



HAL
open science

Esprit critique, esprit scientifique : un débat autour de valeurs citoyennes au lycée

Marine Souillot

► **To cite this version:**

Marine Souillot. Esprit critique, esprit scientifique : un débat autour de valeurs citoyennes au lycée. Sciences de l'Homme et Société. 2022. dumas-03941486

HAL Id: dumas-03941486

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03941486>

Submitted on 16 Jan 2023

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

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

Université de Bordeaux- INSPE d'Aquitaine

Master Métiers de l'enseignement, de l'Éducation et de la Formation

Second degré

Parcours Documentation

Esprit critique, esprit scientifique : un débat autour de valeurs citoyennes au lycée.

Mémoire présenté par **Marine Souillot**

Sous la direction de **Karel Soumagnac**

Année universitaire : 2021-2022

Remerciements

Je remercie pour leur soutien et leurs précieux conseils dans la rédaction de ce mémoire mon directeur de mémoire, Karel SOUMAGNAC, et ma directrice de formation, Anne LEHMANS, ainsi que tous mes professeurs de l'INSPE.

Je remercie également pour son écoute, et pour m'avoir permis de réaliser ce sujet dans ce lycée à la Réunion mon proviseur, Monsieur BUET, mon tuteur, Denis WEISS et la professeure documentaliste Christiane CELDRAN, ainsi que l'implication de Mariela NAVAZA dans ce projet.

Je remercie pour leur implication et leur participation les élèves du lycée Lislet Geoffroy et Leconte De Lisle.

Enfin, je tiens également à remercier tous ceux qui m'ont soutenue dans la rédaction de ce mémoire, m'ont donné des pistes, ont relu mon travail et y ont apporté des corrections sur la forme, tels que la directrice de Canopé Alexandra MAURER, ainsi que ma grand-mère, documentaliste auparavant au CRDP, qui m'a transmis très tôt le goût de la lecture et des mots.

Table des matières.

Remerciements	1
Sigles et abréviations	5
Introduction	7
1. L'acquisition de l'esprit critique et scientifique avec la mise en œuvre du débat pour engager un regain d'intérêt pour les sciences	9
1.1 L'esprit critique, son évolution au fil de découvertes philosophiques et scientifiques	9
1.1.1 Définition et outils : une ou des méthodes de fact-checking ?	9
1.1.2 Sur le plan historique : quand la science se mêle puis se distingue de la philosophie	11
1.1.3 L'approche socio-cognitiviste avec les biais cognitifs : l'esprit critique relève-t-il d'une responsabilité individuelle ou collective ?	13
1.2 Culture scientifique	14
1.2.1 Définition de la littérature scientifique	14
1.2.2 Un enjeu au niveau international dans l'enseignement scientifique	17
1.2.3 Une crise de la confiance dans les scientifiques ?	18
1.2.4 La médiation scientifique et l'évolution du rôle de l'esprit critique à l'école en France	20
1.3 Le débat pour éveiller à l'esprit critique et scientifique	23
1.3.1 Définition du débat et naissance de l'art oratoire	23
1.3.2 L'enjeu du débat : former des citoyens éclairés	24
1.3.3 Les questions socialement vives dans l'actualité pour développer sa culture scientifique	27
1.3.4 Éduquer les élèves à l'incertitude, à travers l'étude de la cartographie des controverses	29

2. Des méthodes pour analyser l’acquisition de la culture scientifique et l’esprit critique avec comme piste l’usage du débat	30
2.1 Présentation du terrain de recherche et de l’échantillon : la population, contexte du CDI du lycée	30
2.2 Présentation de la méthode de données	31
2.2.1 Méthode qualitative : entretiens semi-directifs avec les élèves	31
2.2.2 Méthode qualitative : pratiques des professeurs documentalistes au lycée	33
3. L’acquisition d’une culture scientifique, propice à former l’esprit critique des élèves, mais pratiquée sous d’autres formes que le débat	35
3.1 Une vision contrastée de l’acquisition de la culture scientifique et critique chez les élèves	35
3.1.1 Une définition théorique de l’esprit critique chez les élèves	35
3.1.2 Les difficultés du fact-checking des élèves en pratique mais une confiance stable en les experts	37
3.1.3 Une culture scientifique pauvre liée à un manque d’intérêt pour la matière chez les élèves en fin de Terminale	38
3.2 Le débat plébiscité dans les programmes mais peu mis encore en pratique en lien avec la science	41
3.2.1 Représentation dans les programmes : en lien avec la citoyenneté et le Grand Oral	41
3.2.2 Paradoxalement : une vision compétitive du débat qui peut faire obstacle à l’exercice de l’esprit critique	43
3.2.3 La place de l’erreur et d’une certaine incertitude dans la culture scientifique et le débat pour faire preuve d’esprit critique	45
3.3 L’implication du professeur documentaliste est encore peu mise en lien avec l’acquisition d’une culture scientifique pour développer l’esprit critique	46
3.3.1 Les facteurs d’un manque de collaboration en science	46
3.3.2 Une absence de médiation scientifique	49
3.3.3. Une vision de la formation des élèves en science essentiellement à travers le fact-checking	51

3.3.4 Aborder la science au prisme du développement durable, qui est une grande préoccupation au niveau scientifique à développer.....	54
CONCLUSION.....	56
Médiagraphie.....	59
Liste des annexes	64
Annexe 1 : Questions d’entretien élèves.....	65
Annexe 2 : Questions entretiens professeurs-documentalistes.....	67
Annexe 3 : Questionnaire Google Forms : Esprit critique, esprit scientifique.....	70
Annexe 4 : Formulaire de collecte de données à caractère personnel en conformité avec le RGPD.....	71
Annexes numériques	

Sigles et abréviations

Vous trouverez ici une liste alphabétique des abréviations présentes dans ce mémoire.

- CDI : Centre de Documentation et d'Information
- CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique
- CPE : Conseiller Principal d'Éducation
- EMC : Education Morale et Civique
- EMI : Éducation aux Médias et à l'Information
- ES : Enseignement Scientifique
- GO : Grand Oral
- QSV : Questions Socialement Vives
- SVT : Sciences de la Vie et de la Terre

En quatrième de couverture

Résumé (50 à 100 mots)

Cette étude se porte sur le rapport à l'esprit critique, l'esprit scientifique, et le rôle que joue le débat dans son acquisition pour les élèves, en se centrant sur les pratiques des enseignants professeurs documentalistes de lycée général et technologique, ainsi qu'en lycée professionnel.

Mots-clés

Esprit critique – zététique – science – vérité – doute méthodique – débat – biais cognitifs – fact – checking – médiation scientifique – confiance – incertitude – sérendipité

« Apprendre à penser par soi-même c'est accepter d'apprendre avec les autres »

(CAZENAVE, Catherine. 2008).

Introduction

Alors même que nous avons accès à de plus en plus d'informations scientifiques sur Internet, les théories complotistes ne cessent de grandir. En faisant circuler l'idée d'une absence de consensus complet dans la communauté scientifique, l'industrie entretient une aura de doute autour de questions sur la santé et le réchauffement climatique. Dans un contexte de défiance vis-à-vis de l'expert, l'évaluation des sources d'informations constitue donc une tâche de plus en plus complexe de nos jours, et un véritable défi pour l'éducation, tout comme celui de former et d'éveiller à l'esprit critique. C'est ainsi que l'éducation à l'esprit critique va tisser du lien, et impliquer l'ensemble des disciplines—en tant que compétence transversale— et qu'elle contribue à un accès raisonné à la connaissance. Il n'est pas question pour autant de cultiver le doute, ce qui peut aussi avoir un versant dangereux, lorsqu'il s'agit de croire en de fausses informations scientifiques ou pseudo-sciences. Un danger demeure : confondre l'esprit critique avec un *esprit de critique* comme une manifestation de défiance, ou le rejet d'une source qui fait autorité en science. En effet, selon l'étude internationale Ipsos – Mori publiée en septembre 2019, la profession de journaliste n'est considérée comme digne de confiance que par 21 % de la population, juste devant celle de banquier (20 %), mais loin derrière les scientifiques (60 %) qui viennent en tête.

C'est pour cette raison que des professeurs tels que Sophie Mazet, professeure d'anglais au lycée en Seine-Saint-Denis et « d'autodéfense intellectuelle », se sont engagés à former la jeunesse à se construire son propre jugement, et à faire le tri dans les informations en croisant les sources. Elle recommande notamment à ses élèves d'élargir leurs recherches, de vérifier leurs sources et de ne pas hésiter à infirmer leurs opinions afin d'élargir le champ de leur horizon. Daniel Pourquery, journaliste français, préconise donc, pour lutter contre la méfiance des médias ou « l'infodémie » — comme le nomme la doctoresse Sylvie Briand, directrice du département « Epidémie et pandémie » de l'Organisation mondiale de la santé (OMS) — de limiter ses critères de sélection à deux qualités, que sont la curiosité et la générosité. Selon lui, le bon journaliste « possède cette capacité à questionner vraiment, naturellement (à sentir les questions que se posent les lecteurs), au-delà de l'énumération mécanique (qui, quand, quoi, où, comment, etc.), à ne pas s'arrêter aux apparences, aux discours officiels ou à la réponse que l'on espérait avoir ».

Cette exigence journalistique peut se rapprocher de celle d'un scientifique, dans le sens où un journaliste doit faire preuve à la fois de modestie et d'audace pour aller chercher des réponses¹.

Force est de constater que les jeunes sont influencés non plus seulement par les experts et les journalistes, mais aussi par un nouveau type de médiation avec les Youtubeurs et les nouveaux influenceurs qui vulgarisent l'information dans le domaine scientifique. Avec l'objectif également du Grand Oral (GO), qui remplace les TPE depuis la réforme de 2019 du lycée, les professeurs documentalistes peuvent faire part de leur expertise pour travailler l'oral, grâce notamment à l'organisation de débat sur des sujets de controverses scientifiques.

Ainsi se pose la question suivante : *Dans quelle mesure l'acquisition d'une culture scientifique au lycée avec le débat favorise-t-elle le développement de l'esprit critique ?*

Les hypothèses de réponse sont les suivantes :

- Les élèves ont une culture scientifique pauvre en Terminale avec l'Enseignement scientifique.
- Les élèves manquent de formation explicite à l'esprit critique et ne savent pas non plus ce que c'est en général.
- Les professeurs documentalistes ne mènent pas de séance en général sur l'esprit critique en science par manque de formation et de collaboration avec les professeurs de science.

Un enseignement à l'esprit critique pourrait s'appuyer sur les connaissances des aspects cognitifs de celui-ci, son histoire et de son intérêt au niveau scientifique, ainsi que de sa mise en pratique dans le cadre des questions socialement vives, dans le sens où le débat permettrait de prendre en compte l'incertitude et l'esprit critique. Les données qualitatives nous permettront de voir en quoi l'acquisition d'une culture scientifique chez les élèves semble être une démarche encore peu prise en compte par les professeurs documentalistes, dont l'expertise se caractérise par la formation à l'esprit critique, avec un contenu qui est rarement dans un contexte scientifique.

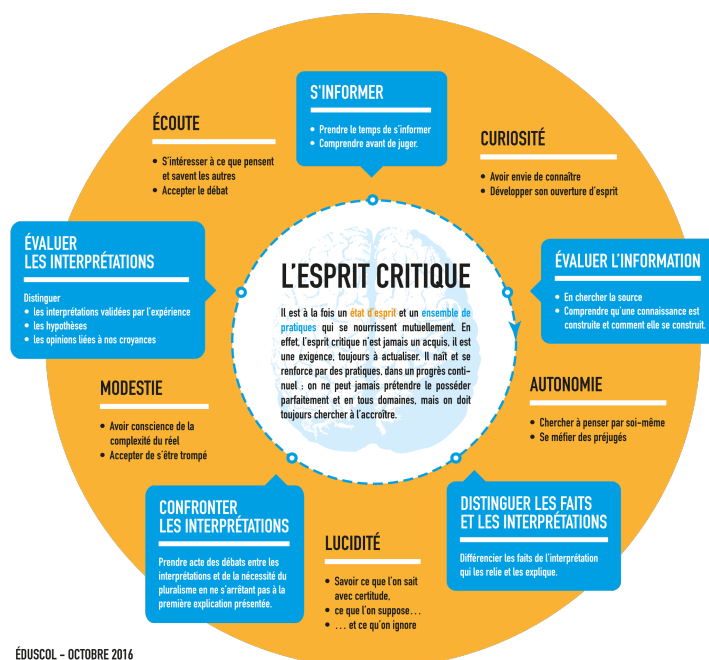
¹ POURQUERY, Daniel. *Qu'est-ce qu'informer aujourd'hui ?* Décembre 2020. Disponible sur : <http://www.cairn.info/revue-etudes-2020-12-page-29.htm?ref=doi>

1. L'acquisition de l'esprit critique et scientifique avec la mise en œuvre du débat pour engager un regain d'intérêt pour les sciences

1.1 L'esprit critique, son évolution au fil de découvertes philosophiques et scientifiques

1.1.1 Définition et outils : une ou des méthodes de fact-checking ?

Le terme « esprit critique » est souvent utilisé de manière vague et sans définition claire². Il vient de *krinein* (discerner) et *spiritus* (l'esprit). L'esprit critique définit, par ailleurs, sur le site d'Éduscol, comme « un état d'esprit et un ensemble de pratiques qui se nourrissent mutuellement. ». Il se manifeste par le fait de n'accepter aucune assertion sans contrôler la valeur de son contenu et son origine. Il n'est jamais acquis, et se nourrit de réflexions et de pratiques. Il se distingue de la « pensée critique », qui est la capacité à mobiliser la raison dans une activité réflexive telle que l'argumentation et l'expérimentation.



ÉDUSCOL - OCTOBRE 2016

Dans le rapport *Définir et éduquer l'esprit critique*, l'Esprit Critique est défini comme « l'ensemble des capacités qui permettent d'évaluer la qualité épistémique des informations

² Rapport de l'ANR *Définir et éduquer l'esprit critique*, E. Pasquinnelli, M. Farina, A. Bedel et R. Casati.[en ligne], juin 2020. Disponible sur : https://jeannicod.ccsd.cnrs.fr/ijn_02887414/document

disponibles en vue d'une prise de décision, et de calibrer correctement sa confiance en ces informations selon les résultats de l'évaluation » (Pasquinelli et alii, 2020). Dans *L'Art de faire confiance*, on retrouve aussi le concept de l'esprit critique comme le fait d'atteindre une bonne calibration de la confiance, c'est-à-dire le fait d'attribuer « un degré de certitude à une connaissance »³. En effet, la « société de la connaissance » dans laquelle nous vivons, est aussi une société où nous ne pouvons pas faire autrement que de faire confiance aux autres. Il est donc essentiel de pouvoir compter sur des d'experts de proximité qui sont en mesure d'informer avec clarté et honnêteté la population. L'esprit critique rassemble également un ensemble de « valeurs » et de « savoir-être ». Il sollicite cinq compétences de savoir-vivre que sont la curiosité, l'autonomie, la lucidité, la modestie et l'écoute. Pour former des citoyens éclairés, la transmission des valeurs de la République— telles que la liberté de penser et la tolérance, — sont essentielles.

Cependant, ces qualités ne suffisent pas, sans l'acquisition d'une démarche pour questionner l'information. Une méthode est nécessaire, telle que le questionnement Quintilien, pour faciliter le tri des informations lors d'une recherche documentaire. Cette méthode est reprise à travers les « 5 W » (what, who, where, when, why) de Harold Lasswell. On parle de fact-checking ou « vérification des faits », qui est une pratique « consistant à vérifier de manière systématique les éléments du discours politique, et plus largement du débat public »⁴. De plus, pour éviter les dérives sensationnalistes et les théories du complot, des outils de fact-checking ont émergé pour lutter contre les fake-news⁵ encore dit de « fausses nouvelles », depuis 2010. On parle aussi du néologisme « infox », forgé à partir des mots « informations » et « intoxications ». Des outils non-exhaustifs tels que le *Décodex* du Monde, *Hoaxbuster* etc. et des chaînes Youtube telles que *Les clés des médias*, *La tronche en biais* et *Déclic critique* ont fait leur apparition pour aider à faire le tri sur l'actualité, et éviter de croire à des raisonnements fallacieux, y compris dans l'actualité scientifique. Comme l'esprit critique n'est pas utilisé dans une discipline particulière,

³ PASQUINELLI, Elena., FARINA, Mathieu. *L'art de faire confiance - Pour un nouveau contrat entre la science et les citoyens*, Editions Odile jacob, p. 229, 2021.

