

# Mémoire

présenté pour l'obtention du Grade de

## MASTER

« Métiers de l'Enseignement, de l'Éducation et de la Formation »

Mention 2<sup>nd</sup> degré, professeur des lycées et collèges, professeur de sciences la vie et de la Terre

L'apport de l'école et des sciences de la vie et de la Terre dans le  
développement de l'esprit critique des élèves

présenté par :

Joséphine MOUHAT

Sous la direction de : Patrick MARCEL

Grade : PRAG SVT ESPE de Franche-Comté

Année universitaire 2018-2019



## Remerciements

*Je tiens avant tout à remercier les personnes qui m'ont aidée à réaliser ce travail et qui m'ont permis de mener cette expérimentation avec mes élèves.*

*Je remercie tout particulièrement mon directeur de mémoire, M Patrick MARCEL, pour m'avoir conseillée dans la façon d'organiser mes idées et de rédiger mon mémoire, et pour m'avoir encouragée à approfondir ce sujet passionnant qu'est l'esprit critique.*

*Je remercie également Mme Delphine AUBRY, la professeure documentaliste de mon établissement, pour ses conseils ainsi que sa grande participation à l'expérimentation menée au cours de ce travail. Merci au collègue René Cassin, et tout particulièrement à la principale de l'établissement, Mme Laurence BAULU, ainsi qu'aux professeurs ayant eu l'amabilité d'aménager leur emploi du temps pour me permettre de recueillir les résultats.*

*Merci enfin à mon petit frère, M Louis MOUHAT, qui a prêté ses talents d'acteur à mon expérimentation en se faisant passer pour un youtubeur conspirationniste.*

## Table des matières

<i>Remerciements</i> .....	3
Introduction .....	5
<b>I. Cadre théorique</b> .....	6
<b>1. Enjeux actuels</b> .....	9
<b>1.1. L'utilisation d'Internet par les élèves</b> .....	9
<b>1.2. Les conséquences de l'utilisation d'Internet</b> .....	9
<b>1.3. L'essor du complotisme</b> .....	13
<b>2. Les obstacles à l'apprentissage de la pensée critique</b> .....	14
<b>2.1. La non-distinction entre faits, croyances et opinions</b> .....	14
<b>2.2. Le manque de logique et de connaissances</b> .....	15
<b>2.3. Les biais cognitifs et les arguments fallacieux</b> .....	17
<b>3. L'apport actuel de l'Ecole et des SVT</b> .....	20
<b>3.1. Les textes officiels</b> .....	20
<b>3.2. Les supports à disposition des enseignants</b> .....	21
Conclusion.....	24
<b>II. Partie expérimentale</b> .....	26
<b>1. Méthode</b> .....	27
<b>1.1. Participants</b> .....	27
<b>1.2. Procédure</b> .....	28
<b>2. Résultats et analyse</b> .....	35
<b>3. Limites de la recherche et discussion</b> .....	43
Conclusion.....	47
Bibliographie.....	48

## **Introduction**

L'enseignement de l'esprit critique est un sujet qui fait parler de lui dans l'éducation, en particulier depuis que les méthodes pédagogiques visent à développer davantage les compétences des élèves et non plus uniquement leurs connaissances. Des compétences relatives au développement de l'esprit critique sont décrites dans le socle commun de connaissances, de compétences et de culture, et peuvent être travaillées dans toutes les disciplines. Ce n'est pas la seule raison pour laquelle l'accent peut (ou doit) être mis sur cette problématique. Il y a effectivement des enjeux actuels, qui seront détaillés dans la première partie de ce travail, qui s'articulent avec ce sujet : il s'agit par exemple de l'essor du complotisme chez les jeunes, qui peut s'avérer dangereux pour les élèves de façon individuelle, collective, et même sociétale. Ce sujet me semble intéressant, car l'enseignement de l'esprit critique s'oppose à une image négative de l'éducation : celle de l'École qui forge les esprits des futurs citoyens à penser d'une manière précise, en les privant - de façon inconsciente - de leur liberté d'avoir des avis personnels. D'autre part, ce sujet me paraît approprié à la situation politique actuelle qui, étant relativement délicate, invite désormais les français à se méfier des informations qui leur sont transmises, et ainsi à utiliser leur sens critique. A mon sens, il est important que les citoyens aient été éduqués à émettre des doutes, mais à émettre des doutes de façon raisonnée. Cet équilibre entre « méfiance » et « acceptation de toute information » est difficile à trouver, c'est pourquoi il me paraît plus que jamais important de former les élèves du secondaire, dès la classe de sixième (voire plus tôt, en école primaire), à la pensée critique.

Le travail sur le développement de l'esprit critique peut se faire à travers de nombreuses activités, mais il m'est venu l'idée d'une intervention sur l'esprit critique en classe. Il s'agit pour les élèves de connaître les biais de leur raisonnement face à certaines situations ou face à des arguments fallacieux. Avec ces connaissances, l'École ne dit pas à l'élève quel avis il doit avoir à propos d'une question socialement vive, elle lui donne au contraire tous les atouts pour qu'il puisse se forger son avis selon sa propre personnalité et non en fonction de la façon dont les informations relatives à cette question lui sont présentées.

L'établissement dans lequel j'enseigne est le collège René Cassin situé à Noidans-lès-Vesoul. Le niveau 6<sup>ème</sup> paraît approprié pour mener l'expérimentation : grâce à mes quatre classes dans ce niveau, il me sera possible de réaliser des groupes expérimental et témoin de plus de 50 élèves. Les résultats de l'expérimentation seront donc plus fiables qu'avec l'autre niveau (5<sup>ème</sup>), sur lequel je n'ai que deux classes.

# **I. Cadre théorique**

L'esprit critique, ou pensée critique, se définit comme un ensemble d'attitudes, de procédés et d'habitudes permettant à un individu d'analyser des données pour connaître la vérité. Selon Jérôme Grondeux, inspecteur général en histoire et géographie, cette capacité est une dynamique, qui est plus ou moins développée suivant les domaines exploités. L'esprit critique est étroitement lié à d'autres capacités qui se greffent, et s'articulent à la pensée critique. Ces capacités sont au nombre de cinq : la première, la curiosité, est essentielle pour permettre à la pensée de se développer, car elle permet à l'individu de s'appuyer régulièrement sur de nouvelles informations pour penser un thème. L'esprit critique fait aussi appel à la lucidité, c'est-à-dire la façon de savoir appréhender le monde comme une entité complexe et d'admettre ainsi que les connaissances ont leurs limites (il faut avoir des connaissances, mais également connaître les limites de ses connaissances). Puis, deux autres capacités complémentaires sont liées au développement de l'esprit critique : il s'agit d'une part de l'autonomie, c'est-à-dire de la capacité à penser par soi-même, à pouvoir s'affranchir des préconçus, des préjugés ; et d'autre part, il s'agit de la capacité d'écoute d'autrui : en effet la pensée critique ne se travaille pas seulement de façon solitaire. Il faut pouvoir dialoguer pour apprendre au travers des connaissances apportées par les autres. Enfin, le développement de la pensée critique requiert de la patience vis-à-vis du fait que le nombre de connaissances qui doivent être apportées pour connaître un sujet peut parfois être considérable.

Il doit y avoir un équilibre entre autonomie et écoute : savoir remettre en question ses idées et être perméable à certaines informations, sans pour autant accepter toute idée nouvelle sans l'évaluer. L'équilibre entre ces deux positions extrêmes – le dogmatisme (être imperméable à toute nouvelle information) et le relativisme (tenir pour vraies toutes les informations apportées par l'extérieur) – est difficile à trouver et la méthode de sélection des informations s'acquiert au travers d'un certain entraînement. C'est là l'un des rôles de l'enseignant : former l'élève à l'acquisition d'un esprit critique, lui permettant d'évaluer le niveau de fiabilité d'une information de la manière la plus objective possible.

L'exercice de la pensée critique pourra être utile à l'élève dans sa future vie professionnelle, mais aussi dans sa vie personnelle, pour se forger ses propres idées et déterminer sa position concernant, par exemple, des sujets qui font polémique. Des enjeux majeurs sont donc concernés par ce travail. Il est d'autant plus important de développer des compétences relatives à l'esprit critique que les médias ont beaucoup évolué lors des dernières dizaines d'années. Effectivement, l'essor du numérique, et en particulier d'Internet,

modifie le rapport à l'information. Selon Laurent Haug, entrepreneur et investisseur en technologies numériques, même si les « fake news » étaient déjà présentes avant le XXI<sup>ème</sup> siècle, les réseaux sociaux contribuent à faire circuler les informations beaucoup plus vite, et les nombreux partages tendent à les modifier. Or, selon une étude, les 13-19 ans passent en moyenne 15h par semaine sur Internet ; 79 % d'entre eux sont inscrits sur Youtube et 77 % sur Facebook (Ipsos, 2017). Les jeunes sont ainsi régulièrement en contact avec de fausses informations, ce qui accentue l'importance du développement de l'esprit critique.

La discipline des sciences de la vie et de la Terre est particulièrement concernée par ce sujet. La méthode scientifique implique en effet, entre autres, la distinction du vrai et du faux, la remise en question de ses connaissances, la recherche d'éventuels biais dans une expérimentation, etc. D'autre part, de nombreuses « fake news » actuellement véhiculées concernent des problématiques scientifiques. L'enseignement de l'esprit critique constitue ainsi un élément important dans l'éducation à la santé. En ce sens, nous allons nous intéresser à l'esprit critique chez les élèves, à son enseignement ainsi qu'au rôle de l'École et des sciences de la vie et de la Terre dans celui-ci. Dans un premier temps il nous faut détailler les enjeux actuels qui justifient l'importance accordée à ce sujet. Ensuite, nous analyserons les divers obstacles qui peuvent freiner l'apprentissage de la pensée critique, et enfin nous verrons ce que l'École met en place pour contribuer au développement de l'esprit critique des élèves.

# **1. Enjeux actuels**

## **1.1. L'utilisation d'Internet par les élèves**

En 2010, R. Thirouin et P. Khattou réalisent une étude sur le rapport qu'entretiennent les adolescents aux écrans. Avec plus de 99% des adolescents possédant une connexion Internet chez eux, ainsi qu'un temps moyen passé sur le web s'élevant à plus de 8h par semaine, les auteurs affirment : « Les écrans et l'interactivité qu'ils permettent sont devenus le support de la vie sociale des jeunes. » La moyenne d'âge pour l'acquisition d'un téléphone portable se situe autour de 13 ans (en 2010). Selon une étude d'Influence Centrale, cet âge s'est réduit à 10,3 ans en 2016, et ne cesse de diminuer. D'autre part, une modification des forfaits téléphoniques a entraîné, ces dernières années, une amplification de l'utilisation d'Internet sur les mobiles.

Ces éléments montrent que de plus en plus d'élèves ont un accès facile à Internet, avec moins de restriction qu'au début des années 2000. Or, le web est une source d'informations colossale, qui entre en concurrence avec les autres médias (presse, TV, radio). La facilité et la rapidité avec lesquelles il est possible d'obtenir des informations sur un thème particulier par l'utilisation d'un moteur de recherche a pour conséquence que les recherches « traditionnelles » (livres, revues, ...) sont de plus en plus délaissées, en particulier chez les jeunes.

## **1.2. Les conséquences de l'utilisation d'Internet**

### **1.2.1. Une modification du rapport à l'information**

Internet permet d'avoir à portée de main l'équivalent d'une bibliothèque entière, avec en plus la possibilité d'accéder de façon immédiate à n'importe quelle information sans phase de recherche préalable, ou presque. Il est de ce fait beaucoup plus rapide et pratique de rechercher une information sur le web plutôt que dans un livre ou un magazine. Les internautes ont ainsi tendance à faire de nombreuses recherches : c'est ce qu'on appelle le « réflexe Google ». Selon une étude réalisée par B. Sparrow et *al.* en 2011 à l'université de Columbia, cette utilisation du web, bien que très pratique, d'une part, nuit à la mémorisation

des individus : l'expérience réalisée montre que la mémorisation d'une information est plus faible lorsque la recherche de cette information s'effectue par Internet que lorsqu'elle s'effectue dans un livre. Les chercheurs expliquent ces résultats par le fait que les internautes, conscients d'avoir « une bibliothèque dans la poche », réalisent moins d'efforts de mémorisation lors de leur lecture. Les individus retiendraient davantage d'informations recherchées dans un livre, pour rentabiliser – de façon inconsciente – le temps passé à rechercher ces informations. D'autre part, l'habitude prise par les individus d'avoir des réponses à leurs questionnements de façon instantanée nuirait directement à leur esprit critique : ceci est expliqué par le fait que la recherche traditionnelle devient de ce fait fastidieuse. Les informations recherchées par les internautes leur sont apportées en une ou deux phrases lors d'une recherche Internet. Ils perdent ainsi l'habitude de lire des articles ou des livres dans leur intégralité et de chercher eux-mêmes des informations précises parmi d'autres informations.

Les élèves de collège et lycée actuels – dont l'année de naissance est majoritairement comprise entre 2001 et 2007 – ont grandi avec Internet et ont donc été habitués dès leur plus jeune âge à cette manière d'effectuer leurs recherches. Pour cette nouvelle génération, le rapport à l'information est donc différent. Cela accentue l'enjeu actuel de l'enseignement de l'esprit critique.

### **1.2.2. Une probabilité plus élevée de trouver de fausses informations**

La deuxième conséquence de l'utilisation d'Internet s'en tient aux différences entre les publications sur Internet et les publications dans la presse traditionnelle. Pour publier un article, un auteur doit passer par l'intermédiaire d'un éditeur, qui vérifie l'article lui-même et via un comité de lecture. La publication dans une revue ne peut avoir lieu que lorsque les équipes se sont mises d'accord sur la forme et le fond de l'article, et donc lorsque l'ensemble des vérifications ont été réalisées. On peut parler de transfert *vertical* de l'information, de par les nombreuses relectures et modifications qui ont lieu avant d'arriver au lecteur. Sur Internet, dans de nombreux cas, un article publié par un journal est partagé par des sites de réinformation : l'idée principale y est reprise mais le développement de l'article, ainsi que parfois le titre, sont différents. Après de nombreux partages, le sens de l'information primaire se retrouve modifié et de fausses informations sont donc divulguées. On peut parler de transfert *horizontal* de l'information, de par les nombreux partages réalisés. Une grande

différence entre ces deux moyens de communication est la distance de l'information à la source. La méthode de transfert vertical de l'information est évidemment beaucoup plus fiable, la probabilité que l'article contienne des informations différentes de celles de la source étant plus faible.

De plus, de nombreux sites et plateformes ont été créés en imitant des journaux, mais les informations mises à disposition du grand public ne proviennent pas d'une réelle expertise. N'importe qui peut être à l'origine de l'écriture d'un article, dont le but, lorsque les informations qu'il véhicule sont fausses, peut être de faire de l'humour (il s'agit dans ce cas souvent de sites parodiques), ou du « buzz », ou encore de la propagande.

