

Master « Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation, 2nd
degré »

Parcours : Enseigner les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT)

L'influence du questionnement de la société autour de l'égalité des sexes sur les représentations dans les manuels scolaires de SVT de la classe de seconde générale et technologique

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Grade de Master

**Soutenu par
Iris HUNSINGER-FURLING**

Le 24 avril 2020

Commission de jury composée de :
Estelle FLATTER, directrice de mémoire
Jérémy FORNAZARIC, membre du jury

ATTESTATION D'AUTHENTICITÉ

Je, soussignée : **HUNSINGER-FURLING Iris**

Etudiante de : **M2 Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation, 2nd degré - Parcours Enseigner les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT)**

- certifie avoir pris connaissance du « Guide du Mémoire » de Master de l'INSPÉ et en particulier des pages consacrées au plagiat,
- certifie que le document soumis ne comporte aucun texte ou son, aucune image ou vidéo, copié sans qu'il soit fait explicitement référence aux sources selon les normes de citation universitaires.

Fait à **Strasbourg**, le **24/04/2020**.

Signature de l'étudiante :



Tout plagiat réalisé par un·e étudiant·e constitue une fraude au sens du décret du 13 juillet 1992 relatif à la procédure disciplinaire dans les Établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel (EPSSCP). La fraude par plagiat relève de la compétence de la section de discipline de l'Université. En général, la sanction infligée aux étudiant·e·s qui fraudent par plagiat s'élève à un an d'exclusion de tout établissement d'enseignement supérieur.

Tout passage ou schéma copié, sans qu'il soit fait explicitement référence aux sources selon les normes de citation universitaires, sera considéré par le jury ou le correcteur comme plagié.

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier l'ensemble de l'équipe pédagogique du Master des Métiers de l'Enseignement et de l'Education (MEEF), 2nd degré – Parcours Enseigner les Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) pour la formation que j'ai reçue pendant ces deux années.

Je remercie tout particulièrement Monsieur François LABOLLE qui a permis ma réorientation vers ce Master malgré mon parcours atypique.

Mes remerciements vont également à mes tutrices de stage de pratique et d'observation en établissement durant ces deux années, Mesdames Bénédicte LESECQ, Catherine NUSS, Fabienne BIRGY et Muriel NOLETTA, qui m'ont permis de découvrir l'enseignement des SVT à leur côté et de me rendre compte que ma vocation était bien celle-ci.

Je souhaitais remercier mes ami-e-s et ma famille qui m'ont soutenue pendant toute la durée de mes études et surtout pendant l'épreuve difficile qu'est la préparation du Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement du Second degré (CAPES) de SVT.

Enfin, mes derniers remerciements vont bien évidemment à ma directrice de mémoire, Madame Estelle FLATTER pour sa disponibilité, ses conseils précieux et son prêt d'ouvrages indispensables à mes recherches.

Table des matières

Remerciements	i
Liste des figures.....	iv
Liste des tableaux.....	v
Introduction	1
Etat de l'art	7
Matériel et Méthode	12
1. Matériel d'étude	12
2. Méthode d'étude	13
2.1. Etude des manuels dans leur globalité	13
2.2. Etude du chapitre concernant la double hélice d'Acide DésoxyriboNucléique (ADN)	20
2.3. Méthode de comparaison des manuels	22
Résultats	23
1. Etude des manuels dans leur globalité	23
1.1. La représentation des sexes dans les documents iconographiques de type photographie 23	
1.2. Le sex-ratio dans la représentation des métiers	25
1.3. Le sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques	26
1.4. Le sex-ratio dans la représentation de l'être humain	27
1.5. Utilisation d'une écriture inclusive des deux sexes.....	29
2. Etude spécifique du chapitre mentionnant la structure en double hélice de la molécule d'ADN	31
2.1. Les personnages mentionnés dans la découverte de la structure en double hélice de l'ADN 31	
2.2. La place attribuée à Rosalind Franklin dans l'histoire de la découverte	32
Discussion	33
1. Etude des manuels dans leur globalité	33
1.1. La représentation des sexes dans les documents iconographiques de type photographie 33	
1.2. Le sex-ratio dans la représentation des métiers	36
1.3. Le sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques	37
1.4. Le sex-ratio dans la représentation de l'être humain	38
1.5. Utilisation d'une écriture inclusive des deux sexes.....	39
2. Etude spécifique du chapitre mentionnant la structure en double hélice de la molécule d'ADN	41

3. Pistes d'amélioration vers plus d'égalité femme-homme dans les manuels scolaires
42

Conclusion	45
Apports de ce travail de recherche pour mes enseignements futurs	47
Références.....	48
Annexes	52
Résumé.....	79

Liste des figures

FIGURE 1 : EXEMPLES DE DOCUMENTS ICONOGRAPHIQUES SUR LESQUELS LES PERSONNES REPRESENTEES SONT ASSIMILEES A DES FEMMES (MAGNARD 2019 A GAUCHE ET A DROITE, BELIN 2019 AU MILIEU).....	14
FIGURE 2 : EXEMPLES DE DOCUMENTS ICONOGRAPHIQUES SUR LESQUELS LES PERSONNES REPRESENTEES SONT ASSIMILEES A DES HOMMES (MAGNARD 2019)	14
FIGURE 3 : EXEMPLES D'ICONES TRADITIONNELLEMENT UTILISEES POUR DESIGNER UNE FEMME (MAGNARD 2019)	15
FIGURE 4 : EXEMPLES D'ICONES TRADITIONNELLEMENT UTILISEES POUR DESIGNER UN HOMME (HATIER 2019 A GAUCHE ET MAGNARD 2019 A DROITE)	15
FIGURE 5 : EXEMPLES DE PHOTOGRAPHIES SUR LESQUELLES IL N'EST PAS POSSIBLE DE DETERMINER SI LA PERSONNE EST UNE FEMME OU UN HOMME : A GAUCHE (BELIN 2019) LE PORT D'UNE COMBINAISON ET A DROITE (NATHAN 2010) L'ELOIGNEMENT DES PERSONNES EN ARRIERE-PLAN EMPECHENT LA DETERMINATION DU SEXE DE CES PERSONNES.	16
FIGURE 6 : EXEMPLE D'ILLUSTRATION DE L'ETRE HUMAIN SUR LAQUELLE IL N'EST PAS POSSIBLE DE DETERMINER S'IL S'AGIT D'UNE FEMME OU D'UN HOMME (BELIN 2019).....	19
FIGURE 7 : EXEMPLE D'ILLUSTRATION D'UNE POPULATION UNIQUEMENT CONSTITUEE D'INDIVIDUS DU MEME SEXE POUR DESIGNER UNE POPULATION HUMAINE ET QUI EST COMPTABILISEE COMME UN TOUT (MAGNARD 2019)	19
FIGURE 8 : SEX-RATIO DANS LES DOCUMENTS ICONOGRAPHIQUES DE TYPE PHOTOGRAPHIE DES MANUELS DE SVT DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE DES PROGRAMMES 2010 ET 2019 (DETAILS STATISTIQUES DANS L'ANNEXE C)	23
FIGURE 9 : SEX-RATIO DANS LA REPRESENTATION DES METIERS DANS LES MANUELS DE SVT DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE DES PROGRAMMES 2010 ET 2019 (DETAILS STATISTIQUES DANS L'ANNEXE D ET DETAILS DES METIERS DANS L'ANNEXE E)	25
FIGURE 10 : SEX-RATIO DANS LA REPRESENTATION DES GRAND·E·S SCIENTIFIQUES DANS LES MANUELS DE SVT DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE DES PROGRAMMES 2010 ET 2019 (DETAILS STATISTIQUES DANS L'ANNEXE F ET DETAILS DES NOMS DANS L'ANNEXE G)	26
FIGURE 11 : SEX-RATIO DANS L'ILLUSTRATION DE L'ETRE HUMAIN DANS LES MANUELS DE SVT DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE DES PROGRAMMES 2010 ET 2019 (DETAILS STATISTIQUES DANS L'ANNEXE H).....	27
FIGURE 12 : SEX-RATIO DANS LES EXEMPLES CLINIQUES DANS LES MANUELS DE SVT DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE DES PROGRAMMES 2010 ET 2019 (DETAILS STATISTIQUES DANS L'ANNEXE H).....	28

Liste des tableaux

TABLEAU 1 : EXEMPLES DE CARACTERES ASSOCIES AU SEXE ET DE STEREOTYPES DE GENRE CONSIDERES DANS CETTE RECHERCHE POUR DISTINGUER LES FEMMES ET LES HOMMES SUR LES DOCUMENTS ICONOGRAPHIQUES....	14
TABLEAU 2 : REPRESENTATION DES SEXES SUR LES COUVERTURES DES MANUELS DE SVT DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE DES PROGRAMMES 2010 ET 2019.....	24
TABLEAU 3 : UTILISATION D'UNE ECRITURE INCLUSIVE DES DEUX SEXES SELON DIFFERENTS CRITERES DANS LES MANUELS DE SVT DE SECONDE GENERALE ET TECHNOLOGIQUE DES PROGRAMMES 2010 ET 2019	29
TABLEAU 4 : QUELS PERSONNAGES ESSENTIELS A LA DECOUVERTE DE LA STRUCTURE EN DOUBLE HELICE DE L'ADN SONT MENTIONNES DANS LES MANUELS ?.....	31

Introduction

« Toute l'éducation des femmes doit être relatives aux hommes. Leur plaire, leur être utiles, se faire aimer et honorer d'eux, les élever jeunes, les soigner grands, les conseiller, les consoler, leur rendre la vie agréable et douce : voilà les devoirs des femmes en tout temps et ce qu'on doit leur apprendre dès l'enfance. » (Rousseau, 1762).

Cette citation révèle la vision partagée par une majorité de la société à propos de l'éducation des femmes et de leur place dans la société au XVIII^{ème} siècle. Si la loi leur permettait d'être instruites, cette instruction ne devait se faire que dans le but de servir les hommes, qui, quant à eux, pouvaient recevoir le savoir de l'époque, notamment les mathématiques, soi-disant inutiles aux ménagères (Collet, 2016). L'égalité des sexes, à cette époque, était donc impensable. Aujourd'hui, cette citation choque, parce que la société et les mœurs ont fortement évolué depuis, ainsi il est notable que le rapport entre les femmes et les hommes n'a pas toujours été le même.

Pendant très longtemps, les femmes furent essentiellement définies par leur rôle de mère et d'épouse, soumise à leur mari. Les idées féministes, réclamant une égalité entre les femmes et les hommes à la place du rapport de domination existant entre les deux, se firent entendre en France dès la Révolution avec la célèbre Olympe de Gouges et la Déclaration des droits de la femme et de la citoyenne en 1791. Les combats féministes passèrent notamment par la revendication du droit de vote, que les femmes obtinrent en 1944. Également, le droit à la contraception et l'avortement furent nécessaires pour que les femmes aient une libre disposition de leur corps, de la même façon que les hommes. Après une lutte acharnée, les femmes obtinrent en 1967, grâce à la loi Neuwirth, l'accès aux moyens contraceptifs, et en 1975, la loi Veil dépénalisa l'avortement en France (Soulay, 2019). Malgré de nombreuses avancées vers plus d'égalité entre les femmes et les hommes, le mouvement #metoo lancé fin 2017 pour dénoncer les agressions sexuelles et le harcèlement subi par les femmes particulièrement dans le milieu professionnel, montre que le but est loin d'être atteint. Pourtant, l'égalité des sexes est inscrite dans la Constitution Française depuis 1946 et plusieurs lois, dont la loi n°2014-873 du 4 août 2014 pour l'égalité réelle entre les femmes et les hommes, ont été promulguées afin de renforcer cette égalité.

De la même façon, l'égalité entre les filles et les garçons constitue une obligation légale et une mission fondamentale de l'Education Nationale. En effet, l'article L.121-1 du Code de l'éducation mentionne que :

« Les écoles, les collèges, les lycées et les établissements d'enseignement supérieur sont chargés de transmettre et de faire acquérir connaissances et méthodes de travail. Ils contribuent à favoriser la mixité et l'égalité entre les hommes et les femmes, notamment en matière d'orientation. [...] Ils assurent une formation à la connaissance et au respect des droits de la personne ainsi qu'à la compréhension des situations concrètes qui y portent atteinte. »

Cependant, l'Ecole n'a pas toujours été source d'égalité entre les filles et les garçons. Le principe de l'Ecole existait déjà en Gaule romanisée durant l'Antiquité et a été démocratisé par Charlemagne au début du IX^{ème} siècle (Human-Hist, 2018). En France, pendant très longtemps, l'enseignement est confié aux institutions religieuses catholiques. Cependant, il n'est pas obligatoire donc il concerne une minorité d'enfants (surtout ceux issus de familles aisées) et est généralement réservé aux garçons. Au XVI^{ème} siècle, la réforme protestante arrive et par celle-ci un principe : tous les fidèles, hommes et femmes, riches et pauvres, doivent être capables de lire la Bible par eux-mêmes. Cela déclenche alors notamment la scolarisation des filles mais leur instruction reste très limitée : elles apprennent les bases du calcul, de la lecture et de l'écriture (Collet, 2016). L'enseignement secondaire se développe à partir du XVII^{ème} siècle mais il est réservé aux garçons. Ce n'est qu'en 1880, grâce à la loi Camille Sée, que l'enseignement secondaire est ouvert aux jeunes filles. Cependant, ce dernier est plus restreint, il ne permet pas l'obtention d'un diplôme et contient notamment des matières dites « typiquement féminines » telles que l'hygiène et les travaux d'aiguille. Camille Sée le justifie de la façon suivante :

« Il ne s'agit pas de détourner les femmes de leur véritable vocation, qui est d'élever leurs enfants et de tenir leurs ménages, ni de les transformer en savants [...]. Il s'agit de cultiver les dons heureux que la nature leur a prodigués, pour les mettre en état de mieux remplir les devoirs sérieux que la nature leur a imposés. ». (Collet, 2016)

Grâce aux lois Jules Ferry de 1881 et 1882, l'école publique gratuite et laïque est créée, l'instruction primaire devient obligatoire pour les garçons et filles âgés de 6 à 13 ans. En 1924, le décret Bérard entraîne l'unification des programmes pour les filles et les garçons. Après la Seconde Guerre Mondiale, l'enseignement secondaire devient définitivement obligatoire

pour les filles et les garçons, et en 1959, la scolarité obligatoire passe officiellement à 16 ans. Depuis 1976, la loi Haby impose la mixité dans tous les établissements de l'enseignement public, à tous les niveaux et dans toutes les filières (Réseau Canopé, 2015). Cette loi semble promettre une égalité des chances où tou·te·s¹ les élèves peuvent acquérir les mêmes connaissances et en tirer le même profit. Comment expliquer alors les différences d'orientation entre les filles et les garçons ?

En effet, d'après le rapport *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité de l'école à l'enseignement supérieur* (Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse; Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, 2019), les filles et les garçons ne font pas les mêmes choix d'orientation. Les filles sont plus nombreuses que les garçons à aller dans l'enseignement général : en 2016 et à 17 ans, 52 % des filles et 39 % des garçons sont scolarisé·e·s en classe de terminale générale et technologique. Une différence s'observe également dans les domaines étudiés : si la parité est presque respectée en terminale S (Scientifique)² avec 47 % de filles 53 % de garçons, il est remarquable que les filles sont majoritaires dans les filières ES (Economique et Social) et L (Littéraire) (60,3 % et 79,3 % respectivement). Des disparités encore plus marquantes sont observées dans les filières technologiques avec 92,9 % de garçons en terminale STI2D (Sciences et Technologiques de l'Industrie et du Développement Durable) et 87,3 % de filles en ST2S (Sciences et Technologies de la Santé et du Social). Le rapport évoque ensuite l'enseignement supérieur avec « à l'université, plus de 70 % de femmes en lettres et en langues, moins de 30 % en sciences fondamentales et en STAPS ». Enfin, d'après l'UNESCO, moins de 30 % des chercheur·se·s dans le monde sont des femmes (UNESCO, 2019) alors même qu'elles réussissent mieux que les hommes dans l'enseignement supérieur (Boudet, 2017).

Ainsi, mixité ne semble pas signifier égalité, puisqu'une différence apparaît dans l'orientation des femmes et des hommes, notamment vers les filières et carrières scientifiques. « La parité est le principe de représentation de chaque sexe en nombre égal. La mixité est le fait d'intégrer les deux sexes. Mais la mixité n'est pas signe d'égalité si les deux sexes ne sont pas à parité, ou s'ils coexistent sans interagir, ou s'ils ne sont pas traités également. » (Collet, 2016). De fait, même si, comme évoqué précédemment, l'égalité des sexes fait partie du Code

¹ L'écriture inclusive utilisée dans ce mémoire se base sur le *Manuel d'écriture inclusive* (Haddad & Baric, 2016)

² Les filières mentionnées sont celles effectives avant la réforme du Baccalauréat 2021.

de l'éducation, les filles et les garçons peuvent être sujet·te·s à des discriminations, bien que souvent involontaires ou subtiles, lorsqu'il·elle·s sont à l'École. Ces dernières ont la capacité d'influencer le jugement que les élèves ont d'eux·elles-mêmes.

Parmi ces discriminations, l'Effet Pygmalion entre en première ligne. Il est le fruit des recherches en psychologie sociale de Lenore Jacobson et Robert Rosenthal, publiées en 1971. Constatant que certaines recherches sur des animaux avaient montré que les performances de ceux-ci pouvaient être influencées par les croyances que les expérimentateur·rice·s avaient à propos d'eux (supériorité génétique par exemple), il·elle·s ont mis au point une expérimentation montrant que les préjugés d'un·e enseignant·e sur les performances d'un·e élève engendrent une prophétie autoréalisatrice sur le degré effectif de ces performances. Ces préjugés peuvent être que les filles ne sont pas bonnes en sciences ou que les garçons sont très bons en mathématiques. De cette façon de penser, involontaire, souvent issue de l'environnement social, découlent des comportements différents des enseignants et des enseignantes avec leurs élèves selon leur sexe. Evidemment, l'effet Pygmalion peut s'appliquer à tous types de discriminations : couleur de peau, milieu social, etc.

Également, les manuels scolaires ont leur rôle à jouer dans l'égalité des sexes et sont parfois vecteurs de discriminations. En effet, ils sont utilisés par les enseignants et les enseignantes afin d'illustrer leur cours ou en font parfois partie intégrante s'ils sont utilisés pour la mise en œuvre d'activités documentaires. Ainsi, ils sont pour les élèves une source de connaissances et d'iconographies qu'il·elle·s ne sont pas à même de remettre en question. C'est pour cette raison que le contenu des manuels est très important car il peut très rapidement être source de stéréotypes³, notamment sexués. Cette discrimination peut être apportée notamment par la faible représentation des femmes, ou la façon dont elles sont représentées : sont-elles représentées en action dans leur métier ou ne sont-elles là que pour illustrer un propos ? Et si elles sont représentées dans leur travail, quel est-il ? Qu'en est-il des hommes ? L'histoire des sciences est-elle racontée à travers les découvertes faites par des hommes ou présente-t-on également les femmes qui ont fait de grandes découvertes scientifiques ?

³ Un stéréotype est un ensemble de croyances partagées à propos des caractéristiques personnelles ou des comportements propres à un groupe de personnes. (Calmettes, 2012).

La conception des manuels scolaires est laissée à la charge des maisons d'édition, celles-ci doivent suivre le Bulletin Officiel mais elles sont libres de traiter les différents sujets de la manière qui leur convient. Ainsi, les différents manuels ne sont pas égaux, ils dépendent notamment des auteur·rice·s ayant participé à leur conception. La liberté de conception permet aux auteur·rice·s de suivre l'actualité et l'évolution de la société. Il est donc légitime de se demander si, avec les avancées égalitaires actuelles, notamment depuis les années 2010, les manuels évoluent également.

En effet, depuis la fin des années 2000 et le début des années 2010, le féminisme profite de l'essor d'Internet pour impacter et informer une plus grande part de la société par différents moyens : vidéos, podcasts ou encore réseaux sociaux. Parmi les actions féministes de ces dix dernières années, relevons la campagne « Osez le clito » lancée en 2011 par l'association *Osez le féminisme* afin de lever les tabous et surtout la méconnaissance autour de cet organe pourtant présent dans la littérature depuis le XVI^{ème} siècle mais retiré de tout écrit à partir des années 1930 (Rébillard, 2016). Il y a derrière cette campagne, la volonté que l'anatomie des femmes soit représentée aussi exactement que celle des hommes. L'exemple le plus fort de l'impact d'Internet sur les mouvements féministes des années 2010 est la vague #metoo lancée fin 2017. A travers cette campagne, les femmes sont entendues socialement (même si elles font également l'objet de critiques) et les discriminations de sexe dans le monde du travail sont exposées comme n'étant pas des cas isolés. Enfin, en 2019, de nombreux rassemblements ont lieu contre les féminicides (définis comme un « meurtre d'une femme, d'une fille, en raison de son sexe » par Le Robert) suite à une mise en avant de cette cause sur les réseaux sociaux.

Par conséquent, est-ce que les manuels sont représentatifs de cette volonté d'égalité femme-homme qui s'accélère depuis une dizaine d'année ? Effectivement, l'évolution des rapports entre les femmes et les hommes a impacté la représentation de ceux-ci, que ce soient dans les films, les livres ou encore les médias. Même si de nombreux films présentent encore un caractère sexiste plus ou moins identifiable, il serait choquant de voir dans un film actuel, se déroulant en 2020, une banalisation de cette discrimination à la manière de Jean-Jacques Rousseau dans son livre *Emile ou De l'éducation*. Il est ainsi raisonnable de penser que les changements de représentation impactent également le milieu éducatif et les manuels scolaires, mais de quelle manière ? **Comment le questionnement de la société autour de**

l'égalité des sexes a une influence sur les représentations dans les manuels scolaires ? C'est cette problématique qui sera étudiée ici, en se penchant plus particulièrement sur **les manuels de Sciences de la Vie et de la Terre (SVT) de Seconde générale et technologique**, en comparant ceux publiés pour le **programme 2010** (Bulletin Officiel Spécial n° 4 du 29 avril 2010) et ceux publiés pour le **programme 2019** (Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier 2019).

Etat de l'art

L'étude des inégalités entre les femmes et les hommes dans les manuels scolaires n'est pas un sujet nouveau. En effet, en 1925, la Société des Nations recommande l'examen des manuels scolaires et leur révision pour combattre la xénophobie, le racisme et les stéréotypes (Centre Hubertine Auclert, 2014). Cependant, il faudra attendre les années 70 à 80, notamment avec l'ouvrage *Papa lit, maman coud* (Decroux-Masson, 1979) pour que des études soient faites sur cette thématique. Le constat semble être le même depuis plus de quarante ans, comme le montrent les différentes études citées ci-dessous, les femmes sont très faiblement représentées et quand elles le sont, les stéréotypes sont nombreux.

L'article *Le sexisme au programme ? Représentations sexuées dans les lectures de références à l'école* (Brugeilles, Cromer, & Panissal, Le sexisme au programme ? Représentations sexuées dans les lectures de référence à l'école, 2009) présente l'étude de 118 ouvrages sélectionnés par l'Education Nationale en 2002 pour promouvoir l'égalité à l'école. Il ne s'agit pas, dans ce cas, de l'étude des manuels à proprement parler mais plutôt des ouvrages de lecture destinés à des élèves de l'enseignement primaire. Il est tout de même intéressant d'en constater les résultats car ces documents sont, eux aussi, sources d'iconographies et d'information textuelle pour les jeunes élèves.

