarisation et enseignement, Spirale 48. Université de Lille 3.
[6] CLEMENT P., 1996, « L'imagerie biomédicale : définition d'une typologie et proposition d'activités pédagogiques » in Images et activités scientifiques, Aster n°22. Lyon : INRP.
[7] MOTTET G. op. cit.

iconographiques en classe. Dans leur article, Gouanelle C. et Schneeberger P (1996)[8] travaillent sur un exemple de type d'image : le schéma. On y apprend les fonctions du schéma mais aussi les difficultés liées à la lecture des images lors de l'étude de la reproduction humaine au cycle 3.

Pour résumer, les documents iconographiques observés seront les photographies, les dessins, les schémas, les graphiques et les tableaux dans les manuels de sciences.

1.2. Les manuels de sciences

Lorsqu'on se penche sur l'apparition des manuels de sciences, on s'intéresse aux livres de leçons de choses puisque ces dernières sont l'origine du domaine des sciences enseigné aujourd'hui. D'après Lalouette J. (2003)[9], le fondement de la leçon de choses repose, en 1880, sur la vie quotidienne ; les élèves doivent toucher, voir, observer, expérimenter pour raisonner, comparer et classer. Pour cela, voyages scolaires et sorties sont préconisés mais la difficulté est que ce n'est pas facilement accessible pour tous. Alors, d'abord, il y a création de musées scolaires ; les enseignants avec leurs élèves réalisent des vitrines placées dans la classe. Cependant, de plus en plus d'élèves suivent des leçons de choses sans « choses », alors des manuels sont édités. Mais il est recommandé de conserver des liens entre les leçons et les sorties. Lalouette J. (2003)[10] indique que Delon C. (1887)[11] s'inquiète dès 1887 puisque dans les livres de leçons de choses, les images et les représentations figurées remplacent les « choses ». Malgré les craintes et les avertissements, il y a multiplication des livres de leçons de choses. Dans ceux-ci, les premiers types d'illustrations sont des dessins (pyrogravure) que l'on trouve d'abord sur la première de couverture pour donner envie de parcourir le livre, puis à l'intérieur du livre. On y trouve aussi des gouaches, des aquarelles, des schémas mais peu de photographies car elles sont onéreuses. Leur fréquence augmente tout de même après 1950. Tout comme l'augmentation des schémas se produit avec l'importance croissante de la part d'abstraction dans l'enseignement. Lalouette J. (2003)[12] insiste sur le fait que la

[8] GOUANELLE C., SCHNEEBERGER P., 1996, « Utilisation de schémas dans l'apprentissage de la biologie à l'école : la reproduction humaine » in Images et activités scientifiques, Aster n°22. Lyon : INRP.
[9] LALOUETTE J., 2003, « L'illustration des livres de leçons de choses (1880-1960) » in *L'image pour* enfants : pratiques, normes, discours. Poitiers, Maison des sciences de l'Homme.
[10] LALOUETTE J., Ibid.
[11] DELON C., 1887, La leçon de choses, théorie et pratique. Paris : Hachette.
[12] LALOUETTE J., Ibid.

place des images varie en fonction des éditions, des auteurs, des concepts et de l'âge des enfants. Le problème reste celui des réimpressions et rééditions non revues où les images et illustrations ne sont pas renouvelés ce qui crée un décalage avec la réalité. Aujourd'hui, les objectifs des éditeurs restent variés, ils n'emploient pas les mêmes stratégies pour transmettre les savoirs même s'ils s'appuient sur les programmes pour construire les manuels.

1.3. La vulgarisation scientifique

Les manuels de sciences appartiennent à ce que l'on appelle la vulgarisation scientifique. Cette notion correspond à la transmission de savoirs, savoir-faire et savoir-être d'une discipline comme les sciences dans notre cas. Au sein de la vulgarisation scientifique, il existe différents niveaux de complexité établis en fonction du concept, des destinataires ou encore de la stratégie pour diffuser les informations. Celles-ci se transmettent, d'une part, de façon linguistique et d'autre part par le visuel. Alors, la vulgarisation scientifique est constituée d'écrits et de documents iconographiques. Jacobi D. (1985)[13] s'est intéressé à cette diffusion pédagogique des connaissances et aux procédures utilisées par les vulgarisateurs. En se demandant quels problèmes pouvaient être rencontrés lorsqu'il y a transposition des savoirs, il a mis en évidence les procédures de visualisation.

Ainsi les illustrations constituent soit une confrontation avec les objets visuels des savoirs théoriques de la science, soit un reflet sémiologique et graphique des sciences. La difficulté majeure lors d'un travail de vulgarisation est d'éviter de transformer les notions ou de générer des écarts avec la réalité. Ces glissements ont largement été mis en évidence par Jacobi D. (1987)[14] qui a étudié la linguistique et la sémiotique de revues vulgarisatrices.

La vulgarisation scientifique s'adresse à différents publics, dans le cadre des manuels scolaires, elle est principalement destinée aux enseignants pour l'enseignement des sciences en classe à l'école primaire et donc à leurs élèves.

[13] JACOBI D., 1985, « La vulgarisation des concepts dans la vulgarisation scientifique » in Culture technique *n°11 Les revues de l'esprit*. CRTC.
[14] JACOBI D., 1987, « Quelques formes du savoir savant dans les discours de vulgarisation scientifique » in Communiquer les sciences, Aster n°4. Lyon : INRP.

1.4. Concepts scientifiques : la reproduction de l'Homme et éducation à la sexualité

Pour les concepts scientifiques, je me suis arrêté sur **la reproduction de l'Homme et éducation à la sexualité**. Cette notion est répertoriée dans la catégorie « Le fonctionnement du corps humain et la santé », dans le domaine des sciences expérimentales et technologies au cycle 3, dans les programmes officiels de 2008[15]. Ce concept me semble intéressant dans la mesure où la manipulation, l'observation directe et l'expérimentation sont inconcevables. Il n'est alors possible d'utiliser en classe que des documents iconographiques.

1.4.1. Les organes reproducteurs

Chez l'Homme, l'homme et la femme se distinguent par des caractères sexuels primordiaux, primaires et secondaires responsables du dimorphisme sexuel. Pour comprendre la fonction de reproduction, il faut connaître les **appareils reproducteurs** masculin et féminin.

L'appareil génital masculin est constitué :

- du **pénis** qui permet d'introduire grâce à une érection et au cours du coït les **spermatozoïdes** dans le vagin. Le corps caverneux et le corps spongieux, parties érectiles, se terminent par le gland.

- des **testicules**, ce sont des glandes ovales situé dans une enveloppe de peau, le scrotum dont l'emplacement permet une température inférieure de 3°C de celle du corps, nécessaire à la survie des spermatozoïdes. Ceux-ci sont élaborés dans les tubes séminifères des lobules formant le testicule. Ces tubes rejoignent le canal de l'épididyme qui se poursuit par le canal déférent qui rejoint l'urètre.

- des **glandes sexuelles annexes** qui sécrètent la partie liquide du sperme. Il y a les vésicules séminales, la prostate et les glandes de Cowper.

[15] MEN, Bulletin officiel, hors série n°3 du 19 juin 2008, relatif aux horaires et programmes d'enseignements de l'école primaire.

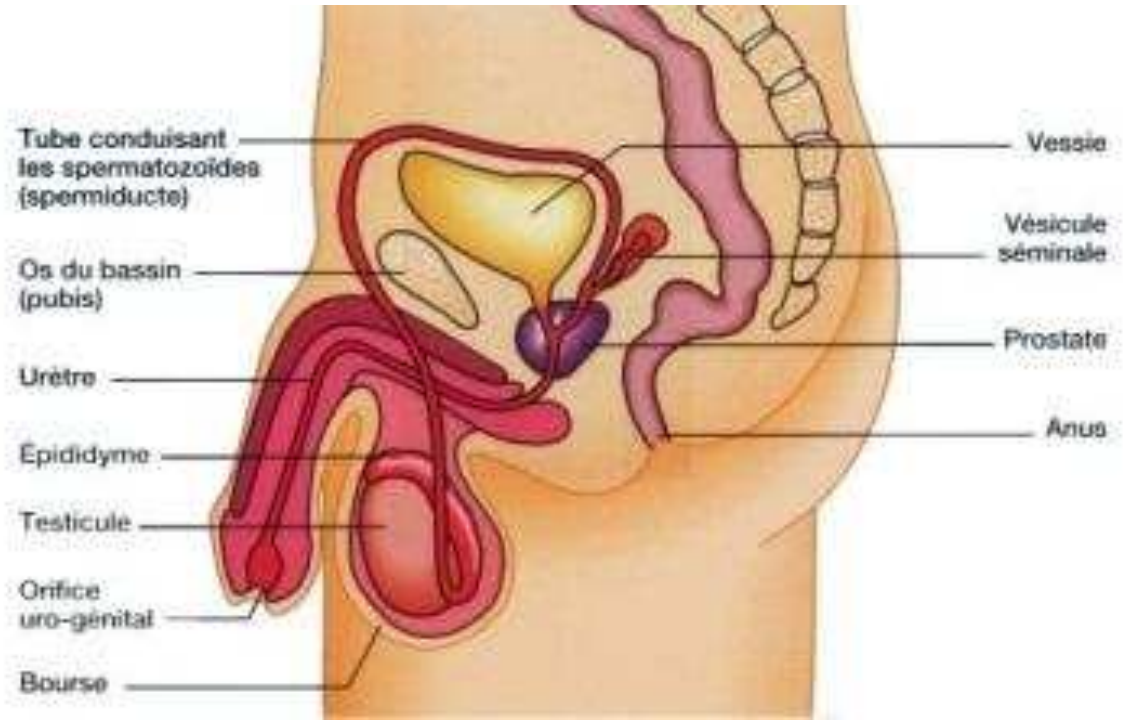


Schéma de l'appareil reproducteur masculin

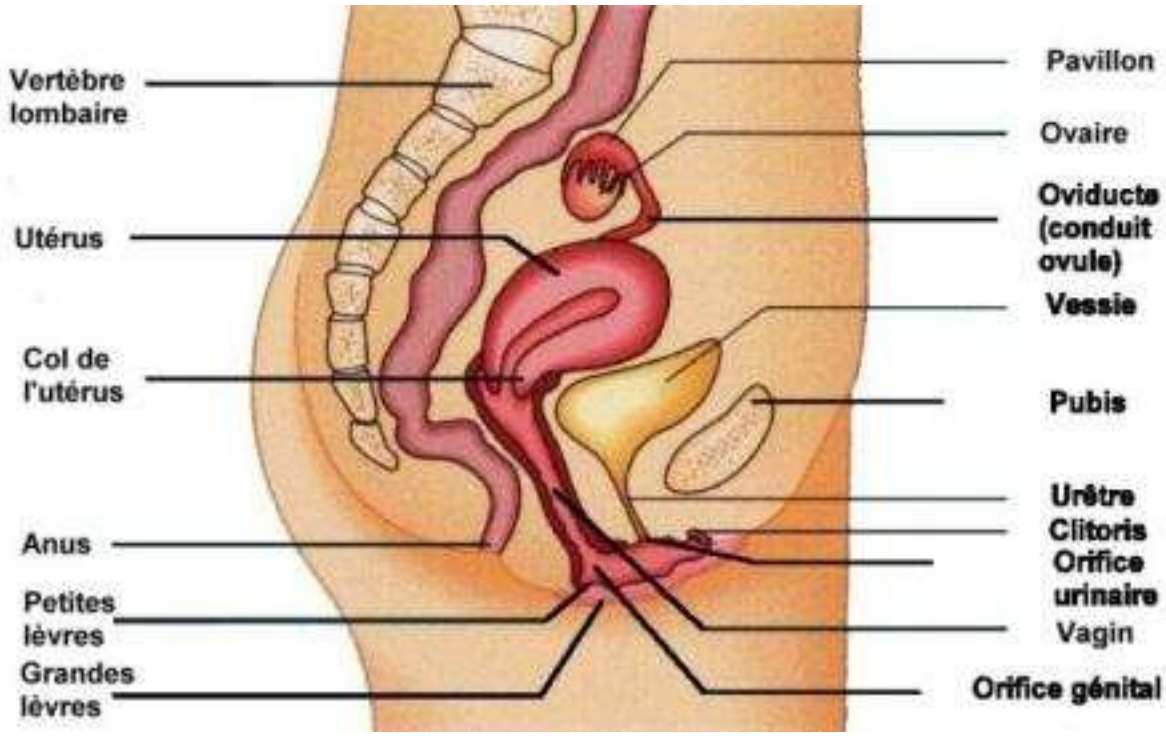


Schéma de l'appareil reproducteur féminin

L'appareil génital féminin est composé de :

- deux **ovaires**, lieux de production des **ovules**. Chaque ovaire est constitué d'une région corticale contenant les follicules et d'une région médullaire possédant entre autres des vaisseaux sanguins.