⁴ MATHIOT, Cédric. *Le fact-checking, ou journalisme de vérification*, 2017. Disponible sur : <https://www.clemi.fr/fr/ressources/nos-ressources-pedagogiques/ressources-pedagogiques/le-fact-checking-ou-journalisme-de-verification.html>

⁵ Légifrance - Publications officielles - Journal officiel - JORF n° 0229. 4 août 2018. Disponible sur : https://www.legifrance.gouv.fr/download/pdf?id=B5ILytiPYi0gNY10yr0h7zr4dm26RotFnc_2joJXCy8=

différentes méthodes ont ainsi pu être définies telles que la maïeutique (Socrate), la dialectique – platonicienne ou aristotélicienne – ou encore la zététique sceptique, qui étudie cette notion sous le prisme de la philosophie.

1.1.2 Sur le plan historique : quand la science se mêle puis se distingue de la philosophie

La naissance de l'esprit critique a d'abord pris racine du côté de Milet, en Asie Mineure, au VI^{ème} siècle avant J.-C.⁶

Ce mouvement a été en premier lieu marqué par la pratique de la démocratie, et l'habitude prise par les citoyens grecs de critiquer les décisions des gouvernants. Cela provoque à l'époque une rupture dans la façon de penser. Des épistémologues comme Thalès, philosophe mathématicien, et son disciple Anaximandre, ont alors initié un moment fondateur pour la science occidentale : le maître, Thalès, reconnaît que la critique de son élève fait avancer la science en permettant à la pensée de se réformer. Il lui aurait alors dit « c'est intéressant ! », et donné comme ordre « Continue ! ». Cette relation pédagogique stimulante a marqué le début de l'esprit critique, en tant que remise en cause des figures savantes et d'autorité.

L'invention de la démarche scientifique opère ainsi un changement révolutionnaire de valeur et de relation au savoir. Cela a ouvert la voie à d'autres principes tels que le rasoir d'Ockham, philosophe du XIV^e s., et son principe de simplicité. Celui-ci facilite la recherche de la vérité, en éliminant les explications improbables d'un phénomène. Le devoir de former l'esprit critique ressurgit donc au fil des époques, en particulier au 16^{ème} et 17^{ème} siècle : il est au centre des *Règles pour la direction de l'esprit* de Descartes, qui recommande de décomposer le monde en autant de parties qui permettent sa compréhension.

Les philosophes des Lumières, tels que Diderot et Voltaire au 18^{ème} siècle, ont repris par la suite cette démarche, et ont défendu la liberté de pensée et l'autonomie, à travers la devise célèbre *Sapere aude* « ose penser » (Kant, 1784). Plus récemment, à partir des années 1970-1980, la formation de l'esprit critique a connu un second souffle en devenant un thème de réflexion général en éducation. Cette tradition est influencée par le travail de John Dewey, philosophe de l'éducation très actif au cours des années 1930, qui mène une pédagogie active qu'on appelle « learning by doing ». John Dewey veut faire de l'élève un enquêteur, et démontre ainsi

⁶ FAVRE, Daniel. *Éduquer à l'incertitude - Élèves, enseignants : comment sortir du piège du dogmatisme ?* Editions Dunod, Collection Enfances, 2016.

l'importance de l'enquête pour une éducation démocratique. Pour cette raison, l'esprit critique devient, dans les années 1930, un objectif pédagogique des écoles, qui s'appuie sur la pensée réflexive, autrement dit la pensée critique. La science, en particulier la méthode expérimentale, utilise ainsi toutes les opérations de la pensée réflexive. La méthode scientifique expérimentale est alors le modèle à adopter en éducation, à appliquer à n'importe quel problème, matière, croyance, dès l'école primaire (Pasquinelli et alii, 2020). L'esprit critique relève aussi d'un enjeu pédagogique avec le courant du *Critical Thinking*, dans les années 80, qui s'impose dans le monde anglo-saxon et qui va par la suite se répandre comme une traînée de poudre dans d'autres pays.

La culture scientifique est ensuite marquée par un tournant au 19^{ème} siècle : contrairement à Newton, qui utilisait encore des arguments théologiques au 18^{ème} siècle, on voit apparaître une séparation entre la science et la philosophie avec Auguste Comte (1798-1857), qui a été influencé par Bacon, Galilée et Descartes. Une hypothèse, en science va être caractérisée par sa falsifiabilité⁷ (ou réfutabilité). C'est-à-dire qu'elle peut être erronée, et donc réfutée par l'expérience, comme l'a découvert le philosophe des sciences Karl Popper, au 20^{ème} siècle. Avec « le critère de falsification », il détermine qu'est scientifique ce qui est contestable. La critique empêche ainsi la formation de systèmes de pensée fermée en science.

En somme, le concept de l'esprit critique existe depuis l'Antiquité, et qu'il a été aussi influencé par la démarche sceptique. Cette démarche consiste en une suspension provisoire du jugement, par opposition au dogmatisme. Aucune connaissance n'est ainsi figée. La zététique fait généralement partie de la démarche du doute cartésien. Elle désigne un courant de didactique scientifique engagé dans la défense de l'esprit critique. Définie en premier lieu par Henri Broch, créateur du laboratoire de zététique à l'université de Nice, la zététique est « l'art du doute ». Inspirée du scepticisme philosophique, la zététique s'appuie donc sur la méthode scientifique, ce qui témoigne à quel point philosophie et science s'entremêlent au fil des siècles.

1.1.3 L'approche socio-cognitiviste avec les biais cognitifs : l'esprit critique relève-t-il d'une responsabilité individuelle ou collective ?

Sur le plan de la psychologie cognitive, Bronner a déjà mis en garde sur le fait que « l'esprit critique, s'il s'exerce sans méthode, conduit facilement à la crédulité »⁸. L'esprit critique est à distinguer de la croyance⁹, qui est une adhésion de l'esprit qui, sans être entièrement rationnelle, exclut le doute et comporte une part de conviction personnelle, de persuasion intime. Le terme de biais cognitif apparaît au début des années 1970, avec les travaux des psychologues Daniel Kahneman et Amos Tversky. Le biais cognitif peut être défini comme une « erreur mentale causée par des stratégies de traitement simplifié de l'information »¹⁰. C'est un mécanisme de la pensée qui peut entraîner ainsi une distorsion du jugement. Or, de nombreux biais cognitifs emprisonnent les usagers dans leur propre schéma de pensée. On peut en recenser pas moins de 200 en se référant au site *Emi.re*. Par exemple, l'effet Dunning-Kruger est une forme de biais optimiste, qui se manifeste par une surestimation de ses propres compétences et performances en diverses circonstances. Cela peut conduire à prendre en compte les éléments qui soutiennent en premier lieu nos croyances, bien qu'ils n'aient pas de fondements scientifiques. Or nos biais cognitifs peuvent être exploités à des fins mercantiles sur le web et les réseaux sociaux. Le militant d'Internet Eli Pariser¹¹ nous met d'ailleurs en garde contre les algorithmes. En personnalisant notre recherche, ils nous enferment alors dans une « bulle de filtre », c'est à dire dans nos propres représentations. D'autres biais, tels que la pression de biais de publication en médecine et l'absence de consensus, peuvent aussi être des mécanismes qui vont nourrir le doute sur les questions scientifiques. Ainsi, nos biais ne nous permettent pas toujours de percevoir clairement une information, mais il serait profondément réducteur de ramener l'usage de l'esprit critique à notre seule responsabilité individuelle, car d'autres facteurs rentrent aussi en jeu.

⁸ BRONNER Gérard, *La démocratie des crédules*. Presses Universitaires de France, « Hors collection », 2013. Disponible sur : <https://www.cairn.info/la-democratie-des-credules--9782130607298.htm>

⁹ Le Trésor de la langue française. *Croyance*. [en ligne], [consulté le 10 mars 2022]. Disponible sur : <https://www.le-tresor-de-la-langue.fr/definition/croyance>

¹⁰ HEUER Richard. *Psychology of Intelligence Analysis*, History Staff Center for the Study of Intelligence Central Intelligence Agency, 1999.

¹¹ PARISER, Eli, *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*, Penguin Press, (New York), mai 2011

1.2 Culture scientifique

1.2.1 Définition de la littératie scientifique

La littératie (lire et écrire) scientifique apparaît ainsi dans les années 1970, « en traduction de la *scientific literacy* des anglophones, qui est largement promue dans les pays concernés » (Albe, 2008). D'autres lui préfèrent le terme de culture scientifique. L'UNESCO définit par ailleurs en ces termes ce qu'est la culture scientifique : « La culture scientifique, c'est un ensemble de capacités, de connaissances et de savoir-faire spécifiques s'accompagnant d'un regard critique sur la science et ses rapports avec d'autres champs de l'activité humaine, y compris la technologie. Cette forme de culture est indispensable dans toute société si l'on veut vraiment aider les individus à savoir maîtriser le cours des choses, améliorer la qualité de vie et leur proposer un avenir viable. » (UNESCO, 1993, cité par Albe, 2009 : p. 66). En effet, dans les années 1980, un mouvement de globalisation de la culture scientifique a émergé avec l'UNESCO, puis l'OCDE, qui ont pour but de développer la culture scientifique et technique, comme le relate V. Albe¹². La science est à la fois une construction intellectuelle, faite d'hypothèses et de réfutations, et une construction sociale, faite d'expériences et de communication (Latour, 2006). Les publications scientifiques sont pour la plupart en accès libre grâce aux archives ouvertes, depuis le mouvement de l'open access dans les années 1990. Ce mouvement est renforcé en 2016 par l'article 30 de la Loi pour une République Numérique. Le mouvement de l'« open science » ou dit « science ouverte », lancé en France en 2018 avec le *Plan national pour la science ouverte*, a donc participé à la démocratisation de la science auprès du public.

À l'Ecole, on parle davantage de transmettre une « culture scientifique ». L'historien des sciences, Alexandre Moatti, résume ce qu'est la culture scientifique en ces termes : « C'est, à ne pas en douter, la nécessité de conserver après le lycée une curiosité pour les résultats scientifiques les plus récents, en mathématiques, en physique, en biologie ; c'est avoir la possibilité de les comprendre, dans leurs grandes lignes. ». Il précise également « la culture scientifique fait nécessairement partie de la culture générale — la culture scientifique *est* une culture générale. Je dirais même plus en inversant la proposition : toute culture générale est — ou devrait être scientifique : pas que dans les annonces scientifiques mais même dans le domaine de l'actualité,

de l'opinion, une démarche scientifique est utile, voir nécessaire. »¹³. Le but est que les savoirs scientifiques scolaires profitent à tous les élèves, et non uniquement à ceux qui s'orientent vers des carrières scientifiques. La culture scientifique est donc omniprésente, tout d'abord dans les nouveaux programmes du lycée depuis 2019, en développant une démarche scientifique commune. L'esprit scientifique est même clairement mentionné en physique-chimie dans la compétence « valider » qui consiste notamment à faire preuve d'esprit critique, procéder à des tests de vraisemblance, et identifier des sources d'erreur, estimer une incertitude.

L'enseignement scientifique en cycle terminal comporte ainsi un « ensemble d'objectifs dont les contenus sont largement interdisciplinaires ». Chaque thème s'ouvre ainsi sur une rubrique « histoire, enjeux et débats » qui introduit « l'histoire raisonnée des sciences » par l'examen de quelques controverses¹⁴. Depuis la seconde jusqu'à la Terminale, les thèmes abordés se regroupent autour de trois grands thèmes : science climat et société, le futur des énergies et une histoire du vivant (la biodiversité). On peut noter néanmoins que le volume horaire du tronc commun tend à s'amenuiser. En effet, on peut constater que le volume horaire de la culture scientifique en seconde est plus conséquent, avec plus de sciences dites « dures » (avec 1h30 de Sciences et Vie de la Terre, 4h de Mathématiques, et 3h de Physique-Chimie) pour favoriser la pratique expérimentale et l'activité de modélisation ; soit en tout 8h30 d'enseignements dispensés par semaine en lien avec les sciences. Il faut préciser que les sciences « dures » comprennent les sciences de la nature (chimie, physique, biologie, astronomie) et les sciences formelles (mathématique, informatique, géométrie, logique). Ainsi, en mathématiques, les élèves travaillent sur l'importance du raisonnement à travers l'algorithmique et la programmation, les statistiques et les probabilités. En Physique-Chimie, les élèves voient le graphique, les vecteurs, la constitution et transformations de la matière, le mouvement et les interactions, ainsi que l'énergie.

Or, en Terminale, le volume horaire diminue considérablement, à raison de 2h par semaine qui est partagé entre 1h de SVT et 1h de Physique-Chimie. Cela est plus conséquent pour ceux qui choisissent des enseignements de spécialités scientifiques. Tout d'abord, l'Enseignement scientifique du tronc commun en Terminale visent, comme objectifs, à comprendre la nature du savoir scientifique et ses méthodes d'élaboration, identifier et mettre en œuvre des pratiques scientifiques et identifier et comprendre les effets de la science sur les sociétés et sur

¹³ MOATTI Alexandre, « Méthode et culture scientifiques », in *Manuel Enseignement Scientifique 1ère*, collection Didier, p.7, 2019.

¹⁴ ATTALI, Gérald, CAROTI, DENIS, ABDENNOUR, Bidar et COUTOULY, Rodrigue. *Esprit critique : Outils et méthodes pour le second degré*. Canopé. 2019

l'environnement. Les trois thèmes traités en SVT en Terminale sont : la Terre, la vie et l'organisation du vivant, les enjeux planétaires contemporains et le corps humain et santé.¹⁵

Pour la voie professionnelle, le lien avec la science est notamment abordé dans les programmes de prévention santé environnement (PSE) pour le certificat d'aptitude professionnelle (CAP) et pour la seconde professionnelle. Il y a aussi un enseignement de mathématiques et de Physique-Chimie, mais pas d'heures d'enseignement de SVT comme en lycée général.¹⁶

La méthode scientifique est fondamentale à enseigner tout au long de la scolarité de l'élève, et comporte en tout cinq étapes :

1. Observer
2. Expliquer
3. Argumenter
4. Evaluer
5. Inventer.

¹⁵ Ministère de l'Education Nationale et des Sports. *Programmes et ressources en enseignement scientifique - voie G*. Eduscol, février 2022. Disponible sur : <https://eduscol.education.fr/1750/programmes-et-ressources-en-enseignement-scientifique-voie-g>

¹⁶ Ministère de l'Education Nationale et des Sports. *J'enseigne au lycée professionnel*. Eduscol, mai 2021. Disponible sur : <https://eduscol.education.fr/94/j-enseigne-au-lycee-professionnel>

On peut résumer ainsi la démarche scientifique et les compétences développées dans le tableau ci-dessous réalisé par La Fondation *La main à la pâte* :

BLOC 1 : OBSERVER le monde qui nous entoure, ses objets, ses phénomènes	
Savoir-faire	1.1 Mener des observations de façon rigoureuse et les communiquer 1.2 Passer des observations aux interprétations 1.3 Multiplier les observations pour construire des connaissances 1.4 Rendre ses observations plus objectives, mesurer 1.5 Prendre conscience des mécanismes de l'observation naturelle
BLOC 2 : EXPLIQUER des événements, des relations, des mécanismes, distinguer des causes et des effets	
Savoir-faire	2.1 Identifier et comprendre des relations de cause à effet 2.2 Chercher la cause d'un phénomène pour l'expliquer 2.3 S'assurer que la cause en est bien une 2.4 Modéliser, expliquer, prédire (Cycles 2 et 3) / Expliquer l'inaccessible (Cycle 4)
BLOC 3 : ÉVALUER la fiabilité de sources d'information et les contenus relayés par des textes, des images, des vidéos	
Savoir-faire	3.1 Faire la différence entre connaissance et fiction 3.2 Rechercher une information pour construire une connaissance (Cycles 2 et 3) / Acquérir une connaissance (Cycle 4) 3.3 Vérifier une information 3.4 Être vigilant face à la désinformation
BLOC 4 : ARGUMENTER et débattre autour de thématiques d'ordre scientifique ou sociétal	
Savoir-faire	4.1 Reconnaître un bon argument 4.2 Construire un argumentaire solide 4.3 Comprendre la nature des connaissances scientifiques
BLOC 5 : INVENTER produire des objets technologiques, y compris à partir de connaissances issues de la recherche scientifique	
Savoir-faire	5.1 Analyser un problème 5.2 Résoudre un problème

Parcours thématique Esprit critique, Esprit scientifique, La main à la pâte, 2017. Site : <https://fondation-lamap.org/projet/esprit-scientifique-esprit-critique-cycle-3>

1.2.2 Un enjeu au niveau international dans l'enseignement scientifique

Comme nous l'avons vu précédemment, des préoccupations sociales, économiques et environnementales vont être ainsi partagées par plusieurs pays, et par des institutions internationales comme l'UNESCO et l'OCDE, qui affirment l'importance des sciences dans l'éducation dans une perspective de développement du « capital humain ». De ce fait, cela conduit des comités à proposer que la formation en sciences des futurs citoyens devienne une priorité. Dans de nombreux pays, de nouveaux programmes d'éducation scientifique ont émergé : ils visent dans le monde anglophone une « scientific literacy » autrement dit le développement d'une culture scientifique générale pour tous. En Suède, des études ont montré très tôt la pertinence de mener des activités autour de l'esprit critique et scientifique ; c'est d'ailleurs l'objectif premier des travaux pratiques de l'enseignement secondaire (Högstöm, Ottander, & Benckert, 2007, cité

dans Jenkins, 2009). En Angleterre et aux Pays de Galles, on observe également une tendance curriculaire à favoriser un enseignement de la science plutôt qu'un cloisonnement de disciplines (Jenkins, 2009). Dans certains pays tels que la fédération Wallonie-Bruxelles, un cours hebdomadaire de philosophie et de citoyenneté a été créé depuis octobre 2015, du primaire au secondaire. Il y a aussi un référentiel de compétences qui poursuit cet objectif, avec un chapitre qui est consacré à la « construction d'une pensée autonome et critique »¹⁷. Des situations-problèmes pourront inciter les élèves à observer le monde, à se poser des questions, en particulier quand les observations ou les résultats obtenus ne sont pas conformes à leurs représentations.