Pour autant, cela ne veut pas dire que les informations véhiculées dans la presse sont toutes correctes, car celles-ci peuvent être fausses à la source. Elles peuvent aussi passer au travers des nombreuses relectures avant la publication. Et à l'inverse, des journaux sur le web fonctionnent de manière traditionnelle, par transfert vertical de l'information, et peuvent donc être très fiables. Enfin, des journaux peuvent utiliser un transfert horizontal de l'information en vérifiant tout de même les sources du contenu partagé, et en respectant ainsi les idées véhiculées par celui-ci. Il est donc faux de dire que les informations provenant d'Internet sont moins fiables que celles du reste de la presse car aucune généralité ne peut être faite ; mais sachant qu'il est bien plus simple de partager des informations erronées via Internet, les élèves doivent être davantage vigilants quant aux sites qu'ils visitent lorsqu'ils effectuent leurs recherches. L'étude des obstacles à la pensée critique, évoqués dans le paragraphe 2, est cependant à réaliser de manière systématique, et non seulement sur des contenus numériques.

### **1.2.3. Un risque accru de manipulation**

Nous avons vu dans le paragraphe précédent que les élèves effectuant des recherches peuvent se trouver face à des informations fausses, véhiculées par des sites web pour répondre à des intentions particulières. Avec l'essor des réseaux sociaux, en particulier de Facebook et de Youtube, les élèves peuvent également lire des articles ou regarder des vidéos de ce type sans effectuer de recherches. Les réseaux sociaux prennent maintenant une part importante de la vie des élèves, c'est un outil de communication avec leurs proches, mais aussi avec le monde. On peut y retrouver des avis, témoignages, articles, qui peuvent être perçus comme ayant de la valeur et une certaine véracité malgré leur subjectivité apparente, voire leur inexactitude. En voici un exemple :

## Encore un bébé de deux mois qui décède après avoir reçu 8 vaccins !! - Le site [redacted]

Un bébé de 2 mois décède après avoir reçu 8 vaccins Par [redacted] 30 janvier 2018 La maman du petit Owen s'exprime : Des décès provoqués par les vaccins...

Sur le réseau social Facebook, cet article est partagé par un « groupe » dont tous les utilisateurs peuvent faire partie. Des utilisateurs ne souhaitant pas faire partie de ce groupe peuvent tout de même voir des publications de celui-ci dans leur « fil d'actualités ». Lors de la lecture d'un article tel que celui-ci, pour se forger un avis sur les dangers et l'efficacité de la vaccination, utiliser son esprit critique est nécessaire : il s'agit par exemple, ici, de comprendre que le journaliste cherche à persuader le lecteur, et non le convaincre, en jouant sur des émotions telles que la peur ou la pitié. Il faut aussi l'appréhender dans sa globalité : il s'agit d'un témoignage, qui ne doit pas être placé au même niveau de preuve qu'une étude scientifique : la valeur d'un témoignage est largement insuffisante pour prétendre que les vaccins sont dangereux. Il faut enfin aller plus loin que l'article, et éventuellement effectuer des recherches sur les éléments scientifiques qui pourraient être erronés : ici, on apprend dans le témoignage que le bébé est décédé quelques jours après son vaccin, du syndrome de mort subite du nourrisson (MSN). Or, une étude épidémiologique montre qu'il n'existe pas de lien entre vaccination et MSN (A. Messiah, 1986).

L'esprit critique permet de s'affranchir au maximum de subjectivité lors de la lecture d'un article, et de se forger un avis qui se veut le plus objectif possible. Il est d'autant plus important que les adolescents puissent exercer leur pensée critique que le nombre de témoignages, de découvertes pseudo-scientifiques et de fake news est important sur les réseaux sociaux, et qu'un grand nombre d'entre eux est lié à l'éducation à la santé et à la citoyenneté : outre les « dangers de la vaccination », on peut y retrouver des propos racistes, sexistes, ou de fausses affirmations en matière de santé qui peuvent les mettre en danger. De nombreuses théories du complot sont véhiculées au travers des partages sur les réseaux sociaux, or la lutte contre le complotisme est aussi l'un des rôles de l'école.

### 1.3. L'essor du complotisme

Le complotisme est la tendance à remettre en cause la version officielle d'un événement, en attribuant son origine à un complot, dont les auteurs présumés et/ou ceux à qui il est censé profiter cacheraient la vérité. Cette attribution est généralement basée sur des signes, considérés comme des preuves non pas par vérification par la méthode scientifique, mais par des considérations abusives telles que « il y a une intention derrière cet événement », ou « ce crime profite à quelqu'un ». Un groupe particulier d'individus y est désigné comme responsable. Il peut s'agir d'industries, de banques, du gouvernement, de mouvements politiques ou religieux, etc. Le motif du complot y est également précisé (soit de domination, quête de pouvoir, argent, ...), et les complots peuvent concerner de nombreux domaines : décès de personnalités (John Kennedy), accidents (Fukushima), attentats (Charlie Hebdo, 13 novembre 2015), etc. Les SVT se trouvent particulièrement concernées par les faits scientifiques (réchauffement climatique), les crises sanitaires (VIH, campagnes de vaccination), et les catastrophes naturelles (attribuées à des essais d'armes secrètes). Selon une étude de l'Ifop (2017), 79 % des français croient à au moins une théorie du complot, et cette tendance est plus prononcée chez les jeunes. Les théories les plus soutenues concernent les vaccins (« Le ministère de la santé est de mèche avec l'industrie pharmaceutique pour cacher au grand public la réalité sur la nocivité des vaccins » avec 54% d'adhésion parmi les moins de 35 ans), l'immigration (« L'immigration est un projet politique de remplacement d'une civilisation par une autre organisé délibérément par nos élites politiques, intellectuelles et médiatiques et auquel il convient de mettre fin en renvoyant ces populations d'où elles viennent », avec 44% d'adhésion parmi les moins de 35 ans), et le VIH (« Le virus du sida a été créé en laboratoire et testé sur la population africaine avant de se répandre à travers le monde », avec 40% d'adhésion). Certaines théories concernent donc des thèmes étudiés à l'école (vaccins, mais aussi forme de la Terre, révolution de 1789, ...).

Outre la mise à mal de certains enseignements lorsque les élèves croient en une théorie du complot, particulièrement dans les disciplines des sciences de la vie et de la Terre et de l'histoire et la géographie, le complotisme peut s'avérer dangereux. Selon Jack Bratich, il se rapproche des symptômes de la paranoïa et peut engendrer des dérives sectaires. Or l'esprit critique permet de se prémunir de ces théories, l'enseignement de la pensée critique est donc indispensable. C'est un enjeu individuel pour chaque élève, pour qu'ils puissent s'affranchir de leurs croyances et ainsi considérer les faits, mais c'est également un enjeu sociétal.

## **2. Les obstacles à l'apprentissage de la pensée critique**

### **2.1. La non-distinction entre faits, croyances et opinions**

Il est d'abord nécessaire de donner les définitions des termes abordés (D. Rojat, 2017) :

- Les faits (scientifiques) sont des phénomènes avérés et/ou prouvés, objectifs. Dans l'éducation, ils relèvent du domaine de la connaissance.
- Les croyances sont des éléments tenus pour véritables, sans nécessairement de justification objective.
- Les opinions, du Latin *oparini*, « avoir un avis », sont des avis sur un fait faisant intervenir l'expression de valeurs et de préférences personnelles, subjectives.

L'apprentissage de la pensée critique doit d'abord passer par la distinction entre ces différents termes. Il s'agit pour les élèves de pouvoir les reconnaître, et d'identifier ce qui chez eux correspond à une connaissance, ou ce qui relève de leurs croyances ou de leurs opinions. Des exercices à partir d'exemples tels que le suivant peuvent être réalisés :

- Exemple de fait : « Il est prouvé que le climat se réchauffe » (preuves à l'appui).
- Exemple de croyance : « Je ne crois pas au réchauffement climatique car je pense qu'il s'agit d'un complot orchestré par l'ONU. » (Idée tenue pour vraie sans preuve à l'appui).
- Exemples d'opinions : « A mon avis, il est moralement juste que nous fassions tous attention à limiter notre empreinte écologique. », ou encore « Personnellement, je ne pense pas qu'il est utile de limiter notre empreinte écologique car j'estime qu'il y a des problèmes plus urgents à régler dans la société. » (Avis personnels sur un fait).

Le fait scientifique est découvert à partir d'un questionnement de départ, ou d'une idée, auquel (à laquelle) fait suite une démarche scientifique qui nécessite pour les chercheurs une remise en question régulière de l'ensemble de leur travail. La croyance peut elle aussi provenir d'un questionnement de départ. Elle permet d'ailleurs souvent d'apporter une réponse à des questions pour lesquelles la science n'a pas pu se prononcer. En revanche, elle ne fait par définition pas appel à une démarche scientifique pour résoudre un problème, mais plutôt à des variables personnelles : des ressentis, des émotions, des intuitions et du vécu personnel.

Avoir des croyances n'est pas toujours incompatible avec la capacité de considérer les faits. Cependant les croyances peuvent mettre à mal le jugement d'un individu, en particulier lorsqu'elles sont en forte contradiction avec ce qui est prouvé, ou quand elles sont très ancrées. En effet l'esprit critique n'est pas constant : il dépend notamment de l'importance accordée au sujet concerné par le questionnement. Ainsi, il est bien plus simple de remarquer la confusion entre une croyance et un fait chez autrui que de le faire pour soi. Cela vient aussi du fait que l'analyse de notre sens critique se fait justement par notre sens critique : chacun pense avoir un bon esprit critique. Cela rend la tâche de distinction entre faits et croyances plus difficile. Le travail de remise en question des chercheurs lors de leur démarche scientifique a justement pour but, entre autres, de vérifier régulièrement que les conclusions qu'ils tirent sont bien objectives, et ne sont pas guidées par leurs croyances.

## **2.2. Le manque de logique et de connaissances**

L'exercice de la pensée critique nécessite de connaître et de respecter quelques règles de base de la logique. Il s'agit d'une part de savoir différencier le raisonnement déductif du raisonnement inductif : un raisonnement déductif est toujours vrai pourvu que les prémices de celui-ci soient vraies. Le célèbre syllogisme « Les hommes sont mortels, Socrate est un homme, donc Socrate est mortel. » est un raisonnement déductif. En revanche un raisonnement inductif n'est pas toujours vrai, mais renseigne sur la probabilité que quelque chose soit vrai. Par exemple : « Tous les cygnes que j'ai rencontrés étaient blancs, j'en induis que tous les cygnes sont blancs, et donc que le cygne dont cet individu me parle est blanc ». Il est important de constater que si le raisonnement déductif est toujours vrai, il ne peut cependant pas être à l'origine de découvertes scientifiques. Le raisonnement inductif, à l'inverse, même s'il peut être faux, comme c'est le cas dans l'exemple précédent (un cygne peut effectivement être noir), est souvent à l'origine d'hypothèses, et donc de découvertes. L'intérêt de savoir distinguer ces deux types de raisonnement réside d'une part dans le fait de savoir lequel utiliser selon les situations, et d'autre part dans la capacité à les identifier dans des supports informatifs pour ainsi évaluer la fiabilité d'une explication donnée.

Il s'agit ensuite d'éviter les paralogismes, qui sont des erreurs de raisonnement. Ces erreurs peuvent notamment s'appuyer sur une application fautive de la déduction, sur de mauvaises observations, sur des prémisses erronées. En voici un exemple : « La consommation de drogues de synthèse (Ecstasy, LSD...) est très dangereuse pour la santé. Le cannabis est une drogue naturelle, donc la consommation de cannabis n'est pas dangereuse. » Ces erreurs sont des obstacles à la pensée critique. Pour les éviter, un travail sur la logique est nécessaire. Il s'agit d'étudier la construction du raisonnement et d'identifier les différentes étapes de celui-ci auxquelles des erreurs peuvent survenir : une observation de départ non objective, une mauvaise analogie, une confusion entre corrélation et causalité, une conclusion hâtive, etc.

Après avoir travaillé sur sa propre logique, il faut pouvoir repérer, dans le discours des autres, les éventuelles erreurs de logique ou les sophismes. Les sophismes, contrairement aux paralogismes, ne sont pas des erreurs de raisonnement : l'individu qui crée un sophisme est conscient que la logique qu'il emploie est erronée. Le but de son discours est la persuasion de l'autre, qui prend ici une forme de tromperie car le raisonnement présenté doit paraître rigoureux pour l'interlocuteur malgré le fait que la logique est fautive. Les sophismes sont plus difficiles à repérer que les paralogismes, du fait de cette tromperie sous-jacente qui peut s'appuyer préférentiellement sur les points faibles de l'interlocuteur à qui le sophisme est destiné : ces points faibles peuvent par exemple être un manque de connaissances sur le thème, des arguments fallacieux auxquels l'individu sait que l'interlocuteur sera réceptif, etc.

La logique permet de raisonner de façon correcte, mais le raisonnement atteint ses limites lorsque les connaissances sur le sujet étudié sont insuffisantes. Ainsi, des articles (en particulier scientifiques) peuvent être mal compris si le vocabulaire est complexe et que l'individu n'a pas assez de connaissances dans le domaine concerné. Comme nous l'avons vu dans le paragraphe précédent, des faux-sens peuvent être générés, et ainsi les déductions peuvent être fautes parce que les prémisses sont elles-mêmes fautes, sans nécessairement que le raisonnement soit incorrect. Face à un manque de savoir, trois issues au raisonnement d'un individu se présentent :

- L'individu ne réalise pas que ses connaissances dans le domaine dans lequel il émet son raisonnement sont insuffisantes ou fausses, il poursuit son argumentation.
- L'individu prend conscience que ses connaissances sont insuffisantes, il comble alors les lacunes de son raisonnement avec de nouvelles croyances, basées sur des intuitions qui lui *paraissent* justes mais qui n'ont aucun réel fondement logique.
- L'individu prend conscience que ses connaissances sont insuffisantes, il ne poursuit pas son raisonnement et attend pour cela d'obtenir les informations manquantes.

Les sciences de la vie et de la Terre permettent d'apporter les connaissances de base sur de nombreux sujets, qui peuvent par exemple concerner des problématiques de santé actuelles. Elles apportent également des connaissances concernant la démarche scientifique et expérimentale, et contribuent donc en partie au développement du raisonnement logique sur lequel les argumentations doivent être basées.

### **2.3. Les biais cognitifs et les arguments fallacieux**

Selon Heuer, un biais cognitif est une « erreur mentale causée par des stratégies de traitement simplifié de l'information » (1999). Ce sont des situations où des erreurs de jugement sont commises, où des décisions sont prises de manière irrationnelle. Les biais cognitifs sont la plupart du temps réalisés par économie cognitive, c'est-à-dire pour prendre des décisions ou se forger un avis rapidement. En voici quelques-uns accompagnés d'exemples d'application :

- L'effet de halo : il fait référence au fait qu'un jugement émis sur les caractéristiques physiques d'un individu s'étend sur d'autres éléments de sa personnalité (intelligence, sociabilité, etc.). Il a été défini par Asch et mis en évidence par de nombreuses expériences. Une étude sur les applications de l'effet de halo dans le domaine de la justice a été réalisée à l'université de Toronto : il est demandé à des juges de juger de la culpabilité d'une personne sur la base d'un texte relatant les faits et d'une photo de l'individu en question. Le texte est gardé à l'identique pour les deux groupes de l'expérience, seule la photo est modifiée : il est présenté à l'un des groupes un individu « attirant », et à l'autre groupe un individu « non attirant ». Les résultats sont

significativement différents entre les deux groupes, les juges attribuant en moyenne une culpabilité plus élevée pour les individus non attirants.