- des voies génitales, elles sont formées des **oviductes**, ou trompes de Fallope, qui sont des conduits et de **l'utérus**, organe creux se terminant par un col et dont la paroi externe musculaire est le myomètre et la paroi interne très vascularisée est l'endomètre.

- d'un organe copulateur : le **vagin**, conduit dont l'extrémité supérieure entoure le col de l'utérus et l'ouverture est située sous celle de l'urètre.

Le cycle ovarien dure de 24 à 35 jours, l'**ovulation** c'est-à-dire l'expulsion du gamète a lieu au 14ème jour du cycle environ. Le début du cycle utérin est marqué par la **menstruation** qui correspond à l'écoulement de sang.

A partir de la puberté, des transformations aboutissent à la capacité de transmettre la vie. Les filles ont leurs premières règles, les garçons les premières éjaculations. Les organes génitaux se développent ainsi que les caractères sexuels secondaires. Ainsi, ils deviennent capables de se reproduire.

1.4.2. La reproduction sexuée

Lors de l'accouplement, l'homme dépose son sperme au fond du vagin au cours de l'éjaculation. Les spermatozoïdes remontent les voies génitales de la femme. Puis, ils rencontrent l'ovule dans une trompe. Un spermatozoïde pénètre dans l'ovule, c'est la **fécondation**. Un seul spermatozoïde le féconde, pour former un œuf. Ce dernier évoluera en embryon qui s'accroche dans la paroi de l'utérus, c'est la **nidation**. L'amnios, membrane protectrice, entoure l'embryon et se remplit de liquide amniotique qui protège l'embryon contre les chocs. Le **placenta** permet les échanges de nutriments, de déchets, de dioxygène et de dioxyde de carbone entre l'embryon puis le fœtus et la mère. L'embryon est relié au placenta par le **cordon ombilical**. L'alcool, les drogues, la nicotine du tabac et certains médicaments peuvent traverser la barrière placentaire et intoxiquer l'enfant.

1.4.3. La grossesse, l'accouchement et la contraception

Le terme théorique de la grossesse est de quarante et une semaine et trois jours. L'accouchement comporte trois phases :

- **La dilatation du col de l'utérus** : le sac amniotique se rompt et le col de l'utérus se dilate.

- **L'expulsion** : La tête de l'enfant descend dans le bassin maternel et la mère effectue des efforts de poussées aidés par les contractions de l'utérus.

- **La délivrance** : C'est l'expulsion du placenta et des membranes.

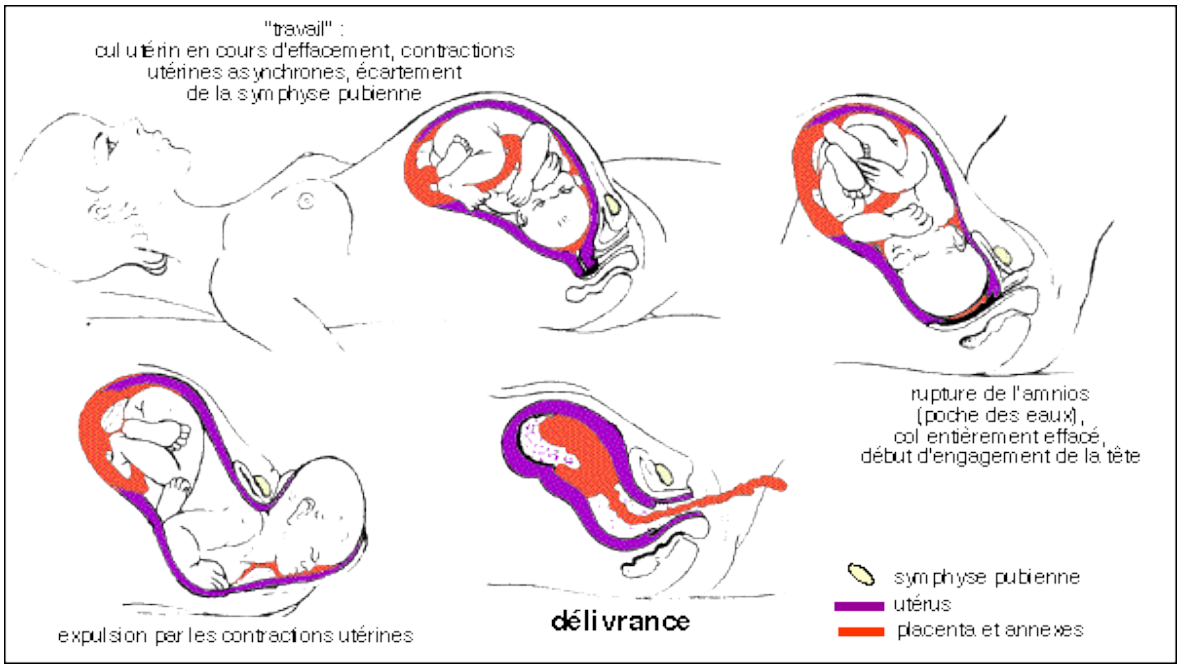


Schéma expliquant les phases de l'accouchement

Dans les heures qui suivent l'accouchement, le nouveau-né est capable de téter les seins de sa mère. Le **lait maternel** contient tous les éléments nutritifs nécessaires, il est délivré à température idéale et de digestion facile et rapide.

Les parents transmettent certains de leurs caractères à leurs enfants. C'est ce que l'on appelle l'**hérédité**. Chaque cellule qui constitue l'enfant contient la moitié du patrimoine génétique du père et la moitié de la mère. Les spermatozoïdes sont responsables du sexe de l'enfant.

Pour éviter une grossesse, il existe de nombreux **moyens de contraception** qui sont plus ou moins efficaces selon leur mode d'action. Par exemple, le préservatif empêche les spermatozoïdes d'entrer dans le vagin. Le stérilet, placé dans l'utérus de la femme, rend impossible l'implantation de l'œuf fécondé. La pilule contraceptive peut soit rendre impossible l'ovulation soit transformée la muqueuse utérine hostile à l'implantation de l'œuf.

Toutes ces données prouvent à quel point il est intéressant de travailler sur les documents iconographiques qui se rapportent aux notions de reproduction humaine et d'éducation à la sexualité.

2. Du savoir scientifique au manuel de sciences

Dans le cadre des apprentissages des sciences à l'école primaire, les enseignants ont souvent recours aux documents iconographiques pour diverses activités. Ils utilisent le plus souvent les manuels scolaires édités en fonction des programmes officiels. Mais on peut se questionner : Quels usages des documents iconographiques est fait dans les manuels scolaires à propos des concepts de reproduction humaine et d'éducation à la sexualité ?

D'abord, il faut s'intéresser à la stratégie du manuel. Certains vont laisser plus de place au texte qu'aux images. Dans ce cas, ce manuel constitue un support qui apporte plus de savoirs, d'informations sous forme linguistique. Alors que d'autres vont laisser une place plus grande aux images en leur donnant diverses fonctions. Selon la stratégie adoptée, le manuel vise un objectif précis. Il peut être simplement de transmettre des informations. Mais il peut aussi mettre l'élève dans une situation de recherche où il devra construire ses savoirs. Le choix de la mise en page du manuel peut dépendre de l'objectif à atteindre. Il pourra aussi dépendre du sujet abordé. Dans ce cas, les pages du manuel pourront être variées en ce qui concerne la mise en page. On cherche donc à mettre en évidence les buts poursuivis par les auteurs.

Pour atteindre ses objectifs, l'éditeur structure son manuel avec différents types de documents iconographiques. En effet, il faut s'intéresser à la nature des images employées.

Les manuels présentent des photographies, des dessins, des schémas, des tableaux. Comment les auteurs choisissent-ils ceux-ci ? Est-ce que les images sont de différentes natures en fonction des sujets ? Quel type d'images est le plus représenté et pourquoi ? Toutes ces questions permettront de mettre en relief les choix stratégiques de l'éditeur.

Au-delà de la nature, la fonction du document iconographique est primordiale. Il faut se demander si l'image à un rôle illustratif, explicatif, participatif, informatif, descriptif, attractif… En effet, les images peuvent interpeller, donner des informations, uniquement illustrer ou compléter le texte auquel elles se rapportent, faire faire une manipulation… Alors qu'est ce qui est mieux pour engendrer l'enseignement des sciences ? De plus, nous savons qu'il faut que l'élève soit acteur de son enseignement pour favoriser ses apprentissages. Alors les documents iconographiques doivent placer les élèves en situation de travail. Ils doivent proposer des activités variées qui développent chez les élèves des connaissances mais aussi et surtout des compétences.

Les manuels ne sont pas dépourvus de textes, ceux-ci peuvent accompagner les documents iconographiques. Les auteurs choisissent ces textes dans des buts précis, ils peuvent vouloir compléter les informations ou illustrer les propos. La mise en relation d'un texte et d'une image n'est pas anodine pour les auteurs mais l'important est de savoir s'il permet une utilisation en duo par le professeur pour permettre des apprentissages chez les élèves.

Enfin, il faut s'interroger sur la manière d'intégrer les manuels dans une démarche d'investigation. Le manuel sera intéressant à exploiter pour certains concepts mais l'est-il pour tous ? Pour certains thèmes, la manipulation est possible alors pourquoi utiliser un manuel ? Alors le problème est de montrer s'il est judicieux ou non de se servir d'un manuel. Lorsque le manuel est utilisé, pour quel moment d'une séquence est-il exploité ? Il peut servir d'entrée dans le sujet pour amener les élèves à se questionner. Il peut être une source d'informations que les élèves devront exploiter. Il peut aussi être utile pour constituer un bilan d'une séance réalisée auparavant en classe. En fonction des documents iconographiques présentés, le manuel de sciences occupe alors différentes phases de la démarche d'investigation.

3. Les moyens mis en œuvre

Pour répondre aux interrogations évoquées précédemment, j'ai choisi d'axer mon étude sur les manuels du cycle 3 suivants :

- Sciences, cycle 3, A monde ouvert, Hachette Education[16]
- Sciences expérimentales et technologie, cycle 3, Hachette Education[17]
- Toutes les sciences, cycle 3, Nathan[18]
- Sciences, cycle 3, « 64 enquêtes pour découvrir le monde », Magnard[19]
- J'apprends les sciences par l'expérience, cycle 3, Livre 1, Belin[20]

Dans chaque manuel, il s'agit de répertorier les caractéristiques des documents iconographiques qui s'y trouvent. Pour cela, les pages traitant de la reproduction humaine et de l'éducation à la sexualité dans chaque ouvrage subiront une étude.

3.1. Des repères quantitatifs

Un tableau portant sur l'aspect quantitatif des documents iconographiques sera rempli. Dans celui-ci on répertorie pour chaque manuel, une liste de points permettant d'analyser cet aspect. D'abord, le nom du manuel est écrit en haut de chaque colonne pour clairement l'identifier. Ensuite les lignes suivantes correspondent au domaine dans lequel se trouve le sujet nous concernant, le titre du sujet, les pages et le nombre de documents iconographiques pour toutes les pages relatives au sujet. Puis, l'aire de ces mêmes pages est notée en centimètres carré ainsi que l'aire des documents iconographiques, aussi en centimètres carré. Ceci permet alors d'obtenir le pourcentage d'images pour les pages concernées.

Cette étude pourra ainsi déterminer l'espace dédié aux documents iconographiques par les auteurs pour les notions de reproduction humaine et d'éducation à la sexualité.

[16] ESCALIER J. et al., 1995, Sciences, cycle 3, A monde ouvert, Hachette Education, p 24-27.
[17] GUICHARD J. et al., 2005, Sciences expérimentales et technologie, cycle 3, Hachette Education, p 100-103 et p 106-107.
[18] GIORDAN A. et al., 2009, Toutes les sciences, cycle 3, Nathan, p 190-193.
[19] ROLANDO JM. et al., 2010, Sciences, cycle 3, « 64 enquêtes pour comprendre le monde », Magnard, p 140-143.
[20] GRATIAN AM. et al., 2010, *J'apprends les sciences par l'expérience*, cycle 3, livre I, Belin, p 78-81.