1.2.3 Une crise de la confiance en les informations scientifiques ?

Selon le Larousse en ligne, la confiance vient du latin *confidentia*, qui contient le terme *foi* « le sentiment de quelqu'un qui se fie entièrement à quelqu'un d'autre, à quelque chose ». En Sciences de l'Information et de la Communication (SIC), on considère donc la notion experte de confiance informationnelle selon les termes employés par Eloi Laurent, économiste français : « la confiance est une espérance de fiabilité dans les conduites humaines, qui suppose un rapport à un autre être humain (...) dans le cadre d'une situation incertaine, dans un but et un contexte, cette espérance de fiabilité étant le fruit d'une volonté individuelle (accorder sa confiance est un choix personnel, même s'il est souvent influencé par un contexte social) ». Eloi Laurent explique que : « le contraire de la confiance n'est pas la défiance ou la méfiance : c'est l'absence de confiance »¹⁸.

Comme Dominique Cardon l'avait souligné dans *À quoi rêvent les algorithmes* (2015), la popularité concurrence aujourd'hui l'autorité sur un sujet. Pourtant il faut noter que les pseudosciences ne sont pas des sciences, car les pseudo-scientifiques se contentent d'affirmer, quand les scientifiques doivent démontrer. Le fait de mettre sur un même plan tout contenu d'information ou prétendue connaissance, est donc un obstacle pour faire l'usage à bon escient de l'esprit critique. La prolifération des contenus, l'infodémie, définie par Sylvie Briand directrice de l'OMS comme « la circulation de rumeurs et de fausses informations » en parallèle de la propagation du virus, et cette course à l'information et à la publication, peuvent cultiver un climat d'incertitude.

¹⁷ *Former l'esprit critique*, in Cahiers pédagogiques, n°550, p. 33, janvier 2019.

¹⁸ LAURENT Éloi, « Introduction / La confiance : prudence ! », dans : Éloi Laurent éd., *Économie de la confiance*. Paris, La Découverte, « Repères », 2019, p. 3-16. Disponible sur : <https://www.cairn.info/-9782348043550-page-3.htm>

Cependant, selon l'enquête d'opinion Ipsos¹⁹ de novembre 2021, les jeunes expriment une confiance très majoritaire dans l'indépendance et la transparence des chercheurs :

- On peut faire confiance aux scientifiques pour dire la vérité sur des sujets potentiellement graves pour notre société, notre santé ou notre avenir (26 tout à fait et 46 plutôt) : 73% « tout à fait/plutôt ».
- On peut faire confiance aux scientifiques pour dire la vérité sur les enjeux de leur domaine d'expertise et les questions qu'ils peuvent susciter (24 tout à fait et 49 plutôt) : 73% « tout à fait/plutôt ».
- Les jeunes considèrent que les scientifiques sont globalement indépendants, ils ne se laissent pas influencer par les groupes de pression, les pouvoirs publics et les grandes entreprises : 65% « tout à fait/plutôt ».

De plus, pour s'informer sur les grands enjeux de la recherche, les jeunes font confiance aux chercheurs, mais aussi aux associations et journalistes scientifiques : 80% de confiance dans les chercheurs (en deuxième position après les médecins) et 59% pour les journalistes scientifiques pour ce qui est de donner des informations objectives sur les grands enjeux de la recherche scientifique ». L'enquête met aussi en exergue le fait que les jeunes préfèrent les formats vidéos courts de quelques minutes pour s'informer sur les sujets scientifiques pour 49 répondants, 57 souhaitent s'informer par vidéo, 33 sur un article écrit et 10 sur un podcast. Cela complète l'enquête plus large du baromètre Kantar Public Onepoint pour La Croix de janvier 2021, Une fracture générationnelle s'observe sur le recours aux médias. Les jeunes de moins de 35 ans privilégient massivement Internet (66% contre 26% qui s'informent surtout par la télévision), le smartphone étant l'outil favori pour cela, alors que leurs aînés ont plus recours à la télévision (53% contre 23% qui utilisent Internet).²⁰

Parmi les 18-24 ans, seulement 38% suivent pourtant l'information avec un grand intérêt. L'intérêt des Français pour l'information recule de 5 points à 62% après une année particulièrement riche d'actualité autour du Covid, mais actuellement l'intérêt des jeunes s'effondre pour arriver à seulement 38%. La défiance envers les quatre supports d'information (télévision, radio, presse papier, Internet) incite une partie de plus en plus large de la population à « mettre à distance

¹⁹ Enquête IPSOS, Les jeunes et la science : Crédibilité des scientifiques et conditions d'optimisation de la confiance dans la parole des chercheurs, *Fondation Collège de France*, Novembre 2021. Disponible sur : https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2021-11/Enquete%20Ipsos_Fondation%20College_de_France.pdf

²⁰ Baromètre 2021 de la confiance des Français dans les médias, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 30 avril 2022]. Disponible à l'adresse : <https://www.kantar.com/fr/inspirations/publicite-medias-et-rp/2021-barometre-de-la-confiance-des-francais-dans-les-media>

l'actualité », comme l'a souligné Guillaume Caline, directeur Enjeux publics et opinion chez Kantar.²¹

1.2.4 La médiation scientifique et l'évolution du rôle de l'esprit critique à l'école en France

Dans le référentiel de compétences des professeurs, il est spécifié que le professeur documentaliste doit « aider à développer [l'] esprit critique, à distinguer les savoirs des opinions ou des croyances, à savoir argumenter et respecter la pensée des autres », en ce sens il accompagne les élèves en tant que médiateur des savoirs. Celui-ci joue ainsi un rôle fondamental dans la médiation des savoirs, qui s'opère dans la communication éducative et la vulgarisation scientifique (Peraya, 2012). On peut même parler de médiation documentaire en ce qui concerne le professeur documentaliste, dans le sens où il crée une forme de médiation des savoirs en mettant en place, grâce à un tiers, des interfaces qui accompagnent l'utilisateur et facilitent les usages pour établir une communication et un accès à l'information²². Or, le professeur accompagne les élèves dans leur recherche d'information afin qu'il puisse aussi avoir des outils pour acquérir une culture scientifique en vérifiant la fiabilité d'une source, c'est-à-dire d'où provient une information, quelle est son origine.

Alexandre Serres recommande, pour enseigner la culture informationnelle, d'utiliser la méthode des « 3 R ». C'est à dire raisonner et réaliser — en somme d'allier la théorie à la pratique— mais surtout de « résister », et exercer son esprit critique en prenant du recul face à l'information. C'est donc un enjeu important dans la société des savoirs où se mélange aussi bien les savoirs et les pseudo-savoirs : comment enseigner alors aux élèves à discerner le vrai du faux en science notamment ? Pour Divina Frau Meigs, sociologue des médias et experte qui a créé la chaire UNESCO « Savoir-devenir à l'ère du développement numérique durable : articuler usages et apprentissages pour maîtriser les cultures de l'information », a affirmé que la compétence du « savoir-devenir » est essentielle à acquérir pour la culture informationnelle ; ce qui englobe aussi l'acquisition d'un esprit critique. Un des écueils demeure le fait de baliser un sujet en ayant des

²¹ Baromètre Kantar-La Croix : les médias attendus comme acteurs de la démocratie | Meta-média | La révolution de l'information, [20 janvier 2022]. [en ligne]. [Consulté le 30 avril 2022]. Disponible à l'adresse: <https://www.meta-media.fr/2022/01/20/barometre-kantar-la-croix-les-medias-attendus-comme-acteurs-de-la-democratie.html>

²² Isabelle Fabre, Cécile Gardiès, *La médiation documentaire*, in Vincent Liquète (coord.), *Médiations*, Paris, Hermès ; CNRS Éditions, 2010.

réponses attendues qui ne permettent pas de faire preuve d'esprit critique. Au lieu de réduire l'esprit critique, il faut au contraire éduquer les élèves à celle-ci, en incitant à la réflexion, et les aider à exprimer leur propre pensée à l'intérieur du groupe classe qui constitue comme une communauté de recherche (Lipman, 2006) ²³.

Le chercheur étasunien Robert Ennis, en 1989 a défini trois approches possibles dans la formation de la pensée critique : tout d'abord *l'approche générale*. C'est à dire quand les principes de l'esprit critique sont présentés au cours d'une leçon, mais enseignés séparément du sujet de la leçon en abordant les biais argumentatifs, la méthode scientifique etc. *L'approche par infusion* consiste quant à elle, à transmettre, à travers une leçon, des éléments théoriques sur l'esprit critique pour accompagner les élèves dans leurs raisonnements. Enfin, *l'approche par immersion* réside dans le fait de développer implicitement l'esprit critique au fur et à mesure des leçons. Or, à travers une méta-analyse réalisée en 2015, le chercheur canadien Philip Abrami et son équipe, ont pu observer que la combinaison de l'infusion et de l'immersion (l'approche mixte) est celle qui produit le plus d'effet positif sur les capacités d'esprit critique des étudiants. (Philip C. Abrami, et al., 2015, cité dans GAUVRIT Nicolas et DELOUVÉE Sylvain, 2019, p. 87) Il semble donc que des méthodes explicites et mises en contexte sont davantage efficaces pour développer l'esprit critique des élèves.

De nouveaux scénarios encouragent aujourd'hui la créativité, dans la continuité de Célestin Freinet et Maria Montessori jusqu'à la fondation de *La main à la pâte*. Cette dernière a été développée, à partir de 1996, pour promouvoir un enseignement des sciences, de l'école primaire au lycée, qui se base sur l'investigation. Son ouvrage²⁴ et le site en ligne participent au foisonnement des initiatives, qui sont disponibles en libre accès aux éducateurs, avec l'objectif de favoriser un enseignement de l'esprit critique sur le long terme, intégré aux matières du socle des apprentissages fondamentaux. Une autre pratique émergente pour enseigner les sciences à l'Ecole consiste à prendre part aux sciences participatives. Les sciences participatives peuvent être définis comme les formes de production de connaissances scientifiques auxquelles des acteurs non-scientifiques-professionnels, qu'il s'agisse d'individus ou de groupes, participent de façon active et délibérée (Houllier, Merilhou-Goudard 2016). Elle favorise ainsi l'intelligence collective. (Le jeu de l'intelligence collective, P. Levy, 2003)

²⁴ FARINA Mathieu, PASQUINELLI Elena, ZIMMERMAN Gabrielle, JOUZEL Jean. Esprit scientifique, esprit critique - Tome 2 : Un projet pédagogique pour la classe Cycle 4 et 2nde, Editeur *Le Pommier* collection La main à la pâte, avril 2018, 437 p.

L'esprit critique « progresse » ainsi et est renforcé dans l'éducation depuis les principes révolutionnaires de 1789, et par les pères de la laïcité en France, dont Ferdinand Buisson, Inspecteur général et Professeur à la Sorbonne. L'Esprit critique relève donc d'un enjeu à la fois démocratique et citoyen à l'école. La loi de refondation (2013) instaure le Parcours citoyen— qui comprend l'Education Morale et Civique (EMC) et l'Education aux Médias et à l'information (EMI). Il a pour objectif de transmettre les valeurs de la République et préparer les élèves à devenir des citoyens responsables et libres. L'EMC offre tout particulièrement un cadre pour développer la citoyenneté des élèves, car cet enseignement « vise à l'acquisition d'une culture morale et civique et d'un esprit critique qui ont pour finalité le développement des dispositions permettant aux élèves de devenir progressivement conscients de leurs responsabilités dans leur vie personnelle et sociale ». Il se déploie selon des pratiques pédagogiques spécifiques, de nature à faire émerger l'esprit critique et à l'exercer : débat réglé, discussion à visée philosophique, dilemme moral, conseil d'élèves, etc. Ce sont là autant d'expériences pédagogiques qui reposent sur ce que Kant appelle un « usage libre et public de la raison »²⁵. L'introduction de nouveaux enseignements, en plus du tronc commun, sous la forme des enseignements de spécialité, sont aussi liés à la pratique de l'esprit critique. « L'enseignement scientifique » ou encore l'enseignement de spécialité « histoire-géographie, géopolitique et sciences politiques » (HGSP) réserve une grande place à un thème : S'informer : un regard critique sur les sources et modes de communication ». De ce fait, le Parcours citoyen vise à construire en particulier l'acquisition d'un esprit critique et une culture de l'engagement. L'EMI paraît donc être davantage une ECMI (Education Critique aux Médias et à l'Information), en vue des nouveaux enjeux du numérique qui ont émergé.

En 2015, l'UNESCO a publié un guide intitulé *Éducation à la citoyenneté mondiale : préparer les apprenants aux défis du 21^{ème} siècle*. Trois compétences citoyennes sont avérées des plus cruciales : l'examen critique de l'information, la capacité à utiliser les TIC et les médias, l'acquisition de l'esprit critique. La mention « esprit critique » apparaît quatre fois dans la circulaire de rentrée de 2017, ce qui témoigne de son importance institutionnelle. Abdennour Bidar, inspecteur général de l'éducation nationale, du groupe établissement et vie scolaire, insiste particulièrement sur le fait de pratiquer le doute critique à l'école tel que Descartes l'avait déjà défini : un doute méthodique, universel et radical. Non seulement on se questionne sur « l'extérieur » (l'objet), mais aussi à « l'intérieur » en se questionnant sur nous-mêmes. A. Bidar

²⁵ ATTALI, Gérald, CAROTI, Denis, Bidar ABDENNOUR, et Rodrigue COUTOULY. *Esprit critique : Outils et méthodes pour le second degré*. Canopé. 2019.

parle même de parvenir à cet idéal qu'il nomme « la laïcité intérieure »²⁶, face au monde et soi-même. L'esprit critique est ainsi une des compétences du 21^{ème} siècle. Un référentiel a même été mis à jour en janvier 2022, par le conseil scientifique de l'éducation nationale et s'intitule « Compétences de l'esprit critique. Un référentiel de l'enseignement de l'esprit critique ». Cinq critères sont constitutifs de l'esprit critique : la métacognition, la fiabilité des sources, les arguments, la plausibilité de l'information et la qualité des preuves. Ce référentiel renforce ainsi la légitimité d'un tel enseignement. Une mise en œuvre qui pourrait être intéressante à mener pour développer l'esprit critique et scientifique est alors de préparer les élèves à la pratique du débat pour favoriser la prise de décision et l'autonomie de la pensée.

1.3 Le débat pour éveiller à l'esprit critique et scientifique

1.3.1 Définition du débat et naissance de l'art oratoire

Née dans un contexte judiciaire, au V^{ème} siècle av. J.C, la rhétorique s'est peu à peu étendue au domaine politique sur l'agora. Le savoir est structuré sur l'argumentation, sur les méthodes et les procédés qui la rendent plus efficace, est apparu dans le bassin méditerranéen il y a plus de 2 500 ans [Breton et Gauthier, 2000]. Il faut situer en Grèce antique l'émergence d'un savoir systématique dans ce domaine au V^{ème} siècle avant J.-C, sous le nom de « rhétorique ».