Dans ces livres, les chercheuses ont relevé que les personnages principaux étaient en grande majorité représentés par des hommes : 93 % des ouvrages ont au moins un protagoniste de sexe masculin alors que seulement 60,2 % en ont au moins un de sexe féminin. En outre, même si la majorité des histoires comporte des protagonistes des deux sexes, le nombre moyen de personnages principaux masculins est supérieur à celui des personnages principaux féminins. Seuls 13 % des ouvrages présentent une mixité égalitaire pour les protagonistes, et 7,8 % pour les figurants. Enfin, les héros ou groupes de héros sont pour 64 % uniquement des hommes. Concernant les fonctions sociales accordées aux personnages, 64 % des hommes sont représentés au travail contre seulement 28 % des femmes, ces dernières étant représentées en famille.

En se concentrant ensuite sur les manuels scolaires, avec dans un premier temps l'enseignement primaire, l'étude *Les manuels scolaires de mathématiques ne sont pas neutres. Le système de genre d'une collection panafricaine de l'enseignement primaire* (Brugeilles & Cromer, 2006) présente l'analyse de 6 manuels de mathématiques utilisés en Afrique francophone dans les années 2000. Dans ces livres, les chercheuses ont relevé que les hommes représentaient une part majoritaire dans les images (67,7 %), avec notamment 56 % d'élèves et 94,7 % d'enseignants. Concernant les textes, plus de 70 % des personnages sont des hommes. Ensuite, à propos des représentations sociales des enfants, les filles sont plus fréquemment désignées par un lien de parenté (11,6 % versus 7,2 %), et les garçons nouent davantage de relations d'amitié. Pour les tâches domestiques, la couture est exclusivement représentée par des filles et le bricolage par des garçons. Au sujet des adultes, les femmes sont essentiellement rattachées à la sphère domestique et les hommes à la sphère publique. Quand les femmes sont représentées effectuant leur travail, il s'agit des métiers suivants : vendeuse, institutrice ou secrétaire, alors que les hommes sont présentés dans une gamme de métier plus diversifiée. Même si les statistiques montrent que cette répartition est effective dans la réalité (Observatoire des inégalités, 2014), la représenter dans les manuels laisse à penser qu'il s'agit d'une vérité immuable et ne permet pas une lutte contre les stéréotypes qui pourrait induire une répartition plus équilibrée des professions entre les femmes et les hommes.

Au sujet des manuels scolaires du secondaire, le rapport demandé par la Haute Autorité de Lutte contre les Discriminations et pour l'Égalité sur la *Place des stéréotypes et des discriminations dans les manuels scolaires* (Ach & al., 2008) rend compte d'une analyse sur la place des femmes, des minorités visibles, des personnes en situation de handicap, des personnes homosexuelles et des séniors, dans les manuels scolaires. Plusieurs éléments peuvent être extraits sur la place des femmes dans les manuels scolaires en général et quelques précisions sur les manuels de SVT. Sur les ouvrages étudiés, les chercheur·se·s ont relevé un manque de visibilité des autrices, créatrices, héroïnes, politiciennes, etc. Également, il·elle·s y trouvent plus d'un homme pour 3 femmes présentées en milieu professionnel. Plus d'un homme sur quatre est représenté en tant que dominant (supérieur hiérarchique ou figure plus prestigieuse du secteur d'activité) alors que ce chiffre tombe à 1,44 % pour les femmes. Aussi, dans la sphère domestique, les femmes apparaissent seules dans 32,38 % des

cas contre 25,24 % des cas pour les hommes et 42,38 % des cas pour les hommes et femmes réunis. Dans les manuels scolaires toutes matières confondues, les auteur·rice·s retrouvent une ségrégation sexuée des sports, des métiers mais aussi des passions. Concernant les manuels de SVT, l'étude présente que le manuel de SVT, 4^e, Nathan, ne fait usage à aucun moment de la forme féminine des noms de métiers, à l'exception des métiers stéréotypés comme infirmier·ère. Il·elle·s présentent ce manuel, non pas comme un cas particulier, mais comme un « symbole de ce que l'on trouve dans les manuels analysés ». D'une manière générale, les auteur·rice·s constatent que les manuels scolaires rentrent dans les stéréotypes classiques sur les femmes et les hommes.

De la même manière, le rapport du colloque *Manuels scolaires, Genre et Egalité* (Centre Hubertine Auclert, 2014) présente l'état des lieux des travaux sur l'égalité femme-homme dans les manuels scolaires du primaire et du secondaire en 2014. Parmi les nombreuses interventions, deux sont à relever en particulier dans le cadre de la problématique de ce mémoire.

Dans un premier temps, Valérie Lanier, ayant réalisé une étude sur les manuels d'histoire du collège, notamment les manuels de la maison d'édition Nathan entre 2009 et 2012, constate que les femmes sont quasiment absentes des manuels. En effet, elle y dénombre (tous manuels confondus) de 12 à 32 % de documents iconographiques représentant une ou des femmes et seulement de 1 à 8 % de documents iconographiques représentant uniquement des femmes. Concernant les textes, 8 à 18 % (tous manuels confondus) des textes font références à une ou des femmes. Elle observe que les femmes sont souvent représentées dans les pages spécialement dédiées à elles (exemple : dossier sur l'égalité, acquisition du droit de vote) au lieu d'être intégrées dans les leçons en elles-mêmes, et que leur représentation est « toujours empreinte de stéréotypes de genre ». Enfin, elle remarque que les femmes sont présentées comme passives, femme-objet, en position d'infériorité ; et si elles sont représentées au travail, il s'agit de métiers dans lesquels les femmes sont retrouvées traditionnellement. Il est nécessaire de rappeler ici la différence qui existe entre sexe et genre. D'après l'Organisation Mondiale de la Santé, « le mot "sexe" se réfère davantage aux caractéristiques biologiques et physiologiques qui différencient les hommes des femmes. Le mot "genre" sert à évoquer les rôles qui sont déterminés socialement,

les comportements, les activités et les attributs qu'une société considère comme appropriés pour les hommes et les femmes. » (Organisation Mondiale de la Santé, s.d.).

Dans un second temps, Odile Fillod, ayant réalisé une étude sur les manuels de SVT de collège et de lycée en vigueur début 2013, présente les exigences « que des supports pédagogiques non sexistes se devraient [...] de respecter ». Il s'agit de l'égalité en dignité des êtres humains, l'égalité de traitement ou égalité des chances, et le respect de la transmission de savoirs scientifiques. Selon son étude, les manuels scolaires, toutes matières confondues, ne respectent pas ces principes, de différentes façons : en faisant preuve d'androcentrisme (c'est-à-dire la « tendance à assimiler l'humanité au sexe masculin ou à considérer ce dernier comme la norme » comme par exemple l'utilisation du mot « homme » pour désigner l'humanité), en hiérarchisant symboliquement les sexes (c'est-à-dire en présentant les hommes en tant que dominants, que ce soit dans les fiches-métiers, les mises en scène de prises de décisions, la différence de stature dans les illustrations, etc.) et en présentant des stéréotypes de genre traditionnels sans aucun contre-stéréotype. Elle mentionne que la discrimination femme-homme est aussi véhiculée par le déséquilibre des sexes dans les illustrations et l'absence de la forme féminine des noms de métiers ou seulement dans certains cas. Elle relève que d'autres caractères sexistes peuvent être trouvés spécifiquement dans les manuels de SVT. Ainsi, certains manuels mentionnent « un processus de sexuation naturelle de l'identité et des traits psychologiques et comportementaux » alors qu'il s'agit de constructions sociales qui se font dès (voire avant) la naissance. De même, certains présentent les questions de fertilité, contraception, aide à la procréation, de manière à laisser croire que tout cela concerne uniquement les femmes. Enfin, il existe dans ces manuels une mauvaise transmission des savoirs scientifiques notamment avec une description erronée des organes génitaux.

Ainsi, de manière générale, l'étude des manuels et autres ouvrages scolaires met en évidence une faible représentation des femmes par rapport aux hommes. Celles-ci sont représentées en majorité dans la sphère familiale alors que les hommes sont représentés dans leur métier. Concernant les métiers donc, il ne semble pas y avoir de volonté à aller contre les stéréotypes puisqu'il est relevé que les femmes sont représentées dans les métiers qui leur sont traditionnellement attribués et dans lesquels elles sont retrouvées statistiquement. Également, l'Histoire semble être l'apanage des hommes puisque les grandes politiciennes,

autrices ou encore scientifiques sont très peu représentées. Concernant les manuels de SVT, il a été remarqué que certains d'entre eux présentaient des données scientifiquement erronées ou incomplètes par rapport aux organes génitaux et à l'identité sexuée.

L'étude de l'influence du questionnement de la société autour de l'égalité des sexes sur les représentations dans les manuels scolaires de SVT de la classe de seconde générale et technologique entre 2010 et 2019 s'inscrit dans la continuité des travaux de recherche évoqués ci-avant. Notre recherche permet de constater d'une part, si ce qui a été relevé dans de précédentes recherches s'applique à ces manuels, mais aussi si une amélioration de l'expression de l'égalité des sexes est observée entre 2010 et 2019 dans ces ouvrages. En effet, durant les années 2010, la société semble avoir continué à avancer vers plus d'égalité entre les sexes, montrant une volonté de représentation et d'application de celle-ci. En témoignent notamment le mouvement #metoo (2017), le Grenelle contre les violences conjugales (2019) ou encore l'élection du Président Emmanuel Macron (2017) dont l'égalité femme-homme était au cœur du programme de campagne. Il est donc raisonnable de penser que les manuels ont, eux aussi, évolué vers plus d'égalité et c'est ce qui sera étudié ici.

L'intérêt d'étudier les manuels de SVT en particulier réside dans le fait qu'ils soient, avec les manuels de mathématiques et de physique-chimie, parmi les principales représentations du monde scientifique pour les élèves. Ils sont donc vecteurs de messages, notamment à propos de la place des femmes dans les sciences, que ce soit dans l'histoire des sciences ou dans la représentation des métiers scientifiques. Il est donc important d'examiner ce qu'ils véhiculent, d'autant plus que l'année de seconde générale et technologique est une année décisive pour l'orientation des élèves. Il est nécessaire que ces dernier·ère·s puissent décider ce qu'il·elle·s veulent faire de leur futur sans être influencé·e·s par des représentations stéréotypées qui leur laisserait croire que certains métiers sont réservés aux femmes et d'autres aux hommes.

Matériel et Méthode

1. Matériel d'étude

Afin de répondre à la problématique de ce mémoire, un ensemble de manuels de SVT de la classe de Seconde générale et technologique, écrits pour illustrer les programmes entrés en vigueur en 2010 (Bulletin Officiel Spécial n° 4 du 29 avril 2010) et 2019 (Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier 2019), sont utilisés. Il s'agit des manuels des maisons d'édition possédant la part majoritaire du marché des manuels scolaires de SVT pour la classe de seconde générale et technologique.

Liste des manuels utilisés :

- Editions Belin :
 - SVT 2^{nde}, Programme 2010, Sous la direction d'André DUCO, Auteur·rice·s : Audrey CARPENTIER, Frédéric CELLE, et al.
 - SVT 2^{nde}, Programme 2019, Sous la direction de Caroline PREVOT et Samuel REBULARD, Auteur·rice·s : Clara BORDONADO, Rémi CADET, et al.
- Editions Bordas :
 - SVT 2^{nde}, Programme 2010, Sous la direction de Claude LIZEAUX et Denis BAUDE, Auteur·rice·s : Christophe BRUNET, Antoine CHALEIX, et al.
 - SVT 2^{nde}, Programme 2019, Sous la direction de Denis BAUDE et Yves JUSSERAND, Auteur·rice·s : Adeline ANDRE, Virginie CAILLAULT, et al.
- Editions Hachette :
 - SVT 2^{nde}, Programme 2010, Sous la direction d'Hervé DESORMES et Louis-Marie COUTELEAU, Auteur·rice·s : Géraldine BRIDON, Maxime CHARPIGNON, et al.
 - SVT 2^{nde}, Programme 2019, Sous la direction de Caroline ESCUYER et Annie BOUSQUET, Auteur·rice·s : Florence BOLOGNESI, Bruno BOZON, et al.
- Editions Hatier :
 - SVT 2^{nde}, Programme 2010, Sous la direction de Pierre PEYCRU, Auteur·rice·s : Anne CYNOWER, Yves DARBARIE, et al.
 - SVT 2^{nde}, Programme 2019, Sous la direction de Jean-Michel GARDAREIN, Auteur·rice·s : Olivier LELIEVRE-BELLINI, Gilliane CREUSOT, et al.

- Editions Magnard :
 - SVT 2^{nde}, Programme 2019, Sous la direction de Patrice BAUDEVIN et Julien GIRAULT, Auteur·rice·s : Julie AZAN, Alexandre LETORTU, et al.
- Editions Nathan :
 - SVT 2^{nde}, Programme 2010, Sous la direction de Marc JUBAULT-BREGLER, Auteur·rice·s : Claire BERTRAND, Marie-Josée BROUSSAUD, et al.
 - SVT 2^{nde}, Programme 2019, Sous la direction de David GUILLERME et Marc JUBAULT-BREGLER, Auteur·rice·s : Olivier AVISSEAU, Sandrine BIHEL, et al.
- Editions lelivrescolaire.fr :
 - SVT 2^{nde}, Programme 2019, Sous la direction de Claire OLIVE, Auteur·rice·s : Cédric BORDI, Bernard CAPELLI, et al.

Les éditions Magnard et lelivrescolaire.fr n'ont pas édité de manuel de SVT pour illustrer le programme entré en vigueur en 2010 pour la classe de seconde générale et technologique. Ainsi, ils ne permettent pas une comparaison entre 2010 et 2019 pour ces deux éditeurs. Cependant, il est tout de même pertinent de les inclure dans la recherche, afin d'avoir un plus grand nombre d'échantillons pour la vision globale de l'illustration du programme entré en vigueur en 2019.

2. Méthode d'étude

2.1. Etude des manuels dans leur globalité

Dans un premier temps, une étude des manuels dans leur globalité est réalisée. Il s'agit de relever et comparer différents critères sélectionnés comme représentatifs de l'expression de l'égalité des sexes dans les ouvrages. La méthode utilisée est notamment inspirée du guide pratique *Faire des manuels scolaires des outils de l'égalité entre les femmes et les hommes* rédigé par Amandine Berton-Schmitt et édité par le centre Hubertine Auclert en 2014.

2.1.1. Précision sur les critères retenus pour distinguer les femmes et les hommes sur les documents iconographiques

La distinction des femmes et des hommes sur les photographies et les schémas se fait en premier lieu selon les caractères associés à leur sexe. Il a également été choisi que les

stéréotypes de genre classiquement admis par la société concernant l'apparence physique seraient utilisés dans cette recherche pour permettre la distinction entre les femmes et les hommes. Quelques exemples des caractères considérés sont fournis dans le Tableau 1. C'est un ensemble de plusieurs de ces traits physiques qui sont utilisés pour distinguer les femmes des hommes dans les illustrations, des exemples imagés sont présentés en Figure 1 et Figure 2.

Tableau 1 : Exemples de caractères associés au sexe et de stéréotypes de genre considérés dans cette recherche pour distinguer les femmes et les hommes sur les documents iconographiques

	Femme	Homme
Caractères associés au sexe	Appareil reproducteur de la femme, seins	Appareil reproducteur de l'homme, pilosité faciale
Stéréotypes de genre admis par la société	Traits fins, cheveux \pm longs, bijoux, maquillage	Traits marqués, cheveux \pm courts

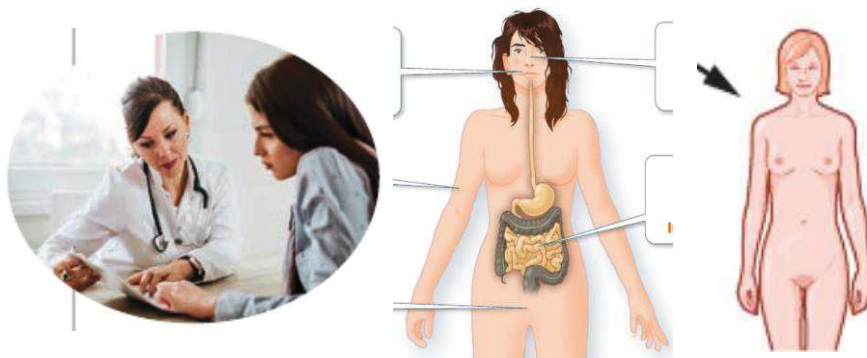


Figure 1 : Exemples de documents iconographiques sur lesquels les personnes représentées sont assimilées à des femmes (Magnard 2019 à gauche et à droite, Belin 2019 au milieu)

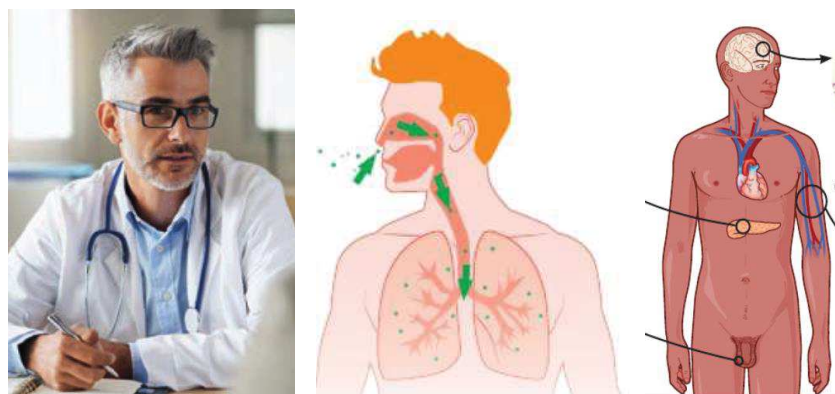


Figure 2 : Exemples de documents iconographiques sur lesquels les personnes représentées sont assimilées à des hommes (Magnard 2019)

En ce qui concerne les icônes, ce sont celles traditionnellement utilisés pour désigner les femmes et les hommes qui sont prises en compte dans cette recherche, des exemples sont fournis en Figure 3 et Figure 4.

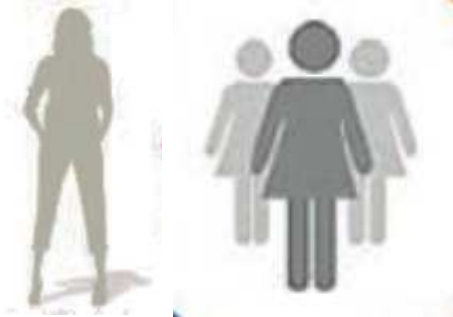


Figure 3 : Exemples d'icônes traditionnellement utilisées pour désigner une femme (Magnard 2019)

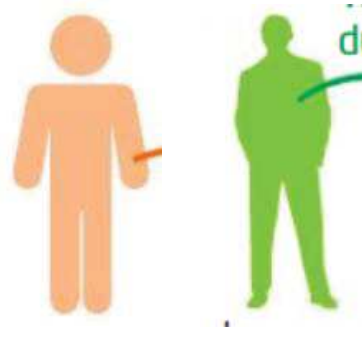


Figure 4 : Exemples d'icônes traditionnellement utilisées pour désigner un homme (Hatier 2019 à gauche et Magnard 2019 à droite)

2.1.2. La représentation des sexes dans les documents iconographiques de type photographie

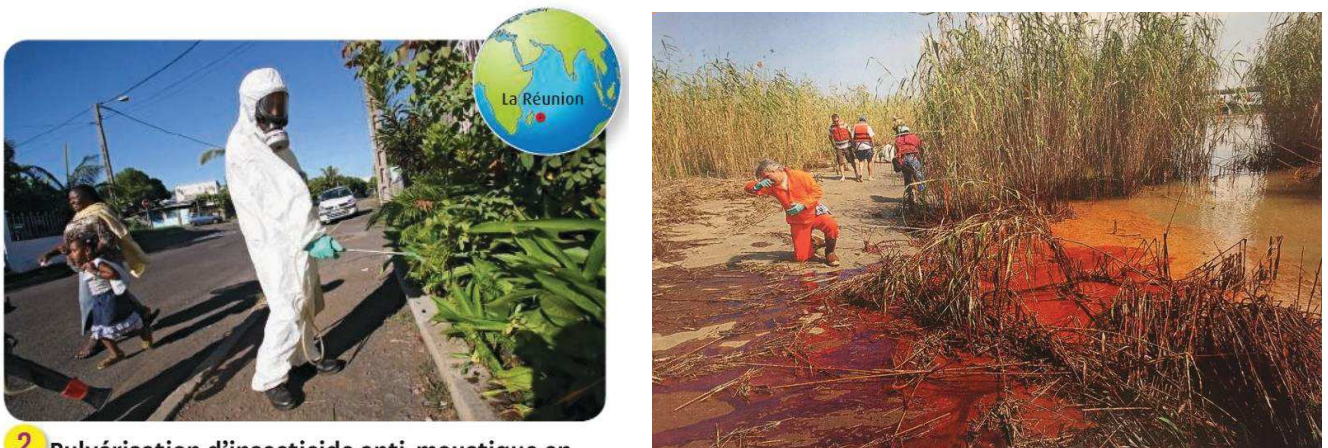
La sous-représentation des femmes dans les manuels et ouvrages scolaires est un fait qui ressort de toutes les études recensées lors de l'état de l'art de cette recherche. Afin d'étudier ce fait dans les manuels sélectionnés, il a été choisi de dénombrer les photographies représentant des êtres humains. En effet, les manuels de SVT ne regorgeant pas de texte de type récit, où des personnages pourraient être mentionnés, il a été jugé plus pertinent de s'intéresser aux photographies. Concernant les schémas, dans les manuels étudiés, ceux-ci servent à représenter un être humain en tant qu'objet d'étude (exemple : présentation des organes internes). Il a donc été choisi de les comptabiliser en section 2.1.5 dans le sex-ratio de l'illustration de l'être humain uniquement.

Ainsi, les quatre catégories suivantes ont été étudiées au fil des manuels :

- Nombre de photographies représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes ;
- Nombre de photographies représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes ;
- Couverture représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes ;

- Couverture représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes.

Il est à noter que lorsque le document iconographique ne permet pas de déterminer si la personne est une femme ou un homme (voir [Figure 5](#)) cette donnée n'a pas été comptée dans les statistiques. En outre, ce type de situation n'apparaissait que sur moins d'une dizaine de photographies par manuel.



2 Pulvérisation d'insecticide anti-moustique en 2006 sur l'île de La Réunion. En 2005-2006, 266 000 habitants sur 784 000 ont été infectés par le virus chikungunya.

[Figure 5](#) : Exemples de photographies sur lesquelles il n'est pas possible de déterminer si la personne est une femme ou un homme : à gauche (Belin 2019) le port d'une combinaison et à droite (Nathan 2010) l'éloignement des personnes en arrière-plan empêchent la détermination du sexe de ces personnes.

2.1.3. Le sex-ratio dans la représentation des métiers

Il a été relevé, dans les précédentes recherches (voir Etat de l'art), que les femmes et les hommes étaient majoritairement représenté-es dans des métiers leur étant traditionnellement attribués et dans lesquels il-elle-s sont retrouvé-e-s statistiquement. Ainsi, il semble être intéressant d'étudier cette représentation dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique, pour rendre compte d'une volonté (ou non) des éditeurs à aller contre les stéréotypes, et voir comment cette volonté a évolué entre 2010 et 2019.

Ainsi, les quatre catégories suivantes ont été étudiées au fil des manuels :

- Nombre de femmes présentées dans un métier majoritairement exercé par des femmes ;
- Nombre de femmes présentées dans un métier majoritairement exercé par des hommes ;

- Nombre d'hommes présentés dans un métier majoritairement exercé par des femmes ;
- Nombre d'hommes présentés dans un métier majoritairement exercé par des hommes.