3.2. Des repères qualitatifs

D'autres questions concerneront l'aspect qualitatif des documents iconographiques. Il faut alors catégoriser, pour cela, l'établissement d'un tableau reprenant les documents iconographiques des différents manuels étudiés était nécessaire.

3.2.1. La nature du document iconographique

D'abord, il convient de déterminer le type d'images c'est-à-dire trouver la nature du document. Photographies, dessins, schémas, constituent la banque de données.

La photographie est l'image « la plus proche de l'observation qu'on aurait pu faire d'un objet, la plus fidèle à l'objet concret tel qu'il existe réellement »[21]. Dans cette étude, les photographies seront de deux types différents. Certaines correspondent à des images présentant la réalité telle qu'elle, à l'œil nu. Alors que d'autres présentent la réalité telle qu'elle mais visible uniquement au microscope électronique.

Le dessin est « une simplification et une mise en évidence de ce qui est essentiel »[22]. Dans la recherche les dessins sont des images qui présentent une réalité car elles restent proches du concept traité.

Le schéma présente « les éléments essentiels (…) d'un seul coup et ne sont pas forcément présentés tels qu'on les voit dans la réalité »[23]. On détermine les images comme des schémas lorsqu'elles ont un degré d'abstraction plus important que le dessin de par la mise en abîme de caractéristiques essentielles et par une stratégie de mise en forme de la notion abordée.

3.2.2. Les notions scientifiques des documents iconographiques

Ensuite, il est indispensable de rechercher les concepts véhiculés par chaque document. Il faut alors lister les notions abordées mais uniquement par le document iconographique et pas par le texte qui lui est associé s'il y en a un. De plus, on cherche les

[21] DROUIN AM., 1987, « Des images et des sciences », in Communiquer les sciences, Aster n°4. Lyon : INRP, p 4.
[22] DROUIN AM., op. cit., p 5.
[23] DROUIN AM., Ibid., p 7.

notions du sujet qui nous intéresse dans cette recherche, celles qui sont dans les images mais qui ne relèvent pas de la reproduction humaine ou de la sexualité ne sont pas évoquées. Mais les contenus abordés sont corrects ou non d'après les savoirs scientifiques. Il s'agit de définir s'ils le sont ou non en analysant le document iconographique. Il faut aussi se demander s'ils respectent les objectifs des instructions officielles de 2008[24] et répondent aux progressions établies, en janvier 2012, par le ministère de l'éducation nationale, de la jeunesse et de la vie associative[25].

3.2.3. La fonction des documents iconographiques

Il est nécessaire de déterminer la fonction de chaque document. Il s'agit de se demander si le rôle est d'informer, d'illustrer, d'expliquer, d'attirer le lecteur, de faire participer l'élève. Chaque fonction est choisie en fonction de sa définition. Informer signifie transmettre des connaissances, des renseignements alors une image informative sera une image utilisée pour apporter de nouvelles connaissances qui n'avaient pas encore été transmises. Illustrer veut dire orner de figures, d'images alors une image illustrative sera une image employée pour mettre en valeur et embellir le sujet ou les pages du manuel. L'image illustrative pourra alors dire, par le visuel, les mêmes propos que le texte qui lui est associé sans apporter d'informations supplémentaires. Expliquer signifie rendre clair, faire comprendre alors une image sera dite explicative lorsqu'elle permet d'éclaircir une notion. Attirer signifie capter, solliciter le regard ou l'attention alors une image attractive sera une image utilisée pour susciter l'intérêt des lecteurs. Participer veut dire prendre part à quelque chose alors une image sera dite participative lorsqu'elle entraîne un travail de la part des élèves. La tâche de l'élève fait partie d'un autre point abordé dans le tableau.

3.2.4. Le rapport entre le document iconographique et le texte qui lui est associé

La fonction du document est aussi liée au texte associé, on cherche alors à déterminer le rapport entre le texte et l'image. Il se peut qu'ils soient en étroite corrélation

[24] MEN, 2008, op. cit.
[25] MEN, janvier 2012 progressions pour le cours élémentaire deuxième année et le cours moyen.

parce que l'image n'est qu'une illustration du texte. Ils véhiculent les mêmes notions et informations l'un comme l'autre. L'image peut aussi servir à illustrer le manuel. Dans d'autres cas, l'image apporte des informations supplémentaires par rapport au texte. Elle permet d'informer plus précisément ou d'expliquer les propos du texte. Il s'agit alors de définir quels sont les apports du document iconographique par rapport au texte. Ils peuvent aussi s'opposer, se confronter ; dans ce cas, on cherche dans quel but l'auteur les a-t-ils assemblés.

3.2.5. La tâche de l'élève

Suite à l'élaboration de la fonction des images, il apparaît nécessaire d'en déduire la tâche de l'élève. Pour cela, il faut s'intéresser à l'activité que suppose l'image. Ainsi, les documents iconographiques peuvent être observés, l'élève effectue un travail d'observation. L'élève peut aussi devoir comprendre le document qui lui est présenté. Parfois il lui est demandé d'apprendre de nouvelles connaissances à l'aide des documents. Lorsque le document iconographique étudié est dit participatif alors il faut déterminer l'activité que l'élève doit effectuer en rapport avec ce document. Cela peut être répondre à des questions, rédiger un texte ou encore argumenter.

4. Recueils de données

Les recherches ont été classées dans différents tableaux. D'abord le premier (tableau 1) permet de répondre aux questions soulevées par l'aspect quantitatif des documents iconographiques dans les manuels étudiés. Les suivants (tableaux 2 à 6) répertorient les points concernés par l'aspect qualitatif des documents iconographiques de ces manuels.

Intitulé du Manuel	Sciences Cycle 3 A monde ouvert Hachette Education	Sciences expérimentales et technologie Cycle 3 Hachette Education	Toutes les sciences Cycle 3 Nathan	Sciences Cycle 3 « 64 enquêtes pour découvrir le monde » Magnard	*J'apprends* les sciences par *l'expérience* Cycle 3 Livre I Belin
Année de parution	05/1995	01/2005	06/2009	02/2010	04/2010
Domaine	Le corps humain et l'éducation à la santé	Le corps humain et l'éducation à la santé	Le corps humain et la santé	Le fonctionnement du corps humain et la santé	Le corps humain et la santé
Titre(s)	« La naissance »	« Pourquoi mon corps change ? » « Que se passe-t-il avant la naissance ? » « Comment bébé vient-il au monde ? »	« Pourquoi faut-il être deux pour faire un petit d'homme ? »	« Qu'est-ce qui change dans ton corps ? » « Comment un bébé se fabrique-t-il ? »	« Que se passe-t-il dans le ventre de la mère avant la naissance ? » « Quelle est l'origine des bébés ? »
Pages	24 à 27	100 à 103 106-107	190 à 194	140 à 143	78 à 81
Nombre de documents iconographiques	8	16	16	14	12
Aire des pages en centimètres carré (cm^2)	2052	3780	2113	2296	2352
Aire des images en centimètres carré (cm^2)	423.8	1003	867	796.3	685.5
Pourcentage d'images par page	20.7	29.2	39	34.7	29.1

Tableau 1 : Présentation des manuels au travers de l'aspect quantitatif de leurs documents iconographiques au sujet de la représentation de l'Homme et de l'éducation à la sexualité.

Sciences, Cycle 3, A monde ouvert, Hachette Education							
Images	**Nature**	**Notions abordées**	**Notions correctes**	**Programmes officiels**	**Fonctions**	**Rapport texte / image**	**Tache de l'élève**
Un couple avec leur bébé	Photographie	Reproduction sexuée, nouveau-né	Oui	Oui	Illustrative Informative Attractive	Informations supplémentaires sur l'aspect des notions	Observer
Femme enceinte	Photographie	Grossesse	Oui	Oui	Illustrative	Illustre le texte	
Fœtus en place	Schéma	Grossesse, cordon ombilical, poche des eaux, placenta, fœtus	Oui	Oui	Explicative Participative	*	Répondre à des questions
Accouchement	Schémas	Accouchement, fœtus, utérus, cordon ombilical, placenta	Oui	Oui	Explicative	Informations supplémentaires sur le déroulement et les proportions des notions	Comprendre
Des vraies jumelles	Photographie	Gémellarité	Oui	**	Illustrative	Illustre le texte et le manuel	Absente
Ventre d'une femme enceinte	Photographie	Grossesse	Oui	Oui	Illustrative	Illustrer le texte	
Echographie	Echographie	Fœtus	Oui	Oui	Illustrative Attractive	Illustrer le texte et le manuel	

(*) Il n'y pas de texte associé à ce document iconographique.
(**) Les notions ne sont pas clairement notifiées dans les programmes officiels de 2008.

Tableau 2 : Présentation du manuel Sciences, cycle 3, A monde ouvert, Hachette Education, au travers de ses documents iconographiques traitant de la reproduction de l'Homme et de l'éducation à la sexualité.

Sciences expérimentales et technologie, Cycle 3, Hachette Education							
Images	**Nature**	**Notions abordées**	**Notions correctes**	**Programmes officiels**	**Fonctions**	**Rapport texte / image**	**Tache de l'élève**
Crocodile & miroir	Dessin	***	***	***	Informative Attractive	*	Absente
Vie quotidienne d'adolescent	Dessins	Puberté	Oui	Oui	Informative Participative Attractive	*	Répondre à des questions
Appareil génital féminin	Schéma	Trompes de Fallope, ovaires, vagin, utérus, organe reproducteur	Oui	Oui	Explicative	Informations supplémentaires sur les proportions des organes reproducteurs	Comprendre
Appareil génital masculin	Schéma	Canal spermatique, organe reproducteur, urètre, pénis, gland, testicule, spermatozoïde	Oui	Oui			
Couple de crocodile	Dessin	***	***	***	Informative Attractive	*	Absente
Fécondation	Photographie au microscope	Spermatozoïde, ovule, fécondation	Oui	Oui	Informative	Informations supplémentaires sur les proportions des différentes notions	Observer
Œuf humain		Œuf	Oui	Oui			
Embryon		Embryon	Oui	Oui			
Embryon	Photographie	Embryon	Oui	Oui			
Fœtus en place	Schéma	Fœtus, placenta, cordon ombilical, poche des eaux	Oui	Oui	Explicative Participative	*	Comprendre et répondre à une question
Famille de crocodile	Dessin	***	***	***	Informative Attractive	*	Absente
Salle d'accouchement	Photographie	Accouchement, nouveau-né	Oui	Oui	Participative Informative	Informations supplémentaires sur l'apparence du nouveau-né	Observer et répondre à des questions

Enfant à naître	Photographie en noir est blanc d'une sculpture	Nouveau-né	Oui	Oui	Attractive Participative	*	Observer et répondre à des questions
Accouchement	Schémas	Accouchement, utérus, cordon ombilical, placenta, vagin, expulsion	Oui	Oui	Explicative Participative	Informations supplémentaires sur le déroulement et les proportions des notions	Décrire les étapes de l'accouchement

(*) Il n'y pas de texte associé à ce document iconographique.

(***) Les notions abordées par l'image ne sont pas relatives au thème de cette étude.

Tableau 3 : Présentation du manuel Sciences expérimentales et technologie, cycle 3, Hachette Education, au travers de ses documents iconographiques traitant de la reproduction de l'Homme et de l'éducation à la sexualité.