- Le biais de confirmation : il correspond au fait de privilégier les informations qui sont congruentes avec ses croyances et ses idées préconçues, au lieu de considérer l'ensemble des informations disponibles sur un sujet (R. Carroll, 1994). Des méthodes simples peuvent montrer l'existence de ce biais cognitif dans beaucoup de raisonnements. Rolf Dobell nous en donne un exemple par cette courte expérimentation : on présente une suite de chiffres (« 2 – 4 – 6 ») à des individus en leur demandant de trouver la règle mathématique qui régit la suite. On se rend compte qu'ils cherchent à *confirmer* leur hypothèse, et non à *l'infirmier*. Par exemple, si leur hypothèse est « les chiffres vont de deux en deux », ils pourront proposer « 4 – 6 – 8 », « 10 – 12 – 14 », mais beaucoup moins souvent des suites comme « 1 – 2 – 3 ». Cette erreur de raisonnement explique en particulier pourquoi les complotistes sont si persuadés de détenir la vérité sur les théories du complot. Lorsqu'ils réalisent des recherches sur le sujet que concerne la théorie, ils cherchent des informations qui confirment leur idées, ils n'ont pas conscience du nombre de preuves qui vont à l'encontre de ce qu'ils pensent car ils n'y sont jamais confrontés.
- Le biais de statu quo : c'est une attitude mentale qui fait percevoir la nouveauté comme étant liée à plus de risques que de bénéfiques. Cette attitude provoque une résistance au changement, une méfiance quant à la nouveauté (selon D. Kahneman et al. 1991). Il explique pourquoi les individus ont du mal à changer leurs habitudes, même lorsque cela est justifié. Si la situation est acceptable telle qu'elle est pour l'individu, il n'est pas utile pour lui de la modifier, même si c'est dans son intérêt de le faire.

Les arguments fallacieux sont quant à eux des arguments avancés par des individus qui prennent appui sur ces biais cognitifs pour chercher à tromper le lecteur/l'auditeur. En voici quelques exemples :

- L'appel à l'autorité : il fait intervenir une figure d'autorité (un expert, une organisation, ...) pour accorder une valeur accrue à l'information, qui est alors tenue pour vraie. Par exemple, il paraît plus légitime d'accorder du crédit à un discours sur

la santé prononcé par un individu qui se dit médecin que par un individu exerçant une profession en dehors du domaine de la santé. Le crédit est ici accordé à la personne et non à l'information. Les arguments avancés peuvent cependant parfois être tout à fait valides, lorsque la figure d'autorité est véritablement un expert sur le sujet et que celui-ci s'appuie sur des preuves. L'argument faisant appel à l'autorité devient un argument fallacieux si la figure d'autorité à laquelle l'individu fait appel se *fait passer* pour un expert sur le sujet alors qu'il n'en est pas un, et qu'il n'est pas en mesure de fournir des preuves de ce qu'il avance. Dans les arguments fallacieux d'autorité, il arrive souvent que la figure d'autorité soit d'ailleurs un réel expert, mais dans un sujet différent de celui de l'argumentation.

- *L'appel à la nature* : il renvoie à la connotation positive des pratiques et des produits naturels par rapport à ce qui est chimique : des entreprises se servent d'ailleurs souvent de cet argument pour promouvoir leurs produits. Pourtant, par définition, tout ce qui est naturel est aussi chimique. Et si l'on prend comme opposé au naturel « des produits modifiés par l'être humain », alors on pourrait être surpris de découvrir que de nombreux produits dits « naturels » ont en réalité été modifiés par les humains (exemple : sélection artificielle des meilleurs plants de culture ou d'animaux d'élevage, hybridation chez les plantes, etc.). De plus, de nombreuses choses naturelles sont dangereuses pour l'Homme (catastrophes naturelles, poison, bactéries pathogènes, ...), et à l'inverse, de nombreuses choses artificielles lui sont bénéfiques (les maisons, le chauffage, etc.). Cet argument est à l'origine des attitudes négatives envers, entre autres, les OGM ou certaines thérapies (en particulier médicamenteuses).
- *L'appel à la popularité* : il augmente l'impression de véracité d'une affirmation, du fait que celle-ci est admise par un grand nombre de personnes. Très utilisé dans le domaine de la publicité, cet argument correspond au fait de se dire « Si tant de personnes font cela, alors c'est que ça doit marcher/être bien ». Il paraît effectivement logique, dans une situation de doutes, de se référer à ce que la majorité des gens pensent. Mais en réalité, il est possible que la majorité des gens se trompent. Par exemple, il y a quelques siècles, la majeure partie de la population pensait que la Terre avait 10 000 ans. Et d'autre part, il est aussi possible que les gens pensent une chose justement à cause de cet appel à la popularité : parce que tout le monde le pense. C'est cet effet-là qui est utilisé dans la publicité.

Les arguments fallacieux sont très nombreux, les philosophes en ont d'ailleurs dressé une liste comprenant plus de cinquante items. La pensée critique passe par la reconnaissance des biais cognitifs et des arguments fallacieux dans des situations de vie, au cours de lectures, de visionnages de vidéos, publicités, etc. Les identifier est la première étape permettant de s'en prémunir. Il ne suffit cependant pas de les identifier pour pouvoir totalement s'en affranchir. Il faudrait ensuite réaliser un travail de réflexion sur son comportement et ses idées pour identifier les situations dans lesquelles nous avons agi au travers de ces biais et de ces arguments fallacieux. Et malgré tout, on ne peut certainement jamais totalement s'en prémunir, mais là n'est pas le but. Dans ce domaine, le but de l'École est de protéger les élèves des dangers : de les protéger, par exemple, de l'emprise d'un discours manipulateur destiné à leur faire adopter des conduites à risques. Le but est aussi d'aider les élèves à penser de façon logique, et à adopter des positions qui sont congruentes avec leur personnalité. Pour autant, les obstacles à la pensée critique ne sont pas abordés dans l'enseignement.

### **3. L'apport actuel de l'École et des SVT**

#### **3.1. Les textes officiels**

Favoriser l'esprit critique chez les élèves est décrit comme un enjeu majeur dans les programmes du ministère, notamment depuis la réforme de 2013. Dans le référentiel des compétences professionnelles des métiers du professorat et de l'éducation, on retrouve cette compétence pour les enseignants : « Aider les élèves à développer leur esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances, à savoir argumenter et à respecter la pensée des autres. » Cet enjeu est ensuite réprécisé en janvier 2015 dans les onze mesures pour une grande mobilisation de l'École pour les valeurs de la République. Il s'inscrit dans la troisième mesure, « créer un nouveau parcours éducatif de l'école élémentaire à la terminale : le parcours citoyen » : le parcours est construit, entre autres, autour de l'éducation aux médias et à l'information (EMI). Il s'agit de travailler sur l'information, l'image, les opinions, tout cela dans le but d'être responsable au sein de la démocratie. On encourage aussi les lycées et les collèges à développer un média propre à l'établissement (radio, site web...), pour que les élèves puissent travailler à partir de ce support.

Au collège, dans le Socle commun de Connaissances, de Compétences et de Culture (SCCC), il est stipulé que des compétences propres à l'esprit critique doivent être exploitées, et ce dans quatre des cinq domaines du SCCC :

- Les langages pour penser et communiquer : « Pour construire ou vérifier le sens de ce qu'il lit, l'élève combine avec pertinence et de façon critique les informations explicites et implicites issues de sa lecture. »
- Les méthodes et outils pour apprendre : « L'élève sait utiliser de façon réfléchie des outils de recherche, notamment sur Internet. Il apprend à confronter différentes sources et à évaluer la validité des contenus. »
- La formation de la personne et du citoyen : « L'élève distingue ce qui est objectif et ce qui est subjectif. Il apprend à justifier ses choix et à confronter ses propres jugements avec ceux des autres. »
- Les systèmes naturels et les systèmes techniques : « L'élève sait mener une démarche d'investigation (observation, description, questionnement, analyse des résultats...). »

### **3.2. Les supports à disposition des enseignants**

La pensée critique est enseignée, nous l'avons vu, en terme de compétences au travers de nombreuses activités et de l'ensemble des disciplines, mais les programmes ne font pas l'objet d'un apport de connaissances liées à l'esprit critique, ni d'activités le concernant directement. Au contraire, ce sont plutôt les compétences liées à l'esprit critique qui sont utilisées pour construire des connaissances. L'EMI, enseignée dans toutes les disciplines du secondaire et mise en exercice principalement par le professeur documentaliste, est cependant étroitement liée à cet enseignement. En effet, des projets ayant pour but de le développer peuvent être menés, dans le cadre de l'EMC (Enseignement Moral et Civique) ou de l'EMI. L'esprit critique doit être une des finalités de toutes les disciplines car c'est toujours cette même démarche intellectuelle qui permet d'appréhender les contenus des enseignements, aussi différents peuvent-ils être les uns des autres.

Les sciences de la vie et de la Terre participent particulièrement au développement de l'esprit critique en apportant à l'élève des connaissances scientifiques qui permettent de mieux comprendre certains articles, notamment sur les « fake news » scientifiques. Certaines théories du complot peuvent aussi être abordées en classe, l'enseignant peut profiter des notions travaillées pendant la séance pour faire comprendre aux élèves pourquoi certains

arguments avancés dans des théories du complot ne sont pas valables. On peut notamment évoquer la théorie de la Terre plate lors du travail sur la forme de la Terre en cycle 4 et en seconde. On peut aussi, par exemple, profiter des séquences d'immunologie et des notions de prévention des maladies pour discuter de la théorie du complot qui concerne la dangerosité des vaccins.

Outre les connaissances scientifiques apportées par la discipline des sciences de la vie et de la Terre, ces dernières permettent aussi un travail et un approfondissement de certaines compétences proches de l'esprit critique. En effet, nous avons vu dans l'introduction que le développement de l'esprit critique est étroitement lié à d'autres capacités (nous avons cité la lucidité, la curiosité, l'autonomie, l'écoute d'autrui et la patience, mais il en existe bien d'autres). Avoir un bon esprit critique nécessite dans un premier temps de pouvoir développer ces différentes capacités. Or, les compétences et capacités travaillées en SVT sont nombreuses et variées car les thèmes étudiés peuvent être abordés par une multitude d'approches différentes : lecture d'articles scientifiques, de témoignages, visionnage d'émissions, étude de schémas, tableaux, graphiques, cartes, réalisation de productions sous ces mêmes formes, modélisations, expérimentations, travail du raisonnement scientifique, démarche d'investigation, reconnaissances naturalistes, repérage dans le temps et dans l'espace, prise de conscience des dangers et conduites à risques, application de connaissances dans de nombreux contextes, etc. Ces nombreuses compétences et capacités aident à la construction de la logique chez l'élève, elles permettent aussi d'éveiller la curiosité et de travailler la lucidité. Les SVT permettent donc de façon indirecte de développer l'esprit critique des élèves, par l'intermédiaire des connaissances qu'elles leur apportent d'une part, et par le travail de compétences en lien avec la logique et l'esprit critique d'autre part. Voyons maintenant de quelle façon l'ensemble de l'enseignement (primaire et secondaire) peut contribuer à favoriser l'esprit critique.

Avant de commencer à enseigner l'esprit critique, l'enseignant doit s'assurer que lui-même est au clair avec ses compétences relatives à celui-ci. Il doit notamment, au sein du programme de la discipline qu'il enseigne, discerner les sujets qui relèvent purement d'un fait de ceux qui peuvent faire intervenir des croyances. Selon Claudine Leleux, philosophe et enseignante formatrice en Belgique, cela est très important car le professeur, en tant que garant du savoir, doit pouvoir corriger les interventions des élèves lorsque ceux-ci exposent une croyance contraire à un fait. A l'inverse, lorsque le sujet abordé en classe laisse place aux

opinions plutôt qu'aux faits, il n'a plus à transmettre les connaissances, mais doit alors maintenir un cadre permettant aux élèves de s'écouter et de respecter les différents avis exposés.

De façon plus concrète, des ressources permettant de traiter directement de l'esprit critique sont mises à la disposition des enseignants sur eduscol et canopé. Il s'agit plus précisément de ressources sur le complotisme, sur la nécessité de prouver les faits pour valider une information, d'outils permettant de vérifier les informations et de ressources discutant de l'utilisation d'Internet comme outil de recherche. On y retrouve aussi de nombreux exemples de séquences réalisées par des enseignants dans leur(s) classe(s) autour du développement de l'esprit critique.

Sophie Mazet, enseignante en anglais et auteure du Manuel d'autodéfense intellectuelle, met à disposition des autres enseignants neuf outils d'auto-défense intellectuelle qu'elle utilise avec ses élèves lors du travail de compétences relatives à l'esprit critique :

- Le cadrage : réfléchir sur les outils utilisés pour réaliser un article.
- La reconnaissance des faux dilemmes : revoir sa position vis-à-vis de ce qu'un article présente (il n'est pas nécessaire d'être *pour* ou *contre* quelque chose en rapport avec une question socialement vive, les avis peuvent être plus nuancés).
- La rhétorique visuelle : décoder une image, comprendre qu'elles peuvent être manipulables et qu'il faut les replacer dans leur contexte lorsqu'on les analyse.
- Le retour aux faits contre l'appel à l'émotion : déceler les articles qui font appel à l'émotion et comprendre les enjeux associés.
- La question de la légitimité ou contre l'argument d'autorité : cf. paragraphe sur les biais cognitifs et arguments fallacieux.
- La prise en compte du complexe, contre la généralisation abusive : savoir dans quelles situations la généralisation est possible, et dans lesquelles elle ne l'est pas.
- La décentration contre l'isolement égotique : réussir à accepter de se mettre à la place de l'autre même lorsqu'on ne partage pas son point de vue.
- La suspension du jugement : savoir prendre du recul dans une situation dans laquelle on aurait tendance à juger trop vite, pour pouvoir l'analyser plus en détail et de façon plus objective, avant d'émettre un avis la concernant.

- Le questionnement sur le monde : développer sa curiosité, remettre ses connaissances en question plutôt que de rester sur ses certitudes.

Les arguments avancés par Sophie Mazet, qu'elle utilise avec ses élèves, ne lui permettent cependant pas d'avoir un retour sur le développement de leur esprit critique : en effet, si l'esprit critique est difficile à définir, il est encore plus difficile à évaluer, et si les élèves ont pu, grâce à des cours d'autodéfense intellectuelle, développer leur esprit critique, rien ne dit que ces facultés pourront rester dans le temps.