Le triangle argumentatif tel que M. Gausset le traduit, se caractérise par le triptyque *Ethos*, *Logos*, *Pathos*, selon la typologie d'Aristote. Ce qui signifie respectivement la crédibilité/ethos (la confiance émanant de l'orateur), la logique/ le logos (la capacité à raisonner) et l'émotion/pathos (les attentes de l'auditoire, le contexte). Le débat comporte aussi une certaine ambivalence puisqu'il possède une double signification : du latin « battuere », le fait de se battre — ce qu'on peut rapprocher à l'art de la dispute, et aux pratiques des sophistes à l'époque — mais il est aussi heuristique en ce sens qu'il favorise les découvertes. Dans l'Antiquité, dans *Gorgias* de Platon, la rhétorique sert à manipuler la foule. Il compare la rhétorique au cuisinier qui doit flatter le palais. La rhétorique est considérée contraire au vrai et la connaissance, ce qui rejoint les propos de Descartes qui privilégie la démonstration à la discussion. Aristote, dans la *Rhétorique* va pourtant démontrer que la rhétorique se définit comme l'art de déterminer ce qui est convainquant,

²⁶ BIDAR Abdennour Conférence sur l'Esprit critique en mars 2018 [en ligne] Disponible sur : <https://www.canal-u.tv/chaines/eduscol/esprit-scientifique-esprit-critique/esprit-scientifique-esprit-critique-2>

vraisemblable. Aristote inaugure une tradition avec l'art de convaincre avec des orateurs comme Cicéron et Quintilien.

Au XX^{ème} siècle il y a une véritable réhabilitation de la rhétorique par Chaïm, en 1958, et le philosophe et théoricien du droit Perelman, en tant qu'art de convaincre un auditoire universel. Philippe Breton, dans *L'argumentation dans la communication* (2006) décrit ce qu'est l'argumentation. Il implique un émetteur ou orateur, un message, constitué par l'opinion; et un récepteur, l'autre, le public ou l'auditoire. Il s'inscrit dans le triangle traditionnel « émetteur-message-récepteur » selon le schéma de Shannon [Escarpit, 1976] qui sont étudiés par les sciences de la communication. C'est un acte essentiel, car le fait d'argumenter va s'opposer à la manipulation, en proposant un point de vue raisonné. Il énumère, par ailleurs, quatre grandes familles d'arguments que sont : les arguments qui s'appuient sur une autorité, ceux qui font appel à une communauté, ceux qui consistent à cadrer d'une certaine manière le réel, et enfin ceux qui convoquent une analogie.

Trois éléments permettent donc de circonscrire le champ de l'argumentation, selon lui :

- Argumenter, c'est d'abord communiquer
- Ce n'est pas convaincre à tout prix, ce qui implique une rupture avec la manipulation, l'influence coercitive.
- C'est raisonner, proposer une opinion à d'autres en leur donnant de bonnes raisons d'y adhérer.

Puisqu'il n'y a pas d'opinion certaine, le lien social a pu se créer et le débat naître.

1.3.2 L'enjeu du débat : former des citoyens éclairés

Non seulement le débat traduit le développement de l'esprit critique par l'argumentation, mais c'est également la manifestation d'une citoyenneté engagée sur un sujet de société. La citoyenneté se caractérise ainsi par « un ensemble de droits et de devoirs et il caractérise notre régime politique, dans lequel le citoyen est à la source de la légitimité politique. Le citoyen n'est pas un individu concret ». On ne rencontre pas le citoyen : « c'est un sujet de droit. Il dispose à ce titre de droits civils et politiques. Il jouit des libertés individuelles, la liberté de conscience et d'expression (...) ». De plus, on peut noter que « la citoyenneté organise une société dont tous

les membres sont juridiquement et politiquement égaux, quelles que soient leurs origines et leurs caractéristiques. Elle repose sur l'idée de l'égalité de tous les êtres »²⁷.

Historiquement issues de la pensée et des développements de John Dewey (1927) sur les approches participatives comme nous avons pu le voir, on peut remarquer que les expressions « *citizen science* » et « *citizen scientist* » sont entrées dans le *Oxford English Dictionary* en 2014. Les sciences participatives questionnent aujourd'hui tous les champs de la recherche en même temps qu'elles se sont institutionnalisées. En juin 2017, la *Charte des sciences et recherches participatives en France* définit celles-ci comme « des formes de production de connaissances scientifiques auxquelles participent des chercheurs, des acteurs de la société civile, à titre individuel ou collectif, de façon active et délibérée. »²⁸. La pensée critique semble servir de base à la constitution de nombreux corpus universitaires également aux États-Unis. Ennis (2011) la considère dans sa vision du penseur réflexif (et donc du « bon » citoyen) qui doit : être bien informé, utiliser et citer des sources crédibles ; avoir un point de vue d'ensemble ; choisir et pouvoir changer sa position en fonction de la force des arguments présentés, aller au fond des choses. Ainsi, force est de constater que « l'esprit critique est garant de la démocratie dans la mesure où comprendre permet de mieux décider » (Abel, 2008). Former les élèves à argumenter et les doter de capacités à débattre, devraient les aider à prendre leur place dans l'espace public. On peut noter alors que « la manière dont l'école forme les élèves, en leur enseignant les genres publics qui sont constitutifs de la société, devrait avoir un impact sur la manière dont ils participeront à leur tour, plus tard, à la constitution d'un espace public fondé sur une certaine éthique de la discussion » (De Pietro & Gagnon, 2013)²⁹. Selon l'article de Florence Millerand, sur *La participation citoyenne dans les sciences participatives*, un tournant est apparu à partir de années 1990. Alors qu'on considérait que le public n'est pas en mesure de juger ni débattre des enjeux concernant les sciences, tout citoyen a le droit à présent de s'exprimer sur les enjeux qui ont une incidence sur son existence. Ce sont des postures qui renvoient à des modèles participatifs opposés, allant de la production participative dit aussi *crowdsourcing* à la recherche collaborative. Ce n'est plus le régime de l'expertise qui prédomine, comme l'avait constaté déjà Dominique

²⁷ SCHNAPPER Dominique in *L'idée républicaine*. Citoyenneté, p. 17 [Consulté le 5 mars 2022]. 28 septembre 2021 Disponible à l'adresse : <https://www.google.com/search?client=firefox-b-d&q=id%C3%A9e+republicaine>

²⁸ CATELLANI Andrea, ESPUNY, Céline Pascual, JALENQUES-VIGOUROUX Béatrice. « Introduction ». Les sciences participatives au prisme des Sciences de l'information et de la communication, [En ligne], 56, *Université de Lille*, 2021, mis en ligne le 23 juillet 2021, consulté le 03 mars 2022. Disponible sur : <http://journals.openedition.org/edc/11349> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/edc.11349>

²⁹ Dossier de veille de l'IFÉ n° 108, p. 21, Février 2016 [En ligne] Disponible sur : <http://veille-et-analyses.ens-lyon.fr/DA-Veille/108-fevrier-2016.pdf>

Cardon³⁰. Ainsi, Virginie Albe, professeure de didactique des sciences et des techniques à l'ENS Cachan, aborde le fait que les controverses socio-scientifiques ont comme bienfait de développer les compétences argumentaires des élèves. Il est, de plus, essentiel que l'éducation aux sciences traite de l'élaboration des sciences, c'est à dire pour Osborne *et al.* (2004), de l'usage de l'argumentation dans la construction d'explications sur le monde matériel. Dans ce sens, V. Albe explique que, selon Simmoneaux (2001b), l'argumentation est au cœur de l'élaboration des savoirs. De ce fait, « elle doit avoir un rôle central en éducation scientifique dans une perspective démocratique » pour qu'ils puissent participer aux débats en tant que citoyens. Selon l'auteure, « débattre en classe permet même « d'améliorer la compréhension conceptuelle, de favoriser la compréhension de l'épistémologie des sciences, de développer les compétences d'investigation (notamment dans les travaux pratiques), d'améliorer les prises de décisions sur des questions socio-scientifiques » (Simmoneaux, 2003), et jusqu'à conduire à la décision et l'action (Simmoneaux. L, 2003, cité dans ALBE Virginie, 2009, p. 81-82). L'argumentation a une double fonction à l'école : c'est à la fois un moment de construction de compétences sociales, et un processus d'apprentissage. L'enjeu éducatif consiste alors de « développer les compétences argumentatives des élèves pour qu'ils puissent participer aux débats en tant que citoyens »³¹. La notion parente de science citoyenne, traduction de l'expression anglaise « *citizen science* » évoque une perspective plus large et à connotation politique axée sur les besoins et préoccupations citoyennes, développée et mise en œuvre par les citoyens eux-mêmes (Irwin, 1995)³². Dans cette conception, la participation du public à des débats sur des enjeux de technoscience ou à des formes de communication scientifique s'inscrit dans le registre de la science citoyenne. Jean et Laurence Simmoneaux considèrent quant à eux que « l'enjeu est de former des personnes informées sur des méthodes de recherche, sur leurs applications et éventuelles répercussions, capables de prendre des décisions argumentées, lorsque les faits sont incertains et de participer aux débats. Il s'agit d'une éducation *sur et pour* l'action, qui met en jeu des valeurs et des compétences sociales telles que la maîtrise de l'argumentation »³³.

³⁰ GRANGEAT, Michel, *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique : pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves*. Editeurs ENS. Collection Didactiques, apprentissages, enseignements, p. 244, 2011.

³¹ ALBE, Virginie. *Enseigner des controverses*. Presses Universitaires de Rennes, 2009, p 81-82.

³² Severo Marta, « Sciences et recherches participatives ». Publicationnaire. Dictionnaire encyclopédique et critique des publics. Mis en ligne le 05 mars 2021. Dernière modification le 02 juin 2021. Disponible sur : <http://publicationnaire.huma-num.fr/notice/sciences-et-recherches-participatives>.

³³ SIMONNEAUX Laurence, SIMONNEAUX Jean, Améliorer l'argumentation des élèves dans un débat : un exemple sur les OGM. Disponible sur : http://airdf.ouvaton.org/archives/arras-2004/Com/simonneaux_jean.htm [Consulté le 5 janvier 2022]

La culture de l'oral et la liberté d'expression sont essentielles pour exercer son esprit critique et ouvrir le dialogue sur des sujets de société. L'oral est d'ailleurs à nouveau remis à l'honneur notamment avec le Grand Oral (GO) en classe de Terminale, et se prête à se questionner sur des questions scientifiques dans le cadre du nouvel Enseignement Scientifique, qui concerne à la fois la Physique Chimie et la Science.

1.3.3 Les questions socialement vives dans l'actualité pour développer sa culture scientifique

Dans le domaine des savoirs scientifiques, Simmoneaux (2001a, p. 234) emploie cette expression dans le cadre de ses recherches sur l'argumentation d'élèves dans le champ des biotechnologies. Cette expression fédère dès la fin des années 1990 des recherches pour l'enseigner. « Legardez (2006, p.21-22) précise la définition de telles questions comme triplement socialement vive, dans la société, dans les savoirs de référence, dans les savoirs scolaires. Les élèves y sont directement confrontés, ainsi que les enseignants qui se sentent souvent démunis pour aborder un type de questionnement étranger à leur modèle pédagogique de référence »³⁴. Virginie Albe s'appuie sur les travaux de Lewis and Leach (2006) qui proposent de développer des enseignements explicites de la nature des sciences. Comprendre comment des « faits scientifiques » sont acceptés, prendre conscience que tous les savoirs scientifiques ne sont pas incontestés, et cerner les limites des sciences, fournirait également, selon ces auteurs, une bonne préparation des élèves pour un futur engagement vis-à-vis de questions socio-scientifiques.

Par définition, une controverse au sens étymologique du terme, ouvre sur l'idée de débat sur des savoirs non stabilisés dans leurs vérités et donc incertains. Le terme vient du latin « *controversia* », formé lui-même de « *contra* », contre, et « *versum* », littéralement « tourné contre ». Les sciences participatives contribuent aussi à rapprocher la science de la société ; un rapprochement défini le plus souvent dans les termes d'une démocratisation de la connaissance favorable au progrès social (Le Crosnier *et al.*, 2013 ; Lipinski, 2014). Dans *l'Ecole à l'épreuve de l'actualité, Enseigner les questions vives*, A. Legardez, L. Simmoneaux apporte une définition des Questions socialement vives (QSV), en ce que celles-ci interpellent les acteurs sociaux, des acteurs scolaires (dans et hors de l'institution), et renvoient à leurs représentations sociales et à leurs systèmes de valeurs. La question socialement vive est donc considérée comme un enjeu par la société et suscite des débats ; elle fait l'objet d'un traitement médiatique qu'il est possible d'étudier en classe au sujet

³⁴ALBE, Virginie. Enseigner des controverses. Presses Universitaires de Rennes, 2009, p. 25 et p.79.

de son traitement notamment dans l'actualité scientifique. Des questions « émergentes », comme la mondialisation, des questions de gestion de l'environnement, les vaccins, les organismes génétiquement modifiés (les OGM), les nouvelles technologies de reproduction humaines, etc. Les QSV sont classées selon deux catégories, les QSV « sociales » et les QSV « scientifiques ». La question socialement vive se définit comme « une question controversée qui met en concurrence des valeurs et des intérêts divergents ; elle est politiquement sensible ; elle éveille et attise les émotions ; elle concerne un sujet complexe ; c'est une question d'actualité »³⁵. Il faut noter que la science touche de nombreux domaines, tels que celui de l'alimentation. Les questions scientifiques participent au développement d'une parole engagée, à la fois lieu de valorisation de l'engagement et dans une certaine mesure une forme de vie engagée, à travers la prise de parole elle-même, par sa dimension énonciative.³⁶

Le débat permet d'engager les élèves à se questionner sur la science. Par exemple, le débat mouvant peut s'avérer intéressant pour observer comment les représentations des élèves peuvent être bousculées, des ouvrages comme celui de *Canopé* apportent des conseils pour le mettre en place³⁷ : La dixième recommandation du livret *Eduscol* est d'ailleurs d'inviter à débattre et à argumenter, mais en prenant des précautions, puisque le travail autour de l'argumentation ne suffit pas à éduquer à l'esprit critique, qui se construit sur le long terme. Les sujets qui reviennent donc le plus concernent le domaine de la santé, que ce soit au sujet des vaccins, du nucléaire, des OGM, l'intelligence artificielle, l'IVG etc. ; en sachant qu'en particulier le développement durable est une thématique sociale qui préoccupe le plus les jeunes³⁸. Les questions socialement vives ont donc un intérêt dans la mise en œuvre d'un « dérangement épistémologique » qui fonctionne sur la base d'une présentation de données ou de résultats scientifiques. Bien que considérées comme fiables, elles sont contradictoires sans qu'il y ait une solution généralisable

³⁵ BERG, Wolfgang, GRAEFFE Leena, HOLDEN Cathie. *Rapport Teaching Controversial Issues : a European perspective du Children's Identity & Citizenship in Europe*, 2003. Disponible sur : <http://www.cicea.eu/docs/GUIDELINES/general/guidelines-01.pdf>

³⁶ BOUTAUD, Jean-Jacques, BRACHET, Camille et STENGEL, Kilien, 2020. Alimentation et médias : vers une prise de parole engagée ? *Communication & langages*. [en ligne]. 2020. Vol. N°206, no. 4, p. 23. [Consulté le 12 décembre 2021]. DOI [10.3917/comla1.206.0023](https://doi.org/10.3917/comla1.206.0023).

³⁷ *Esprit critique : outils et méthode pour le second degré*, Canopé, mai 2019, p.198.

³⁸ Ipsos enquête d'opinion, Les jeunes et la science : Crédibilité des scientifiques et conditions d'optimisation de la confiance dans la parole des chercheurs, *Fondation Collège de France*, Novembre 2021

et incontestable. Cela conduit à prendre en compte les incertitudes dans le raisonnement.³⁹

1.3.4 Éduquer les élèves à l'incertitude, à travers l'étude de la cartographie des controverses

Daniel Favre met l'accent sur le fait d'« étendre les éducations à » au domaine de la santé, de l'environnement, de la citoyenneté et de la laïcité. Ce sont, pour l'auteur, « des éducations à la responsabilité »⁴⁰, en valorisant les questions plus que les résultats. Néanmoins, traiter ces sujets impliquent aussi d'apprendre à gérer l'incertitude pour les élèves. L'incertitude désigne ainsi « l'impossibilité dans laquelle est une personne de connaître ou de prévoir un fait, un événement qui la concerne, le sentiment de précarité qui en résulte » ou encore « ce qui résulte de cette impossibilité de connaître, de prévoir ». Le mot est souvent employé pour caractériser « l'état d'esprit d'une personne qui hésite à croire à la réalité d'un fait, à la vérité d'un jugement ou qui hésite à adopter et à maintenir une ligne de conduite » (CNRTL). Il s'agit de prendre en compte cette incertitude inhérente à la recherche d'information. Anne Lehmans⁴¹ défend, de ce fait, l'éducation à l'information en ce qu'elle construit la capacité à gérer l'incertitude, en l'occurrence ici avec les sciences expérimentales, comme c'est le cas avec *La main à la pâte* et sa démarche d'essai et erreur, ou encore les questions socialement vives. Il faut laisser une place à l'incertitude, qui peut conduire à la sérendipité, c'est-à-dire le fait de trouver des informations inopinées mais judicieuses. La sérendipité suppose une découverte fortuite, sans être toutefois le fruit du hasard lors d'une recherche par l'individu ; elle démontre alors sa capacité à lire, interpréter et formuler correctement des données incertaines résultant d'une recherche d'information qui peut se porter sur un sujet scientifique.