Toutes les sciences, Cycle 3, Nathan							
Images	**Nature**	**Notions abordées**	**Notions correctes**	**Programmes officiels**	**Fonctions**	**Rapport texte / image**	**Tache de l'élève**
Kangourous	Photographie	Accouplement	Oui	Oui	Participative	*	Répondre à des questions
Une famille	Photographie	Reproduction sexuée	Oui	Oui			
« Le Chat »	Dessin (noir et blanc)	Spermatozoïde / Développement	Non	Oui	Informative Participative		
Des Galets	Photographie	***	***	***	Participative		
Un pot avec plantes	Photographie	***	***	***			
Pythagore et Aristote	Gravures (noir et blanc)	***	***	***	Illustrative	Portraits illustratifs	Absente
Fécondation in-vitro (FIV)	Schéma	Spermatozoïde, ovule, œuf, utérus	Oui	**	Explicative Participative	Information complémentaire sur le déroulement d'une FIV	Répondre à des questions
Ovules et spermatozoïdes	Photographies au microscope électronique	Ovule et spermatozoïde	Incomplète	Oui	Informative	Informations supplémentaires sur les proportions et l'apparence des notions	Comprendre
Appareils sexuels féminins (vu de face et vu de profil)	Schémas	Trompe, utérus, ovule, ovaire, vagin, lieu de fécondation, spermatozoïde, organe reproducteur	Oui	Oui	Informative Explicative	Informations supplémentaires sur la forme, les proportions de certaines notions	Comprendre
Appareil sexuel masculin (vu de profil)	Schéma	Canal génital, canal urinaire et génital, pénis, testicule, bourse, organe	Oui	Oui	Informative Explicative	Informations supplémentaires sur les formes, les proportions des notions	Comprendre

		reproducteur					
Animalcule	Dessin (noir et blanc)	Spermatozoïde	Non	**	Informative	Information supplémentaire sur la représentation du spermatozoïde à la fin du XVIIème siècle	Apprendre des informations complémentaires
Spermatozoïde vert	****	Spermatozoïde	Incomplète	Oui	Illustrative Attractive	Illustre le texte et le manuel	
Femme au supermarché	Photographie	***					

(*) Il n'y pas de texte associé à ce document iconographique.
(**) Les notions ne sont pas clairement notifiées dans les programmes officiels de 2008.
(***) Les notions abordées par l'image ne sont pas relatives au thème de cette étude.
(****) Le document proposé n'est pas identifiable sans informations supplémentaires.

Tableau 4 : Présentation du manuel Toutes les sciences, cycle 3, Nathan, au travers de ses documents iconographiques traitant de la reproduction de l'Homme et de l'éducation à la sexualité.

Sciences, Cycle 3, « 64 enquêtes pour découvrir le monde », Magnard							
Images	**Nature**	**Notions abordées**	**Notions correctes**	**Programmes officiels**	**Fonctions**	**Rapport texte / image**	**Tache de l'élève**
Enfants et adolescents	Photographies	Puberté	Oui	Oui	Participative	*	Répondre à des questions
Homme et femme nus	Schéma	Puberté	Oui	Oui	Explicative Participative	*	Rédiger un court résumer
Appareil génital féminin	Schéma	Organe reproducteur, trompe, ovaire, pavillon, utérus, vagin, vulve	Oui	Oui	Explicative Participative	*	Répondre à des questions
Appareil génital masculin	Schéma	Organe reproducteur, glandes, bourse, prépuce, pénis, testicule, urètre	Oui	Oui			
Spermatozoïde au XVIIème siècle	Schéma	Spermatozoïde	Non	**	Informative Participative	Information supplémentaires sur les notions au XVIIème siècle	Observer et argumenter son hypothèse
Ovule au XVIIème siècle	Schéma	Ovule	Non	**			
Ovule + spermatozoïde = future bébé	Schéma	Spermatozoïde, reproduction sexuée, ovule	Oui	Oui		Informations supplémentaires sur les notions	
Œuf humain	Photographie au microscope électronique	Œuf	Oui	Oui	Informative Participative	Informations supplémentaires sur l'apparence de la notion	Répondre à des questions
Embryon à 7 et 11 semaines	Photographie	Embryon	Oui	Oui	Informative Participative	Informations supplémentaires sur l'apparence et les proportions de cette	Répondre à des questions
Fœtus à 3 mois	Photographie	Fœtus	Oui	Oui			

						notion	
Nouveau-né	Photographie	Nouveau-né	Oui	Oui		Informations supplémentaires sur l'apparence de cette notion	
Embryon en place	Schéma	Embryon, utérus, placenta, cordon ombilical, poche des eaux, vagin	Oui	Oui	Explicative Participative	*	

(*) Il n'y pas de texte associé à ce document iconographique.

(**) Les notions ne sont pas clairement notifiées dans les programmes officiels de 2008.

Tableau 5 : Présentation du manuel Sciences, cycle 3, « 64 enquêtes pour découvrir le monde », Magnard, au travers de ses documents iconographiques traitant de la reproduction de l'Homme et de l'éducation à la sexualité.

J'apprends les sciences par l'expérience, Cycle 3, Livre I, Belin							
Images	**Nature**	**Notions abordées**	**Notions correctes**	**Programmes officiels**	**Fonctions**	**Rapport texte / image**	**Tache de l'élève**
Une femme	Photographie	***	***	***	Illustrative	*	Observer
Une femme enceinte	Photographie	Grossesse	Oui	Oui	Informative	*	Observer
Embryon humain de 2 mois	Photographie	Embryon	Oui	Oui	Participative Informative	*	Répondre à des questions
Fœtus humain de 6 mois	Photographie	Fœtus	Oui	Oui			
Matériel nécessaire	Schémas	Utérus, fœtus, grossesse, accouchement	Oui	Oui	Illustrative	Illustre le matériel nécessaire au travail de l'élève	Répondre a des questions dans leur cahier d'expérience
Appareil génital féminin	Schéma	Organe reproducteur, trompe, utérus, embryon, règles, spermatozoïde, œuf, ovaire, ovule, fécondation	Oui	Oui	Explicative Participative	Informations supplémentaires sur les proportions et les localisations des appareils reproducteurs	Répondre à des questions
Appareil génital masculin	Schéma	Organe reproducteur, testicule, conduit pour les spermatozoïdes	Oui	Oui			
Ovule et spermatozoïde	Photographies au microscope	Ovule, spermatozoïde, fécondation	Oui	Oui	Informative Participative	*	Répondre à des questions
Formation de l'œuf		Œuf	Oui	Oui			
Œuf		Œuf	Oui	Oui			

(*) Il n'y pas de texte associé à ce document iconographique.
(***) Les notions abordées par l'image ne sont pas relatives au thème de cette étude.

Tableau 6 : Présentation du manuel J'apprends les sciences par l'expérience, cycle 3, Livre I, Belin, au travers de ses documents iconographiques traitant de la reproduction de l'Homme et de l'éducation à la sexualité.

5. Analyse des données

Dans cette partie, nous analyserons les données portant sur l'aspect quantitatif des documents iconographiques puis celles sur l'aspect qualitatif. Nous nous référerons toujours aux tableaux 2 à 6 de la partie traitant du recueil de données.

5.1. L'aspect quantitatif des images au cœur des manuels

Pour chaque manuel étudié, nous retrouvons les termes de corps humain et de santé dans l'intitulé du domaine contenant le sujet qui nous intéresse. Or dans les programmes officiels de 2008[26], l'intitulé de ce domaine est « le fonctionnement du corps humain et la santé ». Donc les manuels établissent bien un lien avec les instructions officielles et leurs domaines. De plus, même en 1995, année de parution du plus ancien des manuels étudiés, les programmes officiels de 1995[27] soumettaient les enseignants à traiter du « Corps humain et éducation à la santé ». L'intitulé n'a presque pas évolué depuis, d'où une construction thématique très proche entre les différents manuels.

En ce qui concerne les titres des pages concernées par notre sujet, nous remarquons les mots-clefs tels que « naissance », « corps », « petit d'homme », « bébé » et « ventre de la mère ». Nous pouvons penser que ces termes sont des mots déjà connus par les élèves. En effet, il n'y a pas de termes scientifiques tels que dans les programmes officiels[28]. Dans ces derniers, le titre est « reproduction de l'Homme et éducation à la santé »[29]. Les auteurs des manuels ont délibérément choisi des termes qui peuvent être compris par les élèves pour les impliquer. Ils veulent attirer les élèves pour cela les propos doivent être clairs et simples, à hauteur de leur niveau de langage.

De plus, pour interpeler plus l'élève, les auteurs ont choisi de mettre le titre sous forme de questions sauf pour le manuel Sciences, à monde ouvert[30]. Cette forme interrogative contribue à interpeler l'élève puisqu'il va vouloir connaître la réponse. La

[26] MEN, 2008, op. cit.
[27] MEN, Bulletin officiel, Arrêtés du 22 février 1995, JO du 2-3-1995
[28] MEN, 2008, Ibid.
[29] MEN, 2008, Id.
[30] ESCALIER J. et al., op. cit.

lecture et le travail associé aux pages concernées par le sujet permettront de répondre à la question de départ. C'est pourquoi il y a un intérêt certain à travailler avec le manuel.

Les manuels réservent quatre pages pour aborder le sujet qui nous intéresse. Seul le manuel Sciences expérimentales et technologie[31] consacre six pages pour ce sujet. De ce fait, le nombre de documents iconographiques varie peu entre ces manuels. Le manuel le plus ancien n'a que huit images pour quatre pages alors que le manuel Toutes les sciences[32] atteint seize images pour quatre pages. Cela voudrait évoquer l'augmentation du nombre de documents iconographiques dans les manuels de sciences au cours du temps.

Au-delà du nombre de documents iconographiques, il s'agit surtout de savoir si ces documents occupent une place important physiquement dans les pages concernées. Par le relevé des aires des pages et celles des documents de ces pages, nous avons pu calculer le pourcentage d'images par page. Celui-ci varie de 20,7 % à 39 %, il y donc deux fois plus d'images dans le manuel Nathan[33] que dans le manuel Hachette Education de 1995[34]. De plus, lorsque nous comparons Toutes les sciences[35] et Sciences expérimentales et technologie[36], ils possèdent le même nombre d'images. Cependant, le premier présente 39 % d'images et le second uniquement 29,2 %. Donc les manuels ne répartissent pas leurs documents iconographiques et les textes de la même façon. Certains font le choix d'utiliser plusieurs images mais avec un format assez réduit alors que d'autres minimise le nombre d'images mais elles sont plus grandes. Le choix se fait en fonction du désir des éditeurs des manuels de mettre en avant telle ou telle notion.

5.2. L'aspect qualitatif des documents iconographiques

5.2.1. La nature des images

Lorsque l'on répertorie les différentes natures des images, la première impression est qu'il y a peu de diversité dans la nature des documents iconographiques. De plus, celle-

[31] GUICHARD J. et al., op. cit.
[32] ESCALIER J. et al., op. cit.
[33] GIORDAN A. et al., op. cit.
[34] ESCALIER J. et al., Ibid.
[35] GIORDAN A. et al., Ibid.
[36] GUICHARD J. et al., Ibid.

ci est relativement identique dans les manuels. En effet, nous ne trouvons que des photographies, des schémas et des dessins. Ces derniers sont d'ailleurs peu nombreux par rapport aux autres types d'images (6 contre 21 schémas et 29 photographies). Le manque d'images telles que des tableaux ou des graphiques provient du sujet qui ne soumet pas les scientifiques à employer ce type de document pour expliquer les notions du sujet. L'emploi de ce type d'images ne serait pas pertinent pour ces notions. Alors les éditeurs de manuels n'ont pas ce type de documents dans leurs ouvrages.

5.2.2. Les notions abordées par les images

Les auteurs ont beaucoup utilisé les photographies et les schémas dans des buts concrets.

En effet, les schémas sont principalement employés pour mettre en image les organes reproducteurs. Ceux-ci se retrouvent dans les quatre manuels puisque le plus ancien n'en présente pas. D'ailleurs on peut supposer que cela est dû à son ancienneté puisque les programmes de l'époque ne traitaient pas de reproduction humaine. Mais pour les autres, ils possèdent au moins un schéma représentant un appareil reproducteur masculin et un schéma d'un appareil reproducteur féminin. Ceux-ci sont à connaître d'après les programmes officiels de 2008[37] d'où le choix des auteurs des manuels de les insérer dans leur contenu. D'autres notions sont abordées à l'aide des schémas, l'embryon et le fœtus en place donc les termes de placenta, poche des eaux et cordon ombilical sont évoqués. Ceux-ci sont alors mis en œuvre uniquement dans des schémas. Nous pouvons alors mettre en avant le rôle des schémas dans ce cas. Il s'agit d'éléments faciles à lire pour les élèves, ils permettent d'aborder la notion en détournant certains aspects de la photographie. Les auteurs ne peuvent pas utiliser des photographies de dissections qui seraient choquantes et extrêmement difficiles à comprendre pour les élèves. Ce qui est plus probable pour l'utilisation de photographies de dissection est que ce soit les élèves qui aient réalisés les photos suite à leurs dissections. Sachant que nous traitons de l'Homme, la dissection n'est pas envisageable.