Il existe donc à la disposition des enseignants de nombreux supports permettant de travailler de près ou de loin sur l'esprit critique avec leurs élèves. Il s'agit de ressources, de méthodologie ainsi que de supports, tels que des vidéos de sensibilisation aux fausses informations sur Internet, des documents pour aider les élèves à reconnaître une théorie du complot, des exercices sur la vérification des informations par l'étude de la source, ... Les enseignants doivent réaliser des activités qui permettent le développement de l'esprit critique au travers des notions exploitées tirées du programme.

## **Conclusion**

Les tendances actuelles suggèrent un intérêt considérable pour le développement de l'esprit critique de la population car il constitue, nous l'avons vu, un enjeu à la fois individuel et sociétal. L'esprit critique fait désormais partie des compétences exploitées dans les programmes scolaires et entretient un lien étroit avec l'éducation à la santé ainsi qu'à la citoyenneté. Cependant, il représente également une compétence sur laquelle il est difficile de travailler. Cela est dû au fait qu'il est analysé et évalué par la pensée critique elle-même, qui ne peut donc être qu'un juge médiocre de ce qu'elle produit. C'est pourquoi il est crucial de connaître les limites de sa pensée, si l'on veut pouvoir s'affranchir au maximum des obstacles qui empêchent de raisonner de façon rationnelle.

On a remarqué ces dernières années un essor du complotisme chez les jeunes, et ce malgré les enseignements actuels. Ceci pourrait laisser penser que ces enseignements sont insuffisants, ou difficilement mis en place par les enseignants. Il s'avère que s'il est difficile de travailler sur l'esprit critique pour des élèves du secondaire, il l'est également pour les enseignants, d'autant plus que ceux-ci ne reçoivent pas de formation particulière quant à cette problématique. De plus, l'esprit critique reste une notion vaste pour beaucoup d'enseignants :

des activités utilisant des compétences en rapport à celui-ci sont réalisées, mais l'enjeu n'est pas toujours clair, et les retours sont difficiles à donner : l'évaluation de l'esprit critique est difficile à évaluer. Il reste à savoir, d'une part, comment l'École – et plus particulièrement les sciences de la vie et de la Terre – pourraient permettre de développer davantage l'esprit critique des élèves, et par l'intermédiaire de quel genre d'activités en classe. Il reste à savoir, d'autre part, comment savoir si ses activités permettent réellement de développer l'esprit critique.

Dans le cadre de l'éducation aux médias, un cours d'esprit critique a été mis en place dans une classe de CM2, dans l'académie de Grenoble, par l'enseignante Rose-Marie Farinella. Les élèves ont travaillé sur le concept d'information, sur le métier de journaliste, sur le conspirationnisme, et ont appris à distinguer les fausses informations des vraies sur le support de l'informatique. Les sciences de la vie et de la Terre semblent se prêter parfaitement à des exercices d'application de ce type d'enseignement, dans la mesure où de nombreux sujets faisant polémique sont en rapport avec des éléments du programme de cette discipline. Citons les trois principales : la théorie de l'évolution, le réchauffement climatique, et certaines pratiques de santé (en particulier la vaccination).

L'acquisition de connaissances sur l'esprit critique ainsi que sur les biais de raisonnement pourrait peut-être permettre aux élèves d'appréhender plus facilement certains éléments du programme de SVT et de savoir analyser des informations les concernant de manière plus critique et rationnelle. Plus globalement, ces connaissances pourraient permettre aux élèves d'être plus rigoureux lors de leurs recherches, d'être plus sceptiques vis-à-vis des informations qu'ils trouvent sur Internet, et de moins adhérer à des théories complotistes. Au cours de la seconde partie de ce travail, nous allons donc voir si un apport de connaissances relatives à ces informations permet aux élèves d'améliorer leur sens critique.

## **II. Partie expérimentale**

# 1. Méthode

## 1.1. Participants

L'expérimentation est menée sur quatre classes de 6<sup>ème</sup> du collège René Cassin (Noidans-lès-Vesoul). Il s'agit en tout de 103 élèves, âgés de 10 à 12 ans. L'ensemble des élèves est réparti en deux groupes, constitués « aléatoirement » pour l'expérience. Le tableau ci-dessous renseigne des informations relatives aux élèves, pouvant éventuellement constituer des biais dans la réalisation de l'expérimentation. La constitution aléatoire des deux groupes permet, nous l'espérons, de réduire au maximum l'existence de ces variables parasites.

	<b>Groupe expérimental</b>	<b>Groupe témoin</b>
Classes	6 <sup>ème</sup> 1 et 6 <sup>ème</sup> 4	6 <sup>ème</sup> 2 et 6 <sup>ème</sup> 3
Nombre d'élèves	53	50
Répartition filles/garçons	29 filles 24 garçons	26 filles 24 garçons
Moyenne générale du groupe et moyenne en SVT (premier et deuxième trimestres confondus)	14,14 (toutes les disciplines) 14,37 (SVT)	13,45 (toutes les disciplines) 13,61 (SVT)
Nombre d'élèves ayant une moyenne supérieure à 15 (premier et deuxième trimestres confondus)	17	12
Nombre d'élèves ayant une moyenne inférieure à 11 (premier et deuxième trimestres confondus)	4	7
Nombre d'élèves ayant les deux parents au chômage	2	6

Les informations répertoriées dans ce tableau renseignent sur le fait que les deux groupes formés montrent d'ores et déjà certaines différences pouvant indiquer l'existence de biais préalables à l'expérience. On pourrait penser que la différence des résultats obtenus soit la conséquence d'une répartition inégale des « bons » et des « mauvais » élèves dans les classes. Cette répartition inégale pourrait éventuellement biaiser l'expérimentation menée par la suite. Des analyses statistiques de ces différences doivent donc être réalisées de manière pré-expérimentale pour savoir si elles sont significatives.

On réalise un test du  $\chi^2$  avec l'hypothèse  $H_0$  « il n'y a pas de différence significative entre les résultats des élèves et leur classe » ( $\alpha = 0.05$ ,  $ddl = 2$ ). Or, le  $\chi^2$  calculé ne dépasse pas le  $\chi^2$  critique, et la p-value est de 44% (cf. ANNEXE 1). On peut donc affirmer, au risque de 5% de se tromper, que la différence de résultats entre ces classes est due au hasard, et non à une répartition inégale des « bons élèves » et des « mauvais élèves » dans les classes.

Nous verrons cependant dans le paragraphe 1.3 que certains biais subsistants ont malgré tout été identifiés.

## 1.2. Procédure

Notre hypothèse suggère que l'enseignement théorique de problématiques relatives à l'esprit critique permet aux élèves d'améliorer leur esprit critique dans des situations concrètes. Il y a donc deux temps nécessaires pour mener cette expérience :

- L'enseignement théorique de ces problématiques
- La mise en situation concrète des élèves dans laquelle leur esprit critique est mobilisé (cette phase correspond à la phase de recueil des données).

### 1.2.1. Enseignement théorique

Les élèves du groupe expérimental (6<sup>ème</sup> 1 et 6<sup>ème</sup> 4) reçoivent un enseignement théorique sur quelques biais cognitifs susceptibles de mettre à mal le sens critique. Cet enseignement, dispensé lors de la séance de SVT qui précédait les vacances de Noël, est basé sur la lecture en classe d'une « fiche méthode » (cf. ANNEXE 2). Les élèves ont l'habitude en SVT de travailler à partir de fiches méthodes lors des séances de méthodologie et d'AP (*Accompagnement Personnalisé*) : utilisation du microscope, réalisation d'un graphique, ... La fiche méthode apporte les connaissances théoriques sur quatre biais cognitifs, par la suite des exemples sont apportés et de petits exercices sont réalisés pour consolider ces connaissances. Plus en détail, ce qui a été travaillé est répertorié dans le tableau suivant :

- La différence entre *convaincre* et *persuader*
- L'effet de *halo*
- L'appel à la nature
- L'appel à l'ancienneté

	<b>Résumé des connaissances apportées</b>	<b>Consolidation des connaissances</b>
Différence entre <i>convaincre</i> et <i>persuader</i>	On convint grâce à des arguments logiques, on persuade en faisant appel aux sentiments de son interlocuteur.	Réalisation d'un exercice sur Plickers : des situations ainsi que des publicités sont présentées au tableau, les élèves doivent dire s'il s'agit d'une personne qui essaye de <i>convaincre</i> ou de <i>persuader</i> .
Effet de <i>halo</i>	Un discours énoncé par quelqu'un peut sembler d'une véracité supérieure si celui-ci est physiquement attirant.	Comparaison d'une même définition d'un terme économique, donnée d'une part par un homme portant un costume et une cravate, et d'autre part par un homme habillé en « clown ».
Appel à la nature	C'est l'idée qu'un produit ou une pratique est bon(ne) à la santé parce qu'il(elle) est naturel(le).	Recherche des appels à la nature et d'appels à l'ancienneté sur des publicités ou des étiquettes de produits ( <i>exemple</i> : « <i>les bonbons à l'ancienne, ne contenant que des arômes naturels, etc.</i> »)
Appel à l'ancienneté	C'est l'idée qu'un produit ou une pratique est bon(ne) à la santé parce qu'on l'utilisait déjà dans le temps.	

Il n'est bien évidemment pas demandé aux élèves de retenir ces notions. Cependant, à l'issue de l'heure de cours consacrée à l'esprit critique, ils ont un travail à faire à la maison pour consolider à nouveau ces connaissances, et ainsi pallier au fait qu'un apprentissage des définitions aurait été délicat à demander. Les élèves doivent réaliser une production sous la forme de leur choix dans laquelle ils tentent de faire passer un *faux message* à un interlocuteur, en jouant sur un ou plusieurs biais cognitifs parmi ceux qui ont été travaillés en classe.

Les productions ont été réalisées sous de nombreuses formes : textes, affiches (publicitaires ou de prévention), journaux, articles de journaux, dessins, vidéos, diaporamas. Deux exemples de productions correctes sont présentés en ANNEXE 3.

Cette étape, hormis le fait qu'elle permet aux élèves de consolider les notions vues en classe, permet aussi à l'expérimentateur de faire une évaluation diagnostic résultante de

l'intervention. En effet, si tous les élèves de 6<sup>ème</sup> 1 et de 6<sup>ème</sup> 4 se sont prêtés au jeu et ont réalisé une production, certains n'ont cependant pas répondu correctement à la consigne :

- Certains élèves ont seulement raconté/écrit une information qu'ils considéraient fausse, sans faire appel à des biais cognitifs (cf. ANNEXE 4).
- Certains élèves ont cherché des informations fausses sur le net et les ont copiées sur leur production en améliorant la présentation.
- Certains élèves ont utilisé les biais cognitifs pour défendre une information qu'ils considéraient comme vraie (cf. ANNEXE 5).

Les difficultés rencontrées par ces élèves amènent à remettre en question cette première étape de l'expérimentation. Ainsi, il est possible que :

- les notions abordées lors du cours aient été trop compliquées à comprendre et/ou à concrétiser pour des élèves de 6<sup>ème</sup>.
- le cours théorique ait été réalisé de façon trop rapide sans que les élèves aient le temps de consolider les notions. Il aurait fallu dans ce cas travailler sur moins de notions, et insister davantage sur les notions travaillées.
- les notions aient été comprises mais que les élèves n'aient pas réussi à les inclure dans leurs productions.
- la consigne n'ait pas été correctement posée, et qu'elle ait été ainsi mal comprise.

Il paraît difficile de connaître la raison principale des difficultés rencontrées par les élèves, cependant, l'analyse des productions lors des séances suivantes peut avoir permis de les lever.

Une analyse des productions est réalisée à la rentrée de janvier. Les élèves volontaires pour présenter leur travail bénéficient de quelques minutes à la fin de chaque séance pour lire le contenu de leur support et l'expliquer. Un retour sur les biais cognitifs est réalisé à ce moment-là. A partir de la fin du mois de février, plus aucune production n'est présentée et plus aucune référence à l'enseignement de l'esprit critique n'est réalisée pendant les séances ; ce, de façon à éviter d'éventuels liens faits « trop facilement » par les élèves entre le cours et la phase de recueil des données.

Parallèlement à cela, l'esprit critique n'est bien sûr pas abordé dans les classes de 6<sup>ème</sup> 2 et de 6<sup>ème</sup> 3, classes constitutives du groupe témoin dans l'expérimentation.

### 1.2.2. Mise en situation concrète

L'esprit critique des élèves des deux groupes de l'expérimentation est mobilisé par le visionnage d'une vidéo réalisée pour l'occasion. La vidéo est en ligne sur la plateforme *youtube*, elle porte le nom « les médicaments sont inutiles et dangereux » et est présentée aux élèves comme ayant été réalisée par un youtubeur appelé Maxime Bailly ; le discours tenu par l'acteur dans cette vidéo est divisé en trois phases :

- D'abord, il parle de son passé en expliquant qu'il était malade et fatigué de façon trop récurrente à l'époque où il prenait des médicaments.
- Il raconte ensuite que sa vie a pris un tournant décisif lorsqu'il est parti en voyage dans les Andes, alors qu'il a rencontré une ancienne communauté Maya qui vivait sans consommer de médicaments.
- Il explique ensuite qu'il a désormais adopté ce « mode de vie », qu'il ne va plus chez le médecin et qu'il ne prend plus de médicaments, en particulier lorsqu'il est malade. Il conclut en disant que les médicaments sont très dangereux et que la société les autorise pour nous éloigner de la nature, alors qu'ils sont inefficaces.

Tout au long de son discours, l'acteur a fait attention à orienter ses propos de manière à ce que plusieurs biais cognitifs puissent être sollicités chez les spectateurs. Parmi ces biais, on retrouve, de manière récurrente :

- L'appel à la nature : « les médicaments sont des produits chimiques, du poison. » ; « on nous fait prendre des médicaments pour nous éloigner de la nature. »
- L'appel à l'ancienneté : « on a trouvé un vieux médecin maya qui ne prenait pas de médicaments, il était vieux mais il était encore bien, en super forme. »
- La persuasion à la place de la conviction : « il y a des gens qui se font de l'argent sur votre dos et sur votre santé » ; « si vous ne faites rien, c'est vos enfants qui en pâtiront, c'est votre famille... »

La vidéo est présentée aux élèves lors d'une séance dispensée par la professeure documentaliste du collège. Les élèves sont par demi-groupes (environ 13) et réalisent un travail sur la fiabilité des sites Internet (*cf.* ANNEXE 6). L'enseignante présente ce qu'est une adresse URL et en quoi cela peut renseigner sur la fiabilité d'un site Internet. Les élèves

réalisent ensuite une activité à partir de la vidéo de Maxime : ils doivent estimer la fiabilité des sources que Maxime a données dans la description de sa vidéo pour appuyer son propos. Ils répondent ensuite à un questionnaire en ligne (cf. ANNEXE 7), dont les réponses constituent les résultats de l'expérience.