Afin de déterminer si les métiers représentés sont majoritairement exercés par des femmes ou des hommes, différentes sources ont été utilisées pour couvrir une majorité de métiers :

- Un article sur la parité dans la recherche issue de l'ouvrage *L'état de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en France*, édité par le Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche (2017) a permis d'obtenir les statistiques de sex-ratio pour la catégorie de métier « personnel d'étude et de recherche ».
- Un article journalistique intitulé *Les femmes dans l'espace : une conquête inégale* rédigé par Maxime Tellier pour le site France Culture (2019) a permis d'obtenir les statistiques de sex-ratio pour le métier d'astronaute.
- Un article journalistique intitulé *Pour les femmes ingénieures, les inégalités débutent dès le diplôme* par Clémence Boyer pour le site Les Echos Start (2017) a permis d'obtenir les statistiques de sex-ratio pour le métier d'ingénieur-e.
- Un rapport de la Direction de l'Animation de la Recherche, des Etudes et des Statistiques (Dares) sur *La répartition des hommes et des femmes par métiers*, édité par Le ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social (2013) a permis d'obtenir les statistiques de sex-ratio pour la plupart des autres métiers retrouvés dans les manuels scolaires étudiés.

Il est à noter que les métiers où les femmes représentent 50 % \pm 2% sont considérés ici comme paritaires, ils n'apparaissent donc pas dans les statistiques mais sont distingués en annexe. De plus, pour certains métiers, aucune donnée fiable n'a été trouvée quant au sex-ratio des personnes l'exerçant. Ils n'ont donc pas été comptabilisés dans les statistiques, mais sont, eux aussi, distingués en annexe. Enfin, comme pour la section précédente, lorsqu'un document iconographique ne permet pas de déterminer si la personne exerçant le métier est une femme ou un homme (voir *Figure 5*), cette donnée n'a pas été comptée dans les statistiques, mais ce type de situation reste minoritaire. De surcroît, les personnes représentées en photographie en train d'exercer leur métier comptent également dans le sex-ratio des documents iconographiques de type photographie.

2.1.4. Le sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques

De manière générale, les éléments d'histoire des sciences qui peuvent être retrouvés dans les manuels scolaires mentionnent très peu de femmes, voire aucune (Berton-Schmitt, 2014). Il semble donc pertinent de voir si c'est également le cas des manuels étudiés, et si une augmentation de la représentation des femmes scientifiques ayant fait de grandes découvertes est perceptible entre 2010 et 2019. Pour cela, deux critères sont quantifiés :

- Nombre de grandes femmes scientifiques représentées/citées ;
- Nombre de grands hommes scientifiques représentés/cités.

Les grand·e·s scientifiques pris·e·s sont défini·e·s dans cette recherche comme celles et ceux ayant marqué l'histoire des sciences grâce à leurs découvertes. Le détail de leurs noms se trouve en Annexe G.

Il est à noter que si la·le même scientifique est représenté·e plusieurs fois, il·elle n'est compté·e qu'une seule fois. De plus, les scientifiques comptabilisé·e·s dans cette section sont également comptabilisé·e·s dans le sex-ratio de la représentation des métiers de la section précédente. Enfin, s'il·elle·s sont représenté·e·s par des photographies, il·elle·s seront également comptabilisé·e·s dans le sex-ratio des documents iconographiques de type photographie.

2.1.5. Le sex-ratio dans la représentation de l'être humain

Il a été relevé, dans les précédentes recherches (voir Etat de l'art), qu'une majorité de manuels scolaires faisaient preuve d'androcentrisme. Ce type de discrimination ressort notamment lorsque les exemples cliniques présentent toujours des hommes (exemple : dépenses énergétiques d'un homme de 70 kg) ou lorsque l'être humain est illustré uniquement par des hommes. Il est donc intéressant de voir si la représentation de l'être humain dans les manuels sélectionnés est androcentrique ou si elle est représentative des deux sexes. Ainsi, les catégories suivantes sont étudiées :

- Nombre d'exemples cliniques présentant une femme ;
- Nombre d'exemples cliniques présentant un homme ;
- Nombre d'illustrations de l'être humain par une femme ;
- Nombre d'illustrations de l'être humain par un homme.

Il est à noter que si l'illustration de l'être humain ne permet pas de déterminer s'il s'agit d'une femme ou d'un homme, celle-ci n'est pas comptabilisée dans les statistiques (voir [Figure 6](#)). De plus, lorsqu'une population uniquement constituée d'individus du même sexe est représentée pour désigner une population humaine, elle est comptabilisée comme un tout et donc pour une seule représentation de l'être humain dans une des catégories (femme ou homme) comme présenté sur la [Figure 7](#). Aussi, lorsqu'une population est dessinée avec autant d'icônes/dessins de femmes que d'hommes, celle-ci n'est pas comptabilisée dans les statistiques. Enfin, si la représentation de l'être humain en tant que femme ou homme illustre une partie de cours concernant spécifiquement un des deux sexes (comme notamment dans *Procréation et sexualité humaine* dans le programme de SVT de seconde générale et technologique de 2019), celle-ci n'est pas comptabilisée dans ces résultats car elle ne représente pas, à ce moment-là, toute la population humaine mais bien un sexe en particulier.

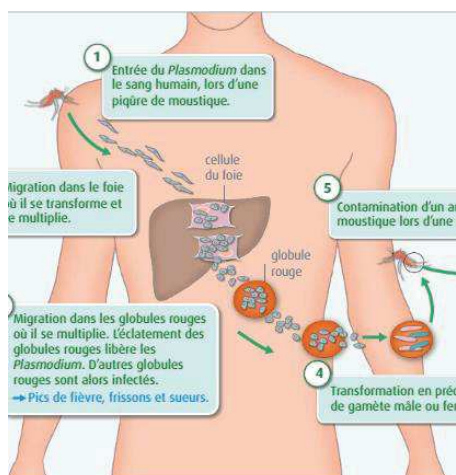


Figure 6 : Exemple d'illustration de l'être humain sur laquelle il n'est pas possible de déterminer s'il s'agit d'une femme ou d'un homme (Belin 2019)



Figure 7 : Exemple d'illustration d'une population uniquement constituée d'individus du même sexe pour désigner une population humaine et qui est comptabilisée comme un tout (Magnard 2019)

2.1.6. Utilisation d'une écriture inclusive des deux sexes

L'androcentrisme évoqué précédemment peut également être perçu dans les documents textuels et aller à l'encontre de l'expression de l'égalité des sexes dans les manuels. Il peut revêtir plusieurs formes comme l'utilisation du mot « homme » ou « Homme » pour désigner l'humanité, à la place d'un terme non-sexué comme « être-humain » et/ou « humanité » par exemple. Également, l'absence de la forme féminine des noms de métiers

quand ils ne sont pas utilisés pour désigner un sexe en particulier, aussi appelé « masculin générique » est une forme d'exclusion d'un des sexes. Enfin, ce masculin générique est majoritairement retrouvé dans les textes (tous types d'ouvrages confondus) à travers la règle grammaticale du masculin neutre, mais pourrait être remplacé par l'utilisation du point milieu pour une « présence discursive du féminin et du masculin » (Haddad & Baric, 2016) ou en nommant les deux formes dans l'ordre alphabétique (exemple : agriculteur et agricultrice).

Ainsi, l'étude de l'utilisation (ou non) de l'écriture inclusive par les auteur·rice·s des manuels permet de rendre compte d'une volonté d'expression de l'égalité des sexes dans les manuels de SVT à travers le texte. Les critères suivants sont alors observés :

- Utilisation du point milieu dans l'écriture ;
- Présence de la forme féminine des noms de métiers quand ils ne sont pas utilisés pour désigner une femme directement
 - o Utilisation de la féminisation avec l'ajout d'un e inaudible à l'oral
 - o Utilisation du mot féminin de l'ancien français (exemple : autrice à la place d'auteure)
- Utilisation du mot « homme » pour désigner l'être humain ;
- Utilisation du mot « Homme » pour désigner l'être humain ;
- Utilisation d'un terme épïcène⁴ pour désigner l'être humain.

2.2. Etude du chapitre concernant la double hélice d'Acide DésoxyriboNucléique (ADN)

Dans un second temps, une étude des manuels se focalisant sur la partie consacrée à l'ADN, et notamment à sa forme en double hélice, est effectuée. Cette partie apparaît dans les programmes de deux années d'édition étudiées et dans les deux cas, la notion de double hélice fait partie des notions fondamentales à faire passer aux élèves.

Dans le Bulletin Officiel Spécial n°4 du 29 avril 2010, ce chapitre correspond au *Thème 1 – La Terre dans l'Univers, la vie et l'évolution du vivant : une planète habitable*, et plus précisément à la partie *La nature du vivant*. Dans le Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier

⁴ « Un mot épïcène est un mot désignant un être animé et qui n'est pas marqué du point de vue du sexe ou du genre social. Il peut être employé au masculin et au féminin sans variation de forme. » (Wikipédia, l'encyclopédie libre, 2020)

2019, il s'agit du *Thème 1 – La Terre, la vie et l'organisation du vivant*, et plus précisément de la partie *L'organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées*. Les compétences associées sont présentées dans l'Annexe A.

L'intérêt d'étudier ce chapitre réside dans le fait qu'il est propice à la mise en avant d'une femme scientifique, Rosalind Franklin, à l'origine d'une découverte majeure : la structure de l'ADN en double hélice. Effectivement, un argument qui peut être avancé quant à la faible représentation des femmes scientifiques dans les manuels scolaires est le fait qu'elles aient été moins nombreuses que les hommes à faire des découvertes majeures dans les domaines que couvrent les programmes (République et Diversité, 2013). Cependant, il ne faut pas oublier que les femmes n'ont commencé à accéder à l'enseignement supérieur qu'au milieu du XIX^{ème} siècle et ce n'est que pendant la seconde moitié du XX^{ème} siècle que les universités se sont vraiment ouvertes aux femmes (Puche, 2016). Ainsi, ce chapitre est un incontournable pour montrer aux élèves que les découvertes scientifiques n'ont pas de sexe.

En outre, ce chapitre permet d'évoquer la mise sous silence et la discrimination envers les femmes scientifiques ayant réalisé ou ayant participé à la réalisation de découvertes scientifiques importantes. En effet, Rosalind Franklin est très souvent décrite comme ayant contribué à ou ayant confirmé la découverte faite par James Watson et Francis Crick de la structure en double hélice de la molécule d'ADN. Cependant, la « contribution » mentionnée est l'utilisation, par ces deux hommes, de travaux volés à Rosalind Franklin. De plus, Franklin a, en même temps qu'eux, fait la découverte de la structure en double hélice, comme mentionné dans l'Annexe B (Maddox, 2002). C'est pourquoi, cette partie est très utile à l'évocation de la discrimination de sexe qui a existé, et existe toujours, dans le domaine des sciences.

En premier lieu, pour analyser ce chapitre, il convient de comparer les manuels sur le critère suivant : Quels personnages essentiels à la découverte de la structure en double hélice de l'ADN sont mentionnés dans le manuel ? Quatre réponses sont possibles : Francis Crick, Rosalind Franklin, James Watson et Maurice Wilkins.

En second lieu, les manuels mentionnant Rosalind Franklin parmi les protagonistes de cette découverte sont comparés quant à la place qui lui est attribuée dans l'histoire de la découverte. Également, une comparaison est faite de la manière dont les différents acteurs de la découverte sont présentés (taille des photographies et du texte qui les présentent). Pour

cela, les pages présentant la découverte dans les manuels scolaires concernés sont numérisées et jointes en Annexe I.

Il est à noter que les scientifiques comptabilisé·e·s dans cette section sont également comptabilisé·e·s dans le sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques et dans les personnes représentées dans un métier majoritairement exercé par des hommes de la section sur le sex-ratio dans la représentation des métiers. Enfin, s'il·elle·s sont représenté·e·s par des photographies, il·elle·s seront également comptabilisé·e·s dans le sex-ratio des documents iconographiques de type photographie.

2.3. Méthode de comparaison des manuels

Tout d'abord, nous comparons les deux éditions (2010 et 2019) entre elles afin de pouvoir observer l'évolution des critères entre les illustrations des deux programmes :

- Comparaison globale des manuels 2010 par rapport aux manuels 2019, notamment par l'utilisation de moyennes pour les données chiffrées ;
- Comparaison des deux éditions pour une même maison d'édition, au cas par cas.

Ensuite, nous comparons les maisons d'édition entre elles, notamment en relevant les chiffres minimum et maximum des différents critères. Cependant, c'est la comparaison des deux éditions (2010 et 2019) qui est au cœur de ce mémoire.

Résultats

1. Etude des manuels dans leur globalité

1.1. La représentation des sexes dans les documents iconographiques de type photographie

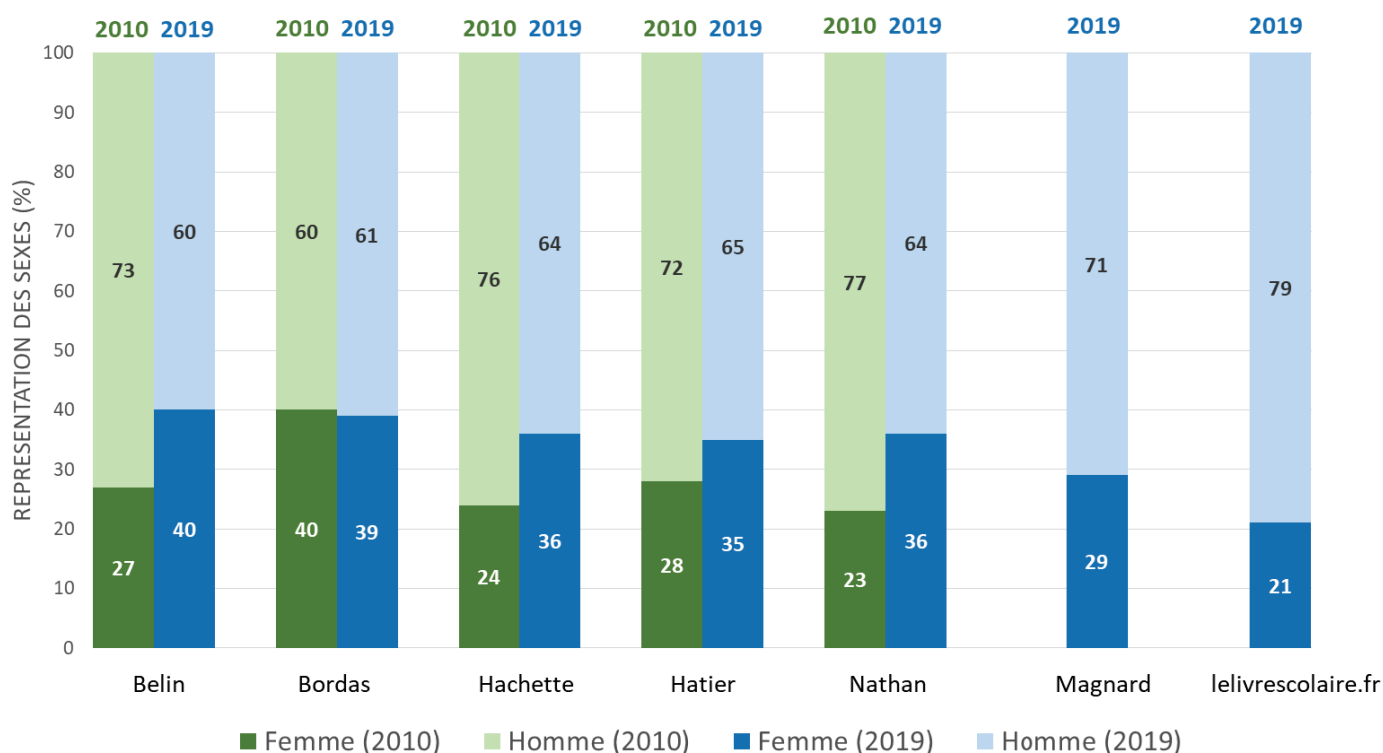


Figure 8 : Sex-ratio dans les documents iconographiques de type photographie des manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019 (détails statistiques dans l'Annexe C)

Note : « Femme » correspond aux photographies représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes et « homme » correspond aux photographies représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes.

Globalement, il est notable sur la *Figure 8* que les hommes sont plus représentés que les femmes dans les documents iconographiques des manuels de SVT de seconde générale, avec un minimum de 60 % (Belin 2019 et Bordas 2010) et un maximum de 79 % (lelivrescolaire.fr 2019). Pour 4 éditeurs sur 5, il y a une plus forte représentation des femmes pour l'illustration du programme 2019 que pour l'illustration du programme 2010 (Belin, Hachette, Hatier et Nathan). Cependant, une légère baisse de 1 point est observée entre les deux programmes pour les éditions Bordas.

En moyenne, pour l'illustration du programme 2010, 28,4 % des documents iconographiques représentent une (des) femme(s) ou un collectif composé majoritairement de femmes, et pour l'illustration du programme 2019, ce chiffre monte à 33,7 %. D'après ces résultats, aucun manuel n'est paritaire quant à la représentation des sexes dans les documents iconographiques.

Tableau 2 : Représentation des sexes sur les couvertures des manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019

Programme 2010					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Couverture représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes	Pas d'être humain représenté		X		Une femme et un homme représenté·e·s
Couverture représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes		X		X	

Programme 2019					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Couverture représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes	Pas d'être humain représenté	Pas d'être humain représenté		X	Pas d'être humain représenté
Couverture représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes			X		

Programme 2019 uniquement		
Editeurs	Magnard	lelivrescolaire.fr
Critères		
Couverture représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes	Pas d'être humain représenté	Pas d'être humain représenté
Couverture représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes		

D'après le Tableau 2, sur les 12 manuels étudiés, la moitié seulement possède une couverture avec des photographies d'êtres humains. Parmi ceux-là, 3 manuels ont une couverture représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes

(Bordas 2010, Hatier 2010 et Hachette 2019), 2 manuels ont une couverture représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes (Hachette 2010 et Hatier 2019), et un manuel possède une couverture représentant une femme et un homme (Nathan 2010).

1.2. Le sex-ratio dans la représentation des métiers

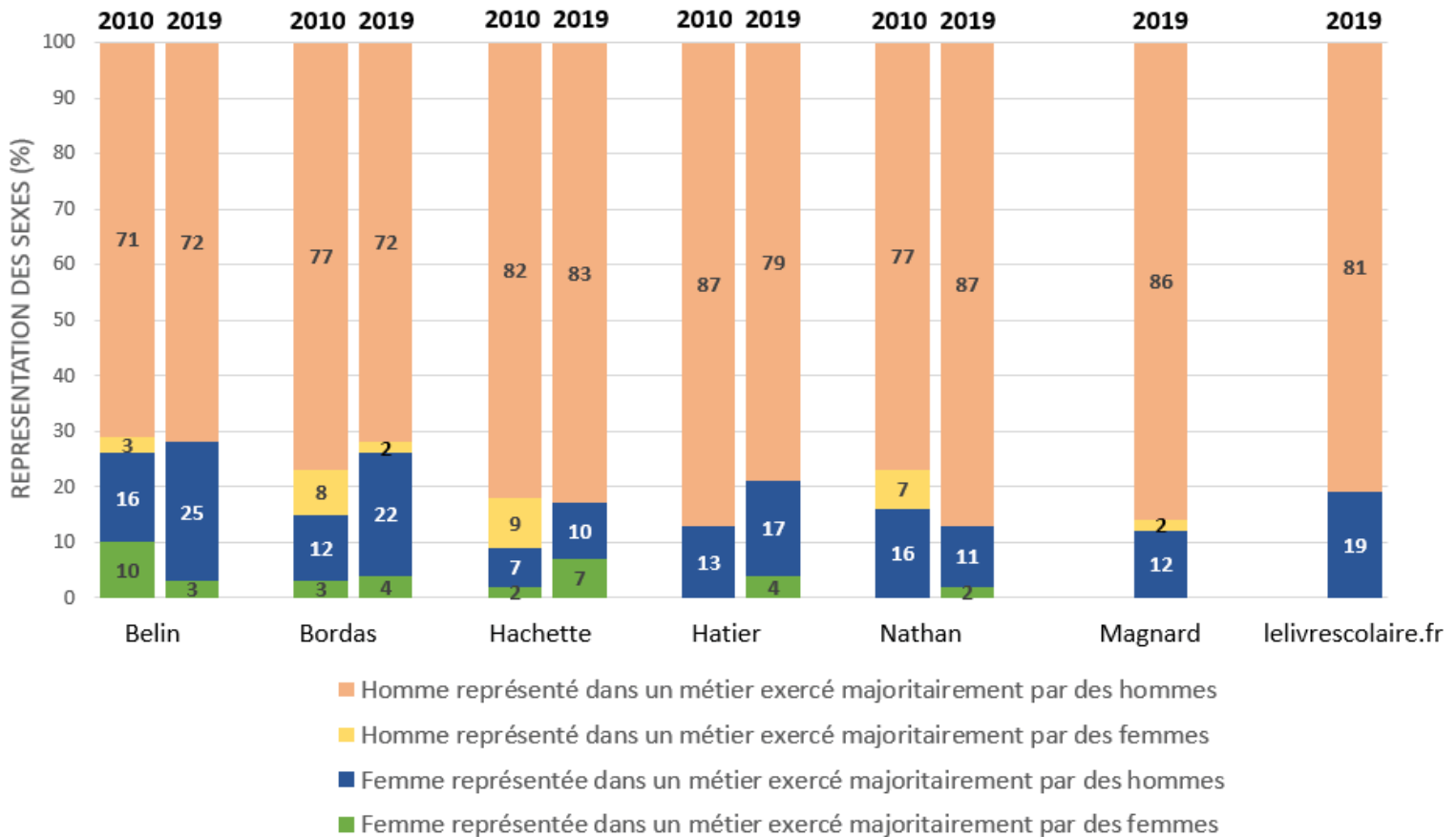


Figure 9 : Sex-ratio dans la représentation des métiers dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019 (détails statistiques dans l'Annexe D et détails des métiers dans l'Annexe E)

De manière générale, sur la *Figure 9*, il est à noter que l'activité professionnelle est en grande majorité représentée par des hommes (de 72 % pour Belin 2010 à 91 % pour Hachette 2010) dans les manuels de SVT de seconde générale, quel que soit le programme illustré. Pour 4 manuels sur 5, la proportion de femmes représentées dans une activité professionnelle augmente légèrement entre l'illustration des programmes 2010 et 2019 (de 2 point d'augmentation pour Belin à 11 points pour Bordas). En moyenne, pour 2010, l'activité professionnelle est représentée à 15,8 % par les femmes (84,2 % par les hommes), et pour 2019, à 19,4 % par les femmes (80,6 % par les hommes).

Concernant les catégories de métier, les hommes sont très souvent représentés dans un métier exercé majoritairement par des hommes, et il est très rare qu'ils soient représentés dans un métier majoritairement exercé par des femmes (de 0 % des personnes en activité professionnelle pour Belin 2019, Hachette 2019, Hatier 2010 et 2019, Nathan 2019 et lelivrescolaire.fr 2019 à 9 % des personnes en activité professionnelle pour Hachette 2010).

Quant aux femmes, elles sont, la plupart du temps, représentées dans des métiers exercés majoritairement par des hommes. Il est donc remarquable que les métiers exercés majoritairement par les femmes sont très peu représentés (2 à 13 % des personnes en activité professionnelle), et une baisse est même observable entre 2010 et 2019 (de 5 points pour Nathan à 10 points Belin).