En ce qui concerne les photographies, elles peuvent être classées en deux groupes. Les photographies dites ordinaires puisqu'elles sont à l'échelle et les photographies

[37] MEN, 2008, op. cit.

réalisées à l'aide de microscopes. La première catégorie est souvent utilisée pour illustrer et entrer dans le sujet. Elles portent comme notions, celles de la grossesse, du couple et donc de la reproduction sexuée. Celles-ci peuvent être montrées facilement car elles ne heurtent pas la sensibilité des enfants. Il s'agit d'éléments visibles au quotidien, dans la rue. Comme les notions de puberté, de gémellarité et de nouveau-né qui sont aussi présentées sous la forme de photographies ordinaires. Par contre, la deuxième catégorie concernant les photographies réalisées à l'aide de microscopes, elles sont employées pour les notions d'ovule, de spermatozoïdes et d'embryon. Celles-ci sont mises en avant à l'aide de contrastes de couleurs pour montrer leur aspect et leur forme. Les élèves établissent alors des liens avec les proportions de ces dernières. La photographie dans cet usage contribue à apporter des informations les plus proches de la réalité possible, même si elle est agrandie et mise en forme par des couleurs. Cela est possible grâce à l'utilisation de microscopes et permet aux élèves d'appréhender les notions précédemment cités dans les meilleures conditions. En effet, la difficulté réside dans le fait que ces notions sont invisibles à l'œil nu alors pour les élèves il est difficile de comprendre et d'analyser ces informations. La photographie légèrement modifiée, comme elle l'est dans les manuels étudiés, permet de dépasser certains obstacles ou représentations des élèves comme la croyance en un petit-être dans un des zygotes humains.

5.2.3. Le traitement des notions

Les notions traitées par les images sont quasiment toutes correctes d'après les savoirs scientifiques. Elles sont évoquées et construites dans des documents iconographiques qui sont conformes aux connaissances établies par les scientifiques. Les exceptions restent occasionnelles, en effet nous avons pu remarquer trois cas qui ne traitent pas des notions correctement. Le premier concerne le dessin Le Chat, régulièrement mis en scène pour évoquer divers sujets. Dans ce cas, il s'agit de faire rire le lecteur d'où une transformation de la notion pour faire réagir le lecteur. Les autres cas concernent des représentations de spermatozoïdes et d'ovules qui sont mis en couleur avec divers contrastes, alors les notions sont mis à mal dans leur apparence. Cependant ces cas sont isolés et en petit nombre donc ils peuvent être mis de côté dans notre recherche.

De plus, les notions abordées appartiennent aux programmes officiels. En effet, les auteurs se sont appuyés sur les instructions ministérielles pour évoquer dans leurs ouvrages

les notions relatives au sujet. Cependant certains ont pris des libertés, ils ont ajouté des notions qui ne sont pas clairement définies dans les programmes. Nous avons pu trouver la gémellarité, la fécondation in vitro, le spermatozoïde et l'ovule vus au XVII^{ème} siècle. Nous pouvons supposer que ces manuels ont choisi d'ajouter des documents iconographiques dans leurs pages pour proposer un plus aux lecteurs. La stratégie est de pouvoir aborder des notions de façon plus approfondie en ce qui concerne l'évolution de la représentation des zygotes. Du reste, les manuels peuvent penser que proposer des notions supplémentaires permet de dire qu'il est complet. L'acheteur, professeur ou parent, optera pour un manuel qui évoque encore plus que ce que les programmes officiels recommandent.

Nous pouvons affirmer que les manuels ne s'engagent pas sur l'élaboration des thèmes sans prendre connaissance des instructions officielles. Elles servent de guide pour choisir et mettre en lien les documents iconographiques avec les notions désirées.

5.2.4. Des images à observer

Dans notre recherche, les documents iconographiques sont mis en valeur par le rôle qu'ils jouent sur les pages des manuels. En effet, certaines ont été placées pour illustrer le texte ou le manuel s'il n'y avait pas de texte. Dans ce cas, la tâche de l'élève est seulement d'observer les images pour aborder les notions. Elles répondent le plus souvent à une introduction du sujet réalisée sous forme de photographies. Elles ne demandent pas de l'élève qu'il fasse une activité, il doit juste lire l'image. Cette lecture entraîne une implication du lecteur dans le thème par la présentation d'une famille ou d'une femme enceinte. Parfois, lorsque l'élève effectue seulement une observation de l'image, celle-ci comporte des informations. L'élève peut alors prendre connaissance de ces informations mais n'a pas de tâche à réaliser. Il ne fournit pas de réponses suite à une requête.

5.2.5. Des images pour comprendre

D'autres documents iconographiques sont utilisés pour impliquer l'élève dans une tâche. Celle-ci correspond à la compréhension des notions évoquées au travers des images. Nous avons remarqué que celles-ci étaient généralement des schémas et plus

particulièrement ceux des appareils reproducteurs masculin et féminin. Mais elles peuvent être aussi des photographies réalisées au microscope. En fait, ces documents iconographiques sont présents pour engendrer chez l'élève une accumulation de connaissances. En effet, tous les documents iconographiques demandant aux élèves de comprendre les notions, sont des images apportant des informations supplémentaires sur ces notions. De plus, elles permettent de mettre en forme des notions non observables donc elles éclaircissent des éléments. Ces images regroupent deux fonctions : informative et explicative.

Dans les deux derniers points évoqués, il n'est jamais question de faire participer les élèves de manière à ce qu'ils produisent un travail de formulation de réponses. Le point suivant concernera les documents iconographiques qui ont demandé aux élèves ce type de travail.

5.2.6. Des images pour faire participer les élèves

D'abord, il convient de remarquer que tous les manuels étudiés proposent aux élèves d'effectuer des tâches. Certaines correspondent à l'observation et à la compréhension, comme nous l'avons évoqué précédemment. D'autres supposent de la part des élèves, une formulation de réponse comprenant des explications, des connaissances, des argumentations….

Les formulations de réponses peuvent être de différentes formes. Certaines images demandent aux élèves de répondre à des questions. Elles sont les plus nombreuses dans les ouvrages étudiés. Celles-ci peuvent être plus ou moins précises et de ce fait, attendre une réponse elle aussi plus ou moins précise. L'élève doit souvent faire appel à ses propres connaissances car ce type de questions est souvent proposé au début du sujet pour soulever des interrogations chez les élèves. D'autres images demandent aux élèves de produire un texte, celui-ci peut être un résumé ou alors une argumentation. L'esprit de synthèse est souhaité dans le cas du résumé. Et, la capacité à expliquer son hypothèse en appuyant ses propos par des arguments est travaillée dans le deuxième cas. Ces compétences sont à atteindre par les élèves au sortir du cycle 3 comme l'indique le livret de compétences fixé

par l'arrêté du 14 juin 2010[38]. Un seul des manuels de sciences étudiés proposent de développer ces compétences, il s'agit de Sciences[39] aux éditions Magnard. Nous pouvons regretter que seul celui-ci propose ce type d'activités qui est pourtant favorable aux apprentissages et au développement de connaissances. Les manuels proposent donc tous par leurs images des activités de formulation de réponses mais pas avec les mêmes proportions. Celles-ci sont établies en fonction des stratégies des auteurs. Certains voudront transmettre le plus de connaissances possibles au travers des documents iconographiques alors les images ont une fonction plutôt informative. Alors que d'autres essayeront de positionner l'élève comme acteur de son enseignement en le faisant agir et construire des réponses aux questions soulevées par les sujets abordés. Et, les images ont donc plutôt une fonction participative. Ce dernier point devrait être davantage traité dans les manuels scolaires de sciences.

5.3. La notion de nudité

Une part de la recherche est consacrée à la présentation du sujet. En effet, la reproduction humaine et l'éducation à la sexualité forme un ensemble de notions délicates à aborder avec des enfants du cycle 3. Dans notre recherche, nous avons remarqué qu'il existe des images choisies pour préserver la pudeur des enfants. Les corps ne sont pas montrés nus avec des photographies mais plutôt avec des schémas ou dessins, ceux-ci étant plus abstraits que la photographie. C'est le cas dans le manuel Sciences aux éditions Magnard[40] où les corps nus de l'homme et de la femme sont dessinés. Les photographies des corps adultes quand elles sont choisies le sont parce qu'elles ne présentent pas toutes les parties du corps, il y en a certaines de cachées, par un drap par exemple. Cependant, il y a peu de représentations de corps humains adultes surement pour éviter le problème de la présentation de ces notions délicates. Une œuvre d'art est proposée, il s'agit d'Enfant à naître représentant un nouveau-né dans le manuel Sciences expérimentales et technologie[41]. Dans ce cas, il s'agit surtout d'attirer le lecteur avec un support différent que l'habituel. L'utilisation des arts est peu fréquente dans les manuels, elle pourrait pourtant

[38] MEN, Arrêté du 14 juin 2010, livret de compétences (J.O. du 1-7-2010, BOEN n° 27 du 8-7-2010).
[39] ROLANDO JM. et al., op. cit.
[40] ROLANDO JM. et al., Ibid.
[41] GUICHARD J. et al., op. cit.

permettre d'aborder certains critères anatomiques de l'Homme sans choquer les enfants, même si les notions ne seraient alors pas forcément traitées de façon correcte.

Il est clair que les auteurs ont bien assimilés le fait que le public lecteur de leurs ouvrages soit trop jeune pour être face à des corps dénudés. La pudeur est le maître mot pour réussir à apporter des connaissances et des compétences aux élèves sans les bloquer ou les choquer face à des images mal choisies. Les élèves restent avant tout des enfants qui ont besoin d'être protégés d'images pouvant heurter leur sensibilité.

6. Synthèse

Les documents iconographiques abordés au cours de notre recherche permettent tous d'aborder des notions variées. Les auteurs placent les images dans leurs ouvrages avec des objectifs précis en sachant que tous documents iconographiques apportent des notions en plus que le texte ne peut le faire. En effet, au travers des résultats nous avons pu mettre en évidence la diversité des notions pouvant être abordées à l'aide d'images pour traiter du sujet de reproduction humaine et d'éducation à la sexualité. Il est intéressant de noter qu'aucun document iconographique n'est en opposition avec un texte ou inversement dans les manuels étudiés. Cela peut être dû au fait que les auteurs ne souhaitent pas dérouter les lecteurs. Cependant la confrontation d'un texte et d'une image allant à son encontre pourrait les obliger à se positionner sur une problématique et leur faire ainsi développer une argumentation. Ils engrangeraient ainsi des connaissances et des compétences comme celles souhaitées à la fin du cycle 3. Il faut aussi évoquer les nombreux documents iconographiques qui ne sont pas accompagnés de texte mais uniquement de questions pour interpeller les lecteurs et entrer dans la tâche. Dans chaque manuel, les élèves étaient sollicités pour réaliser des productions écrites ou orales avec plus ou moins d'importance.

Les images ont alors un rôle différent dans la séquence d'enseignement mise en œuvre pour une classe par un professeur des écoles. En effet, sachant que les tâches des élèves varient en fonction des images proposées, elles varient aussi avec la place dans une démarche d'investigation et même dans une progression. Les enseignants pourront utiliser les documents iconographiques ayant pour fonction l'attractivité, pour faire entrer les élèves dans le sujet de manière agréable. Puis lorsqu'il aura besoin de les faire réfléchir sur

un problème il pourra leur soumettre des documents informatifs et explicatifs pour qu'ils puissent trouver des éléments de réponse. Dans tous les cas, il faut que l'enseignant fasse une sélection des images, qu'ils réfléchissent auparavant à l'utilisation de celles-ci en classe et qu'ils adaptent surtout ces choix didactiques et pédagogiques en fonction de son public d'élèves.

Cependant un élément important est à prendre en considération lorsque l'on soumet des élèves à des documents iconographiques, il faut savoir que l'interprétation de ceux-ci est entièrement individuelle. En fait, chaque enfant va interpréter en fonction de ses conceptions construites par son vécu. Celui-ci lui a permis d'établir des pré-requis qui ne doivent pas être négligés par le professeur des écoles. Alors, dans les manuels scolaires de sciences, les auteurs devraient peut-être prendre en compte la diversité des élèves en allant même jusqu'à intégrer de la différenciation pédagogique au sein des ouvrages. Ceci aiderait alors le professeur des écoles dans ses élaborations de séquences et de progressions.