Le questionnaire est réalisé sur le site *webquest*. C'est un site qui permet de construire des questionnaires, et ce avec une option intéressante : des questions s'affichent en temps réel en fonction des réponses qui ont été données à certaines questions précédentes. Ainsi, la question centrale du questionnaire est : « selon Maxime, ce sont les médicaments qui nous rendent malades. Il nous conseille donc de ne plus en consommer. Qu'en penses-tu ? » A cette question, les élèves peuvent répondre :

- Je suis tout à fait d'accord
- Je suis plutôt d'accord
- Je ne sais pas
- Je ne suis plutôt pas d'accord
- Je ne suis pas du tout d'accord

Les questions suivantes prétendent permettre de savoir si la réponse des élèves à la question centrale est due à leur sens critique ou non. Il est évidemment difficile, comme nous l'avons dit dans la conclusion de la partie théorique, de formuler des questions permettant d'évaluer le sens critique de quelqu'un, étant donné que nous l'évaluons avec notre propre esprit critique. Les résultats sont donc à prendre avec du recul malgré le fait que le questionnaire a été rédigé avec le plus grand soin possible. Voici les questions relatives à l'évaluation de l'esprit critique en fonction de ce qui a été répondu à la question centrale :

- L'élève a répondu « Je suis tout à fait d'accord » ou « Je suis plutôt d'accord » à la question centrale :

<i>Pourquoi penses-tu que les médicaments sont inefficaces et dangereux ?</i>	
<b>Item de réponse proposé</b>	<b>Biais cognitif impliqué</b>
Parce que les médicaments sont des produits chimiques et que le naturel est meilleur à la santé.	Si l'élève répond oui, il est considéré comme sensible à l'appel à la nature.
Parce que tu as déjà remarqué que les médicaments te rendaient (encore plus) malade.	Cette question ne fait référence à aucun biais cognitif. Elle est présente pour contourner un biais expérimental potentiel.
Parce que l'histoire de Maxime semble vraie. Il doit avoir raison.	Il ne s'agit pas non plus d'un biais cognitif. Cet item est présent au cas où des élèves seraient résistants aux biais cognitifs mais adopteraient l'avis de Maxime parce qu'ils n'ont pas de préconçus sur le sujet.
Parce que les médicaments n'existaient pas il y a plusieurs milliers d'années, pourtant les gens vivaient quand même.	Sensibilité à l'appel à l'ancienneté.
Parce que ça permet aux pharmacies de s'enrichir sur le dos des gens.	Sensibilité à la persuasion.

- L'élève a répondu « je ne suis plutôt pas d'accord » ou « je ne suis pas du tout d'accord » à la question centrale :

<i>Pourquoi n'es-tu pas d'accord avec les propos de Maxime ?</i>	
<b>Item de réponse proposé</b>	<b>Biais cognitif impliqué</b>
Parce qu'il est insupportable lorsqu'il parle.	L'item ne fait pas référence à un biais cognitif, il permet de contourner un biais expérimental.
Parce qu'il n'a pas de preuve réelle de ce qu'il dit.	L'item ne fait pas référence à un biais cognitif, cependant il met en évidence un sens critique aiguisé chez l'élève qui le coche, et ce d'autant plus que la notion de preuves n'a pas été vue en classe.
Parce que les médicaments ne sont pas tous d'origine chimique (certains sont naturels).	L'item ne fait pas référence à un biais cognitif, il permet de contourner un biais expérimental.
Parce que ce qui est chimique n'est pas forcément mauvais pour la santé.	Résistance à l'appel à la nature.
Parce que ce qui est naturel peut être très mauvais pour la santé.	Résistance à l'appel à la nature.
Parce qu'il a tort : dans le temps, on ne prenait pas de médicaments, mais on mourrait bien plus tôt.	Résistance à l'appel à l'ancienneté.
Parce qu'il fait exprès de nous mettre en colère au lieu d'argumenter.	Résistance à la persuasion.

Pour cette question (« pourquoi n'es-tu pas d'accord avec Maxime ? »), les questions posées ont une modalité de réponse supplémentaire à « oui » et « non ». Cette modalité permet de s'affranchir d'un autre paramètre : il est en effet possible que les élèves n'aient pas eu les idées des items en tête lors du visionnage de la vidéo, mais qu'ils soient malgré tout d'accords avec ceux-ci une fois qu'ils les ont lus dans le questionnaire. Ils pourraient dans ce cas être tentés de répondre « oui » à ces items alors que cela ne correspond pas à la première raison pour laquelle ils ne sont pas d'accord avec les propos de la vidéo. Cette troisième modalité de réponse doit être cochée dans ce cas : « tu es d'accord mais tu n'y avais pas pensé au moment où tu regardais la vidéo. »

- L'élève a répondu « je ne sais pas » :

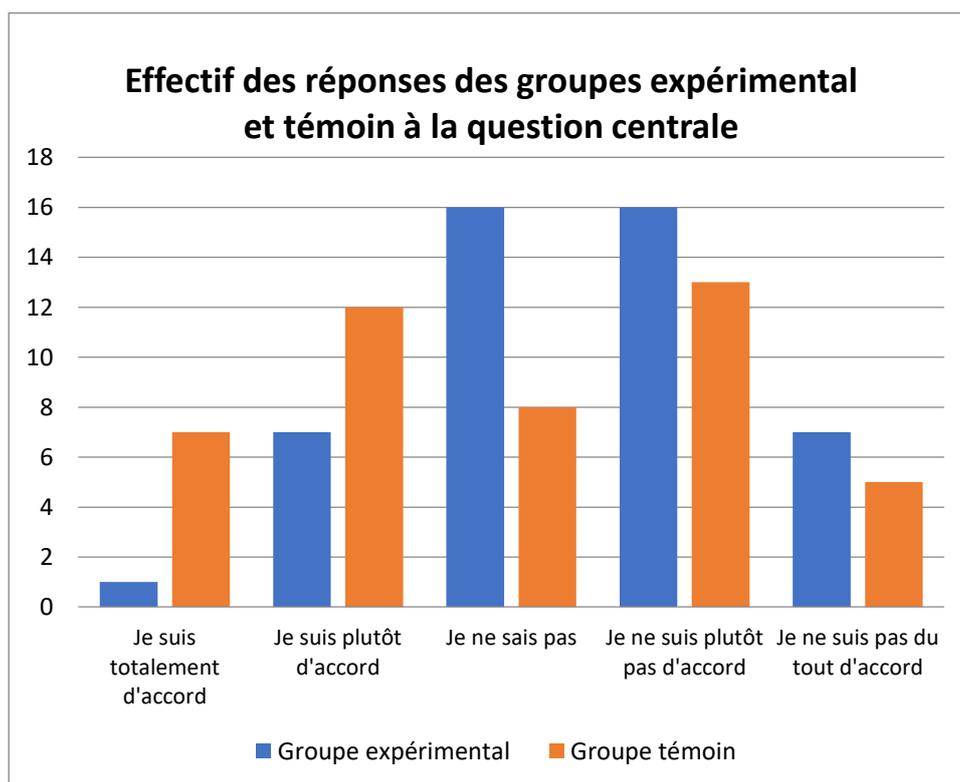
Si l'élève a répondu « je ne sais pas » à la question centrale, alors il répond à tous les items précédents (« Pourquoi les médicaments pourraient-ils ne pas être efficaces ? » « Pourquoi pourrait-on ne pas être d'accord avec Maxime ? »)

Il est donc demandé aux élèves de répondre au questionnaire (cela dure environ cinq minutes) à la fin de l'heure. Cependant, certains élèves ont été obligés de répondre à deux au questionnaire, car l'établissement étant actuellement en travaux, il n'y a plus que sept ordinateurs disponibles pour les élèves au CDI. L'activité a donc été réalisée par binôme. Les élèves ont pu répondre au questionnaire à tour de rôle pour la plupart, sauf pour ceux qui avaient pris du retard dans la réalisation de l'activité. Pour ceux-là, il leur fallait donc se mettre d'accord sur les différents items proposés avant de répondre.

## 2. Résultats et analyse

Nous commençons à analyser les résultats de l'expérience en nous intéressant à la question centrale du questionnaire : « selon Maxime, ce sont les médicaments qui nous rendent malades. Il nous conseille donc de ne plus en consommer. Qu'en penses-tu ? ». Le tableau ci-dessous présente la répartition des élèves selon leur réponse et selon leur groupe (expérimental ou témoin), et le graphique présente les résultats.

Réponse	Groupe expérimental	Groupe témoin	Total
Je suis tout à fait d'accord	1	7	8
Je suis plutôt d'accord	7	12	19
Je ne sais pas	16	8	24
Je ne suis plutôt pas d'accord	16	13	29
Je ne suis pas du tout d'accord	7	5	12
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>92</b>



On observe une différence de résultats entre les deux groupes. Il nous faut cependant réaliser un test statistique pour savoir si ces différences dans les réponses des élèves sont significatives, ou si elles sont dues au hasard. Pour cela, on réalise un test du  $\chi^2$ . Mais les effectifs théoriques calculés se révèlent pour certains être inférieurs à 5. Le résultat du test ne

peut donc être valable. Pour pouvoir réaliser un test du khi<sup>2</sup> valable, certains items de réponse doivent être fusionnés. Nous considérons donc à présent les résultats suivants :

Réponse	Groupe expérimental	Groupe témoin	Total
<b>Je suis d'accord</b> (fusion de « je suis totalement d'accord » et « je suis plutôt d'accord »)	8	19	<b>27</b>
<b>Je ne sais pas</b>	16	8	<b>24</b>
<b>Je ne suis pas d'accord</b> (fusion de « je ne suis plutôt pas d'accord » et « je ne suis pas du tout d'accord »)	23	18	<b>41</b>
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>92</b>

On réalise un test du khi<sup>2</sup> avec l'hypothèse H<sub>0</sub> « il n'y a pas de différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin » ( $\alpha = 0.05$ , ddl = 2). On obtient une valeur pour le khi<sup>2</sup> calculé (7,72) supérieure à celle du khi<sup>2</sup> critique (5,99). On peut donc rejeter H<sub>0</sub> et admettre, avec un risque d'erreur de 5%, que les résultats au questionnaire sont significativement différents entre le groupe expérimental et le groupe témoin (cf. ANNEXE 8). Il semble donc que le groupe d'élèves ayant suivi l'enseignement sur les biais cognitifs ait été moins sensible au complot qui leur a été présenté que le groupe d'élèves ne l'ayant pas suivi.

Nous allons maintenant étudier les résultats plus en détail, en nous intéressant aux questions qui ont été posées après la question centrale.

- Résultats pour les élèves qui ont répondu « je suis d'accord » à la question centrale :

		Groupe expérimental	Groupe témoin	Total
Appel à la nature	Sensible	7	18	25
	Non-sensible	1	1	2
Appel à l'ancienneté	Sensible	6	15	21
	Non-sensible	2	4	6
Persuasion	Sensible	8	19	27
	Non-sensible	0	0	0
Total		8	19	27

Les résultats du questionnaire des élèves qui ont répondu qu'ils étaient d'accords avec les propos de Maxime montrent peu de différences entre le groupe expérimental et le groupe témoin. Ces élèves présentent pour la majorité une grande sensibilité aux trois biais cognitifs évalués. On comprend ainsi que pour ces élèves, la persuasion, l'appel à la nature et l'appel à l'ancienneté ont été les causes de leur adhésion au complotisme.

Rappelons également qu'il y avait deux biais que nous avons identifiés *a priori* et que nous avons inclus à cette partie du questionnaire pour pouvoir s'en affranchir : il s'agissait d'une part du fait que des élèves pouvaient être d'accords avec Maxime parce qu'ils n'avaient pas d'avis préconçu sur le sujet, et d'autre part de la possibilité que des élèves aient déjà eu des problèmes de santé suite à la prise de médicaments. Ces deux biais ont pu être contournés, car aucun élève n'a répondu « oui » à ces deux items en ayant répondu « non » aux autres.

- Résultats pour les élèves qui ont répondu « je ne suis pas d'accord » à la question centrale :

Pour ces résultats, nous considérons que les élèves ayant répondu à un item « Oui, mais je n'y avais pas pensé lorsque j'ai regardé la vidéo », ne peuvent pas être considérés comme résistants au biais que cet item met en évidence. Par exemple, à l'item « Je ne suis pas d'accord avec Maxime parce que ce qui est chimique n'est pas forcément mauvais pour la santé », si l'élève a répondu « Oui, mais je n'y avais pas pensé lorsque j'ai regardé la vidéo », il n'est pas considéré comme résistant à l'appel à la nature.

		Groupe expérimental	Groupe témoin	Total
Appel à la nature	Résistant	15	9	24
	Non-résistant	8	9	17
Appel à l'ancienneté	Résistant	15	6	21
	Non-résistant	8	12	20
Persuasion	Résistant	15	10	25
	Non-résistant	8	8	16
Absence de preuve	Résistant	17	11	28
	Non-résistant	6	7	13
Total		23	18	41

Les résultats du questionnaire des élèves qui ont répondu qu'ils n'étaient pas d'accord avec les propos de Maxime montrent quelques différences entre le groupe expérimental et le groupe témoin. Cependant, après analyse statistique, il semble que ces différences soient dues au hasard. Seules les différences concernant l'item sur l'appel à l'ancienneté présente une significativité, les élèves du groupe expérimental étant plus résistants à ce biais que les élèves du groupe témoin. On ne peut pas conclure que parmi les élèves n'ayant pas adhéré au complot, ceux du groupe expérimental sont plus résistants aux biais cognitifs que ceux du groupe témoin, sauf pour l'appel à l'ancienneté.

De la même façon que pour l'analyse des résultats précédents, les deux biais qui avaient été mis en évidence *a priori* ont pu être contournés, car aucun élève n'a répondu « oui » à ces deux items en ayant répondu « non » aux autres.

Si l'on compare les réponses de ces élèves à celles des élèves ayant adhéré au complot, on remarque que leurs propos semblent beaucoup plus nuancés. En effet, les élèves « complotistes » sont, pour la majorité, sensibles à tous les biais. Or, la plupart des élèves « non-complotistes » n'est pas résistante à tous les biais. La résistance à un ou deux biais semble leur suffire pour se détacher des propos de Maxime et ne pas adhérer au complot.

- Résultats pour les élèves qui ont répondu « je ne sais pas » à la question centrale :

		Groupe expérimental	Groupe témoin	Total
Appel à la nature	Sensible	14	8	22
	Non-sensible	2	0	2
	Résistant	10	5	15
	Non-résistant	6	3	9
Appel à l'ancienneté	Sensible	13	4	17
	Non-sensible	3	4	7
	Résistant	8	5	13
	Non-résistant	8	3	11
Persuasion	Résistant	5	0	5
	Non-résistant	11	8	19
Absence de preuve	Résistant	8	4	12
	Non-résistant	8	4	12
Total		16	8	24

Il est très difficile d'interpréter les résultats des élèves qui ont répondu « je ne sais pas » à la question centrale du questionnaire. Si l'on regarde les effectifs de réponses globaux, on voit dans un premier temps qu'une partie importante des élèves est sensible aux différents biais, et ce dans le groupe témoin comme dans le groupe expérimental. Une partie – moins importante cependant – est considérée aussi comme résistante à ces biais.