1.3. Le sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques

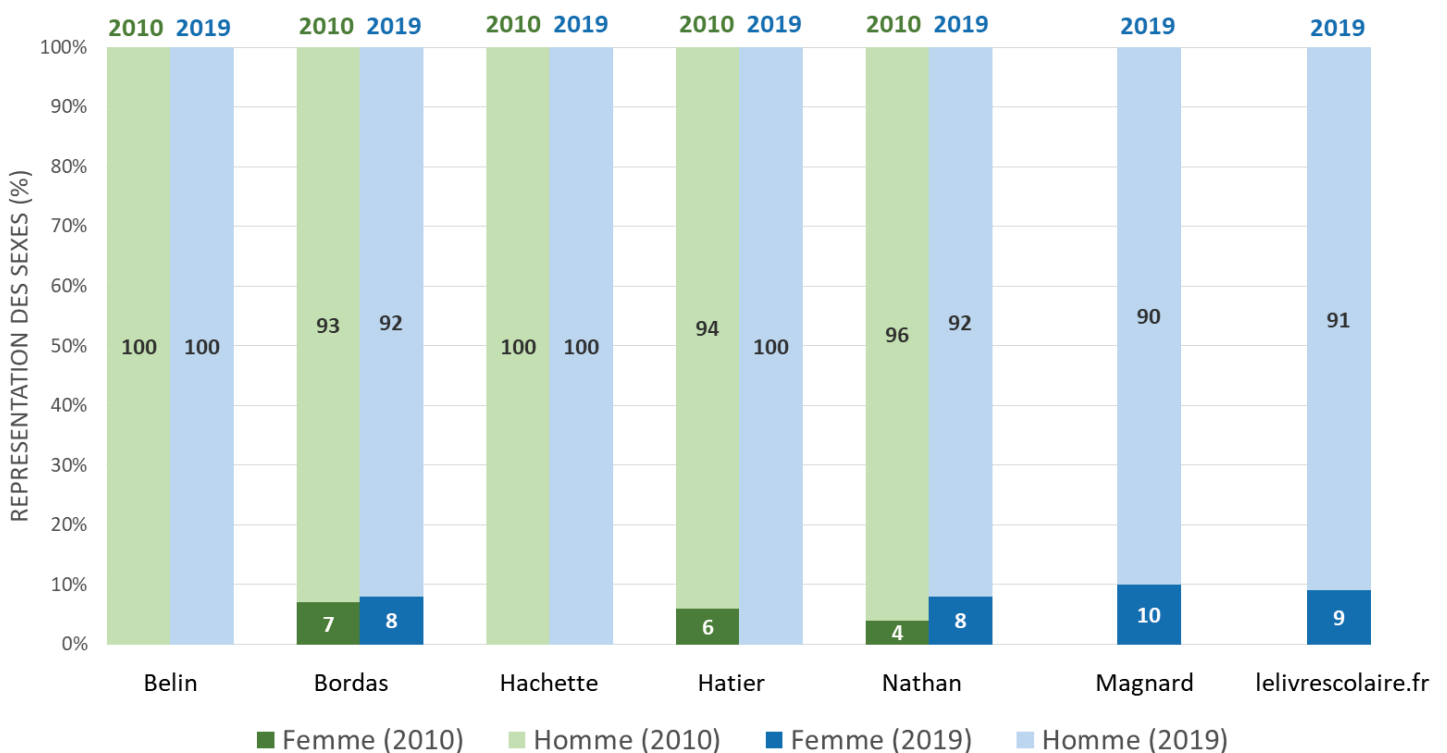


Figure 10 : Sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019 (détails statistiques dans l'Annexe F et détails des noms dans l'Annexe G)

Globalement, sur la *Figure 10*, il est remarquable que les grand·e·s scientifiques sont représenté·e·s en écrasante majorité par les hommes (de 90 % pour Magnard 2019 à 100 % pour Belin 2010 et 2019, Hachette 2010 et 2019, et Hatier 2019). On obtient alors une

moyenne de 96,6 % en 2010 et 95 % en 2019 de représentation des grand·e·s scientifiques par des hommes. Certains manuels ne présentent aucune grande femme scientifique, même en 2019 où ils sont plus nombreux à le faire qu'en 2010, si l'on considère uniquement les éditeurs ayant publié un manuel pour les deux programmes (2/5 en 2010 contre 3/5 en 2019). Une hausse de 1 point pour Bordas et de 4 points pour Nathan est observée dans la représentation des grandes femmes scientifiques entre 2010 et 2019.

1.4. Le sex-ratio dans la représentation de l'être humain

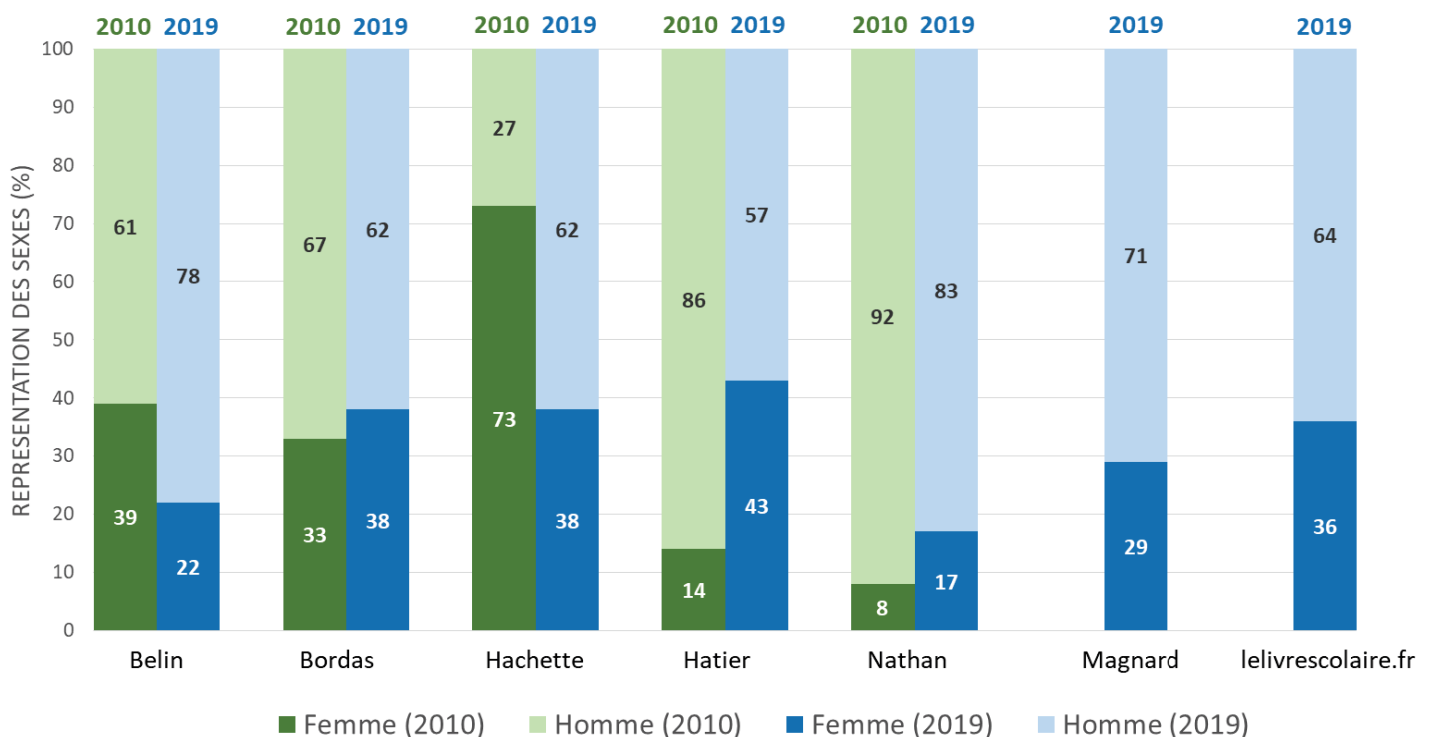


Figure 11 : Sex-ratio dans l'illustration de l'être humain dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019 (détails statistiques dans l'Annexe H)

La Figure 11 présente les données récoltées à propos du sex-ratio dans la représentation de l'être humain dans les manuels étudiés. Dans tous les manuels, sauf Hachette 2010, il est à noter que l'être humain est représenté en majorité par des hommes (de 57 % pour Hatier 2019 à 92 % pour Nathan 2010). Dans le manuel Hachette 2010, une proportion importante (73 %) des illustrations d'être humain sont des femmes, ce qui est contraire à la tendance générale. Un manuel se démarque quant à sa presque parité : Hatier 2019 avec 43 % de femmes et 57 % d'hommes. Une hausse du nombre d'illustrations de l'être

humain par une femme entre 2010 et 2019 est observée pour Bordas (5 points), Hatier (29 points) et Nathan (9 points), alors qu'une baisse est observée pour Belin (17 points) et Hachette (35 points). En moyenne, l'être humain est représenté par une femme dans 33,4 % des cas dans les manuels de 2010, et dans 31,9 % des cas dans les manuels de 2019. Il y a donc une baisse de 1,5 points entre 2010 et 2019.

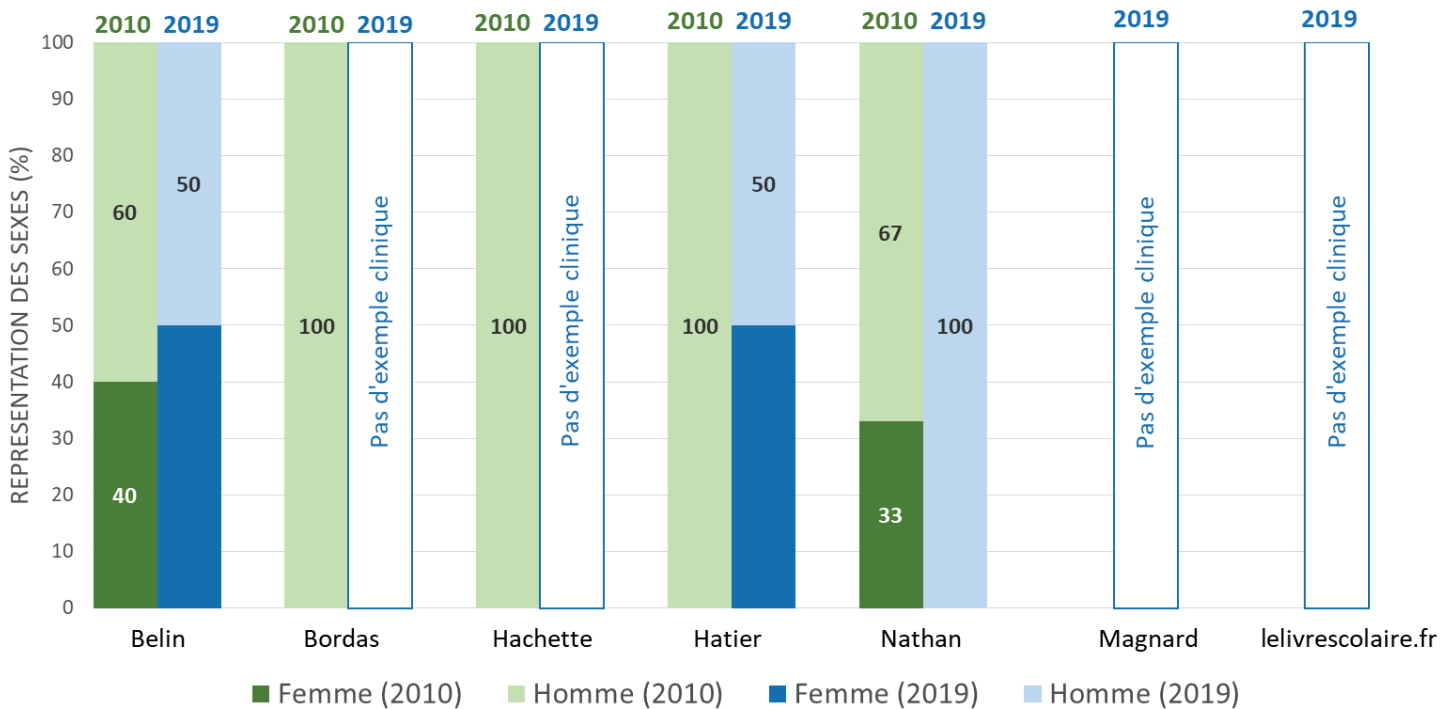


Figure 12 : Sex-ratio dans les exemples cliniques dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019 (détails statistiques dans l'Annexe H)

La Figure 12 présente les données récoltées à propos du sex-ratio dans les exemples cliniques des manuels étudiés. Certains manuels ne présentent pas d'exemple clinique, c'est le cas du Bordas 2019, Hachette 2019, Magnard 2019 et lelivrescolaire.fr 2019. Pour 2 manuels, la parité est présente dans les exemples cliniques, il s'agit des manuels Belin 2019 et Hatier 2019. Mais pour tous les autres, ce sont les hommes qui sont présentés en majorité dans les exemples cliniques, avec notamment 3 manuels sur les 8 présentant uniquement des exemples cliniques où des hommes sont étudiés (Bordas 2010, Hachette 2010 et Hatier 2010). En moyenne, en 2010, 14,6 % des cas cliniques utilisés dans les manuels concernent des femmes et ce chiffre augmente à 33,3 % en 2019.

1.5. Utilisation d'une écriture inclusive des deux sexes

Tableau 3 : Utilisation d'une écriture inclusive des deux sexes selon différents critères dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019

Programme 2010					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Utilisation du point milieu dans l'écriture	Non	Non	Non	Non	Non
Présence de la forme féminine des noms de métiers (quand ils ne sont pas utilisés pour désigner une femme directement)	Oui, mais seulement dans les fiches-métiers et pas tous	Oui, mais seulement dans les fiches-métiers et pas tous	Non	Non	Non
Féminisation ou ancien français ?	Féminisation	Féminisation			
Utilisation du mot « Homme » pour désigner l'être humain	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui
Utilisation du mot « homme » pour désigner l'être humain	Oui	Oui	Non	Oui	Oui
Utilisation d'un terme non-sexué pour désigner l'être humain	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Programme 2019					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Utilisation du point milieu dans l'écriture	Non	Non	Non	Oui mais seulement dans les fiches et encadrés métier	Non
Présence de la forme féminine des noms de métiers (quand ils ne sont pas utilisés pour désigner une femme directement)	Non	Oui, mais seulement dans les fiches-métiers	Oui, mais seulement dans les fiches-métiers et pas tous	Oui	Oui, mais seulement dans les fiches-métiers
Féminisation ou ancien français ?		Féminisation	Féminisation	Féminisation	Féminisation
Utilisation du mot « Homme » pour désigner l'être humain	Non	Oui	Oui	Non	Non
Utilisation du mot « homme » pour désigner l'être humain	Non	Non	Non	Non	Non
Utilisation d'un terme non-sexué pour désigner l'être humain	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

Programme 2019 uniquement		
Editeurs	Magnard	lelivrescolaire.fr
Utilisation du point milieu dans l'écriture	Non	Non
Présence de la forme féminine des noms de métiers (quand ils ne sont pas utilisés pour désigner une femme directement)	Non	Oui mais seulement dans les fiches-métiers
Féminisation ou ancien français ?		Féminisation
Utilisation du mot « Homme » pour désigner l'être humain	Oui	Oui
Utilisation du mot « homme » pour désigner l'être humain	Oui	Non
Utilisation d'un terme non-sexué pour désigner l'être humain	Oui	Oui

Le Tableau 3 présente les données récoltées quant à l'utilisation d'une écriture inclusive des deux sexes selon différents critères dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019.

Concernant le critère de l'utilisation du point milieu dans l'écriture, seul le manuel Hatier 2019 en fait usage, essentiellement dans les fiches et encadrés métiers.

Sur les 12 manuels étudiés, 7 présentent la forme féminine des noms de métiers quand ils ne sont pas utilisés pour désigner une femme directement (Belin 2010, Bordas 2010 et 2019, Hachette 2019, Hatier 2019, Nathan 2019 et lelivrescolaire.fr 2019). Cependant, 6 manuels sur les 7 ne le font que dans les fiches-métiers (Belin 2010, Bordas 2010 et 2019, Hachette 2019, Nathan 2019 et lelivrescolaire.fr 2019) et 3 d'entre eux (Belin 2010, Bordas 2010 et Hachette 2019) ne l'appliquent pas à tous les métiers (exemple : « chercheur » dans le manuel Belin 2010). La forme féminine des noms de métiers est présentée sous la forme d'une féminisation dans tous les manuels concernés.

Enfin, concernant la désignation de l'être humain, tous les manuels utilisent des termes non-sexués. Cependant, seuls 3 manuels (Belin 2019, Hatier 2019 et Nathan 2019) sur les 12 n'utilisent que ça. En effet, l'utilisation du mot « homme » est retrouvée dans 4/5 manuels pour l'édition 2010 (Belin, Bordas, Hatier et Nathan) et dans 1/7 manuels pour

l'édition 2019 (Magnard). De plus, tous les manuels de l'édition 2010 et 4/7 manuels de l'édition 2019 (Bordas, Hachette, Magnard et lelivrescolaire.fr) utilisent le mot « Homme ».

2. Etude spécifique du chapitre mentionnant la structure en double hélice de la molécule d'ADN

2.1. Les personnages mentionnés dans la découverte de la structure en double hélice de l'ADN

Tableau 4 : Quels personnages essentiels à la découverte de la structure en double hélice de l'ADN sont mentionnés dans les manuels ?

Programme 2010					
Editeurs Scientifiques	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Francis Crick	X	X	X	X	X
Rosalind Franklin		X			X
James Watson	X	X	X	X	X
Maurice Wilkins					X

Programme 2019					
Editeurs Scientifiques	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Francis Crick	Aucune mention de l'histoire de la découverte	X	Aucune mention de l'histoire de la découverte	Aucune mention de l'histoire de la découverte	X
Rosalind Franklin		X			X
James Watson		X			X
Maurice Wilkins					X

Programme 2019 uniquement		
Editeurs Scientifiques	Magnard	lelivrescolaire.fr
Francis Crick	X	X
Rosalind Franklin	X	X
James Watson	X	X
Maurice Wilkins	X	

Globalement, d'après le Tableau 4, tous les manuels de l'édition 2010 mentionnent l'histoire de la découverte de la structure en double hélice de l'ADN alors que seulement 4/7 manuels de l'édition 2019 le font.

Parmi ceux qui en font mention, tous évoquent James Watson et Francis Crick. Cependant, Rosalind Franklin n'est évoquée que dans 2/5 manuels en 2010 (Bordas et Nathan), mais elle est évoquée dans tous les manuels 2019 mentionnant l'histoire de la découverte. Enfin, Maurice Wilkins n'est évoqué que dans 3 manuels sur les 9 mentionnant l'histoire de la découverte, dont 2 pour l'édition 2019 (Nathan et Magnard).

2.2. La place attribuée à Rosalind Franklin dans l'histoire de la découverte

Les pages des différents manuels mentionnant Rosalind Franklin dans l'histoire de la découverte de la structure en double hélice de l'ADN sont à consulter en Annexe I.

Dans les différents manuels, Franklin est présentée comme l'obtentrice du cliché 51 ayant permis à James Watson et Francis Crick de déterminer la structure en double hélice de la molécule d'ADN. Cependant, aucun manuel ne mentionne l'accès frauduleux de Watson et Crick à ce cliché, ni le fait que Franklin ait publié dans la même revue à la même date ses propres travaux aboutissant, eux-aussi, à la structure en double hélice de la molécule d'ADN.

Concernant l'illustration de cette découverte, 3/6 manuels (Nathan 2010 et 2019, et Magnard 2019) présentent des photographies de Crick et Watson. Cependant, seuls 2 de ces manuels (Nathan 2019 et Magnard 2019) présentent également une photographie de Rosalind Franklin mais celle-ci est 3 fois plus petite que celle de Crick et Watson dans le manuel Nathan 2019. Maurice Wilkins, quant à lui, n'a sa photographie que dans le manuel Magnard 2019 et il est à noter que ce manuel présente les quatre photographies avec une taille identique. Le cliché 51 n'apparaît que dans les éditions Bordas 2010 et 2019, il est remplacé par un schéma de la structure de l'ADN réalisé par Francis Crick dans le livrescolaire.fr 2019.

Il est remarquable que dans le manuel Nathan 2010, le texte et l'iconographie associés à Francis Crick et James Watson couvrent la grande majorité de la page, alors que Rosalind Franklin et Maurice Wilkins ne font l'objet que d'une phrase en bas de la page, sans illustration. Dans les manuels Magnard 2019, Bordas 2010 et 2019, Crick, Franklin et Watson sont présentés dans la même phrase et ne sont plus évoqués ensuite, ce qui n'entraîne pas de disparité dans la présentation écrite des protagonistes. Enfin, dans le manuel Nathan 2019, Franklin est évoquée sur 6 lignes alors que Crick et Watson sont évoqués sur seulement 2 lignes, et dans le manuel lelivrescolaire.fr, Franklin est évoquée en une seule phrase alors que Crick et Watson sont évoqués dans deux phrases.

Discussion

Les résultats récoltés durant cette étude nous permettent d'avoir une vision globale de l'influence du questionnement de la société autour de l'égalité des sexes sur les représentations dans les manuels scolaires de SVT de seconde générale et technologique entre les programmes 2010 et 2019. Ils nous permettent de voir si les différentes maisons d'édition sont soucieuses de l'égalité femme-homme mais aussi si elles reflètent la volonté de plus d'égalité qui est observée dans la société au cours des années 2010. Ce sont ces résultats qui seront analysés et discutés ici. De la même manière, les limites de l'étude seront exposées, ainsi que des pistes de remédiations vers plus d'égalité des sexes dans les manuels scolaires.

1. Etude des manuels dans leur globalité

1.1. La représentation des sexes dans les documents iconographiques de type photographie

Tout d'abord, nous nous penchons sur les résultats de l'étude globale des manuels avec, pour commencer, la représentation des sexes dans les documents iconographiques. Dans tous les manuels étudiés, il a été observé que les hommes étaient majoritaires sur les photographies, par rapport aux femmes. Une amélioration vers plus d'égalité est visible pour la plupart des éditeurs entre 2010 et 2019 mais celle-ci ne permet pas d'atteindre la parité, même si certains éditeurs comme Belin et Bordas s'en approchent avec respectivement 40 % et 39 % de photographies représentant une/des femme(s) ou un collectif composé majoritairement de femmes. Il paraîtrait alors qu'un plus grand souci d'égalité soit présent dans l'illustration du nouveau programme de 2019 par rapport à 2010 concernant les documents iconographiques, avec notamment une augmentation de 13 points pour les représentations de femmes entre les deux années pour Belin. La maison d'édition lelivrescolaire.fr dénote tout de même avec seulement 21 % de photographies représentant des femmes ou un collectif composé majoritairement de femmes, alors que les éditions Bordas étaient déjà à 40 % en 2010. Ainsi, l'égalité des sexes dans les documents iconographiques ne semble pas préoccuper tous les éditeurs de la même façon. Pourtant, « [...], le rôle des images est fondamental. Cette interface attrayante entre l'élève et le texte fascine et, plus que le résumé de la leçon – par ailleurs de plus en plus réduit à l'intérieur des

ouvrages –, est le producteur des représentations. » (Lignon, Porhel, & Rakoto-Raharimanana, 2012). Les images devraient donc être la première ligne de bataille de l'égalité femme-homme pour tous les manuels scolaires.