Ce doute permet un enseignement qui n'est pas seulement transmissif et horizontal, ce qui favorise l'échange entre pairs. Bien qu'il puisse mettre en cause l'autorité des connaissances portées par l'institution, engager l'échange est nécessaire pour justement permettre à l'élève de

³⁹ SIMONNEAUX Laurence, SIMONNEAUX Jean, CHOUCANE Habib, *Le traitement des questions socialement vives en classe : des débats aux dérangements épistémologiques programmés*, In *Recherches en éducation*, 2014, pp 13-31 [en ligne], Disponible sur : <https://www.cairn.info/recherches-en-education-pratiques-et-apprentissage--9782844449870-page-13.htm>

⁴⁰ FAVRE, Daniel., *Eduquer à l'incertitude : Elèves, enseignants : comment sortir du piège du dogmatisme ?* Dunod, coll. Enfances, 2016, p.10.

⁴¹ LEHMANS, Anne. « Éduquer à l'incertitude : culture de l'information et esprit critique, une approche comparée », *Éducation et sociétés*, 2021/1 (n° 45), p. 57-77. [en ligne] DOI : 10.3917/es.045.0057. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-education-et-societes-2021-1-page-57.htm>

se forger un esprit critique, libre et affranchi du dogmatisme. Cette dernière est nécessaire pour accepter la pluralité des points de vue, comme lorsqu'il est abordé des questions socialement vives, pour mieux appréhender un monde numérique complexe à décoder.

L'étude de controverses actuelles est une autre activité innovante dans l'enseignement des sciences, qui participe à favoriser une éducation citoyenne à l'esprit critique. La cartographie des controverses est une démarche pédagogique intéressante à appliquer en classe. Instaurée par Bruno Latour, sociologue, anthropologue et philosophe des sciences à l'école des mines de Paris, cette pratique vise à former tous types de publics aux controverses contemporaines. La cartographie des controverses est un ensemble de techniques destinées à explorer et à visualiser des controverses dans le but d'amener des étudiants à enquêter sur les débats sociotechniques. Adoptée et développée dans plusieurs universités en Europe (notamment à Sciences Po Paris) et aux Etats-Unis, la cartographie des controverses cherche aujourd'hui à s'établir en tant que véritable méthode de recherche. Face à cette impuissance des experts à obtenir un certain consensus, les citoyens se trouvent désormais mobilisés : l'élève, citoyen en devenir, peut être dorénavant acteur en situation de "co-recherche", construire son esprit critique et participer aux débats dans la société pour développer sa capacité d'agir (empowerment).

2. Des méthodes pour analyser l'acquisition de la culture scientifique et l'esprit critique avec comme piste l'usage du débat

2.1 Présentation du terrain de recherche et de l'échantillon : la population, contexte du CDI du lycée

Notre terrain de recherche est une cité scolaire, composée de deux établissements : elle contient plusieurs structures comme le lycée Lislet Geoffroy et son pôle technologique, le lycée Leconte de Lisle, le lycée professionnel Julien de Rontaunay. Le CDI est commun à deux lycées. La classe concernée fait partie du lycée Leconte de Lisle avec comme type de publics des élèves de classe moyenne et aisée de façon générale. Ce sont des élèves en classe de Terminale, pendant l'heure de SVT, en Enseignement Scientifique. On peut compter 26 élèves présents lors des séances. Notre échantillon concerne 5 élèves (un garçon et quatre filles), qui ont participé à un entretien

au CDI. Ils sont tous âgés de 17 ans, à part Nathalie qui a 18 ans. Ils ne se sont pas orientés vers un enseignement de spécialité scientifique. En tout, trois entretiens ont été menés : le premier avec un élève, le second et le dernier entretien ont été réalisés par groupe de deux.

Comme les élèves ne semblent pas intéressés par les sciences, la professeure de SVT n'hésite pas à sortir des sentiers battus pour intéresser les élèves. Elle fonctionne en îlots et favorise la collaboration et l'expérimentation, en s'adaptant au public de Terminale, car cela ne représente qu'une heure dans leur emploi du temps, et qui plus est la dernière heure du jeudi, donc les élèves sont en général plus inattentifs. On part donc du constat que ces élèves de Terminale en Enseignement Scientifique ont une culture scientifique très pauvre. Ils ont abordé en classe le sujet de la théorie de l'évolution avec Darwin et le cerveau, l'intelligence artificielle, lors du premier semestre. Deux séances ont donc été menées sur les fake news en science lors de la Semaine de la Science. J'avais choisi le sujet du débat puisqu'il était prévu au départ de mener une conférence débat avec les élèves au CDI lors de la Semaine de la Presse (qui est décalée en avril à Réunion) sur la question de l'intelligence du Blob (la question de l'intelligence entre dans les programmes de Terminale dans le thème le Corps humain et santé, dans la partie cerveau.)

2.2 Présentation de la méthode de données

Dans le but de confirmer ou d'infirmer nos hypothèses, nous avons besoin de recueillir des données relatives à l'esprit critique et la culture scientifique des élèves. Ce travail méthodologique tentera à la fois de recenser les pratiques informationnelles médiatiques des jeunes et mesurer leur confiance dans des sources scientifiques; mais aussi d'analyser l'influence que les médias et l'École peuvent avoir pour intéresser les jeunes à la science, et permettre d'exercer son esprit critique. Pour cela, différentes méthodes vont être utilisées pour collecter nos données : une méthode qualitative, qui s'appuie aussi sur certaines données chiffrées, à travers un questionnaire adressé aux professeurs documentalistes et recenser leurs pratiques ; et une méthode qualitative, via des entretiens semi-directifs avec des élèves et des professeurs.

2.2.1 Méthode qualitative : entretiens semi-directifs avec les élèves

Nous avons choisi de privilégier l'enquête qualitative en décembre en menant majoritairement des entretiens semi-directifs ; c'est la forme d'entretien qui nous semble la plus adaptée pour ce

sujet. Cela permet en effet de libérer la parole en prenant la forme d'une discussion car il est possible de poser des questions plus ouvertes et de pouvoir relancer la personne interrogée. Une vraie discussion peut avoir lieu ici, ce qui est plus naturel et dynamique. Il a fallu relancer les élèves pour les amener à développer leurs propos et explications, voir différer leur réponse, afin d'en mesurer toute la portée. Afin de ne pas oublier de thématiques à aborder, cet entretien se construit en amont, notamment à travers la rédaction d'une grille d'entretien sur laquelle le chercheur s'appuie, pour relancer l'interviewé et ne pas oublier d'éléments à interroger (voir le profil des élèves et une grille d'entretien en annexe 1). J'ai choisi de faire des entretiens semi-directifs en formulant des interrogations assez généralement formulées et ouvertes. Il est possible de poser de nouvelles questions si la personne interviewée soulève un aspect encore inconnu.

À la suite de la séance menée dans chaque classe, les élèves volontaires ont été invités à participer à des entretiens semi-directifs. Trois entretiens ont été menés, d'une durée de 8 minutes (un élève) à 25 minutes (avec deux élèves). Une grille d'entretien a été préparée en amont pour tenter d'approfondir les résultats récoltés avec les questionnaires et les séances, et ainsi valider ou non nos hypothèses. Celle-ci explorait trois grands items liés à notre problématique : l'esprit critique, la culture scientifique et le débat. Les entretiens avec les élèves ont été faits avec leur accord par enregistrements avec le téléphone à côté d'eux pour les entendre clairement. Il n'y a pas ainsi de temps limite pour les conversations. Il est possible d'établir la structure désirée de l'entretien pour aborder différentes thématiques, mais nous avons modifié le cheminement en fonction de l'interlocuteur. Ce type d'entretien permet donc de laisser entrevoir l'avis personnel de chacun. Pour les entretiens, la retranscription a été réalisée sans l'aide d'outils, et pour distinguer les enjeux qui ressortent, nous avons alors choisi trois codes couleurs en lien avec nos trois notions principales (l'esprit critique, la culture scientifique et le rôle du débat), pour analyser les verbatims.

Nous avons privilégié avant tout les méthodes qualitatives car, à mon sens l'esprit critique est subjectif, et ne peut pas se mesurer de manière quantitative auprès des élèves. De plus, l'échantillon n'est pas suffisant. Les questions posées ont été plus nombreuses que prévues pour expliciter les réponses des participants.

2.2.2 Méthode qualitative : pratiques des professeurs documentalistes au lycée

2.2.2.1 Google Forms traitement des données

Les questions porteront dans un premier temps sur des éléments abordés dans les entretiens avec les élèves, afin de croiser la vision des élèves et des professeurs sur les mêmes thématiques, mais aussi de maintenir une cohérence dans les données analysées. Le questionnaire professionnel en ligne : le 15 décembre 2021, j'ai lancé une enquête sur *l'Esprit critique, esprit scientifiques* réalisée sous la forme d'un questionnaire Google Forms, et envoyée à tous les professeurs documentalistes en lycée. Cette enquête avait pour objectif de récolter les pratiques des professeurs documentalistes et leurs expériences en resserrant le champ de l'esprit critique en l'associant aux Questions Sociales Scientifiques (QSV) et la pratique du débat.

Une interview a été faite avec le prof documentaliste de stage et la prof de SVT avec qui il a réalisé le projet *Esprit scientifique, esprit critique* pour comparer leurs deux approches, en terme d'approche pédagogique notamment. Une jeune professeure documentaliste en poste à Créteil a également été interviewée, qui a participé également au Google Forms et qui permet de se décentrer par rapport à la science pour envisager l'esprit critique de manière globale. Notre objet d'étude a resserré le champ de l'esprit critique à celui de la science. De plus, les élèves semblent avoir rarement l'occasion de mener un débat autour de questions scientifiques, et de mener ce genre de séance en partenariat avec le professeur documentaliste. Ainsi, le questionnaire, en tant que méthode de recueil et d'analyse quantitative, permettra de rendre compte de pratiques « globales », de « groupes » de par la quantité de professionnels interrogée. Nous pourrons donc nous rendre compte des dynamiques, des tendances au niveau des pratiques. Afin de se rendre compte de la diversité des pratiques, et pour tenter d'en rendre compte le plus fidèlement possible, notre questionnaire interroge la fréquence pour la réponse donnée. Ce questionnaire a été construit suivant un cheminement et dans un souci de continuité en commençant par une première question « généraliste » pour en venir au questionnement des pratiques, qui sont plus difficiles à identifier, d'où une suggestion d'exemple de mises en œuvre. (voir questionnaire en annexe 1). Nous avons également choisi de le terminer par une question ouverte sur la possibilité que les professeurs-documentalistes aient noté une évolution un changement en terme d'évolution de l'esprit critique et scientifique chez leurs élèves. Une des difficultés c'est l'impossibilité de quantifier l'esprit critique des élèves. Afin de traiter les données de ces questionnaires, nous avons choisi d'utiliser le logiciel « Voyant Tools » afin de réaliser un premier dépouillement

automatique rendant ainsi visibles des premières « tendances » en notant la récurrence des mots et idées les plus importantes.

Le questionnaire a abordé différents aspects liés aux pratiques info-communicationnelles et à l'engagement : ce questionnaire a récolté 63 réponses de la part des professeurs-documentalistes. Si les entretiens nous permettent de nous rendre compte de certaines pratiques informationnelles numériques, il convient de préciser qu'ils ne peuvent mesurer l'influence de ces dernières sur l'esprit critique et la culture scientifique des jeunes. C'est donc dans un second temps de la collecte de données que nous tenterons de répondre à cette question à travers des entretiens semi-directifs avec les élèves.

2.2.2.2 Privilégier les données qualitatives pour analyser l'influence de séances autour de la culture scientifique et des fakes news sur le développement de l'esprit critique

L'élaboration des questions en entretien avec les professeurs documentalistes ont pris en compte les questions déjà posées dans le Google Forms pour les expliciter. En ce qui concerne le traitement des questions, il a fallu trier certaines réponses : le lien entre journaliste et scientifique, n'était pas pertinent et clair, tout comme les compétences que l'esprit critique développe. Il n'était pas non plus pertinent de parler du métier de chercheur et du nombre d'années d'études à deviner. La question des compétences que l'esprit critique peut développer n'a pas pu être analysée, la question n'était pas assez claire. La question sur l'aisance que les élèves jugent avoir à l'oral n'était pas non plus intéressante à analyser pour ce sujet.

Nous rappelons ainsi les grandes hypothèses que nous traiterons tout au long de notre analyse, en plus des autres hypothèses qui ont pu naître lors de la mise en place du projet, et auxquelles nous tâcherons d'y apporter des éléments de réponses :

- Les élèves manquent de formation explicite à l'esprit critique
- Les élèves ont une culture scientifique pauvre en Terminale Enseignement Scientifique.
- Les professeurs documentalistes font rarement des séances en lien avec la science par manque de collaboration et manque de connaissances dans ce domaine.

3. L'acquisition d'une culture scientifique, propice à former l'esprit critique des élèves, mais pratiquée sous d'autres formes que le débat

3.1 Une vision contrastée de l'acquisition de la culture scientifique et critique chez les élèves

3.1.1 Une définition théorique de l'esprit critique chez les élèves

La question de la définition de l'esprit critique est revenue tout au long de l'étude. Cela a pu être constaté, dans un premier temps, en interrogeant la classe de Terminale. Une élève a été capable de définir cette notion en début de cours : la définition généralement admise est « le fait de prendre du recul face à une information en se demandant si celle-ci est vraie ou fausse » selon Nathalie. De plus, cette notion avait déjà été abordée explicitement par la professeure de SVT pendant les cours précédents. Le rapprochement entre les deux notions « esprit scientifique » et « esprit critique » sont bien liées et semblent avoir été comprises par les élèves.

Lors des entretiens qui se sont déroulés le lendemain de la séance, les adolescents interrogés ont été en mesure de définir l'esprit critique : c'est « savoir si c'est vrai ou pas » résume Nick, élève de Terminale. Il donne une définition neutre en utilisant le pronom indéfini « on » : « C'est savoir ainsi reconnaître que ce qu'on voit ou ce qu'on nous dit est faux. ». Son rapport à l'esprit critique se situe au niveau individuel, tandis que pour Nathalie, élève de Terminale de la même classe, n'oublie pas le rôle d'autrui : c'est « plusieurs points de vue, même le point de vue qui n'est pas forcément notre avis personnel pour avoir une pluralité d'avis sur un même sujet. ». Par ailleurs, elle souligne que cela requiert un certain niveau d'exigence d'un point de vue éthique — comme en témoigne les superlatifs utilisés — puisqu'il faut « être le plus neutre » et « le plus juste possible sur un sujet, malgré nos convictions ». L'objectivité est un idéal à viser selon elle. Chloé, lors de l'entretien, ajoute une dimension évolutive à l'esprit critique, car c'est aussi « un avis qu'on porte sur un sujet. Et il peut changer, par rapport aux informations qu'on a ». Une élève également de Terminale, Kate, explique que l'esprit critique, ce serait d'« être capable pas forcément de remettre en question les croyances (...) mais plus de prendre en considération tout ce qui peut être mis à notre disposition pour influencer une information. ». La notion « d'influence » est implicitement liée à la problématique des fake news. Il semble néanmoins rare, en se basant sur les séances en classe et l'entretien, que les élèves connaissent les biais, car aucun

adolescent n'a su répondre correctement à cette question. Cela ne semble pas un critère essentiel pour définir l'esprit critique.