Conclusion

Au travers de cette étude, nous avons cherché à trouver des réponses au sujet des usages des manuels de sciences et plus précisément sur les documents iconographiques qui s'y trouvent au sujet de la reproduction de l'Homme et de l'éducation à la sexualité. Ce sujet est apparu intéressant lorsque nous cherchions à connaître les raisons de l'utilisation des manuels en classe. En effet, ce thème ne pouvant être observé de façon directe, les images sont indispensables pour aborder les diverses notions prévues dans le cadre de cet enseignement. Alors nous avons tenté d'analyser les documents iconographiques pour savoir s'ils permettent de faire développer chez les élèves les mêmes connaissances et compétences que lorsqu'ils travaillent avec des éléments observables directement. Ainsi, nous avons pu mettre en lien les fonctions de ces documents et leur place dans une démarche d'investigation. Pour autant, il ne faut pas oublier que pour certains thèmes, la manipulation est possible, alors les manuels ne sont plus vraiment indispensables. L'exploitation des manuels ne devient plus judicieuse lorsque les concepts à aborder sont observables directement.

Dans cette recherche, les manuels étudiés ont été publiés dans différentes éditions à différentes années. Mais pour connaître plus d'informations au sujet de l'évolution des contenus, il faudrait analyser les documents iconographiques des manuels en fonction des rééditions. La limite de cette recherche tient alors par le faible nombre de manuels étudiés par rapport au nombre de manuels existants. Pour généraliser les propos il faudrait pouvoir étendre les recherches dans d'autres manuels soit dans les mêmes éditions mais avec des ouvrages plus anciens pour s'intéresser aux évolutions, soit dans des manuels récents d'autres éditions.

Références bibliographiques

BOULNOIS O., 2008, Au-delà de l'image : Une archéologie du visuel au Moyen-Age, Ve-XVIe siècle. Seuil.

CLEMENT P., 1996, « L'imagerie biomédicale : définition d'une typologie et proposition d'activités pédagogiques » in Images et activités scientifiques, Aster n°22. Lyon : INRP.

DELANNOY-COURDENT A., 2011, « Les procédés de diffusion de l'enseignement et de la vulgarisation scientifique : des témoins de stratégies, des vecteurs de contenus » in Transmettre les sciences : vulgarisation et enseignement, Spirale 48. Université Lille 3.

DELON C., 1887, La leçon de choses, théorie et pratique. Paris : Hachette.

DROUIN A.-M., 1987, « Des images et des sciences » in Communiquer les sciences, Aster n° 4. Lyon : INRP.

ESCALIER J. et al., 1995, Sciences, cycle 3, A monde ouvert, Hachette Education, p 24-27.

GIORDAN A. et al., 2009, Toutes les sciences, cycle 3, Nathan, p 190-193.

GOUANELLE C., SCHNEEBERGER P., 1996, « Utilisation de schémas dans l'apprentissage de la biologie à l'école : la reproduction humaine » in Images et activités scientifiques, Aster n° 22. Lyon : INRP.

GRATIAN AM. et al., 2010, *J'apprends les sciences par l'expérience*, cycle 3, livre I, Belin, p 78-81.

GUICHARD J. et al., 2005, Sciences expérimentales et technologie, cycle 3, Hachette, p 100-103 et p 106-107.

JACOBI D., 1985, « La visualisation des concepts dans la vulgarisation scientifique » in *Culture technique n°11 Les revues de l'esprit*. CRTC.

JACOBI D., 1987, « Quelques formes du savoir savant dans les discours de vulgarisation scientifique » in Communiquer les sciences, Aster n°4. Lyon : INRP.

LALOUETTE J., 2003, « L'illustration des livres de leçons de choses (1880-1960) » in *L'image pour enfants* : pratiques, normes, discours. Poitiers, Maison des sciences de l'Homme.

MEN, Arrêté du 14 juin 2010, livret de compétences (J.O. du 1-7-2010, BOEN n° 27 du 8-7-2010)

MEN, Bulletin officiel, Arrêtés du 22 février 1995, JO du 2-3-1995

MEN, Bulletin officiel, hors-série n°3 du 19 juin 2008, relatif aux horaires et programmes d'enseignements de l'école primaire.

MEN, janvier 2012 progressions pour le cours élémentaire deuxième année et le cours moyen.

MOTTET G., 1996, « Les situations-images. Une approche fonctionnelle de l'imagerie dans les apprentissages scientifiques à l'école élémentaire » in Images et activités scientifiques, Aster n° 22. Lyon : INRP.

PLATON, La République. Livre VI (484a - 511e).

ROLANDO JM. et al., 2010, Sciences, cycle 3, « 64 enquêtes pour découvrir le monde », Magnard, p 140-143.

VUALA J., 1991, « Le rôle d'un dessin animé dans l'évolution des conceptions d'élèves sur la respiration » in Respirer, digérer : assimilent-ils ? , Aster n° 13. Paris : INRP.

Site internet : http://ww3.ac-poitiers.fr/svt/activite/l-geneste/reproduction/appareils%20g%C3%A9nitaux.htm

Les manuels de sciences représentent la transposition de savoirs scientifiques en savoirs accessibles aux élèves. Cette vulgarisation scientifique pose de nombreuses questions sur son utilité, ses fonctions et sa place au sein de l'enseignement des sciences en classe. La transposition en documents iconographiques donne lieu à une analyse plus poussée pour permettre d'interpréter les choix des auteurs d'ouvrages scolaires. L'étude des images, outils essentiels en sciences, est un choix fixé et justifié par la place qu'elles occupent au cœur de l'enseignement à l'école primaire. Mais plus globalement, il est intéressant de se demander si les manuels ont lieu d'être et d'exister. Ils continuent d'être édités alors que depuis leur apparition ils n'ont cessé d'être critiqués. Alors comprendre pourquoi semble un point essentiel pour la didactique des sciences. Dans cette recherche, vous trouverez des éléments de réponse qui ont été établis en fonction de recueils d'informations effectués sur les concepts de reproduction humaine et d'éducation à la sexualité. Ceux-ci ont été analysés et interprétés grâce à l'étude des documents iconographiques dans des manuels scolaires de sciences.

Mots clefs : Documents iconographiques, manuels de sciences, reproduction humaine, éducation à la sexualité

Annexes

Annexe 1 : Sciences, cycle 3, A monde ouvert, Hachette Education, p 24-27.

Annexe 2 : Sciences expérimentales et technologie, cycle 3, Hachette Education, p 100-103 et p 106-107.

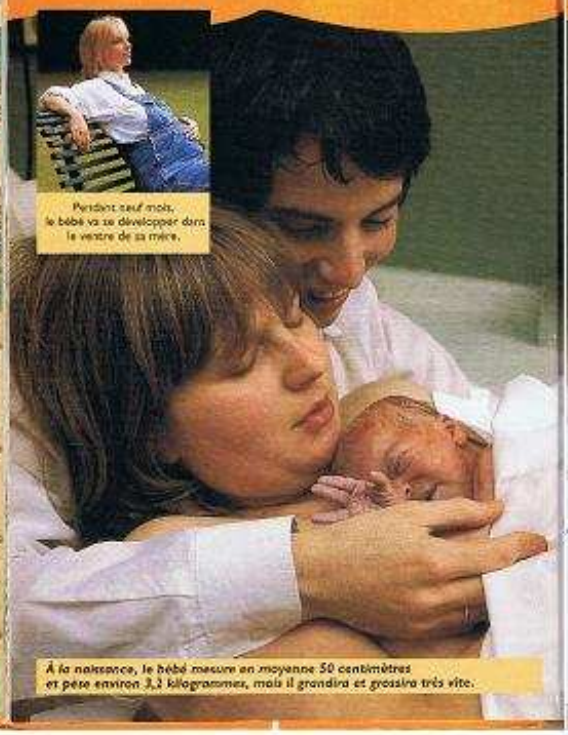
Annexe 3 : Toutes les sciences, cycle 3, Nathan, p 190-193.

Annexe 4 : Sciences, cycle 3, « 64 enquêtes pour découvrir le monde », Magnard, 140-143.

Annexe 5 : J'apprends les sciences par l'expérience, cycle 3, Livre I, Belin, p 78-81.

La naissance

LEÇON 5



Pendant neuf mois, le bébé va se développer dans le ventre de sa mère.

À la naissance, le bébé mesure en moyenne 50 centimètres et pèse environ 3,2 kilogrammes, mais il grandira et grossira très vite.

Dès la naissance, le bébé a besoin de ceux qui l'entourent, en particulier de sa maman qui lui apporte soins, nourriture et affection.

Compare la vie du bébé avec celle des animaux qui viennent de naître

1. Le bébé peut-il marcher ? Courir ?
2. Peut-il se nourrir seul ? Quel est le seul aliment qu'il pourra manger pendant les premières semaines qui suivent sa naissance ?
3. Le bébé peut-il parler ?
4. Est-il capable de marcher ? De s'habiller tout seul ?

◀ Comment vivait le bébé dans le ventre de sa maman ?

1. Observe le dessin. À quoi sert le cordon ombilical qui relie le bébé à sa maman ?
2. Comment s'appelle la cicatrice de ce cordon sur son propre corps ?
3. Repère la poche des eaux sur le dessin. À quoi peut-elle servir ?

Avant, pendant, après la naissance

Le bébé grandit dans le ventre de sa mère

Pendant neuf mois environ, le bébé s'est développé dans le ventre de sa mère, dans une grande poche pleine de liquide qui s'appelle la poche des eaux. Il est relié à sa mère par le cordon ombilical, qui lui apporte l'oxygène dont il a besoin pour respirer et la nourriture.

À la naissance

À la naissance, la poche des eaux se rompt. Les mouvements des muscles du ventre et de l'utérus de la mère le poussent vers l'extérieur. L'aide d'une sage-femme ou d'un médecin est précieuse à ce moment-là.

D'un seul coup, le bébé quitte la protection du ventre de sa mère et entre brusquement en contact avec le monde extérieur. Il pousse son premier cri. Le médecin coupe le cordon ombilical qui le relie encore à sa maman et une infirmière fait la première toilette du nouveau-né.

Après la naissance

Au moment de la naissance, la poitrine de la maman se met à fabriquer du lait. Ce lait, très riche, apporte au bébé tous les aliments nécessaires à sa croissance et à son développement. Les bébés peuvent aussi être nourris au biberon.

Je retiens

- *Avant la naissance, le bébé grandit dans le ventre de sa mère.*
- *À la naissance, le bébé est fragile. Il a besoin d'être nourri et protégé.*
- *Le lait est le premier aliment du bébé.*

Questions réponses

Pourquoi le bébé pousse-t-il un cri juste après sa naissance ?

Ce cri est le signe que le bébé est capable de respirer seul.
En effet, jusqu'à sa naissance, le bébé a reçu l'oxygène nécessaire à sa respiration grâce à sa maman. Maintenant qu'il est séparé d'elle, l'air remplit ses poumons pour la première fois. Il inspire alors profondément en poussant son premier cri.

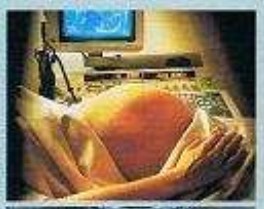
Quelle est la différence entre les vrais jumeaux et les faux jumeaux ?

Les vrais jumeaux se ressemblent comme deux gouttes d'eau car ils viennent d'un même œuf qui s'est partagé en deux. Au contraire, les faux jumeaux proviennent de deux œufs distincts. Bien qu'ils naissent le même jour, ils peuvent donc être très différents.

Ces jeunes filles sont de vraies jumelles. Il est très difficile de les distinguer l'une de l'autre.

FILLE OU GARÇON ?

L'échographie est un examen médical qui permet de voir le corps du bébé alors qu'il est encore à l'intérieur du ventre de sa mère. Le médecin peut ainsi suivre avec beaucoup de précision son développement.
En particulier, c'est grâce à l'échographie que l'on peut savoir avant la naissance si le bébé sera un garçon ou une fille.



DANS LE VENTRE DE MAMAN...

Le bébé, bien à l'abri à l'intérieur du ventre de sa mère, est sensible à ce qui se passe autour de lui. Si celle-ci est énervée ou si un bruit trop violent le dérange, il s'agite et bouge sans cesse. Au contraire, si sa mère se repose, il reste calme... en principe !

30 Pourquoi mon corps change ?

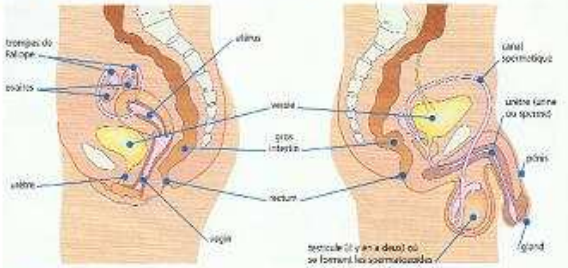
J'observe et je lis

▸ Observe ces scènes et lis les dialogues.