D'autres raisons qu'une volonté d'égalité pourraient expliquer la différence observée entre 2010 et 2019. Effectivement, les programmes ayant changé, le Thème 3 : Corps humain et santé, qui traite en 2019 de la sexualité et des microorganismes, traitait en 2010 de l'exercice physique. Nous avons remarqué que les manuels de 2010 qui présentaient la partie sur l'exercice physique, contenaient une majorité de photographies d'hommes pour l'illustrer, ce qui est lié au stéréotype classique selon lequel le sport serait surtout une affaire d'hommes. Pourtant, un des rôles des SVT est de montrer que les filles et les garçons sont physiologiquement capables de faire du sport... Dans le manuel Hatier 2010 par exemple, nous avons retrouvé uniquement des footballeurs sur une dizaine de pages, que ce soit pour illustrer les modifications physiques à l'effort ou les blessures qui peuvent être causées par une mauvaise pratique. Ainsi, la suppression et le remplacement d'un thème empreint de stéréotypes sexués dans les représentations sont probablement impliqués dans les disparités observées entre 2010 et 2019 et peuvent donner l'impression d'une amélioration qui n'est pas forcément effective.

Dans cette étude, nous n'avons pas fait de distinction dans ce que représentaient les images des femmes et des hommes. Par exemple, nous n'avons pas comptabilisé si les femmes ou les hommes étaient plutôt représenté·e·s en action dans leur activité professionnelle ou juste en tant qu'illustration (exemple : une personne mangeant une pomme). Cela pourrait constituer une des limites de cette étude et pourrait faire l'objet d'une recherche complémentaire. Aussi, nous avons fait le choix, contrairement à certaines études de l'état de l'art, de ne pas présenter de catégorie « Personne représentée dans la sphère privée » dans les illustrations car nous n'avons trouvé aucune illustration de personne représentée en train de réaliser des tâches ménagères, de s'occuper des enfants ou de faire la cuisine par exemple.

Plusieurs autres catégories sont en lien direct avec le sex-ratio sur les documents iconographiques et peuvent interférer avec les résultats obtenus. Il s'agit du sex-ratio dans la représentation des métiers puisqu'il a été mis en évidence que l'activité professionnelle est représentée par une majorité d'hommes, ainsi il y a plus de photographies d'hommes que de femmes exerçant leur activité professionnelle. Également, la représentation des grand·e·s scientifiques est en lien avec ce déséquilibre dans les documents iconographiques. Etant

donné que les femmes représentent moins de 10 % des grand·e·s scientifiques évoqué·e·s dans les manuels, et que l’histoire des sciences est très souvent accompagnée de photographies des personnages, une majorité d’hommes est représentée sur celles-ci, ce qui participe à l’inégalité des sexes dans le sex-ratio des documents iconographiques.

Enfin, l’analyse des couvertures de manuels ne peut mener à aucune conclusion. De fait, étant donné que la moitié des manuels n’a pas d’être humain représenté dessus, le nombre d’échantillon est trop faible. Nous pouvons tout de même nous demander si le fait que la majorité des manuels de 2019 ne présente pas d’être humain en couverture est une volonté des éditeurs à ne pas présenter un sexe plutôt que l’autre, ou s’ils voulaient seulement mettre des images spécifiques de la discipline comme des observations microscopiques.

Il est important de mentionner ici les difficultés que nous avons rencontrées lors du choix des critères retenus pour différencier les femmes et les hommes sur les illustrations. En effet, nous nous sommes basées sur les caractéristiques liées au sexe mais également sur les stéréotypes de genre traditionnellement admis et retrouvés dans la société concernant l’aspect physique. Pourtant, ces stéréotypes ont été dénoncés par plusieurs études mentionnées dans l’état de l’art. Mais le fait est que c’est à travers ceux-ci que sont représenté·e·s les femmes et les hommes dans les manuels scolaires, et ce sont aussi ces stéréotypes qui permettent inconsciemment aux élèves de les distinguer lors de leur lecture des manuels. Ce sont ces raisons qui ont guidé notre choix. Également, d’autres problèmes se sont posés avec la catégorisation que nous avons choisie. En effet, une forme de discrimination est présente car nous associons le sexe au genre et inversement, nous ne prenons donc pas en compte les personnes transgenres, définies comme « une personne dont l’expression de genre et/ou l’identité de genre s’écarte des attentes traditionnelles reposant sur le sexe assigné à la naissance » (Amnesty International France, 2016). De plus, en ne considérant que deux sexes, nous ne prenons pas non plus en compte les personnes intersexes : « Le terme intersexuation est un terme générique utilisé pour désigner un large éventail de variations naturelles qui affectent les organes génitaux, les gonades, les hormones, les chromosomes ou les organes reproducteurs. » (Amnesty International France, 2018). Cependant, nous avons décidé de faire ce choix, car avec une photographie, nous ne pouvons pas déduire qu’une personne est transgenre ou intersexe, sauf mention spécifique. L’étude de ces cas de figures pourrait faire l’objet d’une autre recherche, complémentaire à celle-ci.

1.2. Le sex-ratio dans la représentation des métiers

Si nous considérons maintenant les résultats du sex-ratio dans la représentation des métiers, il a été mis en évidence que l'activité professionnelle est représentée par une immense majorité d'hommes puisque les femmes représentent au maximum 28 % des personnes exerçant leur activité professionnelle dans les manuels analysés. Cette surreprésentation des hommes en milieu professionnel avait déjà été relevée lors de l'état de l'art, et se confirme également dans les manuels étudiés ici. Une légère augmentation dans la moyenne du nombre de femmes représentées exerçant leur métier, tous éditeurs confondus, est observée entre 2010 et 2019, passant de 15,8 % à 19,4 %. A ce rythme-là, la parité ne serait théoriquement atteinte que dans plus de 76 ans ! Nous pouvons donc constater une amélioration vers plus d'égalité dans la représentation de l'activité professionnelle mais elle est très faible et les manuels sont très loin de la parité, même en 2019.

Nous pouvons également constater que les métiers mis en avant dans les manuels scolaires sont pour la plupart des « métiers majoritairement exercés par des hommes », qu'ils soient représentés par des femmes ou des hommes. Une des raisons à ce phénomène est que dans les manuels de SVT, les auteur·rice·s présentent beaucoup de métiers de la catégorie « Personnel d'étude et de recherche » et que ces derniers sont exercés majoritairement par des hommes. Aussi, les métiers dans lesquels les femmes sont majoritaires ne sont pas nombreux, il s'agit des « secteurs de l'administration publique et de l'enseignement-santé-action sociale » (Observatoire des inégalités, 2014). Ainsi, cela ne constitue pas une large gamme de métiers, et parmi ceux-ci, tous ne sont pas forcément des métiers que l'on représente dans les manuels de SVT comme par exemple les métiers de l'administration publique. Il est à noter que les données utilisées pour déterminer si les métiers sont majoritairement exercés par des femmes ou des hommes dans la société datent pour la plupart de 2013 (Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (Dares), 2013) et peuvent légèrement différer de l'état statistique actuel, même si l'évolution reste limitée en sept ans.

Enfin, la catégorie qui est la moins observée est « homme représenté dans un métier exercé majoritairement par des femmes », et une baisse est d'ailleurs notable entre 2010 et 2019 pour tous les éditeurs ayant publiés pour les deux programmes. Plusieurs causes peuvent être à l'origine de cette très faible représentation. Tout d'abord, celle évoquée ci-avant, c'est-à-dire le faible nombre de métiers dans lesquels les femmes sont majoritaires et qui sont

représentés dans les manuels de SVT. Mais cela pourrait être également lié à la géométrie variable de la promotion d'égalité dans les métiers. En effet, la plupart des politiques publiques encouragent surtout l'orientation des femmes vers des métiers majoritairement exercés par des hommes pour promouvoir l'égalité mais l'inverse n'est pas vrai. Il est alors possible que ce soit le cas ici aussi. Malheureusement, cela empêche les garçons/hommes de se projeter vers ces métiers-là.

Présenter des femmes dans des métiers majoritairement exercés par des hommes ou des hommes dans des métiers majoritairement exercés par des femmes sont des situations contre-stéréotypiques qui présentent l'avantage de poser clairement la question des stéréotypes et peuvent être l'occasion d'aborder de manière explicite ce sujet avec les élèves.

1.3. Le sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques

Par rapport à la représentation des grand·e·s scientifiques, il est indéniable que celle-ci est très loin d'être paritaire, puisque les grandes femmes scientifiques en représentent moins de 10 %, que ce soit en 2010 ou 2019. Une légère augmentation dans la moyenne des grandes femmes scientifiques représentées est constatée entre 2010 et 2019, passant de 3,4 % à 5 %. Cependant, malgré cela, un déséquilibre très important règne et cette faible augmentation ne pourrait être représentative d'une volonté d'égalité. Certains manuels présentent même uniquement des hommes en histoire des sciences, que ce soit en 2010 ou en 2019, et les éditions Hatier suppriment encore le peu de grandes femmes scientifiques qui étaient présentes en 2010 dans leurs manuels.

Comme nous le disions plus tôt, un argument revenant souvent pour justifier le manque de représentation des grandes femmes scientifiques est le déséquilibre dans le sex-ratio de l'histoire des sciences. Cet argument est tout à fait justifié puisque les femmes n'ont accédé que tardivement à l'enseignement supérieur. Cependant, il existe tout de même de grandes femmes scientifiques ayant fait des découvertes importantes et qui sont, en outre, en adéquation avec le programme, à commencer par Rosalind Franklin. Nous pouvons alors nous demander pourquoi elle n'apparaît pas dans tous les manuels. Aussi, si nous regroupons les femmes scientifiques trouvées dans tous les manuels étudiés, cela nous donne au moins sept femmes qui peuvent être évoquées dans tous les manuels de SVT de seconde générale et technologique : Rosalind Franklin, Rosemary Grant, Olga Pavlovsky, Anna Williams, Rachel Carson, Nettie Maria Stevens et Françoise Barré-Sinoussi. Pourquoi ne sont-elles pas partout ?

Il existe bien d'autres grandes femmes scientifiques qui pourraient être évoquées en SVT, comme évidemment la célèbre Marie Curie, mais également Irène Joliot-Curie, Angélique-Marguerite Le Boursier du Coudray, Jeanne Villepreux-Power, Madeleine Brès, Germaine Benoit, Gladys West et toutes les autres femmes oubliées de l'histoire des sciences (Bonami, Boyé, & al., 2018). En moyenne, les manuels étudiés présentent 22 grand·e·s scientifiques, il ne semble donc pas infaisable de trouver, sur ces 22 personnes, 11 femmes ayant contribué à l'avancée des sciences. D'autant plus qu'aucun des deux programmes n'impose les scientifiques abordé·e·s en histoire des sciences, ce qui d'ailleurs, pourrait être une solution permettant de faire valoir l'égalité.

Ainsi, pour la plupart des manuels, l'histoire des sciences et/ou les sciences tout simplement seraient une affaire d'hommes. Pourtant, lors de la convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif 2013-2018, il avait été annoncé qu'une réflexion serait engagée avec les éditeurs pour éviter les stéréotypes sexistes dans les manuels et ouvrages scolaires (Ministère de l'Education Nationale, 2013-2018). Il ne semblerait pas que cela ait porté ses fruits pour la représentation des grand·e·s scientifiques.

1.4. Le sex-ratio dans la représentation de l'être humain

Intéressons-nous à présent aux résultats de la représentation de l'être humain. Dans un premier temps, pour l'illustration de l'être humain, il est à noter que nous avons considéré les icônes classiquement admises pour désigner une femme et un homme. Bien que sexistes, notamment par la présence d'une robe pour les femmes, ces icônes sont celles utilisées dans notre quotidien et sont donc celles utilisées par les manuels. Le logo attribué aux femmes a d'ailleurs été réinterprété il y a quelques années comme étant une cape et non une robe à travers la campagne *It Was Never a Dress* par Tania Katan (Becler, 2015). Pour les schémas, nous avons considéré les caractéristiques liées au sexe et les stéréotypes de genre traditionnellement admis et retrouvés dans la société concernant l'aspect physique pour distinguer les femmes et les hommes, comme expliqué précédemment. Nous avons donc observé que tous les manuels, à l'exception du manuel Hachette 2010, utilisent une majorité de schémas ou icônes représentant un homme pour illustrer ou désigner un humain. Une légère hausse est même observée entre 2010 et 2019, puisque les hommes représentent en moyenne 66,6 % des illustrations d'être humain en 2010 contre 68,1 % en 2019. Cette inégalité

fait également partie de l'androcentrisme puisqu'il s'agit d'« une tendance à assimiler l'humanité au sexe masculin ou à considérer ce dernier comme la norme. » (Centre Hubertine Auclert, 2014). Sur les 5 éditeurs ayant illustré le programme en 2010 et en 2019, 3 présentent une augmentation du nombre de femmes pour illustrer l'être humain entre les deux années, et 2 présentent une baisse de ce nombre. Il n'y a donc pas de tendance générale quant à l'évolution entre 2010 et 2019, et la parité n'est pas atteinte, sauf dans le manuel Hatier 2019 où on s'en approche (43 % de femmes et 57 % d'hommes).

Cette tendance à considérer l'homme comme la norme se retrouve également dans les exemples cliniques. En effet, en moyenne, en 2010, seuls 14,6 % des cas cliniques présentent des femmes dans les manuels étudiés. Ce chiffre monte à 33,3 % en 2019 mais ne permet toujours pas d'atteindre la parité, même si une amélioration vers plus d'égalité est notable. Cette disparité dans les cas et exemples cliniques présentés prend très certainement son origine dans les tests cliniques réalisés en médecine. Effectivement, la majorité de ceux-ci sont effectués, soit uniquement sur des hommes, soit sur une majorité d'hommes. Ainsi, beaucoup de données sur « l'être humain » sont en fait des données sur les hommes uniquement. L'impact de cette pratique est notamment une méconnaissance de certaines pathologies chez la femme, comme l'infarctus du myocarde (Potterat, Monnin, Pechère, & Guessous, 2015).

1.5. Utilisation d'une écriture inclusive des deux sexes

D'après les résultats, les manuels scolaires ne semblent pas être exemplaires dans l'utilisation d'une écriture inclusive des deux sexes. Effectivement, seul un manuel sur tout ceux étudiés utilise le point milieu (Hatier 2019) et ce, uniquement dans les fiches-métiers. Cette très faible utilisation peut s'expliquer par le fait que, pour l'instant, ce ne soit pas une écriture acceptée par l'Académie française, qui la qualifie d'« aberration inclusive » mettant la langue française « en péril mortel » en justifiant que cela rende le texte illisible et induira à terme un désintérêt du monde pour la langue française (Le Monde, 2017). Pourtant, son utilisation est encouragée par le Haut Conseil à l'égalité entre les femmes et les hommes, qui lui, ne semble pas si alarmiste quant à la mort de la langue française par mise en visibilité des femmes dans l'écriture (Commission « Lutte contre les stéréotypes de sexe et la répartition des rôles sociaux », 2015). Une autre explication pourrait être que les rédacteur·rice·s des programmes ne l'utilisent pas non plus. Mais l'écriture inclusive ne se limite pas au point

milieu. En effet, les auteur·rice·s des manuels pourraient user du féminin et du masculin en les énumérant par ordre alphabétique, ce qui donnerait par exemple : « celles et ceux ». En outre, l'emploi de termes épïcènes pourrait être fait, ne posant alors pas le problème du féminin et du masculin (Haddad & Baric, 2016).

Nous avons également pu constater que l'androcentrisme est très présent dans la désignation de l'humanité. De fait, le mot « homme » est retrouvé dans presque tous les manuels de 2010 et dans un manuel de 2019 pour parler de l'être humain. Pourtant, en plus d'être androcentrique, cette utilisation est avant tout grammaticalement incorrecte. Il est légitime, en lisant une phrase contenant le mot « homme » de se demander s'il s'agit d'une personne de sexe masculin ou de l'humanité. Le mot « Homme » est, lui, grammaticalement correct pour la désignation des êtres humains, mais il est sexiste, c'est ce qui est appelé le masculin générique. Pourquoi ne pas utiliser le mot « Femme » ? Aussi, le problème lié au mot « Homme » est celui de l'oral : aucune différence n'est faite par la présence d'un h majuscule. La solution serait donc d'utiliser des mots non sexués pour désigner l'être humain, plusieurs exemples existent selon le contexte comme par exemple : humanité, humain, être humain, individu, personne. Entre 2010 et 2019, le mot « Homme » a disparu de 3 manuels sur 5, ce qui montre une volonté d'égalité dans l'écriture. Cela pourrait être lié au fait que le mot « Homme » est utilisé dans le programme de SVT de 2010 (Bulletin Officiel Spécial n° 4 du 29 avril 2010) mais plus dans le programme de SVT 2019 (Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier 2019) où il est remplacé par des termes épïcènes.

L'emploi du masculin neutre ou masculin générique se retrouve également dans l'évocation des métiers. De fait, plus de la moitié des manuels étudiés ne présentent que les métiers sous la forme grammaticale masculine. D'autres encore, présentent la forme féminine mais seulement à géométrie variable : infirmier·ère est généralement le seul métier mis au féminin dans ces manuels. Il semblerait donc que pour les rédacteur·rice·s, un effectif de plus de 80 % de femmes soit nécessaire pour considérer que la forme féminine existe pour un métier donné. Cette mise au féminin à géométrie variable est retrouvée également dans les médias, notamment pendant la crise sanitaire du Covid-19, où les personnes continuant à travailler pour maintenir le fonctionnement du pays sont remerciées : un exemple avec un article de 20 minutes intitulé « Coronavirus : Des caissières aux personnels soignants, ces métiers en première ligne contre la pandémie du Covid-19 » (Juszczak, 2020). Il est à noter que les manuels présentant la forme féminine des noms de métiers utilisent le processus de

féminisation et non pas les formes féminines de l'ancien français. Effectivement, la plupart des métiers possédaient une forme grammaticale féminine en latin, puis en français jusqu'au XVII^{ème} siècle, comme par exemple : notaresse, poétesse, professeuse ou encore autrice. Cependant, suite à la création de l'Académie française par Richelieu en 1634, nombre de formes féminines des noms de métiers disparaissent, car ces métiers sont considérés par cette institution (constituée uniquement d'hommes à cette époque-là) comme ne convenant pas aux femmes (Centre National de la Recherche Scientifique - Institut National de la Langue Française, 1999). A la fin du XX^{ème} siècle, l'Académie française propose la féminisation des métiers par l'ajout d'un e, comme « auteure ». Cette solution est inspirée du Québec, où elle est utilisée depuis 1976 (de Villers, 2017). Cependant, cette féminisation, en plus d'être un néologisme contrairement à la forme grammaticale ancienne, invisibilise le féminin à l'oral. Le mot « autrice » est accepté par l'Académie française depuis le 28 février 2019, mais ce n'est pas encore le cas pour bon nombre d'autres métiers « intellectuels » (Lorenzo, 2019). Ainsi, la féminisation des métiers dans les manuels est une avancée égalitaire par rapport aux manuels qui n'emploient que le masculin, mais cet effort disparaît malheureusement à l'oral pour une majorité de métiers. Un autre problème se pose également avec l'utilisation, par la majorité des manuels, de parenthèses pour féminiser les noms de métier. Effectivement, cela présente le féminin comme une exception, une irrégularité de la langue que l'on met « entre parenthèses » et non comme une forme égale au masculin (Maury & Berton-Schmitt, 2015). Finalement, il est remarquable qu'en 2010, seuls 2 manuels sur 5 féminisent les noms de métiers, mais uniquement dans les fiches dédiées à l'orientation et sans que cela ne concerne tous les métiers. Une amélioration est observée en 2019, avec 5 manuels sur 7 féminisant les métiers mais un seul le fait tout au long de l'ouvrage. Un effort d'égalité est donc présent à ce niveau-là mais du chemin reste encore à parcourir.

2. Etude spécifique du chapitre mentionnant la structure en double hélice de la molécule d'ADN

La deuxième grande partie de notre étude s'intéressait en particulier au chapitre concernant la double hélice d'ADN. Dans un premier temps, nous avons regardé quels personnages étaient mentionnés dans l'histoire de la découverte de la structure en double hélice de l'ADN, afin de voir si Rosalind Franklin en faisait partie, à juste titre. Si nous regardons les chiffres, sans le détail, nous pouvons observer une amélioration entre 2010 et 2019

puisqu'en 2010, 3 manuels sur 5 ne présentaient pas Franklin alors que tous les manuels de 2019 mentionnant l'histoire de cette découverte évoquent Franklin. Cependant, nous pouvons remarquer que les manuels qui ne présentaient pas Franklin en 2010 ne mentionnent pas l'histoire de la découverte en 2019. Nous ne pouvons donc pas parler d'amélioration puisque ceux-ci ne peuvent pas être comparés entre les deux années. Nous pouvons donc uniquement déduire de ces résultats que les manuels présentant cette histoire sont constants entre 2010 et 2019 dans les personnages mentionnés et que les éditeurs ayant édité un manuel uniquement pour 2019 évoquent tous deux Franklin.

Ensuite, nous avons regardé la place qui était attribuée à Franklin dans l'histoire de la découverte. Nous avons remarqué qu'aucun manuel ne présentait le véritable rôle qu'elle y a joué. Elle est présentée comme ayant permis à Watson et Crick de faire cette découverte, alors qu'elle-même en est également l'autrice. Aussi, aucun manuel ne mentionne l'accès frauduleux de ces chercheurs aux travaux de Franklin. Présenter la véritable histoire de cette découverte, avec les injustices et la discrimination qui s'y cachent, aurait comme intérêt de montrer aux élèves que les femmes ont longtemps été victimes de discrimination en sciences et le sont encore, alors qu'elles sont tout aussi capables de faire des découvertes majeures. Les éditeurs auraient donc tout intérêt à présenter la véritable histoire de la découverte de la structure en double hélice de l'ADN dans leurs manuels.

Aussi, nous avons analysé comment les différent·e·s acteur·rice·s de cette découverte se partageaient la page dans laquelle il·elle·s étaient présenté·e·s. Dans les 6 manuels étudiés, les différent·e·s protagonistes sont présenté·e·s de manière relativement équitable à l'exception du manuel Nathan 2010. En effet, comme nous l'avons évoqué, le texte et l'iconographie associés à Crick et Watson couvrent la grande majorité de la page dans cet ouvrage, alors que Franklin et Wilkins ne font l'objet que d'une phrase en bas de la page, sans illustration. Une tendance générale ne peut pas vraiment être déduite de ces résultats, si ce n'est qu'en 2019, les manuels présentant cette découverte ne semblent pas accorder une place plus importante à Watson et Crick qu'à Franklin.

3. Pistes d'amélioration vers plus d'égalité femme-homme dans les manuels scolaires

Après avoir discuté de tous nos résultats, il nous semblait pertinent de proposer des pistes d'améliorations même si certaines ont déjà pu être proposées au cours de cette analyse.

La citation suivante révèle de l'idée générale des solutions que devraient mettre en œuvre les éditeurs de manuels scolaires : « La pédagogie inclusive consiste à s'assurer à chaque étape de l'élaboration et de la production du manuel (dans les textes, dans les illustrations), que l'humanité est toujours représentée dans sa diversité. » (Centre Hubertine Auclert, 2014). Cela passe notamment par une neutralisation du langage ou la présence des femmes et des hommes dans celui-ci, comme nous avons pu le voir dans la partie sur l'écriture inclusive (Centre Hubertine Auclert, 2014). Aussi, cela passe par une plus grande représentation des femmes dans les illustrations, permettant d'atteindre une parité. Cela demanderait donc une quantification des représentations par les rédacteur·rice·s (Brugeilles & Cromer, 2008). Ces illustrations pourraient également être non-stéréotypées ou contre-stéréotypiques afin d'amener un dialogue avec les élèves sur ces sujets-là. De plus, les manuels pourraient faire l'objet d'une relecture par un comité d'expert·e·s, comme au Québec où le gouvernement a créé le Bureau d'approbation du matériel didactique. Une grande diversité de métiers devrait être représentée, avec des femmes et des hommes pour les illustrer, afin que la question des stéréotypes ou contre-stéréotypes ne se pose pas, et que tous les élèves puissent s'identifier dans tous les domaines professionnels. Également, la parité devrait être observée dans l'histoire des sciences et dans la représentation des êtres humains.