En ce qui concerne la vision des professeurs documentalistes sur leurs élèves en matière d'esprit critique, celle-ci demeure plus nuancée. Marion, professeure de SVT, a observé les échanges de ses élèves sur les fake news, lors d'une séance menée à distance sur l'Infodémie en science liée au Covid, en partenariat avec le CLEMI, pendant le confinement. Elle répète à trois reprises le fait que ses élèves ne sont pas naïfs et crédules, qu'« ils étaient pas dupes ». Elle déclare néanmoins que « les élèves pensent savoir mais en réalité ne savent pas vraiment ce qu'est l'esprit critique » et « ça reste trop général. » Mais, l'enjeu demeure très important pour Marion : « c'est vraiment, éduquer ces gamins-là, puisqu'il y a que 25% qui sont aussi des scientifiques ».

À la question du Google Forms « Avez-vous noté une évolution, un changement chez les élèves dans l'exercice de leur esprit critique et scientifique ? », on peut relever que les résultats sont serrés entre ceux qui considèrent que oui, un peu plus de la moitié (53,1%) et non (46,9%).

Avez-vous noté une évolution, un changement chez les élèves dans l'exercice de leur esprit critique et scientifique ?

49 réponses

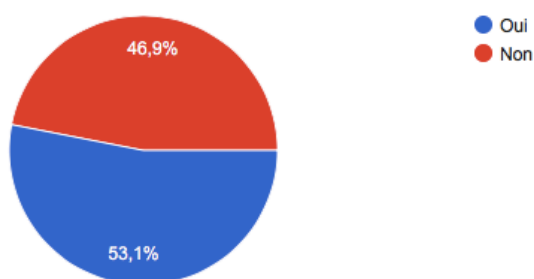


Figure 1. Evolution chez les élèves dans l'exercice de leur esprit critique et scientifique

Les élèves savent ainsi définir l'esprit critique, mais pratiquement la moitié de leurs professeurs semblent considérer qu'il est illusoire de le croire, car les élèves ont dû mal en vérité à faire preuve d'esprit critique en pratique.

3.1.2 Les difficultés du fact-checking des élèves en pratique mais une confiance stable en les experts

On suppose qu'on pourrait déceler l'esprit critique chez les adolescents s'ils sont capables de se remettre en question et de prendre du recul avec leur système de représentations. Le fait de partir des représentations des élèves permettrait de mieux comprendre les difficultés auxquelles sont confrontées les élèves grâce à la métacognition, c'est-à-dire en engageant une réflexion et une auto-analyse sur leurs pratiques. Or, l'application concrète de l'esprit critique n'est pas perçue de la même façon parmi les interrogés. Il est ici question de savoir comment placer sa confiance sur Internet et de la nécessité d'évaluer une source. Les adolescents interrogés associent tout d'abord l'esprit critique avec sa méthode, qui consiste à se poser des questions sur la source et son auteur. Pour Nick, la démarche de vérification d'une information consiste à voir si elle est cohérente en regardant qui est l'auteur, quel est la date, quels sont les commentaires, et ce que les gens pensent. Il énumère ainsi les questionnements qu'il faudrait se poser : « est-ce que cette source est vraie ? Est-ce que cette personne est qualifiée ? ». À la question « comment selon vous on peut vérifier la validité d'une info scientifique, est-ce que tu as une petite idée de comment on pourrait vérifier une information sur les réseaux sociaux etc. ? », Chloé répond du tac au tac qu'il faut « déjà, pas trop se fier aux réseaux sociaux... » ; ce qui traduit une certaine défiance intériorisée à cet égard ; ce qui peut faire écho aux résultats du Baromètre Kantar-La Croix de 2022. L'étude souligne la défiance des français à ce sujet, avec une confiance dans Internet qui tend à s'effondrer, ce que nous verrons aussi dans les propos de Nathalie . Cette absence de confiance dans les réseaux sociaux pourrait venir de l'influence de ses proches, amis ou famille voir de l'École et des médias, mais cela n'a pas été clairement identifié. Cela dépend ainsi du média, selon Kate : « Ben la base, ce serait la source, elle serait plus crédible du Monde que d'un journal qu'on connaît peu, c'est sûr. Après je pense aussi il faudrait essayer de consulter plusieurs sites différents, pour s'assurer que l'information est vraie. ». Les adolescents ont ainsi conscience qu'il vaut mieux se confronter à une pluralité des sources. Chloé recommande d'ailleurs de se décentrer par rapport à l'actualité française en regardant aussi « les sites d'actualité d'autres pays. ». Kate souligne qu'une des difficultés qu'elle a aussi rencontrées est l'effet de répétition d'une information : dès « que l'on voit quelque chose sur Internet, on a tendance à se dire que ça a été prouvé quelque part. Par exemple on n'utilise que 10% de notre cerveau, je l'ai tellement entendu, que pour moi c'était vrai. ». Elle reconnaît avoir intériorisé inconsciemment cette formule comme une vérité, par habitude, ce qu'on retrouve souvent dans la publicité. L'effet de vérité illusoire, de réitération est

la tendance à croire que des affirmations et des informations sont correctes, après y avoir été exposé de façon répétée. Ces formules toutes faites, pré-pensées, peuvent donc s'avérer être un obstacle à l'esprit critique chez les adolescents. De plus, la démarche du fact-checking est plus difficile à mettre en place sur Internet selon Nathalie, qui constate que « tous les jours y a quelque chose de différent » et que « du coup on se dit, si deux sources fiables, elles nous disent complètement l'opposé ben...on sait plus qui croire, en fait ». L'adolescente propose aussi comme solution de « voir avec des profs aussi, pour avoir peut-être une idée un peu plus fiable on va dire » sur un sujet. Le professeur est aussi une figure d'autorité pour évaluer la validité d'une information. La mise en pratique de l'esprit critique est ainsi complexe pour les adolescents, qui ont besoin d'être guidés pour construire leurs propres représentations.

3.1.3 Une culture scientifique pauvre liée à un manque d'intérêt pour la matière chez les élèves en fin de Terminale

Les professeurs tendent à penser que les élèves n'ont pas le niveau en option Enseignement Scientifique. La culture scientifique enseignée, peut se définir ainsi selon Marion, professeure de SVT : « ma vision, c'est culture scientifique, culture générale des sciences. ». Ce qui concorde avec la définition donnée dans le programme de science. Or, la professeure déclare qu'elle doit s'adapter au niveau assez faible de ses élèves, elle ne se base pas avec eux sur des documents authentiques : « je fais simplement référence aux bouquins. Mais aller prendre des revues, ou des articles dans les revues... Je trouve ça trop compliqué ! ». En effet, en entretien, les élèves ont montré un net désintérêt pour la science. À la question « est-ce que vous pensez choisir la spécialité science ? », Fany et Nathalie, ont rétorqué « Non. Clairement pas ». Les 5 adolescents interrogés en entretien n'envisagent pas de s'orienter dans un domaine scientifique. On peut relever effectivement un manque d'intérêt général pour la matière science dans la classe, bien qu'il nous manque un échantillon plus large pour avoir une vision globale, en y incluant les mathématiques et la physique chimie. Il faut aussi nuancer les résultats car il y a peu d'élèves dans la classe en spécialité science, supposés donc avoir choisi d'approfondir les sciences. On peut souligner également une opposition au niveau des méthodes pédagogiques entre le cours de science et le cours de physique chimie qui est jugé moins « moderne » pour Nathalie : « par exemple enseignement scientifique physique...Là c'est un cours normal, c'est genre on a une feuille de cours, une feuille d'exercices. ». Elle ajoute aussi qu'en ES « c'est plus, comme si tout le monde était scientifique, alors que pas du tout ». L'adolescente note que le fait de fonctionner

par îlots en SVT et de faire des expériences concrètes, au final « c'est beaucoup plus ludique, et tout de suite c'est plus pédagogique ». Les notes sont aussi une référence importante pour les élèves pour juger de leur niveau, et on peut voir un écart parfois net entre les deux matières scientifiques, avec plus de difficulté pour certains élèves à appréhender les sciences exactes comme la physique chimie : « Par exemple en SVT j'ai 17, mais en physique j'ai 7. Donc j'ai 10 points de différences entre les deux. » déclare Nathalie.

De plus, les adolescents interrogés ne se tiennent pas au courant spécifiquement de l'actualité scientifique, bien qu'ils déclarent suivre l'actualité tous les jours. Ce type d'information à caractère scientifique vient donc régulièrement à eux par sérendipité, lorsqu'ils regardent la télévision et s'informent sur d'autres médias comme les journaux et magazines en ligne (tels que *Le monde*, *Figaro*, *l'Etudiant*), les réseaux sociaux (Instagram) et les podcasts sont aussi cités, ainsi que comme source anglophone *BBC News*. On peut donc noter que les élèves peuvent utiliser une pluralité de médias pour s'informer au quotidien, ce qui est propice à la pratique de l'esprit critique. Les élèves peuvent ainsi rencontrer par sérendipité des sujets et des thématiques variées liées par exemple à la santé. Il n'est pas exclu, même si cela n'entre pas dans les centres d'intérêt premiers des élèves, que ces derniers soient informés donc sur certains sujets scientifiques qui font l'actualité. À la question en entretien, « est-ce que vous vous tenez informé sur l'actualité scientifique ? ». Un groupe a même souligné que leur option implique de se tenir au courant régulièrement de l'actualité. Un motif évoqué est le fait que ce soit une exigence demandée dans leur spécialité. Si cela est prescrit par la spécialité, cela semble davantage inciter les élèves à s'informer. Nathalie, une des adolescentes interrogées en HGGSP (Histoire-Géopolitique), répond qu'elle suit « l'actualité en général, donc dès fois aussi scientifique parce qu'avec nos cours qu'on prend ». Cela semble donc dépendre aussi des spécialités choisies. Elle précise : « J'écoute le podcast de Hugo Décrypte sur *Spotify*. Et en fait lui il fait le résumé de l'actualité générale dans le monde, du coup ça peut prendre plein de sujets différents. Et en fait il est aussi sur *Instagram* ». Les podcasts et les réseaux sociaux sont pour Nathalie d'autres façon de s'informer sur des sujets scientifiques, mais ce ne sont pas les seules pratiques informationnelles privilégiées pour s'informer. Deux adolescents déclarent suivre l'actualité à la télévision (Chloé et Nick), mais on peut donc constater lors des entretiens qu'Internet semble également un moyen privilégié pour s'informer sur l'actualité. ce qui rejoint l'étude du baromètre Kantar public pour la Croix de janvier 2021, qui déclare que c'est via Internet et smartphones que les moins de 35 ans s'informent principalement.

Un professeur documentaliste à la Réunion constate effectivement qu'il y a un désintérêt pour les sciences, qu'il explique : « il y a beaucoup de jeunes qui n'aiment pas lire, n'aiment pas la science

car c'est mathématique un peu, et je pense qu'ils ont un peu mal vécu leurs cours de mathématiques, et puis peut-être que du coup, il le voit autrement. ». Il souligne donc l'intérêt de traiter différemment ce sujet, en privilégiant l'angle épistémologique et philosophique afin de rendre plus accessible les sujets scientifiques pour intéresser les élèves. La difficulté demeure alors de savoir comment évaluer la culture scientifique et critique des élèves, avec sa part de subjectivité. Néanmoins, nous pouvons mettre en exergue la confiance stable des adolescents dans les experts.

	Nick	Nathalie	Fany	Chloé	Kate
Confiance aux scientifiques	7	4,5	6	7	6

Figure 2. Niveau de confiance aux scientifiques pour les 5 élèves interrogés

Néanmoins, on peut voir que noter de 1 à 10 est moins explicite dans notre enquête, si on compare à l'enquête Ipsos de 2021, énoncée dans le paragraphe 1.2.3, qui comporte quatre réponses allant de « oui tout à fait » jusqu'à « non, pas du tout » pour définir la confiance des répondants. De plus, il n'y a eu pas suffisamment d'adolescents interrogés pour l'enquête. On peut tout de même constater que dans l'ensemble, il semble qu'il y ait une confiance assez stable en des scientifiques, ce que confirme les résultats de l'enquête Ipsos 2021 qui déclare que 80% des jeunes font confiance aux chercheurs, et 59% aux journalistes scientifiques. La tendance tourne autour de la moyenne en ce qui concerne la confiance aux scientifiques. Nathalie est la seule à avoir mis une plus faible note au niveau de sa confiance dans les scientifiques. En effet, celle-ci souligne que les scientifiques doivent travailler pour le bien commun. Le principe éthique d'informer pour le bien de tous est évoqué. Or, opposé à cet idéal, elle explique qu'il y a un enjeu politique qui se cache derrière cette quête de vérité, à cause de la pression des lobbys. Pour elle, « les politiciens tiennent aussi les scientifiques ». Il y a donc une part de corruption et un enjeu mercantile/marketing à la désinformation. Nathalie souligne la difficulté de se situer sur des sujets comme le Covid, en raison des avis divergents des professionnels de la santé, des vidéos sur le

sujet qui disparaissent, et les arguments d'autorité qui divergent entre les infirmiers et médecins. Elle justifie le fait d'avoir mis la note la plus basse « 4,5 » et fait part de son interrogation : « est-ce que maintenant on peut toujours faire confiance aux scientifiques comme avant ? ». Elle ajoute même « On est perdus » pour montrer ce sentiment de désorientation qui peut provoquer une certaine anxiété face à l'absence de validité d'une information. En plus d'un manque de connaissance en terme scientifique, les élèves ont donc besoin d'être guidés dans les méandres des informations liées au science, même s'ils semblent pour la plupart faire confiance dans les scientifiques. Nous ne perdons pas de vue que nos interrogés sont en construction et que leur culture scientifique et critique est aussi amenée à évoluer.

3.2 Le débat plébiscité dans les programmes mais peu mis encore en pratique en lien avec la science

3.2.1 Représentation dans les programmes : en lien avec la citoyenneté et le Grand Oral

À la question « en quoi est-ce que cela relève d'enjeux citoyens ? », un enseignant souligne que cela fait partie du Parcours Citoyen. La notion d'engagement n'est pas mentionnée mais celle de « participation » est employée. Marion, professeure de SVT met d'ailleurs en lumière l'intérêt des sciences participatives, qui vont être expérimentées au niveau de l'académie de la Réunion : « c'est vraiment un moyen pédagogique pour faire participer les élèves ». À la question « dans quelle mesure, selon-vous, l'acquisition d'une culture scientifique autour du débat au lycée favorise-t-elle le développement de l'esprit critique ? », un professeur souligne que cela « permet d'avoir une culture humaniste », ce qui peut contribuer à la formation du goût du jugement et de la sensibilité des élèves. D'autres répondants considèrent que cela favorise « la compréhension du monde ». De plus, la très grande majorité de l'échantillon de l'enquête (91,4 % des répondants) considère que cela s'intègre dans le cadre du Grand Oral. On peut donc rattacher le débat à la citoyenneté selon les professeurs documentalistes, et le débat n'est pas seulement développé dans le cadre de l'Education Morale et Civique. Comme le déclare le professeur documentaliste Didier, « un citoyen éclairé, c'est un citoyen qui a de l'esprit critique. Donc de façon générale, bon, c'est plutôt l'EMC, ce genre de choses-là. Mais je pense qu'on peut le rattacher à énormément d'éléments du programme, de tous les programme en fait. ». Ce qui rejoint aussi la philosophie de la professeure de SVT, qui juge que le débat et l'esprit critique, ou même le développement

durable, sont des notions transversales qui devraient engager tous les professeurs de discipline. « C'est un enjeu partout dans la DNL, le Théâtre etc. » ajoute-t-elle. Amandine, professeure documentaliste à Lille, approuve aussi la mise en pratique du débat pour favoriser la pluralité des opinions : « oui, surtout qu'on sait que les réseaux sociaux ça a tendance à enfermer dans des bulles. C'est à dire ça va montrer ce qu'on aime. (...) Et donc ça déjà ça, ça biaise. » Elle fait alors référence à la « bulle de filtres », et le biais de confirmation est indirectement mentionné ici, ce qui fait écho aux travaux du chercheur Eli Pariser, cité dans le paragraphe 1.1.3. Elle souligne aussi l'intérêt du débat pour « gérer les émotions ». La dimension cognitive avec le rôle des émotions est soulignée, ce qui est travaillé notamment en Éducation morale et Civique.

Cependant, en pratique, 39 enseignants déclarent ne pas mettre en place le débat pour acquérir une culture scientifique chez les élèves, soit plus de la moitié des répondants. Il semble que la pratique du débat n'est pas encore beaucoup développée en général au sein des établissements. Lors de l'entretien zoom, Amandine, professeure documentaliste à Lille, ne considère pas, par exemple, que le professeur documentaliste doit-être impliqué dans le Grand Oral : « je comprends pas pourquoi les profs docs sont spécialement concernés par le Grand Oral, en fait ». On ne peut pas savoir, parmi les résultats, si la pratique du débat n'est pas mise en place en général, ou si elle est peu pratiquée dans un contexte scientifique.