1. Décris les différences physiques entre les filles et les garçons.
2. D'après toi, pourquoi le corps des garçons et des filles ne subit-il pas les mêmes changements ?
3. Comment s'appelle cette période de la vie pendant laquelle le corps change ?

Je comprends

▸ À la puberté*, les organes de reproduction arrivent à maturité : les filles et les garçons sont capables de procréer.



▲ Doc. 1 L'appareil génital* féminin.
Un écoulement de sang par le vagin se produit chaque mois chez la femme à partir de la puberté : ce sont les règles ou menstruations. La jeune fille a ses premières règles entre 11 et 17 ans. Elle est alors capable de procréer.

▲ Doc. 2 L'appareil génital masculin.
L'éjaculation est un phénomène réflexe : le pénis, en érection, excrète le sperme contenant les spermatozoïdes par l'urètre.

L'adolescence commence avec la puberté et l'apparition des caractères sexuels secondaires : poils, croissance des testicules et du pénis, mue de la voix chez les garçons ; seins, poils chez les filles. Les premières **règles** pour les filles et les **éjaculations de sperme** contenant les spermatozoïdes pour les garçons sont les **signes du fonctionnement des appareils génitaux.**

▸ Étonnant !

Le terme « puberté » tire sa racine du mot latin *pubere* qui signifie « se couvrir de poils ».

Sur ton carnet de chercheur

• Coche dans la liste les propositions qui te semblent justes pour définir la puberté.

* Vocabulaire

Appareil génital : ensemble des organes qui interviennent dans la reproduction.
Puberté : période de la vie au cours de laquelle les caractères sexuels secondaires apparaissent. Elle se caractérise par un changement dans le rythme de croissance.

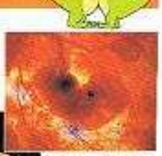
31 Que se passe-t-il avant la naissance ?

J'observe

Doc. 1 : L'ovule est fécondé par un spermatozoïde : il donne un œuf.

Doc. 2 : Après la fécondation, l'œuf se divise en plusieurs cellules qui forment l'embryon. Il mesure 0,10 mm.

Doc. 3 : Après 6 jours de développement, la division des cellules continue. L'embryon se fixe sur la paroi de l'utérus.



Doc. 4 : À 7 semaines, l'embryon mesure 2 cm.

Je lis

Un homme et une femme pour faire un enfant

Tout a commencé il y a environ neuf mois. Un homme et une femme ont fait l'amour.
C'est une drôle d'expression pour dire qu'ils ont eu une rencontre où leurs sexes se sont trouvés. […]
Ils ont eu envie de se rapprocher […], peut-être se sont-ils dit des mots d'amour. […]
Un enfant a profité de cette rencontre pour entrer dans la vie. […]
À un moment précis du mois, les ovaires de la femme produisent un ovule qui reste pendant quelque temps (environ trois jours) en haut de la trompe de Fallope, où il attend le spermatozoïde.
C'est pendant ces quelques jours seulement que l'homme et la femme qui font l'amour peuvent concevoir un enfant. […] Sur les millions de spermatozoïdes, un seul peut pénétrer dans l'ovule : ensemble ils vont créer une nouvelle cellule, un œuf.

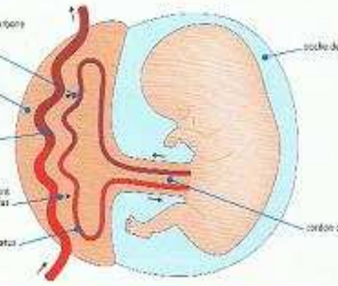
Dr Catherine Dolto-Tolitch, *Neuf mois pour naître, les aventures du bébé dans le ventre de sa maman*, Éditions Gallimard Jeunesse / Giboulées, © Éditions Gallimard, 1998.

[?] « Faire l'enfant » : que signifie cette expression ? [?] Quel temps s'écoule entre la fécondation et la naissance ?

[?] À quelles conditions la fécondation peut-elle avoir lieu ?

Je comprends

Ce schéma permet de comprendre comment le fœtus se nourrit dans le ventre de sa maman.



[?] Explique de quelle manière se font les échanges nutritifs et respiratoires entre le fœtus et sa maman.

▸ Étonnant !

Un bébé-éprouvette est issu d'une fécondation « in vitro ». La fécondation de l'ovule par le spermatozoïde se fait dans une éprouvette, en dehors du corps de la femme. L'embryon est ensuite placé dans l'utérus de la mère. La grossesse* se poursuit ensuite normalement.

Chaque être humain provient de la rencontre de deux cellules : un ovule de sa mère et un spermatozoïde de son père. **C'est lors d'un rapport sexuel entre un homme et une femme que se fait la fécondation.**
L'œuf se divise en plusieurs cellules qui forment l'embryon.
L'embryon grandit dans l'utérus de la maman. **Il est relié à sa mère par le placenta qui lui apporte nourriture et oxygène. L'embryon devient fœtus à partir du troisième mois,** quand tous ses organes sont formés.

Sur ton carnet de chercheur

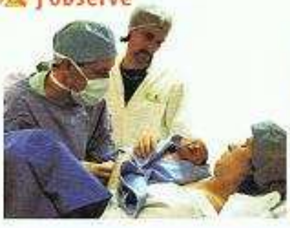
- Remets dans l'ordre chronologique (de la fécondation à l'embryon) les schémas proposés, puis écris les légendes.

* Vocabulaire

Grossesse : période de neuf mois pendant laquelle une femme attend un bébé, où elle est enceinte.

32 Comment bébé vient-il au monde ?

J'observe



Doc. 1 : Le bébé vient de naître à la maternité.

[?] À quel moment cette photo a-t-elle été prise ?

[?] Nomme les différents personnages autour de la maman et du nouveau-né.

[?] À ton avis, pourquoi sont-ils là ? Quel est le rôle de chacun ?

Je lis

[?] Observe la sculpture de Gustav Thorsen et compare-la aux dessins de la page suivante.

[?] Le sculpteur a-t-il eu raison de la nommer « Enfant à naître » ? Explique pourquoi.

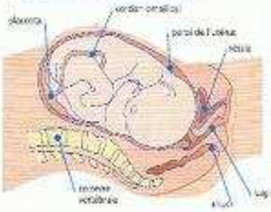
Doc. 2 : Sculpture de Gustav Thorsen, *Enfant à naître*, réalisée entre 1925 et 1933.

▸ Étonnant !

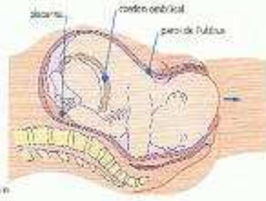
Le village breton de Pleucadeuc (Morbihan) a la particularité de compter une trentaine de paires de jumeaux* pour 1 525 habitants. Chaque année, le village organise la manifestation des « Deux et plus » qui rassemble des milliers de jumeaux, triplés* et quadruplés* venus du monde entier.

Je comprends

▸ Les phases de l'accouchement*.



Doc. 3 : L'accouchement va commencer : le bébé est prêt à sortir.



Doc. 4 : L'accouchement commence : c'est le début de l'expulsion.

[?] Décris les étapes de l'accouchement.

Neuf mois après la fécondation, le bébé est à terme. La maman ressent des contractions* de l'utérus : l'accouchement va commencer.
Lors de la naissance, **le bébé sort de l'utérus par le vagin**, en général la tête la première.
Dans les secondes qui suivent, il pousse son premier cri. **Le cordon ombilical est coupé : le bébé est autonome pour respirer et se nourrir.** La cicatrice du cordon ombilical laisse une trace : le nombril ou ombilic.

Sur ton carnet de chercheur

- Enquête auprès de tes parents pour compléter ta fiche de naissance : nom de la maternité, jour et heure de naissance, poids et taille à la naissance, date de sortie de la maternité…

* Vocabulaire

Accouchement : fait de mettre au monde un enfant.

Contraction : l'utérus est un muscle qui se contracte à intervalles réguliers quand la naissance approche.

Jumeaux, triplés, quadruplés : deux, trois, quatre enfants nés lors du même accouchement.

41. Pourquoi faut-il être deux pour faire un petit d'homme ?

• Je m'interroge

N'est-ce pas merveilleux qu'un homme et une femme puissent concevoir à leur tour un être humain ! Pas besoin de choux ou de cigogne... Comment font-ils ? Comment tout démarre ?

1 Que représente chacune de ces photos ?

2 Le Chat se trompe-t-il ? Si oui, pourquoi ? Que dessinerais-tu à sa place ?

3 Pourquoi deux galets ne font-ils pas des bébés galets ?

4 Pourquoi si je plante un bout de tige dans la terre, j'obtiens une nouvelle plante ?

• Je cherche

1 Voici les pensées des chercheurs au cours des siècles passés

a Lis chaque étape de l'avancée de cette connaissance.

Selon **Pythagore** (500 ans av. J.-C.), une vapeur descend des différents organes de l'homme puis se concentre dans ses testicules pour former le sperme. Celui-ci se coagule dans le vagin et forme un embryon qui grossit dans l'utérus.

Selon **Aristote** (350 ans av. J.-C.), l'enfant est le produit de deux semences : le sperme qu'il assimile à du sang hautement purifié et le sang moins pur qu'il assimile aux règles. Dans cette conception, c'est le sperme qui contient le bébé. La mère fournit la matière.

Antoine Van Leeuwenhoek (vers 1630), grâce au microscope, découvre les spermatozoïdes et prétend qu'ils contiennent un enfant tout fait (page 193).

Charles Bonnet (vers 1750) pense que l'enfant est déjà dans le ventre de la maman. Le sperme ne fait que stimuler son développement.

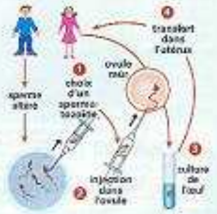
Oskar Hertwig (vers 1900) pense que l'enfant naît de la rencontre d'un ovule et d'un spermatozoïde. Chacun est une cellule qui apporte une partie du matériel héréditaire.

b Réponds aux questions :
– À quelle époque vivait chacun de ces chercheurs ?
– D'après toi, qu'y a-t-il de réel dans leurs propositions ?
– Qu'ont-ils découvert ? Sur quoi se trompaient-ils ?

2 Fécondation *in vitro*

a Certains couples ne peuvent pas avoir d'enfants de manière naturelle. Ces couples font appel à une technique médicale : cette technique est la **fécondation*** in vitro. On dit aussi que l'on fait des « bébés-éprouvette ».

b Réponds aux questions :
– Quels sont les éléments du père et de la mère utilisés pour obtenir le futur bébé ?
– Pourquoi appelle-t-on cette technique celle des « bébés éprouvette » ?



• Je comprends

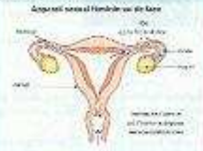
1 Le point de départ d'un bébé

• Contrairement aux plantes, il n'est pas possible de faire un nouvel individu à partir d'un morceau de corps ! Le point de départ d'un bébé est une cellule particulière appelée cellule-œuf. Pour former cette cellule-œuf, il faut qu'un spermatozoïde et un ovule se rencontrent (**fécondation***).
• Le spermatozoïde et l'ovule apportent chacun une partie des informations nécessaires pour que le futur enfant se développe de façon programmée dans le ventre maternel.

2 La rencontre de l'ovule et du spermatozoïde

• Quand un homme et une femme font l'amour, 300 millions de spermatozoïdes sont émis dans le vagin de la femme, ils remontent l'**utérus*** à la rencontre de l'ovule.
• Parmi tous ces spermatozoïdes, un seul va fusionner avec l'ovule pour former la cellule-œuf : on appelle ce moment la fécondation.

Appareil sexuel féminin vu de face



3 L'origine des spermatozoïdes et des ovules

• Les spermatozoïdes sont fabriqués dans les testicules situés dans les bourses sous le pénis. L'homme en fabrique en permanence. Il faut environ 74 jours aux testicules pour fabriquer un spermatozoïde.

Appareil sexuel masculin vu de profil

• Les ovules sont fabriqués dans les ovaires qui sont des glandes situées dans le ventre. La femme en émet un chaque mois à partir de la **puberté*** et jusqu'à la **ménopause***. Une femme produit 300 à 400 ovules au cours de sa vie.