Enfin, une dernière solution envisagée serait d'agir dès l'élaboration des programmes. En effet, il est important de se questionner sur ceux-ci, ne sont-ils pas eux-mêmes vecteurs de sexisme ? A titre d'exemple, le programme de SVT 2019 (Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier 2019) mentionne le gène SrY comme un exigible dans la partie sur la mise en place des appareils sexuels, alors qu'aucun autre gène n'est mentionné. Ainsi, dans la plupart des manuels, nous lisons que la présence du gène SrY induit la mise en place de l'appareil sexuel de l'homme, et sinon, en son absence, les gonades indifférenciées deviennent l'appareil sexuel de la femme. Comme si, la différenciation des gonades indifférenciées en appareil sexuel de la femme se faisait par défaut, induisant notamment des dérives dans la mention du gène SrY comme par exemple « le gène de la masculinité ». Pourtant, des recherches ont déjà pu montrer que des gènes sont également impliqués dans la différenciation des gonades chez les femmes, et qu'il ne s'agit pas seulement d'une absence de gène (Hyon, 2016). En outre, les programmes pourraient peut-être intégrer plus de sujets propices à présenter des grandes femmes scientifiques, car de nombreuses découvertes ont vu le jour grâce à des femmes depuis leur accès aux études supérieures.

Pour finir, la sensibilisation aux stéréotypes et autres vecteurs de sexisme, que ce soit dans les manuels ou tout autre document utilisé en classe, devrait constituer une part importante de la formation des enseignants. En effet, à travers cette recherche, nous avons pu voir en détails toutes les inégalités présentes dans les manuels scolaires, mais nous avons également pu nous former à les repérer plus facilement et à imaginer ces mêmes documents avec le sexisme en moins. Plusieurs propositions d'intégrer des formations à l'égalité femme-homme ont déjà été faites par le gouvernement. Ainsi, en novembre 2019, suite au Grenelle sur les violences conjugales, le premier ministre Edouard Philippe annonçait : « Nous allons proposer aux enseignants une formation obligatoire sur l'égalité sur les garçons et les filles » (L'Express.fr, 2019). Il reste aujourd'hui à voir si cette mesure sera prise et si elle concernera aussi bien les enseignant·e·s du premier et du second degré. Il est primordial pour un·e enseignant·e de ne pas véhiculer de sexisme ou toute autre discrimination, d'une part car cela fait partie des valeurs de la République que nous nous devons de respecter lorsque nous enseignons. Mais aussi, les établissements scolaires se doivent d'être un lieu où tous les élèves sont traité·e·s et respecté·e·s de la même façon, pour qu'il·elle·s puissent avoir les meilleures chances de réussir et d'avoir le futur qu'il·elle·s souhaitent. Ainsi, « Si l'école a son importance dans le renforcement des stéréotypes de sexe, elle pourrait également être un des leviers pour un changement social vers plus d'égalité, et cela notamment à travers les manuels scolaires et l'utilisation qui en est faite. » (Réseau Canopé, 2017)

Conclusion

Pour conclure, pendant les années 2010, la société a connu une évolution vers toujours plus d'égalité entre les femmes et les hommes mais les manuels scolaires de SVT de la classe de seconde générale et technologique ne semblent pas tous la refléter. Aucun ouvrage ne sort de cette étude comme un exemple de l'égalité des sexes dans les manuels scolaires, même si certains s'en sortent mieux que d'autres comme les manuels Belin 2019 et Bordas 2019. Une amélioration est observée pour certains éditeurs, pour certains critères, mais cela est relativement hétérogène.

Evidemment, cette étude n'est limitée qu'aux manuels de SVT de la classe de seconde générale et technologique. Pour la compléter et avoir un maximum d'échantillons, il serait intéressant d'étudier de manière globale les manuels de SVT de tous les niveaux et toutes les filières, voire les manuels de toutes les matières enseignées dans l'enseignement secondaire, sur la thématique de l'égalité des sexes. Aussi, il pourrait être pertinent d'étudier spécifiquement l'évolution de l'expression de l'égalité femme-homme dans les manuels des filières où l'on retrouve une majorité de femmes ou une majorité d'hommes comme les filières ST2S et STI2D respectivement. Les inégalités et les stéréotypes sont-ils plus persistants dans les manuels de ces filières que dans les manuels des filières plus paritaires ?

Aussi, toujours dans la thématique des SVT, il serait intéressant de se focaliser sur les chapitres de manuels concernant la sexualité. En effet, il a été relevé dans certaines études qu'un déficit d'information voire de fausses informations étaient véhiculées par les manuels dans ces chapitres-là (Centre Hubertine Auclert, 2014). Parmi celles-ci, l'anatomie de l'organe génital de la femme, avec notamment une mauvaise représentation voire une non-représentation du clitoris ou encore l'absence de l'hymen.

De plus, cette étude se consacre à l'égalité femme-homme en prenant en compte l'existence de deux sexes. Comme évoqué dans les limites, les personnes intersexes et transgenres ne sont pas représentées dans cette recherche. Il serait donc pertinent de faire une étude complémentaire permettant d'inclure ces personnes. D'autant plus que, « selon les spécialistes, environ 1,7 % de la population naît avec des caractéristiques intersexes » (Amnesty International France, 2018) et 0,6 % des adultes s'identifient comme transgenres (R. Flores, L. Herman, J. Gates, & N. T. Brown, 2016). Ainsi, si nous ramenons ces chiffres à un

établissement de 500 élèves, il y aurait près de 9 élèves intersexes et 3 enfants transgenres dans celui-ci, soit presque un élève par classe concerné par l'une des deux situations.

Enfin, les discriminations n'étant pas que liées aux sexes, des recherches similaires sur l'influence du questionnement de la société pour d'autres discriminations sur la représentation dans les manuels scolaires pourraient être effectuées. En effet, au fil de notre étude des manuels, nous avons pu remarquer qu'une majorité de personnes de type caucasien était représentée. Il semblerait donc qu'un manque de diversité apparaisse quant à la représentation des diverses origines et couleurs de peau. Cela aurait le mérite d'être quantifié également. De la même façon, la diversité de taille, de grosseur, de couleur de cheveux pourrait être quantifiée. Aussi, la représentation du handicap, hors des pages dédiées à cela, pourrait être évaluée.

Apports de ce travail de recherche pour mes enseignements futurs

Déjà sensibilisée à la thématique de l'égalité des sexes dans ma vie personnelle, c'est tout naturellement que j'ai choisi d'y consacrer mon mémoire de master. L'étude de manuels scolaires m'a été suggérée par ma directrice de mémoire, Madame Estelle FLATTER, et j'y ai trouvé un grand intérêt car je ne m'étais jamais penchée sur cet aspect-là.

Ce travail de recherche m'a amenée à découvrir les discriminations sexistes auxquelles sont soumis·e·s les élèves à travers les manuels. En effet, je n'avais jamais remarqué, que ce soit en tant qu'élève moi-même ou en tant que future enseignante lors de mes stages, à quel point les femmes sont sous-représentées et parfois invisibilisées dans les ouvrages, j'y étais simplement habituée. Effectuer une quantification de ces discriminations m'a ouvert les yeux sur l'ampleur du problème, sur le chemin qu'il reste à parcourir pour une égalité effective dans les manuels scolaires, mais aussi sur le rôle que je peux jouer en tant que future enseignante par le choix des manuels et des documents que j'utiliserai dans mes cours.

Grâce à cette recherche, j'ai appris à repérer les illustrations et les textes empreints de sexisme mais également les sections de manuel où les hommes sont surreprésentés et les femmes invisibles. J'ai appris à remettre en question les documents du point de vue de l'égalité femme-homme et à trouver des solutions pour les utiliser avec la discrimination en moins, que ce soit en me servant de l'écriture inclusive ou en m'assurant que les femmes et les hommes soient paritairement représenté·e·s. J'ai ainsi pu constater que lors de mes stages, j'avais moi-même créé des cours qui, sans le vouloir, étaient porteurs de discriminations et que je présenterais d'une autre façon si j'avais à les refaire.

Dans mes enseignements futurs, je m'attacherai à ce que les femmes et les hommes soient représenté·e·s de manière égalitaire, mais également évoqué·e·s sans stéréotype, que ce soit dans les documents illustratifs ou la présentation de métiers. Aussi, j'essaierai de montrer aux élèves que l'histoire des sciences et les sciences en général ne sont pas qu'une affaire d'hommes, afin que chacun·e puisse trouver sa voie et ne se ferme pas des barrières invisibles en pensant que les sciences ont un sexe.

Références

- Ach, N., & al. (2008). *Place des stéréotypes et des discriminations dans les manuels scolaires - Rapport réalisé pour le compte de la Haute Autorité de Lutte contre les Discriminations et pour l'Égalité*.
- Algava, E., & al. (2017). *L'état de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en France n°10* (Vol. La parité dans la recherche). Paris: Ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Récupéré sur https://publication.enseignementsup-recherche.gouv.fr/eesr/10/EESR10_R_36-la_parite_dans_la_recherche.php
- Amnesty International France. (2016). *Qu'est-ce qu'une personne transgenre ?* Consulté le Avril 20, 2020, sur Amnesty International France: https://www.amnesty.fr/focus/transgenre?gclid=CjwKCAjwkPX0BRBKEiwA7THxiLwH-xkHsO9-5RF8BsBPfS2Xw3ueh3GzBLOnyPQBQRhEi5AB_fJDohoCODgQAvD_BwE
- Amnesty International France. (2018). *5 fausses idées sur les personnes intersexes*. Consulté le Avril 20, 2020, sur Amnesty International France: https://www.amnesty.fr/discriminations/actualites/5-faussees-idees-sur-les-personnes-intersexes?gclid=CjwKCAjwkPX0BRBKEiwA7THxiBeV11kKUS6qHk1yIkqvAsvhwJQoCPXGZj1Jw wN-kxjEjoEb-zTmiRoC7EsQAvD_BwE
- André, A., Caillault, V., & al. (2019). SVT 2nde. Bordas.
- Article L121-1 du Code de l'éducation (Version en vigueur au 6 août 2018). (s.d.). Récupéré sur <https://www.legifrance.gouv.fr/affichCodeArticle.do?idArticle=LEGIARTI000037289627&cidTexte=LEGITEXT000006071191&dateTexte=20180806>
- Avisseau, O., Bihel, S., & al. (2019). SVT 2nde. Nathan.
- Azan, J., Letortu, A., & al. (2019). SVT 2nde. Magnard.
- Becler, A. (2015). *"It Was Never a Dress", vous n'allez plus voir le logo des toilettes pour femmes de la même façon*. Consulté le Avril 23, 2020, sur Auféminin: <https://www.aufeminin.com/news-societe/une-super-heroine-cachee-dans-le-logo-des-toilettes-pour-femmes-s1373135.html>
- Berton-Schmitt, A. (2014). *Faire des manuels scolaires des outils de l'égalité entre les femmes et les hommes*. Paris: Centre Hubertine Auclert.
- Bertrand, C., Broussaud, M.-J., & al. (2010). SVT 2nde. Nathan.
- Bolognesi, F., Bozon, B., & al. (2019). SVT 2nde. Hachette.
- Bonami, A., Boyé, A., & al. (2018). *40 femmes scientifiques remarquables du XVIIIème siècle à nos jours*. Association Femmes et Sciences.
- Bordi, C., Capelli, B., & al. (2019). SVT 2nde. Ielivrescolaire.fr.
- Bordonado, C., Cadet, R., & al. (2019). SVT 2nde. Belin.
- Boudet, A. (2017). *A la fac, les filles ont des résultats meilleurs que ceux des garçons*. Consulté le Avril 23, 2020, sur Huffington Post: https://www.huffingtonpost.fr/2017/11/21/a-la-fac-les-filles-ont-des-resultats-meilleurs-que-celui-des-garcons_a_23284476/
- Boyer, C. (2017, Juin 28). *Pour les femmes ingénieures, les inégalités débutent dès le diplôme*. Consulté le Avril 10, 2020, sur Les Echos Start: <https://start.lesechos.fr/societe/egalite-diversite/pour-les-femmes-ingenieures-les-inegalites-debutent-des-le-diplome-1177620>
- Bridon, G., Charpignon, M., & al. (2010). SVT 2nde. Hachette.
- Brugailles, C., & Cromer, S. (2006). Les manuels scolaires de mathématiques ne sont pas neutres. Le système de genre d'une collection panafricaine de l'enseignement primaire. Presses de Sciences Po. Récupéré sur <https://www.cairn.info/revue-autrepart-2006-3-page-147.htm>
- Brugailles, C., & Cromer, S. (2008). *Comment promouvoir l'égalité entre les sexes par les manuels scolaires ?* UNESCO.

- Brugeilles, C., Cromer, S., & Panissal, N. (2009). Le sexisme au programme ? Représentations sexuées dans les lectures de référence à l'école. *La Découverte*. Récupéré sur <https://www.cairn.info/revue-travail-genre-et-societes-2009-1-page-107.htm>
- Brunet, C., Chaleix, A., & al. (2010). SVT 2nde. Bordas.
- Bulletin Officiel Spécial n° 4 du 29 avril 2010. (s.d.).
- Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier 2019. (s.d.).
- Calmettes, B. (2012). *Didactique des sciences et démarches d'investigation : références, représentations, pratiques et formation*. L'Harmattan.
- Carpentier, A., Celle, F., & al. (2010). SVT 2nde. Belin.
- Centre Hubertine Auclert. (2014). Colloque - Manuels scolaires, genre et égalité. Paris.
- Centre National de la Recherche Scientifique - Institut National de la Langue Française. (1999). *Femme, j'écris ton nom... Guide d'aide à la féminisation des noms de métiers, titres, grades et fonctions*.
- Collet, I. (2016). *L'école apprend-elle l'égalité des sexes ?* Belin.
- Commission « Lutte contre les stéréotypes de sexe et la répartition des rôles sociaux ». (2015). *Guide pratique pour une communication publique sans stéréotype de sexe*. Haut Conseil à l'Egalité entre les femmes et les hommes.
- Cynober, A., Darbarie, Y., & al. (2010). SVT 2nde. Hatier.
- de Villers, M.-E. (2017). *Une féminisation respectueuse de la langue*. Consulté le Avril 23, 2020, sur leSoleil: <https://www.lesoleil.com/opinions/point-de-vue/une-feminisation-respectueuse-de-la-langue-1c7fc8c65062a2c2a900373f49ec3412>
- Decroux-Masson, A. (1979). *Papa lit, maman coud*. Paris: Denoël/Gonthier.
- Direction de l'animation de la recherche, des études et des statistiques (Dares). (2013). *La répartition des hommes et des femmes par métiers*. Paris: Ministère du travail, de l'emploi, de la formation professionnelle et du dialogue social. Récupéré sur <https://travail-emploi.gouv.fr/IMG/pdf/2013-079.pdf>
- Haddad, R., & Baric, C. (2016). *Manuel d'écriture inclusive*. Paris: Mots-Clés.
- Human-Hist. (2018). *L'éducation en France*. Consulté le Avril 12, 2020, sur Human-Hist: <https://humanhist.com/culture/leducation-en-france/>
- Hyon, C. (2016). *Etude des gènes impliqués dans le déterminisme gonadique chez l'Homme*.
- Jacobson, L., & Rosenthal, R. (1971). *Pygmalion à l'école*. Paris: Casterman.
- Juszczak, O. (2020, Mars 24). *Coronavirus : Des caissières aux personnels soignants, ces métiers en première ligne contre la pandémie du Covid-19*. Consulté le Avril 16, 2020, sur 20 Minutes: <https://www.20minutes.fr/societe/2746463-20200324-coronavirus-caissieres-personnels-soignants-metiers-premiere-ligne-contre-pandemie-covid-19>
- Le Monde. (2017). *L'Académie française met en garde contre le « péril mortel » de l'écriture inclusive*. Consulté le Avril 20, 2020, sur Le Monde: https://www.lemonde.fr/societe/article/2017/10/26/l-academie-francaise-met-en-garde-contre-le-peril-mortel-de-l-ecriture-inclusive_5206492_3224.html
- Lelièvre-Bellini, O., Creusot, G., & al. (2019). SVT 2nde. Hatier.
- L'Express.fr. (2019, Novembre 25). *Grenelle des violences conjugales : ce qu'il faut retenir des annonces du gouvernement*. Consulté le Avril 17, 2020, sur L'Express: https://www.lexpress.fr/actualite/societe/grenelle-des-violences-conjugales-ce-qu-il-faut-retenir-des-annonces-du-gouvernement_2108847.html
- Lignon, F., Porhel, V., & Rakoto-Raharimanana, H. (2012). Genre et manuels scolaires au filtre des images.

- Loi n° 2014-873 du 4 août 2014 pour l'égalité réelle entre les femmes et les hommes (Version en vigueur au 12 avril 2020). (s.d.).
- Lorenzo, S. (2019). *Autrice, le féminin qui gênait tant l'Académie française est tout sauf un néologisme*. Consulté le Avril 19, 2020, sur Huffington Post: https://www.huffingtonpost.fr/2019/02/28/autrice-le-feminin-qui-genait-tant-lacademie-francaise-est-tout-sauf-un-neologisme_a_23680379/
- Maddox, B. (2002). *Rosalind Franklin, The Dark Lady of DNA*. London: Harper Collins.
- Maury, F., & Berton-Schmitt, A. (2015). *Manuels de lecture du CP : Et si on apprenait l'égalité ?* Paris: Centre Hubertine Auclert. Récupéré sur <https://m.centre-hubertine-auclert.fr/sites/default/files/fichiers/cha-etude-manuels-cp-web.pdf>
- Ministère de l'Éducation Nationale et de la Jeunesse; Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. (2019). *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité de l'école à l'enseignement supérieur*. Paris.
- Ministère de l'Education Nationale, Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Ministère des Droits des Femmes, Ministère du Travail, de l'Emploi, de la Formation Professionnelle et du Dialogue Social, Ministère de l'Agriculture. (2013-2018). *Convention interministérielle pour l'égalité entre les filles et les garçons, les femmes et les hommes dans le système éducatif*.
- Observatoire des inégalités. (2014, Décembre 11). *Une répartition déséquilibrée des professions entre les hommes et les femmes*. Consulté le Avril 15, 2020, sur https://www.inegalites.fr/Une-repartition-desequilibree-des-professions-entre-les-hommes-et-les-femmes?id_theme=22
- Organisation Mondiale de la Santé. (s.d.). *Qu'entendons-nous par "sexe" et par "genre" ?* Récupéré sur Genre, femmes et santé: <https://www.who.int/gender/whatisgender/fr/>
- Potterat, M. M., Monnin, Y., Pechère, A., & Guessous, I. (2015). *Les femmes, oubliées de la recherche clinique*. Récupéré sur Revue Médicale Suisse: <https://www.revmed.ch/RMS/2015/RMS-N-487/Les-femmes-oubliees-de-la-recherche-clinique>
- Puche, A. (2016). *L'accès des femmes aux universités (1850-1940)*. Consulté le Avril 14, 2020, sur Encyclopédie pour une histoire nouvelle de l'Europe: <https://ehne.fr/article/education-enseignement-et-formation/democratisations-et-inegalites-scolaires-en-europe/laces-des-femmes-aux-universites#toc-louverture-relative-des-universits-aux-femmes-OrMmj2TP>
- R. Flores, A., L. Herman, J., J. Gates, G., & N. T. Brown, T. (2016). *How many adults identify as transgender in the United States ?* The Williams Institute.
- Rébillard, C. (2016). De quand date la découverte du clitoris ? *Sciences Humaines*, p. 26.
- République et Diversité. (2013). *Guide pratique à l'usage des auteurs de manuels scolaires*. Syndicat National de l'Édition (Groupe Education). Récupéré sur <https://allodoxia.odilefillod.fr/files/2015/01/201403-Guide-pratique-%C3%A0-lusage-des-r%C3%A9dacteurs-de-manuels-scolaires.pdf>
- Réseau Canopé. (2015). *Dates-clés pour l'égalité entre les filles et les garçons, entre les femmes et les hommes*. Consulté le 04 09, 2020, sur https://www.reseau-canope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/Plan_egalite_filles-garcons/OEFG_frise_historique2015.pdf
- Réseau Canopé. (2017). *Egalité filles-garçons, 50 activités - Tome II*. Réseau Canopé.
- Rousseau, J.-J. (1762). *Emile ou De l'éducation*.
- Soulay, C. (2019). *Féminisme en France : le très long combat pour l'égalité*. Consulté le Avril 12, 2020, sur National Geographic: <https://www.nationalgeographic.fr/histoire/2019/11/feminisme-en-france-le-tres-long-combat-pour-legalite?fbclid=IwAR3vJ1NvYRnzAFBH5EvrZeClobmEefNoE-MISUpRn6ySob10JvU5Q76ceos>

Tellier, M. (2019, Octobre 18). *Les femmes dans l'espace : une conquête inégale*. Consulté le Avril 10, 2020, sur France Culture: <https://www.franceculture.fr/histoire/les-femmes-dans-lespace-une-conquete-inegale>

UNESCO. (2019). *Seulement 30% des chercheurs dans le monde sont des femmes. Quelle est la situation dans votre pays ?* Consulté le Avril 12, 2020, sur UNESCO: <https://fr.unesco.org/news/seulement-30-chercheurs-monde-sont-femmes-quelle-est-situation-votre-pays>

Wikipédia, l'encyclopédie libre. (2020, Avril 21). *Mot épïcène*. Consulté le Avril 23, 2020, sur Wikipédia, l'encyclopédie libre: https://fr.wikipedia.org/wiki/Mot_%C3%A9pic%C3%A8ne

Annexes

- Annexe A.** Extraits du Bulletin Officiel Spécial n°4 du 29 avril 2010 et du Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier 2019
- Annexe B.** Courte biographie de Rosalind Franklin
- Annexe C.** Détail des statistiques du sex-ratio dans les documents iconographiques de type photographie des manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019
- Annexe D.** Détail des statistiques du sex-ratio dans la représentation des métiers dans les manuels de SVT de seconde générale des programmes 2010 et 2019
- Annexe E.** Détail des métiers pris en compte dans la représentation des métiers dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019
- Annexe F.** Détail des statistiques du sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019
- Annexe G.** Noms des grand·e·s scientifiques comptabilisé·e·s dans le sex-ratio de la représentation des grand·e·s scientifiques dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019
- Annexe H.** Détails des statistiques du sex-ratio dans la représentation de l'être humain dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019
- Annexe I.** La place attribuée à Rosalind Franklin dans l'histoire de la découverte

Annexe A. Extraits du Bulletin Officiel Spécial n°4 du 29 avril 2010 et du Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier 2019

Extrait du Bulletin Officiel Spécial n°4 du 29 avril 2010 :

Connaissances	Capacités et attitudes
<p>La transgénèse montre que l'information génétique est contenue dans la molécule d'ADN et qu'elle y est inscrite dans un langage universel. La variation génétique repose sur la variabilité de la molécule d'ADN (mutation). L'universalité du rôle de l'ADN est un indice de la parenté des êtres vivants.</p> <p><i>Objectifs et mots clés. La double hélice, nucléotide, séquence.</i> <i>(Collège. L'information génétique est contenue dans le noyau ; l'ADN est présent dans le noyau.)</i> <i>[Limites. Code génétique, transcription, traduction, réplication ; la transgénèse est utilisée comme méthode mais aucune connaissance sur ses mécanismes ne doit être acquise.]</i></p>	<p>Manipuler, modéliser, recenser, extraire et organiser des informations pour mettre en évidence l'universalité de l'ADN.</p> <p>Mettre en œuvre une méthode (démarche historique et/ou utilisation de logiciel et/ou pratique documentaire) permettant d'approcher la structure de l'ADN et la nature du message codé.</p>

Extrait du Bulletin Officiel Spécial n°1 du 22 janvier 2019 :

L'organisme pluricellulaire, un ensemble de cellules spécialisées

Connaissances

Chez les organismes unicellulaires, toutes les fonctions sont assurées par une seule cellule. Chez les organismes pluricellulaires, les organes sont constitués de cellules spécialisées formant des tissus, et assurant des fonctions particulières.