Avez-vous déjà mis en œuvre dans vos classes un débat pour acquérir une culture scientifique chez les élèves ?



63 réponses

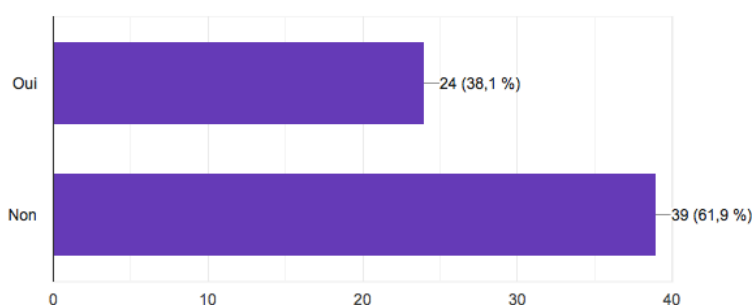


Figure 3. Mise en place du débat pour acquérir une culture scientifique

La majorité, soit 39 professeurs documentalistes sur 63, ont ainsi répondu « non » à la mise du débat pour que les élèves acquièrent une culture scientifique. Pourtant, à la question « est-ce que le fait de débattre aussi, ça permet de développer des connaissances en science, avoir une meilleure culture scientifique ? », tous les adolescents interrogés lors de l'entretien ont déclaré que « oui » le débat peut les aider à développer un esprit critique et une culture scientifique, c'est

donc une mise en œuvre qui pourrait avoir tout de même de l'intérêt pour les élèves et les aider à développer leur esprit critique.

3.2.2 Paradoxalement : une vision compétitive du débat qui peut faire obstacle à l'exercice de l'esprit critique

La connotation négative du débat, en tant qu'affrontement, est mise en exergue dans le discours des élèves en le décrivant comme le fait d'« essayer de convaincre l'autre, avec des arguments bien fiables que leur point de vue est un peu meilleur que l'autre » (Nathalie). Fany ajoute que le débat c'est « défendre son point de vue par rapport à la personne qui est opposée à toi, et le convaincre. » pour que son camp gagne. Les deux adolescentes relatent la situation d'un débat qu'elles ont mené en anglais, sous forme de jeu de rôle : « on était, un peu *les méchants*, et on devait...On voulait qu'Amazon s'implante à la Réunion, mais sur un champ de canne ». Il y a donc une dimension manichéenne qui peut émerger avec le débat qui peut renforcer cette dimension d'affrontement entre deux camps. Il s'avère que le débat permet aussi une prise de recul selon les adolescents : « cela nous remet même en question sur le même sujet » (Fany). Nathalie souligne qu'« au début, on était « bloqué » sur le fait de vouloir gagner, d'avoir un seul avis. Et qu'à la fin on va peut-être déboucher sur...des ouvertures ». Il y a l'idée d'élargir le débat grâce aux autres, d'où une certaine ambivalence de cette notion qui est mise en tension : le débat serait d'un côté synonyme d'affrontement de point de vue, qui enferme alors la pensée ; et de l'autre, un partage d'idées qui ouvre la réflexion. Cependant, Nathalie explique qu'elle aime débattre car « ça me permet de montrer que j'ai *encore* raison ». Cela traduit l'idée de la confrontation avec autrui qui touche alors à l'égo. Elle déclare pourtant que la vision de l'ensemble de la classe serait complémentaire « si on mélange les deux groupes, je pense que...ben ça peut nous faire beaucoup plus de connaissances ». Elle estime aussi que les littéraires auraient « un peu plus l'art oratoire », tandis que « eux », c'est-à-dire les scientifiques, ont « plus la connaissance » sur des sujets scientifiques. On retrouve l'idée d'une différence entre l'approche des littéraires versus scientifiques, une vision quelque peu stéréotypée qui était véhiculée déjà avant la réforme du bac 2019 : l'idée que « les littéraires » auraient plus d'aisance à l'oral, tandis que « les scientifiques » s'y connaissent mieux sur le fond, sur un sujet touchant aux sciences. L'art oratoire est aussi mentionné, qui est à relier à la longue tradition qui remonte depuis l'antiquité que nous avons vu dans l'état de l'art.

À la question « est-ce que vous pensez que le débat peut vous aider à développer un esprit critique ? ». Chloé déclare « moi je parlais sur le principe que sur un débat, on a notre idée, et notre idée changera pas. », ce qui témoigne d'une position plus catégorique et figée sur l'issue d'un débat. On a l'idée plutôt que d'attaquer celui de « défendre » son idée, et d'une certaine façon « se défendre » en convainquant l'autre que notre point de vue est le meilleur, ce qui peut tendre à enfermer l'élève dans ses représentations et l'empêcher d'être à l'écoute des arguments d'autrui. Kate intervient en réaction au propos de sa camarade et exprime son désaccord : « je pense qu'il faut aussi laisser une idée, une place à l'argumentation de l'autre. ». Comme le souligne un enseignant dans le Google docs, le débat peut permettre l'exercice de l'esprit critique, mais « à condition de réfléchir aux arguments et non pas d'avoir le dernier mot, ce qui est souvent le cas chez nos élèves ».

Mais la difficulté pour mener un débat sur un sujet scientifique, au-delà de son aspect compétitif, c'est le manque de connaissances en science des élèves, selon la professeure de SVT. Elle relate son expérience en début d'année, dans le jeu de rôle de simulation de la Cop 15 qu'elle avait organisée avec les élèves. Elle a dû s'adapter et niveler ses exigences. Au lieu d'évaluer le contenu, elle a évalué la compétence des élèves à se sentir bien à l'oral, en vue du manque de connaissances scientifiques des élèves, malgré les 9 séances menées en amont. Elle déclare être parvenue au moins à « une désinhibition ». Pour appuyer son propos, elle imite les élèves et leurs réactions exacerbées lorsqu'ils crient « mais c'est inadmissible ! » en tapant du poing sur la table. Elle ne considère pas que cela était réellement un débat. Elle suggère qu'il faudrait « donner peut-être déjà le contenu quand on manque de temps » pour travailler les savoirs scientifiques et la forme, mais il faudrait consacrer ce travail sur une longue durée, au moins un semestre selon elle.

Réfléchir sur un sujet qui fait débat au quotidien semble donc être un terrain plus propice pour engager les élèves, en tant qu'acteurs citoyens, à participer à un débat si cela se porte sur un sujet d'actualité qui les touche personnellement. La proximité géographique d'un sujet pourrait être pris en compte, car cela crée une proximité culturelle avec les élèves. Ce fut le cas avec en 2018, avec le sujet Montagne d'Or, qui fait référence au nom de la Compagnie Minière qui prévoyait de creuser une immense fosse à proximité d'une réserve biologique intégrale dans la forêt guyanaise, pour en extraire 85 tonnes d'or. C'est un fait de société local qui a fait grand bruit en Guyane dans la région où vivent les élèves. Cela constituait un réel enjeu pour les citoyens, au-delà du cadre scolaire qui a soulevé plusieurs enjeux, comme sur le plan environnemental ; d'où l'intérêt de prendre position à ce sujet. Il y a ainsi eu l'implication d'une centaine d'élèves dans ce projet. Alexia raconte qu'« il y avait vraiment un contexte où de toute façon, tout le monde

parlait à ce moment-là en Guyane, en particulier à St-Laurent car le projet était sur cette commune-là, dans notre commune. Et euh, du coup tout le monde avait quelque chose à dire en fait, tout le monde était imprégné par les différents arguments, et tout le monde avait son opinion à donner ». Il faut noter que l'avantage du débat mouvant, c'est une forme qui n'est pas statique mais plutôt dynamique et instable, il est possible de changer de camp ; ce qui est intéressant pour dépasser l'écueil du débat comme simple affrontement entre deux opinions. Il faudrait donc plutôt favoriser un effet de proximité du sujet : si c'est un sujet d'actualité qui touche les élèves au quotidien, ce n'est pas la même approche ni le même niveau d'engagement pour eux. Alexia souligne donc l'intérêt de lancer une pédagogie des controverses pour s'interroger sur les sources et les idéologies des élèves.

3.2.3 La place de l'erreur et d'une certaine incertitude dans la culture scientifique et le débat pour faire preuve d'esprit critique

L'erreur est à prendre davantage en compte dans les apprentissages, tout comme l'incertitude qu'elle suscite. On a l'idée d'une certaine « méfiance » selon Marion, avec l'attitude d'« être méfiant » répétée à deux reprises, pour souligner le fait de douter toujours de la véracité d'une information selon la professeure de SVT. Pourtant il ne faut pas tomber dans le doute sceptique qui nourrit l'anxiété car ce doute est provisoire. Une élève de Terminale, Kate, a ainsi apprécié le fait que : « les élèves, *pour une fois*, surtout pour une matière comme les sciences. On nous apprend, mais cette fois on a le droit de se tromper. Qu'on nous explique que justement ce qui est faux, est faux. J'ai trouvé ça super sympa, et la démarche qui a été faite pour ». Son propos rejoint l'idée de l'enseignant chercheur Gérard de Vecchi que tout commence par le statut de l'erreur qui est à aborder dans un climat de confiance et de bienveillance avec les jeunes. On peut noter que la discipline SVT, comme elle ne fait pas partie des sciences dites « dures » semble perçue comme plus accessible par les élèves. Il n'y a pas une vision négative comme cela peut-être le cas en maths et physique chimie. Il serait intéressant alors d'insister sur le fait que ce n'est pas une science exacte, pour engager davantage les élèves et leur laisser le temps de la réflexion, plutôt que de juger simplement sur une échelle réduite/réponse binaire à « vrai » ou « faux ». Pour la professeure documentaliste Amandine, selon sa réponse dans le Google docs, on retrouve l'idée que l'esprit critique est le fait d'« être capable de prendre du recul par rapport à tout type d'information. Les remettre en cause voire se remettre en cause. ». La remise en question est donc

une notion importante pour appréhender l'incertitude. La question du temps n'est donc pas négligeable : Pour certains élèves (3), les 2 séances étaient suffisantes. Mais d'autres élèves ne sont pas du même avis. Chloé déclare : « moi je trouve que c'était un peu court n'empêche (...) On pourrait apprendre davantage je pense. Je trouve que c'était un peu court. ». Kate renchérit : « Moi aussi je trouvais que c'est court. Mais surtout que... c'est en lien avec en SVT, on était aussi en train de parler de l'esprit critique ». La professeure de SVT, lors de l'entretien, a explicité en quoi dans les programmes les élèves avaient pu effectivement mettre en pratique leur esprit critique : « l'élève qui t'a dit ça, en effet, par rapport à l'évolution de l'homme. Il y a différents articles, dans les journaux, qui avaient été pris, des journaux vulgarisateurs, des journaux scientifiques. Et on était, le jeu c'était de dire si c'était vrai, ou faux, voilà. ».

Il demeure néanmoins des limites pour mener cette pédagogie de l'incertitude : Didier déclare notamment mené 6h de séance au CDI, avec le module sur les chiffres par exemple, donc ce n'est pas possible tout le temps. Le professeur documentaliste a un rôle sur une petite échelle pour préparer à l'oral, selon lui. Didier met ainsi l'accent sur les limites de ce travail de l'esprit critique avec les élèves, en ayant seulement trois séances. Selon lui, il faudrait une bonne dizaine de séances au moins, voire plus. La professeure documentaliste en Guyane souligne également le manque de formations et d'esprit critique parfois des adultes, ainsi que le manque de temps récurrent pour aider les élèves à appréhender cette incertitude qui est inhérente à l'enseignement des sciences expérimentales.

3.3 L'implication du professeur documentaliste est encore peu mise en lien avec l'acquisition d'une culture scientifique pour développer l'esprit critique

3.3.1 Les facteurs d'un manque de collaboration en science

Tout d'abord, lors de l'entretien, la professeure de SVT a souligné qu'« on n'a pas pris assez de temps pour le construire ensemble », en faisant allusion au projet mené en décembre avec le professeur documentaliste, lors de la Semaine de la Science. Elle compare cette expérience avec le partenariat avec le CLEMI sur la séance « SVT-EMI-Infodémie », où il y avait eu un temps d'échanges et d'écoute pour réaliser la séance. Elle utilise des modalisateurs « très », répétés trois fois, pour insister sur l'importance d'être à l'écoute de la demande du professeur de discipline, et

d'avoir un temps pour échanger lors d'une collaboration. Elle utilise un terme fort « je regrette », pour signifier qu'il y aurait encore des améliorations à apporter aux séances. Sa vision de l'organisation pédagogique d'une séance peut ainsi différer du professeur documentaliste : « les élèves doivent être davantage mis en action, pendant la séance. Que ce soit vous, ou moi, on doit se taire ». Le terme « se taire » est répété à deux reprises, ce qui témoigne de l'importance selon elle de rendre les élèves acteurs, de laisser les échanges entre les élèves construire leurs représentations, tandis que le professeur circule entre les groupes, écoute les propos et fait de la remédiation seulement si cela est nécessaire.

Le manque de temps en est souvent la cause, notamment car les professeurs semblent déjà pris avec les programmes. Nous précisons que certains résultats du Google Forms n'étaient pas suffisamment explicites pour les analyser tels quels sur les raisons d'un manque de collaboration. Il a fallu regrouper les résultats dans des grandes catégories car il y avait beaucoup de répétitions, comme c'était une question ouverte, où il était possible d'y rajouter une réponse en complément.

À la question « citez la/ (les) raison (s)/les freins pour laquelle/ lesquels vous mettez rarement en place un projet sur l'esprit critique en lien avec la science ? », sur les 58 réponses, voilà les résultats synthétisés sous forme de tableaux :

Les freins	
Raisons	Taux pourcentages
Manque de connaissances scientifiques	14 réponses = 24,1 %
Manque de formation	7 réponses = 12,1 %
Manque de sentiment de légitimité	7 réponses = 12,1 %
Manque de temps, de disponibilité	15 réponses = 25,7 %
Lié à l'absence de collaboration (pour l'enseignant documentalistes et l'enseignant de discipline)	12 réponses = 20,4 %
Manque d'intérêt	4 réponses = 6,8 %

Figure 4. Freins pour mener un projet sur l'esprit critique en lien avec la science

Il faut prendre en compte, dans les résultats, le fait que certains professeurs de discipline mènent un projet sur l'esprit critique et scientifique, mais souvent séparément des professeurs documentalistes. On peut regrouper ces multiples raisons à un manque de collaboration selon deux variables : les freins cognitifs, c'est-à-dire en terme de connaissances et de savoirs-faire du professeur documentaliste ; et d'autre part, l'absence de collaboration soit par manque de temps ou d'intérêt des collègues. Le facteur temps semble être le plus décisif, avec 25,7% des résultats. Comme le note un professeur documentaliste, il faut déjà « trouver un créneau avec un collègue de sciences, l'esprit critique n'est pas prioritaire par rapport au programme ».

Il semble ainsi y avoir moins de demandes que lorsqu'il y avait avant les TPE. Un professeur documentaliste dans le Google Forms a précisé qu'une des raisons à ce manque de collaboration au lycée est qu'« en vue des programmes » il n'a plus le temps pour cela. Ce qui rejoint le propos du professeur documentaliste de la Réunion qui constate qu'il y a moins de sollicitations de la part des professeurs depuis qu'il n'y a plus les TPE, en relatant qu'il avait l'habitude de mener avant plusieurs projets « de diverses manières hein, je veux dire, ça peut être des expériences, ça peut être des interventions. C'était plutôt à l'époque des TPE. Depuis qu'il n'y a plus les TPE, c'est vrai que ça baisse quand même beaucoup. ». Il donne des exemples de thématique à ce sujet pour appuyer son propos : « on avait fait par exemple le robot d'orientation, on a travaillé dessus. Ou on avait fait le circuit de l'eau ». Un deuxième obstacle qui pourrait expliquer ce manque de collaboration, est le manque de formation et connaissances des professeurs documentalistes en science (24,1%). Cela peut concerner aussi les élèves, qui manquent aussi de connaissances scientifiques : « la critique de la science nécessite un haut niveau d'expertise que les élèves n'ont pas » a déclaré un professeur documentaliste dans l'enquête.