Appareil sexuel féminin vu de profil

mon petit dico

Utérus : « poche » dans laquelle l'œuf fécondé va se loger pour se développer.
Puberté : passage de l'enfance à l'adolescence. Après la puberté, les hommes produisent des spermatozoïdes et les femmes des ovules.
Ménopause : à partir de la ménopause, une femme n'émet plus d'ovules et donc ne peut plus avoir d'enfants.
Fécondation : moment de la rencontre entre le spermatozoïde et l'ovule.

• Je vais plus loin

L'ANIMALCULE

Van Leeuwenhoek, grâce au microscope, décrit à la fin du XVIIe siècle les spermatozoïdes et prétend qu'ils contiennent chacun un enfant tout fait ! Certains de ses contemporains affirmaient même l'avoir vu !

Qu'est-ce que **le sperme ?**

Sperme est-il le pluriel de spermatozoïdes ?
Le **sperme** est la substance que l'homme émet lors de l'**éjaculation.** Celle-ci est constituée de 20 % de spermatozoïdes et de 80 % d'un liquide séminal sécrété par diverses glandes. Il contient de l'eau, des sels minéraux, du sucre...
Lors de l'éjaculation, **300 millions de spermatozoïdes dans 2 ml de sperme** sont expulsés dans le vagin de la femme à la vitesse de **30 km/h.**
À l'aide de leur flagelle, les spermatozoïdes remonteront l'utérus à une vitesse d'**un demi-millimètre par minute.**

Que sont **les règles ?**

À partir de la **puberté**, l'utérus des filles se prépare chaque mois à faire un bébé. Quand il n'y a **pas fécondation**, la **paroi de l'utérus**, dans lequel doit grandir le bébé, **s'élimine** en laissant couler du sang pendant 4-5 jours. Des serviettes hygiéniques ou des tampons sont utilisés pour ne pas salir les vêtements.

52 Qu'est-ce qui change dans ton corps ?

Pour bien comprendre la question …

- Quelles différences observes-tu entre les jeunes de 10 ans (doc. 1) et ceux de 12-13 ans (doc. 2) ?

Doc. 1

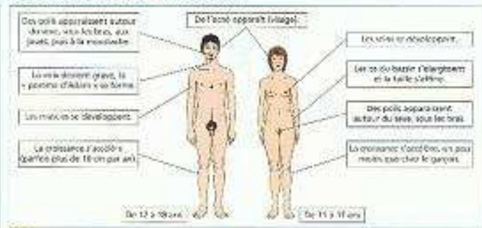
Doc. 2

- Et toi, as-tu déjà perçu des modifications dans ton corps ? Constates-tu des changements dans ton allure physique ? dans ton humeur ? dans tes relations avec les autres ?

Des recherches pour répondre …

1 Quels sont les changements physiques qui surviennent à la puberté ?

- Lis les informations sur la puberté chez les filles et chez les garçons sur le doc. 3.
- Rédige un court résumé en y mettant tes observations.



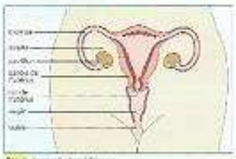
Doc. 3

2 Les règles, qu'est-ce que c'est ?

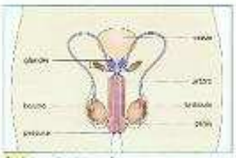
- Lis le doc. 4 et observe le doc. 5. Écris une phrase pour définir les règles.
- Compare ta définition à celle de l'encyclopédie.
- Que peut-il se produire lorsqu'une fille qui est réglée a un rapport sexuel sans méthode de contraception ?

« L'arrivée des premières règles est un grand événement dans la vie de chaque femme. Une fois par mois, les ovaires expulsent un ovule … L'utérus se prépare à l'accueillir en se tapissant d'une couche de tissu plein de vaisseaux sanguins et nutritif pour l'ovule au cas où il serait fécondé par un spermatozoïde. Si l'ovule n'est pas fécondé, ce tissu devient inutile et il est évacué : ce sont les règles. Elles sont faites de sang et de débris de ce tissu. »

Doc. 4



Doc. 5 Appareil génital féminin.



Doc. 6 Appareil génital masculin.

3 L'éjaculation, qu'est-ce que c'est ?

- Observe le doc. 6. À ton avis, où sont produits les spermatozoïdes ?
- Comment peuvent-ils sortir et comment appelle-t-on ce phénomène ?
- Que peut-il se produire lorsqu'un garçon a un rapport sexuel sans préservatif ?

4 Quels sont les changements de comportement qui surviennent à la puberté ?

- Le doc. 7 te présente les changements de comportement que peuvent connaître les adolescents lors de la puberté.
- Que penses-tu des informations données dans ce document ? Recopie une ou deux phrases de ton choix sur ton cahier.

Un changement de ses centres d'intérêt se produit, avec souvent un grand appétit et un sommeil différent. Des difficultés pour accepter les changements de son corps peuvent survenir, allant parfois jusqu'à un refus de s'alimenter. Le besoin de se mesurer avec d'autres jeunes vivant les mêmes transformations se traduit par de plus grandes amitiés ou par l'envie de faire partie d'un groupe. On l'affiche alors par des signes extérieurs liés à la mode (coiffure, vêtements, bijoux…).

Doc. 7

Des bilans, des réponses p. 146

53 Comment un bébé se « fabrique »-t-il ?

Pour bien comprendre la question …

Les savants ont depuis longtemps émis des hypothèses différentes sur la façon dont on faisait les bébés.

Certains pensent (comme Descartes au XVIIe siècle) que le père apporte l'essentiel du futur bébé grâce au spermatozoïde (doc. 1).

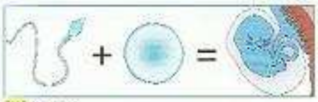
D'autres croient que c'est la mère qui apporte l'essentiel du futur bébé grâce à son ovule (doc. 2).

On a enfin une troisième hypothèse : le futur bébé ne se forme qu'après la fusion d'un ovule et d'un spermatozoïde (doc. 3).

- Et toi, qu'en penses-tu ?
- Liste les arguments en faveur de ton hypothèse et discutes-en avec tes camarades.

Doc. 1 Hypothèse 1

Doc. 2 Hypothèse 2



Doc. 3 Hypothèse 3

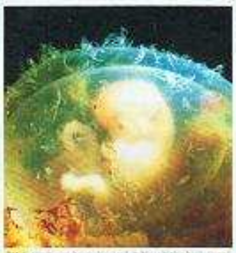
Des recherches pour répondre …

1 Quelles sont les étapes des premiers moments de notre vie ?

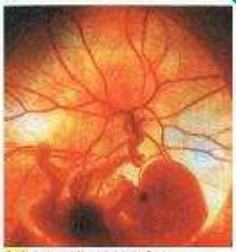
Ces cinq photographies (docs. 4 à 8) ont été prises à des moments différents de la grossesse.

- Observe ces images et décris l'évolution de l'embryon.
- Comment évolue sa taille ?
- À partir de quelle période de la grossesse y a-t-il le plus de changements ?

Doc. 4



Doc. 5 L'embryon 7 semaines après la fécondation.



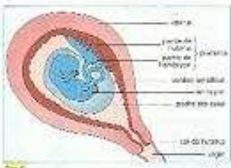
Doc. 6 L'embryon à 11 semaines.

Doc. 7 Le fœtus à 5 mois.

Doc. 8 Le nouveau-né avec son cordon ombilical.

2 Comment l'embryon se nourrit-il ?

- Parmi les docs. 4 à 8, quelle photographie t'apporte le plus d'informations pour répondre à la question ?
- Après discussion avec tes camarades, décalque et légende la photographie choisie.
- Observe le doc. 9. Y a-t-il mélange entre le sang de l'enfant et celui de sa mère ? Consulte l'encyclopédie à Placenta et va voir l'enquête 39.
- Pourquoi le tabac, l'alcool, les drogues et certains médicaments sont-ils dangereux pendant la grossesse ?



Doc. 9

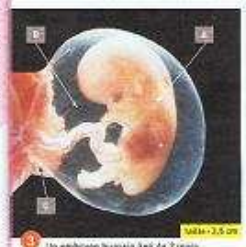
Des bilans, des réponses p. 146

Que se passe-t-il dans le ventre de la mère avant la naissance ?

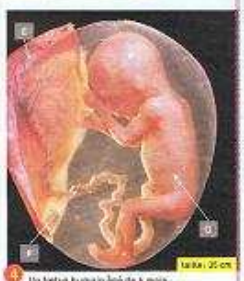
J'observe et je réfléchis

1 Le ventre d'une femme qui n'est pas enceinte.

2 Le ventre d'une femme enceinte de 9 mois.



3 Un embryon humain âgé de 2 mois.



4 Un fœtus humain âgé de 8 mois.

À ton avis, le futur bébé change-t-il dans le ventre de sa mère ? Et comment vit-il ? Note tes hypothèses dans ton cahier d'expériences.

Je travaille avec mon groupe et j'écris nos résultats

1 À ton avis, que se passe-t-il dans le ventre de la femme enceinte ? Note ta réponse dans ton cahier d'expériences.

2 Observe le schéma de l'appareil génital de la femme distribué par le maître. Tu y vois l'utérus, dans lequel le futur bébé va se développer. Colorie-le en violet.

3 Observe les photographies 3 et 4. Note, dans ton cahier d'expériences, les ressemblances et les différences que tu vois entre l'embryon et le fœtus. Avais-tu prévu ces différences ?

4 Sur le schéma 2 du fœtus distribué par le maître, colorie en t'aidant des photos 3 et 4 :
- en bleu la poche des eaux ;
- en violet l'utérus ;
- en rouge le placenta et le cordon ombilical ;
- en rose le fœtus.
* Dans ton cahier d'expériences, note les noms correspondant à A, B, C et D, E, F.
* Légende ton schéma.
* Remarque, sur le schéma, le cordon ombilical qui relie le fœtus au placenta : c'est par lui que le futur bébé s'alimente.

Le matériel nécessaire
- ✓ schéma de l'appareil génital de la femme
- ✓ schéma d'un fœtus à six mois
- ✓ schéma de l'accouchement

5 Colorie le schéma 3 du bébé en train de naître distribué par le maître avec les mêmes couleurs que pour l'activité 4.

6 En comparant les schémas 2 et 3, note dans ton cahier d'expériences ce que ces dessins permettent d'observer avant et pendant l'accouchement.

J'écris avec la classe ce que j'ai compris et appris

Quelle est l'origine des bébés ?

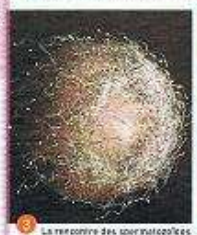
J'observe et je réfléchis

EXEMPLE 1. Avoir un enfant

L'homme et la femme peuvent espérer leur plaisir d'être ensemble par un rapport sexuel. L'homme, durant ce rapport, dépose des spermatozoïdes près de l'entrée de l'utérus de la femme.
Durant leur courte période, par mois, ces spermatozoïdes rejoignent l'ovule produit par la femme.
Il peut alors se former un œuf qui donnera le futur bébé.

1 L'appareil reproducteur de la femme.

EXEMPLE 2. La fécondation

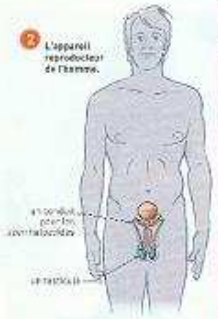


3 La rencontre des spermatozoïdes et de l'ovule.

4 La fécondation : le spermatozoïde pénètre dans l'ovule.

5 La formation de l'œuf.

Je travaille avec mon groupe et j'écris nos résultats



2 L'appareil reproducteur de l'homme.

1 Avec toutes les informations qui sont données sur la page de gauche, note dans ton cahier d'expériences :
- le parcours de l'ovule,
- le parcours des spermatozoïdes,
- le parcours de l'œuf.

2 Observe la photographie 3. Quelles différences vois-tu entre un ovule et des spermatozoïdes ? Note-les dans ton cahier d'expériences.

3 En observant les photos 4, 5 et 6, note dans ton cahier d'expériences ce qui se passe lorsque l'un des spermatozoïdes rejoint l'ovule.
* Propose une définition de la fécondation. Vérifie-la dans un dictionnaire et note-la dans ton cahier d'expériences.
* À quoi vois-tu que l'œuf représente à la fois le père et la mère ?

J'écris avec la classe ce que j'ai compris et appris

6 L'œuf.

Note, dans ton cahier d'expériences, tes remarques et tes questions.

Et dans la vie quotidienne ?
Recherche comment se forment des jumeaux.