Mais si l'on s'intéresse aux réponses individuelles des élèves, on remarque que presque tous sont à la fois résistants et sensibles pour au moins un biais ! Par exemple, voici deux items qui se suivent pour les élèves qui ont répondu « je ne sais pas » à la question centrale :

- Maxime a raison pour une chose : les médicaments sont des produits chimiques, et le naturel est meilleur à la santé.
- Ce qui est chimique n'est pas forcément mauvais pour la santé, et ce qui est naturel peut être très mauvais.

Le premier item permet de mettre en évidence les élèves sensibles à l'appel à la nature, et le second ceux qui y sont résistants. Or, certains élèves ont répondu « oui » à ces deux questions. Il devient dès lors très délicat d'interpréter les résultats de ce groupe d'élèves.

D'autre part, on remarque que le groupe d'élèves qui a répondu « je ne sais pas » à la question centrale est celui qui a utilisé le plus souvent la modalité de réponse « réponse 3 », celle qui devait être cochée lorsque les élèves étaient d'accord avec l'item posé malgré le fait qu'ils n'avaient pas pensé à cela en regardant la vidéo. Sachant que les élèves ne savaient pas s'ils étaient d'accord ou non avec Maxime, on pourrait penser qu'ils ont répondu plus ou moins aléatoirement au questionnaire qui suivait la question centrale. Cela pourrait expliquer en partie les résultats étonnants pour cette partie du questionnaire.

Cependant, même si d'après leurs réponses, certains élèves sont sensibles à certains biais cognitifs, on ne peut pas considérer ce groupe d'élèves comme adhérant au complot, car ils ne sont pas « d'accord » avec ce que dit Maxime dans la vidéo. On peut malgré tout réaliser à nouveau le test statistique sans tenir compte des élèves du groupe « je ne sais pas » pour vérifier si l'hypothèse H1 « la différence des résultats observés entre le groupe expérimental et le groupe témoin est significative » est toujours valable, même si l'on considère seulement les deux autres groupes d'élèves (*cf.* ANNEXE 9). La valeur du  $\chi^2$  calculée (4,60) est

supérieure à celle du  $\chi^2$  critique (3,84). Les résultats de l'expérience restent donc significatifs même lorsque l'on s'affranchit des élèves du groupe « je ne sais pas ».

- Résultats aux questions secondaires

Deux catégories de questions secondaires ont été ajoutées au questionnaire :

1. L'avis sur les médicaments :

- « Quel est ton avis sur la dangerosité des médicaments ? »
- « Quel est ton avis sur l'efficacité des médicaments ? »

2. La vérification de l'information : « comment pourrais-tu faire pour savoir si Maxime dit la vérité ? »

- a. L'avis sur les médicaments

Voici les effectifs de réponses aux deux questions relatives à l'avis des élèves sur les médicaments.

		Groupe expérimental	Groupe témoin	Total
Danger	Les médicaments ne sont pas dangereux	0	3	3
	Certains médicaments sont dangereux	35	23	58
	La plupart des médicaments sont dangereux	10	12	22
	Tous les médicaments sont dangereux	2	7	9
Efficacité	Les médicaments ne sont pas efficaces	3	5	8
	Certains médicaments sont efficaces	24	21	45
	La plupart des médicaments sont efficaces	20	19	39
	Tous les médicaments sont efficaces	0	0	0
Total		47	45	92

Ces résultats sont difficilement exploitables. Les différences observées entre les deux groupes semblent peu significatives d'une part, et d'autre part, il est difficile de savoir si les items contenant les mots « certains » et « la plupart » signifient quantitativement la même chose pour tous les élèves. Ces questions nous permettent seulement de connaître un peu l'attitude des élèves qui ont répondu « je ne sais pas » à la question centrale sur les médicaments. On remarque de ce fait que même s'ils ont répondu « je ne sais pas », certains d'entre eux sont plutôt du même avis que Maxime, alors que d'autres ont un avis opposé.

## b. La vérification de l'information

Le but de cette série de question est de savoir si l'élève cherche à vérifier l'information auprès d'une source fiable ou non. Pour cela, il lui est d'abord demandé s'il préfère vérifier les informations sur Internet ou en demandant l'avis de quelqu'un. Si l'élève répond « sur Internet », il lui est ensuite demandé s'il préfère lire :

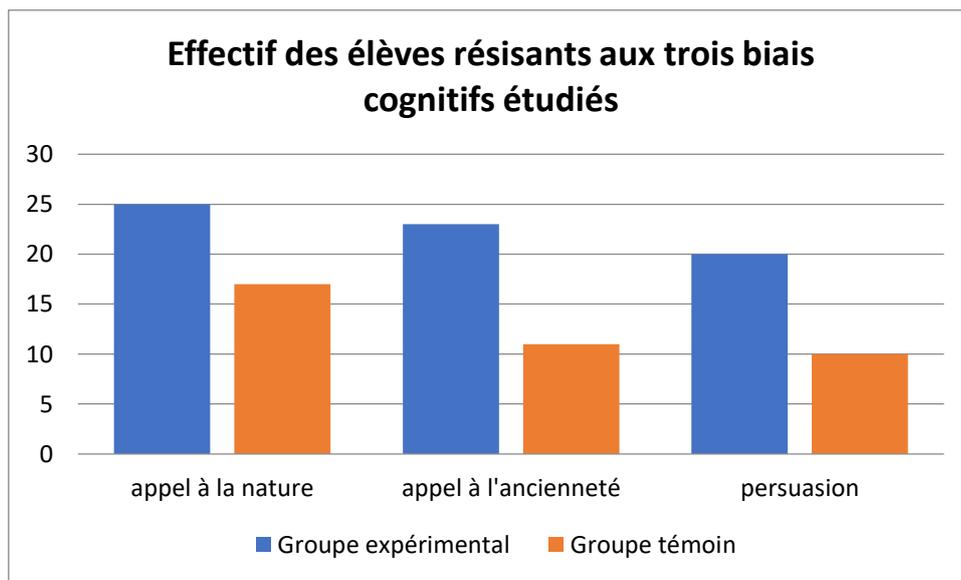
- Des avis de personnes qui prennent des médicaments
- Des avis de personnes qui ne prennent pas de médicament
- Des articles scientifiques sur le sujet

Seule la troisième réponse est considérée comme une source fiable. Si l'élève répond « demander l'avis de quelqu'un », il doit ensuite écrire dans une case prévue à cet effet à qui il demanderait. Les réponses des élèves sont ensuite classées comme « sources fiables » (médecin, infirmier, professionnel, professeur de SVT) et « sources non fiables » (amis, famille, personnes qui ont arrêté de prendre des médicaments). Voici les réponses à cette série de questions :

	<b>Groupe expérimental</b>	<b>Groupe témoin</b>	<b>Total</b>
Source fiable	39	31	70
Source non fiable	8	14	22
Total	47	45	92

Les différences constatées entre les deux groupes quant aux réponses à cette série de question ne sont pas significatives (mais la fiabilité des sources n'a pas été évoquée dans le cours sur l'esprit critique). On remarque que la plupart des élèves, qu'ils soient dans le groupe témoin ou dans le groupe expérimental, adopterait, d'après ce qu'ils disent, un bon réflexe pour vérifier les informations énoncées par Maxime.

En conclusion, l'analyse des résultats permet d'admettre, avec un risque de 5% de se tromper, que l'hypothèse posée en début d'expérience est vraie ; dans ce contexte en tous cas. Les élèves qui ont suivi le cours d'une heure sur l'esprit critique et qui ont travaillé – un petit peu mais régulièrement – sur quelques biais cognitifs, semblent être davantage « immunisés » contre le complotisme et les fausses informations que les autres. On remarque également une résistance aux biais cognitifs qui ont été étudiés en classe plus importante pour ces élèves. Celle-ci est visible dans le graphique suivant :



Cependant, les tests statistiques réalisés mettent en évidence un degré de significativité relativement faible, ce qui signifie que le cours dispensé aux élèves augmente la probabilité pour eux d'améliorer leur esprit critique, mais il ne permet pas pour autant de se protéger du complotisme de manière systématique. D'ailleurs, les élèves du groupe expérimental qui ont adhéré au complot n'ont pas présenté de résistance supplémentaire aux biais cognitifs étudiés par rapport au groupe témoin.

D'autre part il a été remarqué qu'un nombre important d'élèves du groupe expérimental n'a pas adhéré au complot (réponse « je ne sais pas ») malgré leur sensibilité aux biais cognitifs qui a été démontrée dans les questions suivantes. Cela n'a pas été observé dans le groupe témoin, dans lequel les élèves sensibles aux biais cognitifs ont, pour la majorité, adhéré au complot.

### **3. Limites de la recherche et discussion**

Comme nous en avons déjà parlé dans le paragraphe 1, l'expérience est soumise à des variables parasites, qui ont pourtant essayé d'être contrôlées au maximum dans la limite du possible. Certaines conditions expérimentales ont été identifiées *a priori* mais ne sont pas, ou sont difficilement modifiables. Les voici :

- La répartition des élèves dans les classes : nous avons vu que la différence des notes obtenues par les deux groupes n'est cependant pas significativement différente.
- Le nombre de postes informatiques restreint depuis le début des travaux au collège : l'activité aurait pu être réalisée plus tôt dans de meilleures conditions mais les informations concernant les travaux n'ont pas été communiquées assez tôt.
- Le temps passé sur les notions relatives à l'esprit critique. La conclusion à laquelle nous avons été amenés dans l'analyse des résultats aurait peut-être (certainement) été différente si la présentation des notions aux élèves avait pu être plus développée et détaillée.
- Le recueil des données : on ne peut pas être sûr que les élèves aient lu correctement les questions, ni qu'ils aient répondu de façon honnête au questionnaire. Cependant, ce biais étant présent dans les deux groupes de l'expérimentation, on peut certainement le négliger.
- Le fait que certains élèves aient été obligés de répondre ensemble au questionnaire : en dehors du fait que cela engendre un nombre de réponses plus faible que ce qui était prévu, il paraît difficile de savoir si ces réponses sont réellement recevables. Effectivement les deux élèves peuvent s'influencer mutuellement, et on ne peut pas savoir si l'un ou les deux auraient répondu la même chose s'ils avaient fait le questionnaire individuellement.
- L'attention des élèves du groupe expérimental pendant le cours sur les biais cognitifs : si ce n'est pas le cas pour la majorité des élèves, une petite partie d'entre eux a cependant profité du fait qu'il s'agissait d'une activité inhabituelle et non évaluée pour être moins attentive. Ces élèves font partie du groupe expérimental mais n'ont tiré que peu de bénéfices de l'enseignement qui leur a été dispensé.
- La perception des différents items du questionnaire : nous ne pouvons pas être sûrs que les mots employés signifient la même chose pour tous les élèves.

D'autres biais ont été mis en évidence après l'expérimentation. Ces biais auraient pu être contournés, et si l'expérience était amenée à être reproduite, il faudrait tenir compte de ces variables et modifier la procédure de façon à ce qu'elles parasitent moins – voire plus du tout – les résultats. Ces variables parasites constituent des limites à l'expérimentation et à son interprétation. Il s'agit notamment de :

- L'hébergement de la vidéo

Nous l'avons dit, la vidéo du complot sur l'inefficacité des médicaments a été réalisée pour l'expérience. Elle a été tournée en mars 2019 et a été mise en ligne sur Internet en avril, sur la plateforme *youtube*. La vidéo a été mise sur youtube pour deux raisons : d'abord, cela ajoutait un effet de réel. Beaucoup de vidéos complotistes sont en ligne sur youtube et les élèves sont habitués à se rendre sur cette plateforme. Il n'est pas étonnant de trouver ce genre de propos dans les vidéos qui y sont populaires. Ensuite, le travail que les élèves avaient à faire avec la professeure documentaliste portait sur la fiabilité des sites Internet. Il fallait donc une vidéo qui porte une description dans laquelle on pouvait ajouter des liens qui étaient considérés comme les sources des propos de Maxime. Les élèves devaient se rendre sur les sites en question pour estimer leur fiabilité.

Il n'était donc pas possible de diffuser la vidéo aux élèves à partir d'un dossier de l'ordinateur du collège, car il aurait pu apparaître un biais important : effectivement, ils auraient pu se douter que la vidéo avait été réalisée par nos soins ; et de ce fait adhérer moins facilement au complot.

Mais un biais important est apparu du fait de la familiarité des élèves avec youtube. La vidéo n'ayant pas été partagée et ayant été mise en ligne récemment, elle comptait très peu de vues. D'autre part, la chaîne youtube qui avait été créée pour l'occasion n'avait aucun abonné. Or, pour visualiser la description de la vidéo et ainsi accéder aux liens sur lesquels ils devaient travailler, les élèves voyaient le nombre de vues ainsi que le nombre d'abonnés de la chaîne. De nombreuses remarques ont été faites par les élèves pendant les séances ; beaucoup considéraient que les propos de Maxime manquaient de crédibilité à cause de cela. Il s'agit d'ailleurs d'un biais cognitif, celui de l'appel à la popularité. Maxime n'était pas populaire, il perdait donc de sa notoriété, et ainsi de sa crédibilité auprès des élèves.

Ce biais est cependant présent à la fois dans le groupe expérimental et dans le groupe témoin. Il peut donc parasiter les résultats bruts de l'expérience, mais pas les résultats comparés de celle-ci. Malgré tout, si l'expérience devait être reproduite, il faudrait aménager le type d'hébergement de la vidéo pour pallier à ce biais. Par exemple, la vidéo pourrait être présentée à partir d'un dossier de l'ordinateur, et l'enseignant pourrait préciser qu'il l'a trouvée sur youtube.

- Le travail à faire en amont du questionnaire

Il était demandé aux élèves de travailler sur la fiabilité des sites Internet que Maxime avait mis dans la description de sa vidéo pour appuyer ses propos. Pour chacun des sites, les élèves devaient analyser l'URL pour appréhender leur fiabilité (à première vue), puis lire le contenu de ceux-ci pour savoir s'il correspondait aux propos de Maxime. Voici la correction de cet exercice :

Liens	Le site est-il fiable ?	Le site transmet-il les mêmes informations que Maxime ?
<a href="http://www.francesoir.fr/societe-sante/un-tiers-des-medicaments-ne-servent-rien-dapres-le-professeur-philippe-even">http://www.francesoir.fr/societe-sante/un-tiers-des-medicaments-ne-servent-rien-dapres-le-professeur-philippe-even</a>	Oui	Non : le professeur Even affirme qu'1/3 des médicaments sont inefficaces alors que Maxime dit que tous les médicaments sont inefficaces et dangereux.
<a href="https://www.carenity.com/forum/fibromyalgie/les-traitements-de-la-fibromyalgie/supportezvous-les-medicaments-11741">https://www.carenity.com/forum/fibromyalgie/les-traitements-de-la-fibromyalgie/supportezvous-les-medicaments-11741</a>	Non : il s'agit d'un forum	Non : il est question de la tolérance des médicaments chez les personnes atteintes d'une maladie (la fibromyalgie).
<a href="https://www.andlil.com/forum/medicaments-a-bannir-t18779-10.html">https://www.andlil.com/forum/medicaments-a-bannir-t18779-10.html</a>	Non : il s'agit d'un forum	Oui

La correction n'a pas été faite avant que les élèves répondent au questionnaire. Ainsi, la réalisation de cet exercice peut orienter le point de vue des élèves. D'abord, le fait de les faire réfléchir sur les sources peut les amener à être plus critiques qu'ils ne le seraient d'habitude. Et de plus, comme la correction n'a pas été faite, il est possible que des élèves se soient trompés dans l'exercice, en considérant par exemple que toutes les sources étaient fiables, ce qui les aurait amenés à penser que la vidéo de Maxime l'était aussi, malgré ce qu'ils pensaient *a priori*.