Toutes les cellules d'un organisme sont issues d'une cellule unique à l'origine de cet organisme. Elles possèdent toutes initialement la même information génétique organisée en gènes constitués d'ADN (acide désoxyribonucléique). Cependant, les cellules spécialisées n'expriment qu'une partie de l'ADN.

Notions fondamentales : cellule, matrice extracellulaire/paroi, tissu, organe ; organite, spécialisation cellulaire, ADN, double hélice, nucléotides (adénine, thymine, cytosine, guanine), complémentarité, gène, séquence.

Objectifs : les élèves apprennent que les cellules spécialisées ont une fonction particulière dans l'organisme, en lien avec leur organisation et que la structure moléculaire de l'ADN lui permet de porter une information. Dans le cadre de l'étude des cellules organisées en tissus, il est attendu que l'existence d'une matrice extracellulaire soit connue : elle est constituée de différentes molécules qui, dans leur grande majorité, permettent l'adhérence cellulaire. Les molécules impliquées ne doivent pas être détaillées.

Capacités

- Réaliser et /ou observer des préparations microscopiques montrant des cellules animales ou végétales.
- Observer et analyser des images de microscopie électronique.
- Distinguer les différentes échelles du vivant (molécules, cellules, tissus, organes, organisme) en donnant l'ordre de grandeur de leur taille.

Précisions : un animal et une plante pourront servir de support à l'étude. Ainsi, la coexistence ou non de cellules autotrophes et de cellules hétérotrophes dans un même organisme pourrait être établie en relation avec le thème suivant.

La division cellulaire, déjà abordée au collège (cycle 4), ne donne pas lieu à des développements supplémentaires. La mitose sera étudiée dans l'enseignement de spécialité proposé au cycle terminal.



Rosalind Franklin et la découverte de la double hélice d'ADN

Rosalind Franklin est une scientifique britannique née en 1920 dans une famille juive très influente. Elle est physico-chimiste de formation et possède une excellente connaissance de la technique de diffraction des rayons X suite à ses travaux réalisés sur les structures du carbone à Paris. Elle est embauchée en 1951 au King's College de Londres dans l'équipe de John Randall qui travaille sur la détermination de la structure de l'ADN. En mai 1952, Franklin réalise la Photo 51, une photographie de diffraction des rayons X de l'ADN. C'est cette photo qui permit la découverte de la structure de l'ADN. Pendant que Raymond Gosling (dont elle supervisait la thèse) et elle-même réalisaient les calculs pour prouver la structure de l'ADN à partir du cliché, Maurice Wilkins, travaillant dans le même laboratoire, montra celui-ci à James Watson et Francis Crick. Ces derniers récupérèrent également le rapport contenant toutes les données de Franklin, sans jamais demander son autorisation. Ils imaginèrent plusieurs modèles de la structure de l'ADN. Le 25 avril 1953, Watson et Crick d'une part, Wilkins, Stokes et Wilson d'une autre, et enfin Franklin et Gosling publièrent dans *Nature* un article sur la structure en double hélice de l'ADN. Cependant, c'est l'article de Watson et Crick qui fut publié dans les premières pages, faisant des deux autres articles de simples confirmations, comportant des données déjà présentées. Rosalind Franklin mourut en 1958, 4 ans avant l'obtention du prix Nobel par Watson, Crick et Wilkins, il était donc impossible qu'elle le partage avec eux puisqu'il n'est pas attribué de manière posthume. Cependant, seul Wilkins remercia Franklin pour ses travaux lors du discours du prix Nobel. Aurait-elle obtenu le prix Nobel si elle avait été vivante ?

D'après *Rosalind Franklin, The Dark Lady of DNA* écrit par Brenda Maddox et édité par Harper Collins (2002).

Annexe C. Détail des statistiques du sex-ratio dans les documents iconographiques de type photographie des manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019

Programme 2010					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Nombre de photographies représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes	27 % (15/56)	40 % (36/90)	24 % (7/29)	28 % (11/40)	23 % (9/39)
Nombre de photographies représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes	73 % (41/56)	60 % (54/90)	76 % (22/29)	72 % (29/40)	77 % (30/39)

Programme 2019					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Nombre de photographies représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes	40 % (17/42)	39 % (15/38)	36 % (9/25)	35 % (11/31)	36 % (16/44)
Nombre de photographies représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes	60 % (25/42)	61 % (23/38)	64 % (16/25)	65 % (20/31)	64 % (28/44)

Programme 2019 uniquement		
Editeurs	Magnard	lelivrescolaire.fr
Critères		
Nombre de photographies représentant une femme ou un collectif composé majoritairement de femmes	29 % (16/56)	21 % (7/33)
Nombre de photographies représentant un homme ou un collectif composé majoritairement d'hommes	71 % (40/56)	79 % (26/33)

Annexe D. Détail des statistiques du sex-ratio dans la représentation des métiers dans les manuels de SVT de seconde générale des programmes 2010 et 2019

Programme 2010					
Critères \ Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes	10 % (3/31)	3 % (2/60)	2 % (1/45)	0 % (0/32)	0 % (0/44)
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes	16 % (5/31)	12 % (7/60)	7 % (3/45)	13 % (4/32)	16 % (7/44)
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes	3 % (1/31)	8 % (5/60)	9 % (4/45)	0 % (0/32)	7 % (3/44)
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes	71 % (22/31)	77 % (46/60)	82 % (37/45)	87 % (28/32)	77 % (34/44)

Programme 2019					
Critères \ Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes	3 % (1/40)	4 % (2/54)	7 % (2/29)	4 % (1/23)	2 % (1/43)
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes	25 % (10/40)	22 % (12/54)	10 % (3/29)	17 % (4/23)	11 % (5/43)
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes	0 % (0/40)	2 % (1/54)	0 % (0/29)	0 % (0/23)	0 % (0/43)
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes	72 % (29/40)	72 % (39/54)	83 % (26/29)	79 % (18/23)	87 % (37/43)

Programme 2019 uniquement		
Critères \ Editeurs	Magnard	lelivrescolaire.fr
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes	0 % (0/65)	0 % (0/48)
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes	12 % (8/65)	19 % (9/48)
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes	2 % (1/65)	0 % (0/48)
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes	86 % (56/65)	81 % (39/48)

Annexe E. Détail des métiers pris en compte dans la représentation des métiers dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019

Belin 2010

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Educateur·rice sportif·ve (1)	Professionnel·le de l'action culturelle, sportive	Femme	Femme
Infirmier·ère (2)	Infirmier·ère	Femme	Femme
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (1)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Femme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (3)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Directeur·rice adjointe du laboratoire de police scientifique (1)	Armée, police, pompier·ère	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Professeur·se d'EPS (1)	Enseignant·e	Femme	Homme
Homme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (17)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Dessinateur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Géologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Pédologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Sculpteur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Technicien·ne sur site d'extraction du pétrole (1)	Technicien·ne et agent·e de maîtrise des industries de process	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Femme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Homme
Agent de développement des énergies renouvelables (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Homme

Bordas 2010

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Infirmier·ère (1)	Infirmier·ère	Femme	Femme
Maitre-nageur·se (1)	Professionnel·le de l'action culturelle, sportive, surveillants	Femme	Femme
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (4)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Géologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Technicien·ne biologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Technicien·ne en espaces verts (1)	Jardinier·ère, maraicher·ère, viticulteur·rice	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Animateur·rice de base de loisirs (1)	Professionnel·le de l'action culturelle, sportive, surveillants	Femme	Homme
Auteur·rice (1)	Professionnel·le de la communication et de l'information	Femme	Homme
Manipulateur·rice) en électroradiologie (1)	Professionnel·le du paramédical	Femme	Homme
Masseur·se-kinésithérapeute (1)	Professionnel·le du paramédical	Femme	Homme
Professeur·se d'EPS (1)	Enseignant·e	Femme	Homme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (2)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Astronaute (1)	Astronaute	Homme	Homme
Bio-artiste (2)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (32)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Exobiologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Peintre (2)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Sculpteur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Technicien·ne biologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Technicien·ne conseil en agriculture (1)	Technicien·ne et cadre de l'agriculture	Homme	Homme
Technicien·ne d'exploitation et de maintenance de parc éolien (1)	Technicien·ne et agent·e de maîtrise industries mécaniques	Homme	Homme
Technicien·ne en espaces verts (1)	Jardinier·ère, maraicher·ère, viticulteur·rice	Homme	Homme

Technicien géologue (1)	Technicien·ne et agent·e de maîtrise BTP	Homme	Homme
-------------------------	--	-------	-------

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Cardiologue (1)	Médecin et assimilé	Parité	Femme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Homme
Technicien·ne en espaces naturels (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Homme

Hachette 2010

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Ostéopathe (1)	Professionnel·le du paramédical	Femme	Femme
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Acteur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Femme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Responsable marketing (1)	Cadre commercial et technico-commercial	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Animateur·rice en énergie (1)	Professionnel·le de l'action culturelle, sportive, surveillant	Femme	Homme
Auteur·rice (1)	Professionnel·le de la communication et de l'information	Femme	Homme
Professeur·se d'EPS (1)	Enseignant·e	Femme	Homme
Technicien·ne d'analyses biologiques (1)	Professionnel·le du paramédical	Femme	Homme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Acteur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Agroéconomiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Attaché·e de recherches cliniques (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Astrophysicien·ne (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (26)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Dessinateur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Ethnoécologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Océanologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme

Paysagiste (1)	Jardinier·ère, maraicher·ère, viticulteur·rice	Homme	Homme
Réalisateur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Responsable logistique d'une société d'ingénierie (1)	Cadre transport logistique	Homme	Homme
Technicien·ne biologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Cardiologue (1)	Médecin et assimilé	Parité	Femme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Homme

Hatier 2010

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Chef·fe d'entreprise en milieu sportif (1)	Dirigeant·e d'entreprise	Homme	Femme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Peintre (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (12)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Expert·e en installation hydrolienne (1)	Technicien·ne et agent·e de maîtrise industries mécaniques	Homme	Homme
Peintre (6)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Photographe animalier (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Pompier·ère (1)	Armée, police, pompier·ère	Homme	Homme
Sculpteur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Médecin (3)	Médecin et assimilé	Parité	Homme

Nathan 2010

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Assistant·e ingénieur·e (1)	Personne d'étude et de recherche	Homme	Femme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (3)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Géologue (2)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Ingénieur·e projet énergie renouvelable marine (1)	Ingénieur·e et cadre technique de l'industrie	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Auteur·rice (1)	Professionnel·le de la communication et de l'information	Femme	Homme
Entraîneur·se sportif·ve (1)	Professionnel·le de l'action culturelle, sportive, surveillant·e·s	Femme	Homme
Ostéopathe (1)	Professionnel·le du paramédical	Femme	Homme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Assistant·e ingénieur·e (1)	Personne d'étude et de recherche	Homme	Homme
Astronaute (1)	Astronaute	Homme	Homme
Architecte (1)	Architecte et cadre du BTP	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (22)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Géologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Ouvrier·ère sur exploitation de tourbe (1)	Ouvrier·ère industrie de process	Homme	Homme
Ouvrier·ère maintenance de panneaux solaires (1)	Technicien·ne et agent·e de maîtrise maintenance	Homme	Homme
Pédologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Photographe (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Pilote de chasse (1)	Armée, police, pompier·ère	Homme	Homme
Réalisateur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Technicien·ne intégration satellite (1)	Technicien·ne et agent·e de maîtrise industrie mécanique	Homme	Homme
Technicien·ne de la police scientifique (1)	Armée, police, pompier(ère)	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Cardiologue (1)	Médecin et assimilé	Parité	Homme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Homme
Eco-garde (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Homme

Belin 2019

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Enseignant·e en génétique des populations (1)	Enseignant·e	Femme	Femme
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (2)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Femme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (4)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Ethologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Historien·ne (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Sociologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Technicien·ne conseil en agriculture (1)	Technicien·ne et cadre de l'agriculture	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (8)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (15)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Eleveur·se de moules (1)	Marins, pêcheur·se, aquaculteur·rice	Homme	Homme
Fromager·ère (1)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Géologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Hydrogéologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Ouvrier·ère dans une sablière (2)	Ouvrier·ère travaux publics et béton	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Ingénieur·e en agronomie (1)	Ingénieur·e en agronomie	Parité	Femme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Homme
Technicien·ne dans une carrière de recyclage (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Homme

Bordas 2019

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Sage-femme (2)	Professionnel·le du paramédical	Femme	Femme
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Chargé·e de mission aquatique (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (7)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Microbiologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Politicien·ne (1)	Politique et clergé	Homme	Femme
Responsable exploitation de carrières (1)	Ingénieur·e et cadre technique de l'industrie	Homme	Femme
Technicien·ne biologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Educateur·rice sportif·ve (1)	Professionnel·le de l'action culturelle, sportive, surveillant·e·s	Femme	Homme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (1)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Berger·ère (1)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (29)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Ouvrier·ère recyclage de terres rares (1)	Ouvrier·ère industrie de process	Homme	Homme
Ouvrier·ère carrière d'argile (2)	Ouvrier·ère industrie de process	Homme	Homme
Politicien·ne (1)	Politique et clergé	Homme	Homme
Responsable exploitation de carrières (1)	Ingénieur·e et cadre technique de l'industrie	Homme	Homme
Technicien·ne biologiste (2)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Ingénieur·e en agronomie (3)	Ingénieur·e en agronomie	Parité	Femme
Ingénieur·e en agronomie (1)	Ingénieur·e en agronomie	Parité	Homme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Femme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Homme

Conservateur·rice de musée (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Femme
Psychologue (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Femme
Technicien·ne Aide Médicale à la Procréation (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Homme

Hachette 2019

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Infirmier·ère scolaire (1)	Infirmier·ère	Femme	Femme
Secrétaire médical·e (1)	Secrétaire	Femme	Femme
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Pompier·ère (1)	Armée, police, pompier·ère	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (5)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Astronaute (2)	Astronaute	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (16)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Géotechnicien·ne (1)	Architecte et cadre du BTP	Homme	Homme
Pédologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Technicien·ne de la police scientifique (1)	Armée, police, pompier·ère	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Ingénieur·e en agronomie (1)	Ingénieur·e en agronomie	Parité	Homme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Femme
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Homme
Garde du littoral (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Femme

Hatier 2019

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Infirmier·ère (1)	Infirmier·ère	Femme	Femme
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (1)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Femme
Chef·fe de projet biodiversité (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Ingénieur·e écologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Ornithologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Politicien·ne (1)	Politique et clergé	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (2)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (11)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Histologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Paléontologue (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Technicien·ne agricole (1)	Technicien·ne et cadre de l'agriculture	Homme	Homme
Technicien·ne biologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme

Nathan 2019

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Enseignant·e (1)	Enseignant·e	Femme	Femme
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (3)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Femme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (2)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agriculteur·rice (4)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Aquaculteur·rice (1)	Marins, pêcheur·se, aquaculteur·rice	Homme	Homme
Astronaute (1)	Astronaute	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (26)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Éleveur·se (3)	Agriculteur·rice, éleveur·se	Homme	Homme
Sculpteur·rice (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Médecin (1)	Médecin et assimilé	Parité	Femme
Médecin (3)	Médecin et assimilé	Parité	Homme
Garde du littoral (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Homme

Magnard 2019

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (5)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Ingénieur·e en bio-informatique (1)	Ingénieur·e en informatique	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des femmes			
Sage-femme (1)	Professionnel·le du paramédical	Femme	Homme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (26)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Histologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Illustrateur·rice scientifique (1)	Professionnel·le des arts et spectacles	Homme	Homme
Obtenteur·rice de roses	Technicien·ne et cadre de l'agriculture	Homme	Homme
Ouvrier·ère du BTP (2)	Ouvrier·ère travaux public et béton	Homme	Homme

Données ne rentrant pas dans les statistiques :

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Médecin (3)	Médecin et assimilé	Parité	Homme
Médecin (2)	Médecin et assimilé	Parité	Femme
Cœnologue (1)	Ingénieur·e en agronomie	Parité	Femme
Technicien·ne des parcs nationaux (1)	Aucune donnée	Aucune donnée	Homme

Métier (nombre de personnes représentées dans le manuel)	Catégorie de métier	Métier majoritairement exercé par...	Sexe de la personne exerçant ce métier
Femme présentée dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Aquaculteur·rice (1)	Marins, pêcheur·se, aquaculteur·rice	Homme	Femme
Chercheur·se en mathématiques (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (5)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Histologiste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Ingénieur·e en biotechnologie (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Femme
Homme présenté dans un métier majoritairement exercé par des hommes			
Agent·e technique d'exploitation de dépôts pétroliers (1)	Technicien·ne et agent·e de maîtrise industries de process	Homme	Homme
Chercheur·se en sciences exactes et naturelles (32)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Géomètre-topographe (1)	Technicien·ne et agent·e de maîtrise BTP	Homme	Homme
Ingénieur·e en bio-informatique (1)	Ingénieur·e en informatique	Homme	Homme
Naturaliste (1)	Personnel d'étude et de recherche	Homme	Homme
Ouvrier·ère du BTP (1)	Ouvrier·ère travaux publics et béton	Homme	Homme

Annexe F. Détail des statistiques du sex-ratio dans la représentation des grand·e·s scientifiques dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019

Programme 2010					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Nombre de grandes femmes scientifiques représentées et/ou citées	0 % (0/9)	7 % (2/27)	0 % (0/22)	6 % (1/17)	4 % (1/23)
Nombre de grands hommes scientifiques représentés et/ou cités	100 % (9/9)	93 % (25/27)	100 % (22/22)	94 % (16/17)	96 % (22/23)

Programme 2019					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Nombre de grandes femmes scientifiques représentées et/ou citées	0 % (0/6)	8 % (2/25)	0 % (0/15)	0 % (0/10)	8 % (2/26)
Nombre de grands hommes scientifiques représentés et/ou cités	100 % (6/6)	92 % (23/25)	100 % (15/15)	100 % (10/10)	92 % (24/26)

Programme 2019 uniquement		
Editeurs	Magnard	lelivrescolaire.fr
Critères		
Nombre de grandes femmes scientifiques représentées et/ou citées	10 % (5/50)	9 % (3/35)
Nombre de grands hommes scientifiques représentés et/ou cités	90 % (45/50)	91 % (32/35)

Annexe G. Noms des grand·e·s scientifiques comptabilisé·e·s dans le sex-ratio de la représentation des grand·e·s scientifiques dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019

Belin 2010

Femmes	-
Hommes	James Watson, Francis Crick, Erwin Chargaff, Charles Darwin, William Harvey, Carl Ludwig, Elias Cyon, Heinrich Hering, Jan Swammerdam

Bordas 2010

Femmes	Rosalind Franklin, Rosemary Grant
Hommes	Robert Hooke, Osamu Shimomura, James Watson, Francis Crick, Erwin Chargaff, Frederick Griffith, Terry Erwin, Charles Darwin, Pierre Grant, Théodore Dobjansky, Julian Huxley, Motoo Kimura, Stephen Jay Gould, Melvin Calvin, Samuel Ruben, Martin Kamen, Cornelis van Niel, Vassili Vassalievitch Dokoutchaiev, James Prescott Joule, Galien, André Vésale, Stephen Hales, Karl von Vierordt, Scipione Riva-Rocci, Nikolai Korotkoff

Hachette 2010

Femmes	-
Hommes	Robert Hooke, Anton Van Leeuwenhoek, Albrecht Von Haller, Theodor Schwann, Robert Remak, Rudolf Virchow, Osamu Shimomura, Martin Chalfie, Francis Crick, James Watson, James Herrick, Frederic Griffith, Edward Wilson, Charles Darwin, Ernst Haeckel, Jean-Baptiste Lamarck, Melvin Calvin, Samuel Ruben, Martin Kamen, Andy Benson, Carl Ludwig, Elias Cyon

Hatier 2010

Femmes	Olga Pavlovsky
Hommes	Charles Darwin, Dimitri Mendeleïev, Theodosius Dobzhansky, Francis Crick, James Watson, Gallien, Legallois, Carl Ludwig, Elias Cyon, les frères Weber, François Franck, Heinrich Hering, Castro, Corneille Jean François Heymans, Arthur Guyton

Nathan 2010

Femmes	Rosalind Franklin
Hommes	Copernic, Galilée, James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins, Frederic Griffith, Colin MacLeod, Maclyn MacCarty, Oswald Avery, André Lwoff, Jacques Monod, François Jacob, Charles Darwin, Edgar Nazare, Vladimir Verdnasky, Stephan Hales, Etienne-Jules Marey, Claude Bernard, les frères Weber, Carl Ludwig, Elias Cyon, Heinrich Hering

Belin 2019

Femmes	-
Hommes	Jean-Baptiste Van Helmont, Niko Tinbergen, Alphonse Laveran, Giovanni Battista Grassi, Amico Bignami, Giuseppe Bastianelli

Bordas 2019

Femmes	Rosalind Franklin, Rosemary Grant
Hommes	Oskar Minkowski, Joseph von Mering, James Watson, Francis Crick, Erwin Chargaff, Alexis Carrel, Aron Moscona, Shinya Yamanaka, Charles Darwin, Carl von Linné, Ernst Mayr, Peter Grant, Edward O. Wilson, James Hutton, Charles Lyell, James Olds, Peter Milner, Robert Courrier, Gregory Pincus, John Rock, George Corner, Willard Allen

Hachette 2019

Femmes	-
Hommes	Murray Barr, Charles Darwin, Alfred Russel Wallace, Carl von Linné, Jean-Baptiste de Lamarck, Charles Lyell, Gregor Mendel, Jean-Jacques Théophile Schloesing, Achille Müntz, Franck Rattray Lillie, Alfred Jost, James Olds, Peter Milner, Casimir Davaine, Pierre Rayer

Hatier 2019

Femmes	-
Hommes	John Gurdon, Erwin Chargaff, James Hutton, Charles Lyell, Charles Darwin, Hugo De Vries, Sewall Wright, Ronald Fisher, John Haldane, Motoo Kimura

Nathan 2019

Femmes	Rosalind Franklin, Anna Williams
Hommes	James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins, Oswald Avery, Erwin Chargaff, Charles Darwin, Ernst Mayr, Atmoz Zahavi, Alfred Russel Wallace, Gregory Pincus, Celso-Ramon Garcia, John Rock, James Olds, Pierre Milner, Hippocrate, Charles Chamberland, Richard Pfeiffer, William Park, Victor Vaughan, Wilson Smith, Christopher Andrewes, Patrick Laidlaw, Peter Colman, William Laver

Magnard 2019

Femmes	Rosalind Franklin, Rachel Carson, Rosemary Grant, Nettie Maria Stevens, Françoise Barré-Sinoussi
Hommes	Robert Hooke, Matthias Schleiden, Theodor Schwann, Colin MacLeod, Maclyn MacCarty, Oswald Avery, Francis Crick, James Watson, Maurice Wilkins, Erwin Chargaff, Frederic Griffith, Harry Eagle, Claude Bernard, Charles Darwin, Theodosius Dobzhansky, Motoo Kimura, Stephen Jan Gould, Niles Eldredge, Thomas Lovejoy, Walter Rosen, Edward Wilson, Peter Grant, Robert Paine, David Tilman, Michael Benton, Malte Andersson, Olivier de Serres, Charles Lyell, Ernst Haeckel, Antonio Berlèse, William Morlock Bayliss, Ernest Henry Starling, Gregory Pincus, Robert Edwards, Alfred Jost, James Olds, Peter Milner, Casimir Devaine, Alphonse Laveran, Robert Koch, Ronald Ross, Willy Burgdorfer, Luc Montagnier, Elie Metchnikoff, Ignace Semmelweis

Femmes	Rosalind Franklin, Nettie Maria Stevens, Françoise Barré-Sinoussi
Hommes	Emile Deyrolle, Erwin Chargaff, Colin MacLeod, Oswald Avery, Francis Crick, Linus Pauling, James Watson, George Beadle, Edward Tatum, Melvin Calvin, Andy Benson, John Ray, Carl von Linné, Georges-Louis Leclerc de Buffon, Ernst Mayr, Leigh Van Valen, Aristote, Isaac Newton, Jean-Baptiste Lamarck, George Cuvier, Charles Lyell, Charles Darwin, Alfred Russel Wallace, August Weismann, Bernard Kettlewell, Peter Buri, Stephen Jay Gould, James Olds, Peter Milner, Etienne-Emile Baulieu, Georges Pincus, Louis Pasteur

Annexe H. Détails des statistiques du sex-ratio dans la représentation de l'être humain dans les manuels de SVT de seconde générale et technologique des programmes 2010 et 2019

Programme 2010					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Exemple clinique d'une femme	40 % (2/5)	0 % (0/1)	0 % (0/6)	0 % (0/2)	33 % (1/3)
Exemple clinique d'un homme	60 % (3/5)	100 % (1/1)	100 % (6/6)	100 % (2/2)	67 % (2/3)
Illustration de l'être humain par une femme	39 % (7/18)	33 % (2/6)	73 % (11/15)	14 % (2/14)	8 % (1/13)
Illustration de l'être humain par un homme	61 % (11/18)	67 % (4/6)	27 % (4/15)	86 % (12/14)	92 % (12/13)

Programme 2019					
Editeurs	Belin	Bordas	Hachette	Hatier	Nathan
Critères					
Exemple clinique d'une femme	50 % (1/2)	Pas d'exemple clinique	Pas d'exemple clinique	50 % (1/2)	Pas d'exemple clinique
Exemple clinique d'un homme	50 % (1/2)			50 % (1/2)	
Illustration de l'être humain par une femme	22 % (5/23)	38 % (5/13)	38 % (3/8)	43 % (3/7)	17 % (5/29)
Illustration de l'être humain par un homme	78 % (18/23)	62 % (8/13)	62 % (5/8)	57 % (4/7)	83 % (24/29)

Programme 2019 uniquement		
Editeurs	Magnard	lelivrescolaire.fr
Critères		
Exemple clinique d'une femme	Pas d'exemple clinique	Pas d'exemple clinique
Exemple clinique d'un homme		
Illustration de l'être humain par une femme	29 % (4/14)	36 % (4/11)
Illustration de l'être humain par un homme	71 % (10/14)	64 % (7/11)

Nathan 2010

Activité 5

L'ADN, molécule informative

L'ADN est le support universel de l'information génétique.