De même que pour le biais précédent, cette variable parasite est cependant présente dans le groupe expérimental comme dans le groupe témoin. Mais il aurait été plus judicieux malgré tout de réaliser le questionnaire avant que les élèves fassent l'exercice.

- Des remarques sur l'acteur

En aval de l'expérience, il a été demandé à l'oral aux élèves ce qu'ils ont pensé de Maxime. Diverses remarques ont été faites et ont été retenues comme parasites :

- « Il est mal habillé » : l'acteur porte un tee-shirt vert, avec une inscription (le nom d'une école d'ingénieur). Nous avons choisi ce vêtement pour que le vert rappelle la nature et que le nom de l'école apporte un effet « sérieux » au personnage. Visiblement, cela n'a pas été perçu comme tel pour certains élèves.
- « Il se filme sur son canapé, ça ne fait pas sérieux » : nous avons choisi un environnement plutôt décontracté pour que les élèves puissent s'identifier au personnage, comme le font beaucoup de *youtubers* qui se filment dans leur chambre, dans leur salon... Mais certains élèves considéraient qu'il aurait été plus judicieux que Maxime se filme à son bureau pour que de tels propos soient plus crédibles.
- « Il bégaye, il dit beaucoup de euh » : il est évident que l'acteur, qui n'est bien sûr qu'un amateur, n'a pas l'habitude de tenir ce genre de discours. Il n'a pas l'habitude non plus de s'adresser à un public de cette tranche d'âge. Il lui fallait donc faire attention à son vocabulaire pour rester clair dans ses propos, et il fallait aussi qu'il fasse attention à placer des appels à la nature, à l'ancienneté et aux sentiments tout au long de son discours. Cela n'a pas été évident pour lui, et il est vrai que vers la fin de la vidéo, il perd de son éloquence (et donc de sa crédibilité auprès des élèves).
- Dans le questionnaire, il était demandé aux élèves si l'acteur leur rappelait quelqu'un. J'ai pu ainsi avoir la certitude qu'aucun d'entre eux n'a remarqué qu'il s'agissait en fait de mon frère (ce qui aurait constitué un biais considérable dans l'expérience).

L'ensemble de ces variables parasites montre que l'expérience n'a pas été conduite avec toute la rigueur dont elle aurait dû faire preuve, d'autant plus qu'elle prétend justement se battre contre ces biais. Les résultats sont à prendre avec du recul. Malgré tout, ces biais sont présents à la fois dans le groupe expérimental et le groupe témoin, on peut donc considérer qu'ils « s'annulent », et que la différence de résultats entre les groupes peut tout de même être considérée comme significative.

## **Conclusion**

Pour pouvoir lutter efficacement contre le complotisme, l'Ecole met en place des outils à la disposition des enseignants, de façon à ce qu'ils construisent des activités permettant aux élèves d'exercer leur esprit critique. Le développement de l'esprit critique est un *but* éducatif, mais il est pourtant utilisé dans les séquences pédagogiques plutôt comme un *moyen* d'enseigner des connaissances concernant des problématiques qui font (ou qui ont fait) polémique : réchauffement climatique, efficacité des vaccins, théorie de l'évolution...

L'expérimentation réalisée au cours de ce travail est un argument en faveur du fait qu'enseigner les failles de notre raisonnement et de notre réflexion – en tant que but et non en tant que moyen – aide les élèves à se protéger des fausses informations qu'ils peuvent être amenés à consulter. Il s'agit en tous cas d'une expérience qui a fonctionné, mais qui devrait bien sûr être reproduite plusieurs fois pour que l'on puisse affirmer avec davantage de certitude que l'enseignement de l'esprit critique permet effectivement aux élèves de considérer les informations avec plus de scepticisme.

Les résultats ont montré que les élèves ayant reçu l'enseignement (groupe expérimental) adhéraient moins facilement au complot d'une part, et étaient plus résistants aux biais cognitifs d'autre part.

A l'issue de ce travail, on peut se demander comment adapter notre pratique professionnelle pour lutter davantage contre les théories du complot et la propagation des fake news, ainsi que les impacts qu'elles ont sur les élèves. Il semble qu'il y a là de quoi repenser certains enseignements, dans lesquels on pourrait éventuellement inclure des connaissances concernant les limites de notre raisonnement. Les SVT semblent se prêter parfaitement à ce rôle. Il s'agit effectivement d'une discipline dans laquelle nous travaillons sur des notions concernant le traitement des informations par le système nerveux (cycle 4). D'autant plus que les problématiques mise à mal par un sens critique mal aiguisé sont pour beaucoup en rapport avec cette discipline. Mais ces notions pourraient aussi abordées sur le long terme, avec quelques informations apportées de manière régulière, ce qui permettrait au professeur de faire des applications concrètes en lien avec des notions du programme.

## **Bibliographie**

Beck F., Nguyen-Thanh V., Richard J.-B., and Renahy É. (2013). Usage d'internet : les jeunes, acteurs de leur santé ?,

Use of the internet : do young people play a role in their health? *Agora débats/jeunesses* 102–112.

Carroll R. T. (1994). *Confirmation bias*. In *The Skeptic's Dictionary [Essais sceptiques]*. Disponible sur : < <http://www.skeptdic.com/confirmbias.html> >

Citot V. (2017). Esprit critique : sauvons les meubles ! *Le Philosophoire* 5–8.

Daniel M.-F. (2007). Chapitre 9. L'apprentissage du philosophe et le processus développemental d'une pensée critique dialogique. In *Apprendre à philosopher par la discussion*, (De Boeck Supérieur), pp. 123–135.

Dobelli, R. (2012). Arrêtez de vous tromper !: 52 erreurs de jugement qu'il vaut mieux laisser aux autres... (Editions Eyrolles).

Eduscol. (2016). Esprit critique - Jérôme Grondeux - Vidéo dailymotion. Disponible sur : < <https://www.dailymotion.com/video/x4u8e7t> >

Efran, M.G. (1974). The effect of physical appearance on the judgment of guilt, interpersonal attraction, and severity of recommended punishment in a simulated jury task. *Journal of Research in Personality* 8, 45–54.

Florentin S. (2017). L'EMI vue par Rose-Marie Farinella, professeur des écoles en Haute-Savoie. *Délégation Académique au Numérique de l'académie de Grenoble*. Disponible sur : < <http://www.ac-grenoble.fr/dane/?p=2200> >

Gohau G. (1992). Esprit déductif versus esprit inductif. *Aster* 14.

Halpern, D.F. (1999). Teaching for Critical Thinking: Helping College Students Develop the Skills and Dispositions of a Critical Thinker. *New Directions for Teaching and Learning* 1999, 69–74.

Heuer R.J. (1999). *Psychology of intelligence analysis*. Center for the Study of Intelligence, Central Intelligence Agency, Washington DC.

Haug L., Droux A. (2017). Les réseaux sociaux de la Rome antique, 22 juillet 2017. *Radio Télévision Suisse*. Disponible sur : < <https://www.rts.ch/info/sciences-tech/8756708-paleofutur-les-reseaux-sociaux-de-la-rome-antique.html> >

Icare. (2010). Rapport d'enquête « Moi et les écrans ». [Rapport d'enquête]. Disponible sur : < <https://fr.calameo.com/read/00004416677bbef34d58f> >

Ifop. (2017). Enquête sur le complotisme. 149. [Rapport d'enquête]. Disponible sur : < [https://jean-jaures.org/sites/default/files/redac/commun/productions/2018/0108/115158 - rapport\\_02.01.2017.pdf](https://jean-jaures.org/sites/default/files/redac/commun/productions/2018/0108/115158 - rapport_02.01.2017.pdf) >

Influence Central. (2016). Kids & Tech: The Evolution of Today's Digital Natives. [Rapport d'enquête]. Disponible sur : < <http://influence-central.com/kids-tech-the-evolution-of-todays-digital-natives/> >

Ipsos. (2017). Junior Connect' 2017 : les jeunes ont toujours une vie derrière les écrans ! [Rapport d'enquête]. Disponible sur : < <https://www.ipsos.com/fr-fr/junior-connect-2017-les-jeunes-ont-toujours-une-vie-derriere-les-ecrans> >

Kahneman D., Knetsch J.L., and Thaler R.H. (1991). Anomalies: The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias. *Journal of Economic Perspectives* 5, 193–206.

Messiah A., and Flahault A. (1986). BEH : Absence de liaison entre la vaccination tétravalente et le syndrome de MSN.

4. [Rapport d'enquête]. Disponible sur : < [http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/1986/52/beh\\_52\\_1986.pdf](http://invs.santepubliquefrance.fr/beh/1986/52/beh_52_1986.pdf)>

Ministère de l'éducation nationale. (2015). Socle commun de connaissances, de compétences et de culture. 8.

[http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin\\_officiel.html?cid\\_bo=73066](http://www.education.gouv.fr/pid25535/bulletin_officiel.html?cid_bo=73066)

PLANTIN, C. (1995). The Argument of Paralogism.

Rojat D. (2017). Sciences, croyance, opinion : support de cours [en ligne]. Académie d'Orléans-Tours, 42. Disponible

sur : < [https://www.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user\\_upload/sciences37/formation/2017-03-22-Sciences\\_croyance\\_opinion.pdf](https://www.ac-orleans-tours.fr/fileadmin/user_upload/sciences37/formation/2017-03-22-Sciences_croyance_opinion.pdf)>

Schneider F.W., Gruman J.A., and Coutts L.M. (2011). *Applied Social Psychology: Understanding and Addressing Social and Practical Problems*. SAGE publications.

Sparrow B., Liu J., and Wegner D.M. (2011). Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science* 333, 776–778.

## ANNEXE 1 : test statistique pré-expérimental sur la constitution des groupes

Effectuons un test d'hypothèse au seuil de signification de 5% afin de déterminer s'il y a ou non une dépendance entre les résultats des élèves et leur classe.

*Hypothèses de départ :*

H0 : il n'y a pas de différence significative entre les résultats des élèves et leur classe.

H1 : il y a une différence significative entre les résultats des élèves et leur classe.

<i>Répartition observée du nombre d'élèves en fonction de leur moyenne générale</i>				
Classe	moins de 11/20	Entre 11/20 et 15/20	Plus de 15/20	Nombre d'élèves
6e1-6e4	4	32	17	53
6e2-6e3	7	31	12	50
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>63</b>	<b>29</b>	<b>103</b>

<i>Répartition théorique du nombre d'élèves en fonction de leur moyenne générale</i>				
Classe	moins de 11/20	Entre 11/20 et 15/20	Plus de 15/20	Nombre d'élèves
6e1-6e4	5,7	32,4	14,9	53
6e2-6e3	5,3	30,6	14,1	50
<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>63</b>	<b>29</b>	<b>103</b>

Khi<sup>2</sup> calculé :

khi<sup>2</sup> = 1,61011107

Khi<sup>2</sup> critique :

khi<sup>2</sup> cr = 5,99146455

Nombre de degrés de liberté :

ddl = 2

Valeur P :

*p-value* = 0,447063097

Risque d'erreur alpha :

$\alpha$  = 0,05

**Conclusion :**

Le khi<sup>2</sup> calculé ne dépasse pas le khi<sup>2</sup> critique. Il ne semble donc pas y avoir de lien entre les résultats obtenus par les élèves et leur classe.

## ANNEXE 2 : support de travail des élèves pour le cours d'esprit critique

<p style="text-align: center;"><b>Auto-défense intellectuelle</b> <b><i>Prendre soin de son esprit critique</i></b></p>
---

### 1. Pourquoi travailler l'esprit critique ?

Travailler son esprit critique permet de repérer les incohérences (les erreurs) dans ce qu'on lit et ce qu'on écoute : on peut par exemple repérer les erreurs de logique, ou les choses qui ne sont pas prouvées... Cela nous permet ainsi de se protéger de la manipulation, et de faire le maximum pour penser *par nous-même*.

### 2. La différence entre convaincre et persuader

Persuader ou convaincre, c'est essayer de faire en sorte que quelqu'un pense ce qu'on veut qu'il pense, ou qu'il fasse ce qu'on veut qu'il fasse.

- Lorsqu'on *convint*, on avance des arguments logiques. Ces arguments font appel à la rationalité de l'autre.
- Lorsqu'on *persuade*, on tient un discours qui permet de faire appel aux sentiments de l'autre (amour, tristesse, colère, peur, etc.). Il n'y a pas forcément de logique là-dedans.

### 3. L'effet de halo

*L'habit ne fait pas le moine*. Les arguments semblent plus convaincants quand ils sont donnés par quelqu'un qui a l'air d'un savant, qui parle bien, qui fait de belles phrases... Pourtant, quelqu'un qui se prétend savant n'est peut-être pas un savant ! Et même un savant peut se tromper.

### 4. Les arguments fallacieux

Ce sont des arguments qui ont l'air logique alors qu'ils se basent sur une logique qui est fausse.

#### a. L'appel à la nature

C'est l'idée qu'un produit est bon à la santé parce qu'il est *naturel* et non *chimique*. Cet argument est faux, d'abord parce que tout ce qui est naturel est également chimique. D'autre part, il y a des choses dans la nature qui sont extrêmement dangereuses, par exemple : .....

#### b. L'appel à l'ancienneté

C'est l'idée qu'une chose est très efficace parce qu'elle était très pratiquée/utilisée à une époque lointaine. On parle souvent de « remède de grand-mère ». Pourtant, la médecine est bien plus efficace aujourd'hui, et beaucoup de pratiques étaient dangereuses dans le temps. Exemple : .....

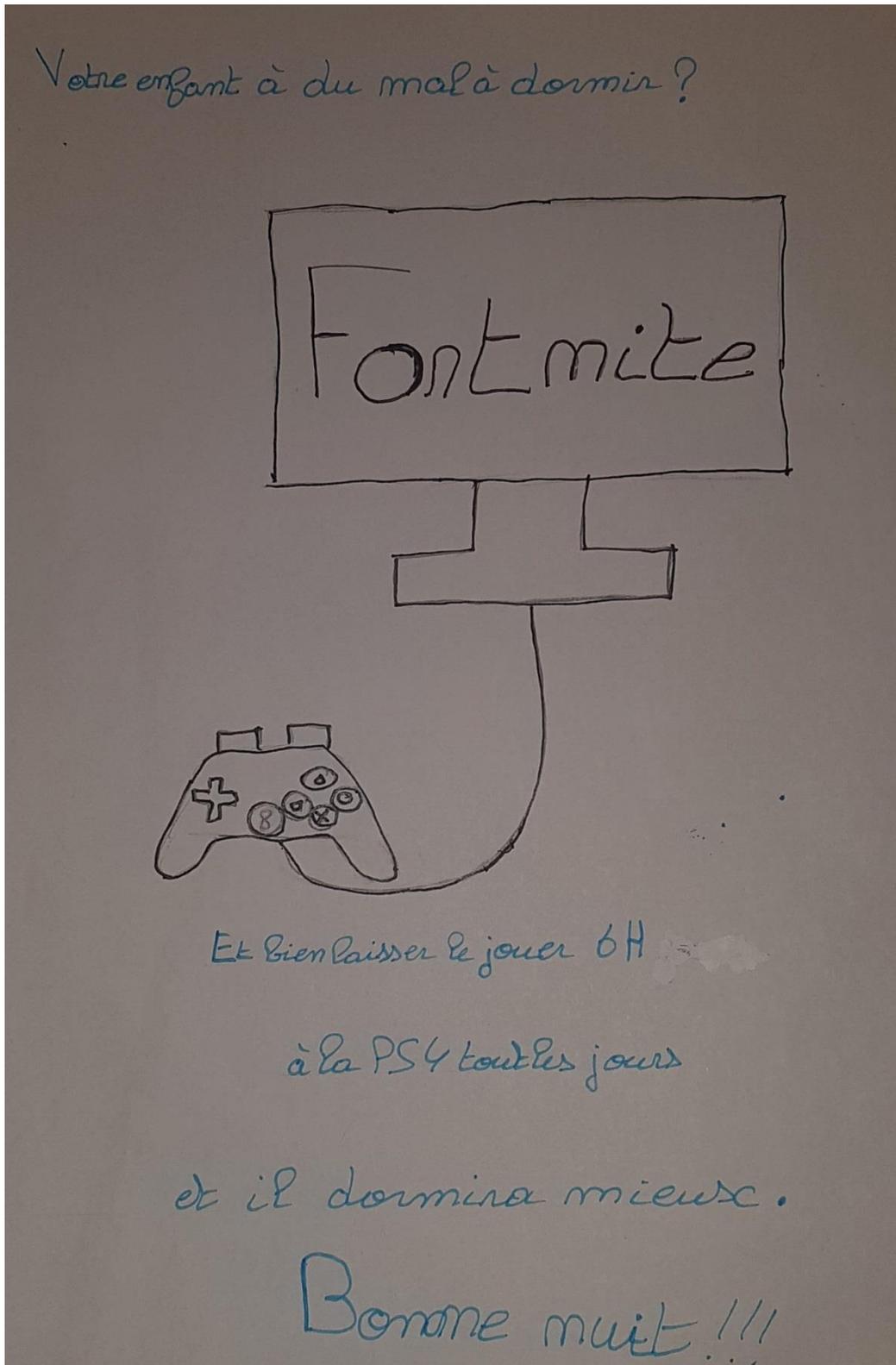
### ANNEXE 3 : Exemple de deux productions d'élèves correctes

Les fausses giroles sont comestible!

Une récente expérience vient d'être faite. Les fausses giroles (champignons) prétendent ne pas être comestible, mais dans l'ancien temps nous utilisions les fausses giroles pour faire des remèdes pour combattre des gros rhume, nous le mettions dans un bol et l'écrabouilla, nous le mélange avec de l'eau chaude. Les petites particules du champignon éliminait les microbes et cela était très efficace. Donc les fausses giroles sont comestible.



ANNEXE 4 : Exemple d'une production sans liens avec les biais cognitifs



ANNEXE 5 : exemple d'une production en lien avec les biais cognitifs mais qui ne répond pas exactement à la consigne



## ANNEXE 6 : support de travail des élèves sur la fiabilité des URL

### Séance 10 : connaître la fiabilité d'une vidéo

Nous avons vu que les adresses URL des sites nous renseignent sur leur degré de **fiabilité**.

Lorsqu'on regarde une vidéo qui veut nous transmettre des informations (sur youtube par exemple), la personne qui fait cette vidéo doit **citer ses sources** : pour cela, sous sa vidéo, elle partage des liens vers des sites qui « disent la même chose qu'elle ». En consultant ces sites, on peut donc avoir une idée de la fiabilité des informations de la vidéo.

#### Rappels :

Sites fiables	Sites peu fiables
Généralement, l'extension du domaine d'un site fiable est : .fr, .gouv, .org, .edu, .asso.	Un site dont l'extension du domaine est .com ne peut pas être considéré comme fiable.  Les blogs, les forums et les sites personnels ne sont pas des sites fiables (regarder dans le nom du domaine)

#### Exercice :

Regardons la vidéo : [https://www.youtube.com/watch?v=1YMBVHET\\_8k](https://www.youtube.com/watch?v=1YMBVHET_8k)

Que penses-tu de la fiabilité des sources de Maxime ? Réponds dans le tableau.

	Regarde l'URL du lien. <b>Le site est-il fiable ? Justifie.</b>	Regarde rapidement le contenu du site. <b>Le site transmet-il la même information que Maxime ? Justifie.</b>
1 <sup>er</sup> lien		
2 <sup>ème</sup> lien		
3 <sup>ème</sup> lien		

## ANNEXE 7 : questionnaire « que penses-tu de la vidéo de Maxime ? »

1. Quel est ton avis sur la dangerosité des médicaments ?\*  
 Les médicaments ne sont pas dangereux  
 Certains médicaments sont dangereux  
 La plupart des médicaments sont dangereux  
 Tous les médicaments sont dangereux
2. Quel est ton avis sur l'efficacité des médicaments ? \*  
 Les médicaments ne sont pas efficaces  
 Certains médicaments sont efficaces  
 La plupart des médicaments sont efficaces  
 Tous les médicaments sont efficaces
3. Selon Maxime, ce sont les médicaments qui nous rendent malades. Il nous conseille donc de ne plus en consommer. Qu'en penses-tu ? \*  
 Je suis totalement d'accord  
 Je suis plutôt d'accord  
 Je ne sais pas  
 Je ne suis plutôt pas d'accord  
 Je ne suis pas du tout d'accord



4. Comment pourrais-tu faire pour savoir si Maxime dit la vérité ? \*  
 Regarder sur Internet  
 Demander à quelqu'un ce qu'il en pense
5. Que vas-tu chercher sur Internet ? \*  
 (pour les élèves ayant répondu « regarder sur Internet » à la question 4)  
 Des avis de personnes qui prennent des médicaments  
 Des avis de personnes qui ne prennent pas de médicaments  
 Des articles scientifiques sur les dangers des médicaments
6. A qui penses-tu qu'il vaudrait mieux demander ? \*  
 (pour les élèves ayant répondu « demander à quelqu'un » à la question 4)



7. Pourquoi penses-tu que les médicaments sont inefficaces et dangereux ?  
 (pour les élèves ayant répondu « je suis totalement d'accord » ou « je suis plutôt d'accord » à la question 3)

Oui

Non

Parce que les médicaments sont des produits chimiques, et que le naturel est meilleur à la santé \*

Parce que tu as déjà remarqué que les médicaments te rendaient (encore plus) malade \*

Parce que l'histoire de Maxime semble vraie. Il doit avoir raison. \*

Parce que les médicaments n'existaient pas il y a plusieurs milliers d'années, pourtant les gens vivaient quand même \*

Parce que ça permet aux pharmacies de s'enrichir sur le dos des gens \*

8. Que penses-tu de Maxime ? (Si tu es d'accord avec la proposition mais que tu n'avais pas remarqué cela en regardant la vidéo, coche "réponse 3")  
 (pour les élèves ayant répondu « je ne sais pas » à la question 3)

Oui

Non

Réponse 3

Son histoire semble vraie. Il doit avoir raison. \*

Il est insupportable lorsqu'il parle.\*

Il n'a pas de preuve réelle de ce qu'il dit.\*

Il fait exprès de nous faire peur et de nous mettre en colère au lieu d'argumenter.\*

9. Que penses-tu des propos de Maxime ? (si tu es d'accord avec la proposition mais que tu n'avais pas remarqué cela en regardant la vidéo, coche "réponse 3")  
(pour les élèves ayant répondu « je ne sais pas » à la question 3)

Oui Non Réponse 3

Tout comme Maxime, tu as déjà remarqué que les médicaments te rendaient (encore plus) malade.\*

Il a raison pour une chose : les médicaments sont des produits chimiques, et le naturel est meilleur à la santé.\*

Les médicaments ne sont pas tous d'origine chimique (certains sont naturels).\*

Ce qui est chimique n'est pas forcément mauvais pour la santé.\*

Ce qui est naturel peut être très mauvais pour la santé.\*

Les médicaments n'existaient pas il y a plusieurs milliers d'années, pourtant les gens vivaient quand même.\*

Dans le temps, on ne prenait pas de médicaments mais on mourrait bien plus tôt.\*

10. Pourquoi n'es-tu pas d'accord avec les propos de Maxime ? (Si tu es d'accord avec la proposition mais que tu n'avais pas remarqué cela en regardant la vidéo, coche "réponse 3")  
(pour les élèves qui ont répondu « je ne suis plutôt pas d'accord » ou « je ne suis pas du tout d'accord » à la question 3)

Oui Non Réponse 3

Parce qu'il est insupportable lorsqu'il parle.\*

Parce qu'il n'a pas de preuve réelle de ce qu'il dit.\*

Parce que les médicaments ne sont pas tous d'origine chimique (certains sont naturels).\*

Parce que ce qui est chimique n'est pas forcément mauvais pour la santé.\*

Parce que ce qui est naturel peut être très mauvais pour la santé.\*

Parce que ce qu'il a tort : dans le temps, on ne prenait pas de médicaments mais on mourrait bien plus tôt.\*

Parce qu'il fait exprès de nous faire peur et de nous mettre en colère au lieu d'argumenter.\*



11. Maxime te fait-il penser à quelqu'un que tu connais ? \*

Oui  
Non

12. Qui ? \*

(pour les élèves ayant répondu « oui » à la question 11)

Valider

## ANNEXE 8 : test statistique des résultats bruts de l'expérience

Effectuons un test d'hypothèse au seuil de signification de 5% afin de déterminer s'il y a ou non une différence entre le groupe témoin et le groupe expérimental à propos des résultats au questionnaire.

*Hypothèses de départ :*

H0 : il n'y a pas de différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin

H1 : il y a une différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin

### Résultats observés

Réponse	E	T	Total
:D	1	7	8
:)	7	12	19
:	16	8	24
:/	16	13	29
:(	7	5	12
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>92</b>

Réponse	E	T	Total
:)	8	19	27
:	16	8	24
:(	23	18	41
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>92</b>

### Résultats théoriques

Réponse	E	T	Total
:D	4,1	3,9	8
:)	9,7	9,3	19
:	12,3	11,7	24
:/	14,8	14,2	29
:(	6,1	5,9	12
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>92</b>

Réponse	E	T	Total
:)	13,8	13,2	27
:	12,3	11,7	24
:(	20,9	20,1	41
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>45</b>	<b>92</b>

Khi<sup>2</sup> calculé

khi<sup>2</sup> = 7,7180735

Khi<sup>2</sup> critique

Khi<sup>2</sup> cc =  
5,99146455

Nombre de degrés de liberté

ddl = 2

Risque d'erreur alpha

α = 0,05

**Conclusion : avec un risque de 5% de se tromper, nous pouvons affirmer que les différences observées dans les réponses au questionnaire entre le groupe expérimental et le groupe témoin sont significatives.**

## ANNEXE 9 : test statistique des résultats simplifiés de l'expérience

Effectuons un test d'hypothèse au seuil de signification de 5% afin de déterminer s'il y a ou non une différence entre le groupe témoin et le groupe expérimental à propos des résultats au questionnaire

*Hypothèses de départ :*

H0 : il n'y a pas de différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin

H1 : il y a une différence significative entre le groupe expérimental et le groupe témoin

### Résultats Observé

Réponse	E	T	Total
:)	8	19	27
:(	23	18	41
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>68</b>

### Résultats théoriques

Réponse	E	T	Total
:)	12,3	14,7	27
:(	18,7	22,3	41
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>37</b>	<b>68</b>

Khi<sup>2</sup> calculé

khi<sup>2</sup> = 4,59762044

Khi<sup>2</sup> critique

khi<sup>2</sup> cr = 3,84145882

Nombre de degrés de liberté

ddl = 1

Risque d'erreur alpha

α = 0,05

**Conclusion : avec un risque de 5% de se tromper, nous pouvons affirmer que le groupe témoin est davantage d'accord avec les propos de Maxime que le groupe expérimental.**



## *Résumé*

L'essor du numérique et des réseaux sociaux, ainsi que l'augmentation de leur utilisation chez les adolescents, a contribué à une adhésion massive des jeunes pour les théories complotistes. L'un des rôles de l'Ecole, au-delà des connaissances qu'elle apporte sur ces problématiques, est de fournir aux élèves des outils de réflexion leur permettant d'adopter une attitude rigoureuse quant à l'évaluation de la véracité de ces informations.

Cependant, même si des compétences relatives à l'esprit critique sont travaillées au travers de l'EMI (éducation aux médias et à l'information) et des disciplines enseignées dans le secondaire, il n'est jamais apporté aux élèves de connaissances concernant la façon dont nous traitons les informations, ou les failles de notre raisonnement. Dès lors, je me suis questionnée sur le rôle qu'exerce l'Ecole, et plus précisément la discipline des sciences de la vie et de la Terre, dans le développement de l'esprit critique des élèves.

Mon travail repose sur l'hypothèse qu'un apport de connaissances aux élèves sur les biais de leur cognition pourrait leur permettre d'aiguiser leur sens critique, et ainsi d'adhérer moins facilement à des théories du complot. Mon expérimentation a été réalisée sur quatre classes de 6<sup>ème</sup> qui recevaient pour deux d'entre elles un enseignement sur quatre biais cognitifs courants. Quelques mois plus tard, l'ensemble des 6<sup>ème</sup> a été amené à émettre un jugement sur une situation complotiste qui leur était présentée, en répondant à un questionnaire en ligne. L'analyse des résultats montre que les élèves ayant suivi l'enseignement sur l'esprit critique sont plus en mesure de se détacher des idées conspirationnistes auxquelles ils ont été confrontés.

Cette conclusion permet de se questionner sur sa pratique pédagogique, et éventuellement de repenser certains contenus d'activités réalisées en sciences de la vie et de la Terre, dans lesquelles des connaissances relatives à l'esprit critique pourraient être incluses.

## *Mots-clefs*

Esprit critique, conspirationnisme, complots, biais cognitifs, réseaux sociaux, numérique, raisonnement, réflexion, EMI, SVT