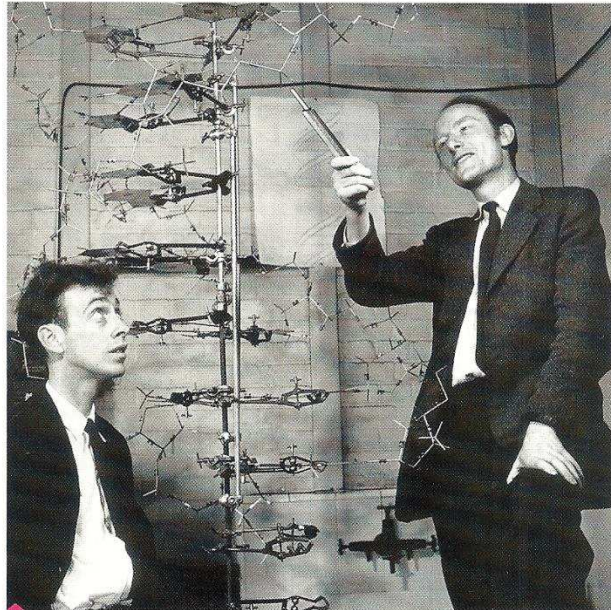
→ En quoi la structure de la molécule d'ADN lui permet-elle d'être le support de l'information génétique ?

Guide d'exploitation

- 1 (Doc 1) Relevez dans la composition de l'ADN, la particularité relative aux quantités de chaque nucléotide.
- 2 (Doc 2) Décrivez la forme de la molécule d'ADN.
- 3 (Doc 2) Précisez comment s'agencent les nucléotides au sein de la molécule d'ADN.
- 4 (Doc 2 c) En comparant les deux molécules, essayez d'expliquer ce qui dans la molécule porte l'information.
- 5 (Doc 2) Réalisez un schéma simple de la molécule d'ADN en figurant les nucléotides.

1 Découverte de la molécule d'ADN

► Le 28 octobre 1953, un homme s'écria « nous avons découvert le secret de la vie » ; il s'agit de Francis Crick. Il fait référence à ses travaux avec J. Watson qui ont mené à la découverte de la structure de la molécule d'ADN à partir de nombreuses données.



James Watson et Francis Crick posant devant une représentation dans l'espace de la molécule d'ADN (1953).

► L'ADN est une molécule de grande taille, sa longueur est de l'ordre de 2 m dans les cellules humaines. Les analyses chimiques montrent qu'elles sont formées par l'enchaînement de molécules répétitives : les nucléotides, qui sont au nombre de quatre et notées A (adénine), T (thymine), C (cytosine) et G (guanine).

	A	T	C	G
Homme	30,9	29,4	19,8	19,9
Levure	31,1	31,9	18,1	18,7
Blé	27,3	27,2	22,8	22,7
Bactérie	24,7	23,6	25,7	26

La quantification des nucléotides de l'ADN chez différents êtres vivants.

► En 1962, le prix Nobel de chimie est attribué à Watson et Crick pour avoir établi la structure en double hélice de la molécule d'ADN.

► Confirmée par Maurice Wilkins, cette découverte ne fut rendue possible que par le travail de Rosalind Elsie Franklin, et notamment pour le cliché obtenu par diffraction aux rayons X qui indique la structure en double hélice de la molécule ainsi que la distance entre deux bases.

UNITÉ 4 Le support de l'information génétique

Le noyau renferme les chromosomes constitués d'ADN. Cette longue molécule est le support de l'information génétique déterminant les caractères génétiques des individus.

Principales compétences travaillées :
 ► utiliser des outils numériques ;
 ► formuler une hypothèse.



James Watson et Francis Crick posant devant une représentation dans l'espace de la molécule d'ADN (1953).



La mission

Pour communiquer sur leurs travaux en cours, les chercheurs réalisent des posters scientifiques qu'ils exposent lors de colloques. Ce document permet de dévoiler rapidement et simplement l'avancée de leurs recherches et de commencer une discussion entre scientifiques.

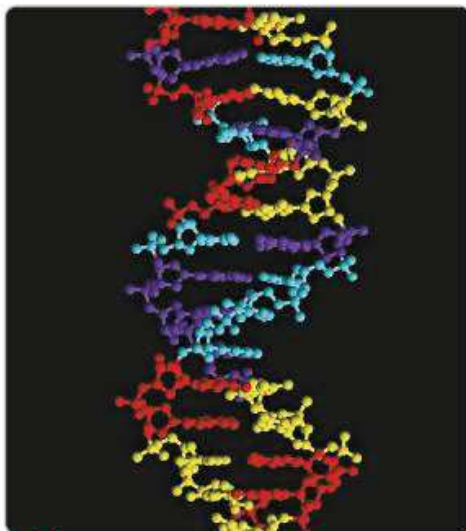
→ Dans la perspective d'une exposition des travaux réalisés en SVT dans le lycée, réalisez un poster scientifique permettant d'identifier la relation entre la structure de la molécule d'ADN et sa fonction.

→ Voir Méthode n° 1 p. 36

Rosalind Franklin.

En 1962, le prix Nobel de médecine est décerné à Watson, Crick et Wilkins pour la découverte de la structure de l'ADN. Mais un autre nom est à associer à cette découverte, celui de Rosalind Elsie Franklin. C'est elle qui réalisa les clichés de diffraction aux rayons X de l'ADN, qui furent déterminants dans la découverte de la structure de l'ADN. Malheureusement décédée en 1958, et elle ne pu partager cette prestigieuse distinction qui n'est généralement pas attribuée à titre posthume.

1 FORMULER UNE HYPOTHÈSE expliquant comment l'ADN peut être le support d'une information



a Modèle d'un fragment de molécule d'ADN visualisée en trois dimensions (chaque couleur symbolise un nucléotide différent). L'adénine (A) en rouge, la thymine (T) en jaune, la guanine (G) en violet et la cytosine (C) en bleu.

En 1944, Oswald Avery et ses collègues mettent en évidence le rôle central de l'ADN dans la transmission des caractères héréditaires. En parallèle, des analyses chimiques ont montré qu'une molécule d'ADN est formée par l'enchaînement de molécules répétitives, les nucléotides, qui sont au nombre de quatre et notés A (adénine), T (thymine), C (cytosine) et G (guanine).

Le biochimiste autrichien Erwin Chargaff saisit tout de suite l'intérêt d'une telle découverte et lance une série d'études sur les acides nucléiques. Parmi celles-ci, il détermine chez plusieurs espèces le contenu en nucléotides A, T, G et C.

b Principaux travaux d'Erwin Chargaff.

Espèce	Nucléotides			
	A	T	G	C
Homme	29,3	30,0	20,7	20,0
Levure de bière	31,3	31,9	18,7	18,1
Blé	27,3	27,2	22,7	22,8
Oursin	32,8	32,1	17,7	17,3
Poule	28,0	28,4	22,0	21,6
Bactérie	24,7	23,6	26,0	25,7

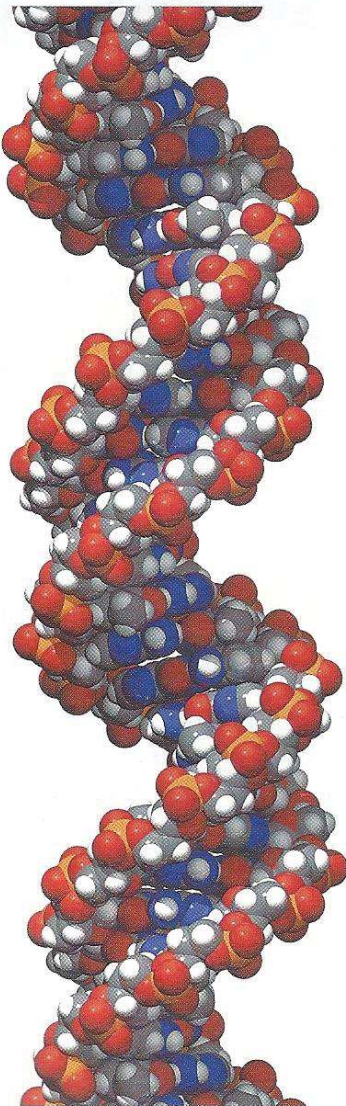
c Quantification des nucléotides de l'ADN chez différents êtres vivants (exprimée en %).

L'organisation de la molécule d'ADN

Trop petite pour pouvoir être observée directement, la molécule d'ADN est cependant bien connue, grâce à la combinaison de divers indices. Cette activité a pour objectif de mettre en évidence la structure de l'ADN et de comprendre les arguments qui ont permis de l'établir.

A La « double hélice » de l'ADN

ACTIVITÉ
EXPÉRIMENTALE

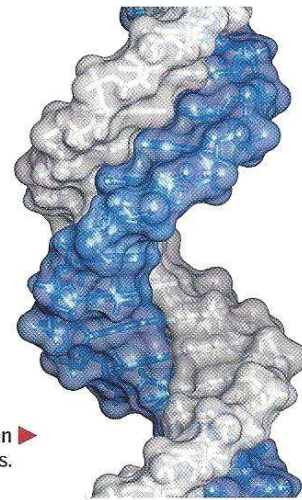


Représentation en sphères, chaque couleur symbolise un élément différent.

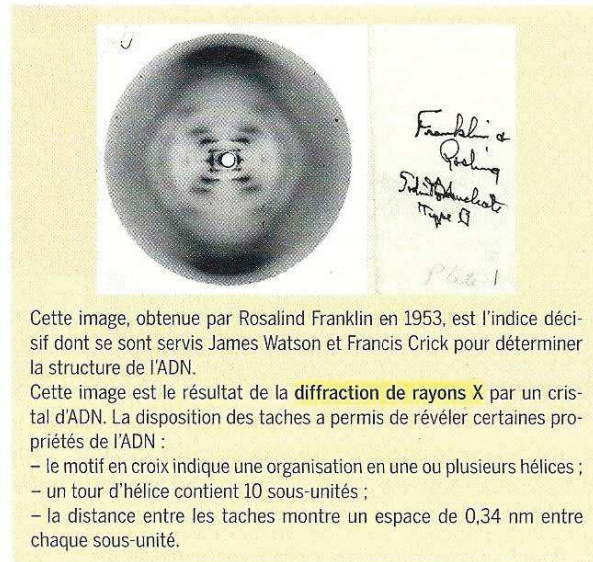
■ POUR MENER UNE INVESTIGATION

Avec un logiciel de modélisation moléculaire, vous pouvez facilement :

- observer un modèle de molécule d'ADN en 3D ;
- déterminer quels atomes entrent dans la composition de la molécule d'ADN ;
- déterminer combien de chaînes constituent la molécule ;
- colorer les **sous-unités** qui constituent la molécule ;
- faire des mesures.



Coloration par chaînes, mise en évidence des sous-unités.



Cette image, obtenue par Rosalind Franklin en 1953, est l'indice décisif dont se sont servis James Watson et Francis Crick pour déterminer la structure de l'ADN.

Cette image est le résultat de la **diffraction de rayons X** par un cristal d'ADN. La disposition des taches a permis de révéler certaines propriétés de l'ADN :

- le motif en croix indique une organisation en une ou plusieurs hélices ;
- un tour d'hélice contient 10 sous-unités ;
- la distance entre les taches montre un espace de 0,34 nm entre chaque sous-unité.

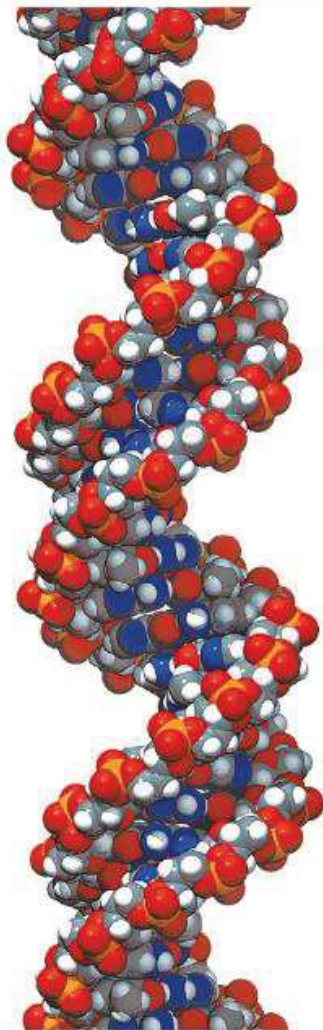
Doc. 1 L'exploration d'un modèle d'ADN.

L'organisation de la molécule d'ADN

Le développement d'un être vivant est sous la dépendance de son information génétique, c'est-à-dire de son ADN. Trop petite pour être étudiée avec un microscope, la molécule d'ADN est cependant aujourd'hui bien connue.

Quelle est la structure de l'ADN et comment peut-on la mettre en évidence ?

1 L'exploration d'un modèle d'ADN

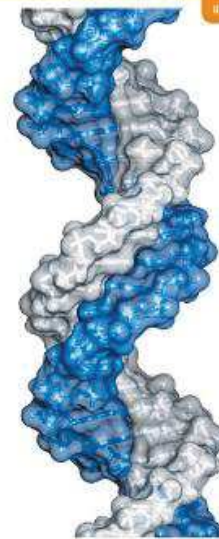


A Représentation en sphères, chaque couleur symbolise un élément chimique.

Activité pratique

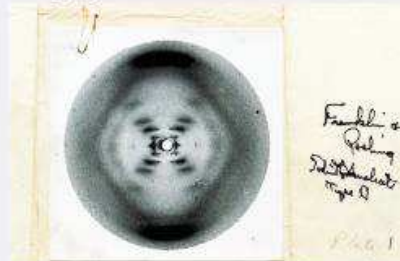
Avec un logiciel de modélisation moléculaire, vous pouvez facilement :

- observer un modèle de molécule d'ADN en 3D ;
- déterminer quels atomes entrent dans la composition de la molécule d'ADN ;
- déterminer combien de chaînes comporte la molécule ;
- colorer les **sous-unités*** qui constituent la molécule ;
- faire des mesures.



B Coloration par chaînes.

La radiographie de l'ADN (1953) : un indice décisif



La photographie ci-dessus, obtenue par Rosalind Franklin en 1953, est un indice dont se sont servis James Watson et Francis Crick pour déterminer la structure de l'ADN.

Cette image est le résultat de la diffraction de rayons X* par un cristal d'ADN. La disposition des taches a permis de révéler certaines propriétés de l'ADN :

- le motif en croix indique une organisation en une ou plusieurs hélices ;
- un tour d'hélice contient 10 sous-unités ;
- la distance entre les taches montre un espace de 0,34 nm entre chaque sous-unité.

Chapitre 1	L'organisme pluricellulaire.....	p. 10
Chapitre 2	Le métabolisme des cellules.....	p. 30

Colin MacLeod (1909-1972) et
Maclyn MacCarty (1911-2005)



Francis Crick (1916-2004),
James Watson (1928-...)



Oswald Avery
(1877-1955)

Ils prouvent
que l'ADN
transporte
l'information
génétique, dans
les années 1940.



Rosalind Franklin (1920-1958)
et Maurice Wilkins (1916-2004)

En 1953, Francis
Crick et James
Watson découvrent
la structure de
l'ADN à partir des
travaux de Rosalind
Franklin et Maurice
Wilkins.



En seconde,

« Je vais étudier comment sont organisées les
différentes fonctions au sein d'un **organisme
pluricellulaire** et découvrir le **métabolisme** ».

Des concepts clés

- ✓ Les organismes unicellulaires et pluricellulaires
- ✓ Le métabolisme et les échanges de matière et d'énergie

ACTIVITÉ

1

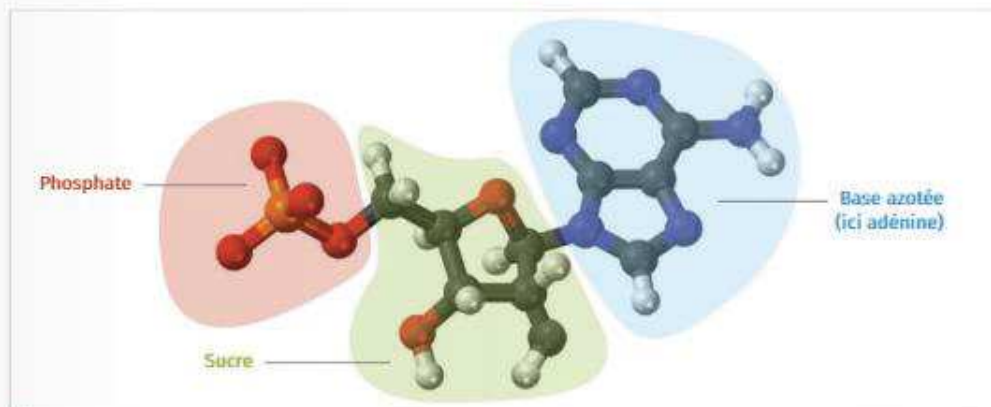
L'ADN, une molécule porteuse d'information

L'ADN est une molécule universelle : elle est présente chez tous les êtres vivants et forme les chromosomes. Elle contient une information génétique propre à chaque individu, portée par toutes les cellules de l'organisme.

..... Quelle est la structure de l'ADN et comment porte-t-elle une information ?

La découverte de la structure de l'ADN

Dans les années 1940, Erwin Chargaff s'intéresse aux travaux d'Avery et McLeod, qui montrent que l'ADN est responsable de la virulence de bactéries. Chargaff comprend l'importance de l'ADN pour le vivant. Il découvre que l'ADN est une macromolécule composée de quatre nucléotides (A, T, C, G), composés chacun d'une base azotée spécifique, d'un sucre (le désoxyribose) et d'un groupement phosphate.



➊ Schéma de la structure du nucléotide A (nucléotide à adénine).

Organisme	Composition de l'ADN				A/T	G/C	G + C (%)	A + T (%)
	A (%)	G (%)	C (%)	T (%)				
Humain	29,3	20,7	20,0	30,0	0,95	1,04	40,7	59,3
Blé	27,3	22,7	22,8	27,1	1,01	1,00	45,5	54,4
Poulet	28,0	22,0	21,6	28,4	0,99	1,02	43,7	56,4
Bactérie	24,7	26,0	25,7	23,6	1,05	1,01	51,7	48,3

➋ Résultats d'analyses de Chargaff sur la composition de l'ADN en différents nucléotides.



➌ Schéma de la structure de l'ADN par Francis Crick (1953). À l'époque, Linus Pauling et de nombreux autres scientifiques pensaient que l'ADN contenait 3 brins enroulés. Cependant, dès 1950, les travaux de cristallographie aux rayons X de Rosalind Franklin montrent une répétition de petits traits alignés selon une croix (voir p. 38). C'est ce motif qui a permis à James Watson et Francis Crick de prouver que l'ADN est constitué de 2 brins enroulés l'un autour de l'autre, en double hélice. Ces travaux leur vaudront un prix Nobel en 1962. Cette structure est retrouvée chez tous les êtres vivants, depuis les bactéries jusqu'à l'Homme.

Résumé

Au cours des années 2010, la société a connu un essor du féminisme, notamment grâce aux réseaux sociaux, comme en témoigne le mouvement #metoo. Les évolutions de la société ont, de tout temps, eu une influence sur la littérature et le cinéma. Ainsi, il y a fort à croire que cela s'applique également aux manuels scolaires. C'est au cœur de ces ouvrages que les élèves puisent une partie de leurs représentations du monde, qu'il·elle·s ne sont pas toujours à-même de remettre en question. Il est donc d'une très grande importance que celles-ci ne soient pas discriminatoires et qu'elles ne ferment pas de barrières invisibles à l'orientation de certain·e·s élèves. Ce travail de recherche se penche plus précisément sur l'influence du questionnement de la société autour de l'égalité des sexes sur les représentations dans les manuels scolaires de SVT de la classe de seconde générale et technologique. Les documents iconographiques et textuels sont analysés à l'aide de méthodes de quantification de l'égalité femme-homme inspirées d'études antérieures. L'analyse des résultats nous permet de déduire que même si des améliorations sont visibles, un long chemin reste à parcourir vers plus d'égalité entre les femmes et les hommes dans les manuels scolaires de SVT de seconde générale et technologique.

Mots-clés : manuel scolaire, égalité femme-homme, Sciences de la Vie et de la Terre, seconde générale et technologique, société