Au sujet de l'absence de collaboration, un professeur documentaliste déclare que ce problème est récurrent, et semble aussi traduire un certain mépris— un terme fort pour montrer le clivage parfois persistant entre le professeur documentaliste et les autres professeurs en général : « On doit toujours quémander comme professeur documentaliste et on essuie souvent le mépris des collègues de discipline. ». Un autre documentaliste constate qu'il y a « de moins en moins de possibilités de collaboration avec nos collègues de discipline, notamment en lycée général ». Il semble manquer de communication, mais aussi un « manque de compétences » dans le domaine scientifique chez le professeur documentaliste. On peut donc relever qu'il peut y avoir une vision réductrice du CDI « les collègues de science considèrent que c'est une permanence avec des

livres » déclare un professeur documentaliste. Cela dépend donc aussi de la perception de ce lieu, si la facette pédagogique du professeur documentaliste n'est pas reconnue. La vision de certains professeurs de discipline peut aussi expliquer une absence de collaboration. Si cela est dû à une vision erronée du CDI, le lieu est alors à valoriser auprès des collègues qui seraient peu réceptifs. Quoi qu'il en soit, il n'y a pas d'engagement spécial à l'échelle des établissements où travaillent les profs documentalistes, pour ce qui est du développement de l'esprit critique et scientifique. Hormis pour Amandine, qui relève « Ah si, parce que moi j'ai participé à la partie pour le volet culturel, et il me semble qu'on a évoqué la culture. On a fait en sorte de pas exclure la culture scientifique, donc peut-être, on a essayé pas que de mettre la culture artistique, et de bien dire culture. ». Le fait de laisser une place à cette thématique dans la politique d'établissement pourrait permettre une synergie et un renforcement de l'engagement à ce sujet pour pallier le « manque de volonté des professeurs » déclaré par un professeur dans le google docs. Ainsi, on peut supposer que les professeurs de science viennent peu proposer de monter un projet avec le professeur documentaliste, mais l'inverse est aussi possible. Certains professeurs documentalistes ne cherchent peut-être pas à provoquer la collaboration dans une démarche proactive, en proposant des actions à mener en lien avec la science pour promouvoir cet aspect culturel.

3.3.2 Une absence de médiation scientifique

Les professeurs documentalistes ne tendent pas à mener une médiation scientifique de manière générale car cela ne semble pas être le cadre de leur formation. À la question « quelle(s) formation(s) avez-vous suivie sur l'esprit critique, scientifique ? », on peut noter que 26 répondants, — soit au moins la moitié— soulignent s'être auto-formés sur le sujet avec comme moyens d'autoformation qu'on pourrait ajouter les MOOC et les webinaires de Canopé (9 soit en tout 17,7%). Une faible proportion de répondants, c'est-à-dire 11 professeurs documentalistes, ont noté l'avoir abordé dans le cadre de leurs études (environ 20 %). Notamment en master information-documentaliste, il n'y a qu'une personne qui l'a déclaré cela est donc peu vu encore à l'INSPE. A cette question, 14 enseignants admettent ne pas avoir de connaissances scientifiques suffisamment approfondies. Un enseignant explique qu'il préfère être d'abord suffisamment formé pour se lancer sur le sujet du débat. Un besoin de mieux se former émerge donc dans cette étude. La majorité des enseignants documentalistes s'intéresse tout de même à la forme, c'est-à-dire l'éveil à la pratique scientifique et l'esprit critique, puisque 57,1% disent mettre en place la

pratique de stratégies argumentatives. 3,3% indiquent ne jamais mettre en place des séances autour de l'esprit critique et scientifique. Pour ce qui est des modalités des séances, il n'y a pas toujours de modalité particulière même en travaillant en collaboration avec un professeur documentaliste. C'est « un cours de science normal » déclare Didier, professeur documentaliste à la Réunion. C'est en salle de science avec un groupe entier, il n'y pas de dispositif spatial pensé en amont. Didier reconnaît ne pas mener de médiation scientifique car il ne se sent pas expert dans ce domaine. Il ne fait pas de médiation scientifique par manque de « légitimité. », ce qu'il répète à trois reprises, ce qui rejoint les propos de plusieurs professeurs documentalistes du google forms. Son rôle demeure plutôt celui d'éducateur et d'accompagnateur vers l'esprit critique, en enseignant comment évaluer une information en croisant les sources et en appliquant une méthode de recherche adéquate. Le professeur documentaliste peut néanmoins compter sur le professeur de discipline scientifique pour un étayage sur des points plus techniques relatifs à sa matière. En effet, la prof de SVT déclare mener une médiation scientifique qui est fortement liée avec l'EMI. Elle déclare : « Modalités du cours, déjà, je les mets toujours en petits groupes de 4. Donc ils discutent entre eux. C'est la première chose, l'intelligence collective, comme on dit.(...) Comment je les accompagnais ? Ben avec le petit article, une ou deux questions qui étaient là, pour les guider à dire si c'est vrai ou faux ». On peut voir que la professeure de SVT fait référence au philosophe et sociologue Pierre Levy, en appliquant sa méthode, qui favorise « l'intelligence collective », comme il est déjà cité dans le paragraphe 1.2.4, à propos de la mise en œuvre de la médiation scientifique. La professeure de SVT souligne que le fait de mener une médiation scientifique n'empêche pas de laisser la liberté aux élèves de s'exprimer, d'où le fait qu'elle n'hésite pas à s'effacer pour favoriser les échanges entre pairs, avant d'apporter une remédiation scientifique si besoin. Elle favorise une pédagogie de projet, et s'appuie sur l'EMI, qui concerne tous les professeurs de chaque matière. Les freins pour des professeurs documentalistes comme Amandine, dans le google docs, sont pourtant multiples : « par manque de formation, de connaissance scientifique, de sentiment de légitimité, d'appétence pour la science » a-t-elle énuméré. En entretien, elle ajoute qu'il n'y a pas spécialement de freins, mais que ce n'est pas sa priorité. Amandine remarque qu'elle met tout de même en place une médiation scientifique en apportant une médiation documentaire. Cela se traduit par la mise en valeur d'ouvrages sur le thème des sciences grâce aux médiums que sont les BD, comme ressources pédagogiques. : « Y a la fête de la science, j'essaie de faire une table thématique. Alors c'est pas une grosse, une grosse animation. Mais pour moi ça compte comme de la médiation, effectivement. » Elle admet néanmoins en toute simplicité : « je suis pas scientifique en fait ». De plus, il s'avère que transmettre des connaissances en science n'est pas une priorité pour les professeurs documentalistes, quand il faut remédier déjà aux lacunes plus importantes des élèves.

Alexia, professeure documentaliste en Guyane, constate ainsi qu'il est difficile d'enseigner l'esprit critique pour certains élèves, car ceux-ci ont besoin avant tout d'avoir des bases au niveau de la forme, c'est-à-dire connaître la méthodologie, faire une synthèse, un plan. C'est un premier objectif avant de leur communiquer le contenu et de travailler la culture scientifique : « Déjà, on essaie de les muscler sur la méthode pour pouvoir aborder cette médiation scientifique ». À la question lors d'un entretien « Est-ce que tu as eu des difficultés pour suivre les cours qu'on a eu jusqu'ici ? », Nick l'élève de Terminale déclare : « Sauf quelquefois le vocabulaire euh. Il y a deux trois mots que je ne comprenais pas. », ce qui témoigne de l'importance de faire acquérir aux élèves du vocabulaire scientifique ou technique, en s'assurant d'abord de leur compréhension. Une solution pour mettre en place une médiation scientifique pourrait aussi se trouver en explorant la mise en place des sciences participatives. La professeure de SVT approfondit ce que sont les sciences participatives, qui sont en train d'être testées au niveau de l'académie avec une structure qui s'appelle le FDGDON. En tant que formatrice au PAF, elle partage la réflexion du chargé de missions concernant la science participative : « il nous manque une personne qui soit vraiment une référente, et qui fasse le lien entre les élèves/le prof, et la structure scientifique ». La mise en place de la science participative permettrait donc de mettre en pratique la culture scientifique des élèves en les impliquant dans un projet, en collaboration avec des chercheurs, en réactivant leurs connaissances et compétences vues en classe.

3.3.3. Une vision de la formation des élèves en science essentiellement à travers le fact-checking

Le traitement des fake news en science est privilégié, bien que l'esprit critique/scientifique soit reconnu comme une notion transversale : l'acquisition de la culture scientifique (savoirs) va de pair avec le développement de l'esprit critique (savoir-être). Il est intéressant de voir que le fact-checking relève principalement de l'expertise du professeur documentaliste. C'est une vision qu'on peut retrouver chez la professeure de SVT, qui décrit les professeurs documentalistes comme des « compilateurs d'information ». Elle confirme ce point de vue : « l'enjeu, du prof, c'est justement de les aider à voir si l'information qu'ils lisent, tous les jours, elle est bien ou elle n'est pas bien. ». L'intérêt c'est : « Est-ce qu'ils, comment vous dites-vous, est-ce que je peux me permettre de la rediffuser, à travers les réseaux sociaux ou pas. Et pour moi c'est ça l'enjeu, l'enjeu du prof dans ce cours-là, c'est, avoir une culture générale, et un esprit critique par rapport à ce qu'ils lisent. ». Pour parvenir à développer l'esprit critique des élèves, Marion raconte qu'elle a déjà mené une activité en classe avec ses élèves où « *le jeu c'était de dire si c'était vrai, ou*

faux », donc en lien avec le fact-checking, en proposant d'analyser différents articles dans des journaux scientifiques vulgarisateurs sur le sujet de l'évolution de l'homme.

Même si certains élèves considèrent aussi que c'est un type de séance sur les fake news intéressant à mener : Nick suggère, pour développer sa culture scientifique, de mener des actions ludiques avec des jeux, comme par exemple deviner si une information est vraie ou non. Pour Didier : « Je suis intervenu mais effectivement avec un module sur les chiffres. La vérité par les chiffres effectivement, par ce qu'on a tendance à penser que si c'est un chiffre, c'est que c'est vrai. ». Alexia suggère aussi : « je vous ai parlé aussi des études de controverse qui je pense peut-être aussi un très bon moyen d'étudier une controverse scientifique ou socio-sociale ou environnementale, ça peut amener à avoir cet esprit scientifique. Ou mettre aussi les élèves en situation de chercheurs, pour qu'ils aient au moins a minima, un début de démarche scientifique. J'ai l'impression que pour l'instant c'est pas ce qui est encouragé ». Ce qui laisse entendre selon elle que ce n'est pas encore une priorité dans le cadre de l'éducation nationale ni de son établissement. Alexia ajoute qu'elle mène aussi des séances de fact-checking sur d'autres sujets pas spécifiques à la science : « Moi il y a une chose que j'avais fait une année, mais c'est pas vraiment l'esprit scientifique, c'était autour des fake news. J'étais partie d'une vidéo très bête qui affirmait que Maître Gims est franc-maçon... C'est pas l'esprit scientifique, mais c'est déjà pas croire tout ce qu'on dit. ». On avait d'abord analysé cette vidéo, on avait fait sur deux heures, avec une classe de seconde générale, on avait fait des recherches des thèmes et arguments par petits groupes qu'est-ce qu'on a trouvé. Et on finissait, j'avais trouvé Aude Fabre de *What the Fake* ». Cela travaille l'esprit critique des élèves puisque c'est une compétence transversale utile à acquérir, qui pourra être transposée dans d'autres situations. Pour conclure, Alexia déclare : « Et je pense, ça commence peut-être par ça : est-ce que l'émetteur du message est digne de confiance ? Peut-être que l'Esprit critique commence par là. » C'est la seule professeure, avec la professeure de SVT, qui associe l'esprit critique avec la notion de confiance, notion centrale notamment dans les travaux de Mathieu Farina et Elena Pasquenelli.

À la question des sujets traités, « l'identification et l'analyse critique des sources » fait partie de pratiquement la moitié des réponses, et 40,1% des répondants font majoritairement des activités sur la démystification des fake news.

Cependant, les résultats du google forms ont pu être faussés par le fait qu'il n'y avait pas la fonction multichoix au lancement de l'enquête. Ce qu'un répondant m'a signalé par mail, ce qui a permis de rectifier dans la journée ce paramètre. Nous avons pu prendre tout de même en compte

les réponses des professeurs documentalistes qui n'ont pas pu cocher plusieurs sujets, car certains ont pu expliciter leurs choix en écrivant les numéros, et rajouter leur choix dans la zone de texte.

On peut donc résumer sous la forme d'un tableau les sujets traités, pour plus de clarté :

L'identification et l'analyse critique des sources	29 (49,3%)
Démystification des fake news (rumeur, complotisme)	22 (40,1 %)
Les biais cognitifs (illusion d'optique, erreurs de raisonnement, etc.)	7 (12,5%)
Des problèmes authentiques (issus de la vie quotidienne, correspondant à des situations réelles)	11 (15,9%)
Problèmes nécessitant que l'individu fasse davantage que rappeler du contenu préalablement acquis	7 (13%)
Définition explicite de ce qu'est l'esprit critique	7 (13%)
L'utilisation de l'échelle des preuves	5 (9%)
Transhumanisme	1 (1,9%)
Objets connectés	1 (1,9%)
<i>Recherches approfondies sur un sujet (non spécifié)</i>	1 (1,9%)

Figure 5. Sujets traités autour de la science et l'esprit critique avec les élèves

À la question « Pourquoi avoir mis ou pas en œuvre le débat ? », un professeur documentaliste souligne « Je travaille sur la phase préparatoire du débat : apporter des arguments valables. Par exemple si je veux faire travailler les élèves sur les vaccins (longtemps celui de la grippe) je monte une séance sur les informations que l'on peut trouver sur Internet et leur indice de fiabilité). On regarde ensuite l'indice de confiance dans la personne ou le site qui apporte l'information. L'enseignant organise un débat. L'intérêt est le suivant : les élèves ont le droit d'avoir leur avis, dès lors qu'il est argumenté ». Le professeur documentaliste semble ainsi aborder peu l'oral sous la forme du débat, car il privilégie davantage la préparation de recherche en amont pour évaluer la fiabilité d'une information. Apprendre à faire confiance à bon escient, comme nous l'avons vu dans l'état de l'art, est ainsi central pour le professeur documentaliste, en prenant la forme en général de la vérification des sources, pour que les élèves développent leur esprit critique.

3.3.4 Aborder la science au prisme du développement durable qui est une grande préoccupation au niveau scientifique à développer

Tout d'abord, on peut relever que l'établissement où a été mené ce travail de recherche possède un rucher et un jardin botanique, gérés par la professeure de SVT et son équipe. De plus au niveau académique, un projet de science participative va bientôt voir le jour à la Réunion. Le sujet du développement durable joue donc une place importante dans l'établissement, et pourrait participer à un climat scolaire serein, en engageant les élèves et les éco-délégués. On peut noter, lors des entretiens, que les sujets scientifiques qui reviennent le plus concernent surtout la question transversale du développement durable. Cela ne touche pas uniquement à la question des vaccins avec le Contexte du Covid, mais de la santé en général et des thèmes liés à l'actualité.

Les sujets les plus marquants touchent au développement durable et ce que les adolescents ont entendu déjà au quotidien (dans la famille, les médias ou à l'école). Les élèves ont cité, comme sujets qui les ont le plus marqué par rapport aux fake news en science, des thématiques comme la fonte des glaces (pour 3 élèves) les abeilles ou encore la foudre, qui sont des phénomènes naturels : Chloé cite ainsi comme question marquante en entretien, comme Nick « la foudre qui tombe pas deux fois au même endroit » et elle ajoute « la fonte de glaces ça m'avait aussi marqué que la fonte de glaces n'augmente pas la hauteur de l'eau » sur le sujet « la fonte de la banquise ne fait pas monter le niveau des océans ». Nathalie cite aussi le sujet « l'humanité pourrait

survivre sans les abeilles », en déclarant : « moi j'ai déjà regardé des reportages, qui disaient que...enfin je vais pas exagérer mais, dans le sens où si les abeilles disparaîtraient, ce sera un peu la catastrophe, etc. Du coup, quand on m'a dit, ça sera la catastrophe mais pas maintenant ... (rire). Euh ça, enfin j'étais un peu surprise ».

Quant à Fany, elle déclare « Je dirais pour Internet. Je savais pas qu'il fallait pas prendre autant de matériaux...pour faire un téléphone. », par rapport à l'affirmation « Internet ne pollue pas ». Les élèves n'ont d'ailleurs pas forcément conscience de leur impact énergétique. Lors de la première séance avec le professeur documentaliste sur le blob (un organisme constitué d'une seule cellule), le professeur avait énuméré aussi certains gestes éco-citoyens sur Internet. Or, les élèves ont déclaré, lors de la séance, ne pas mettre particulièrement en place de gestes éco-responsables. Par exemple, ils ont dit ne pas être prêt à réduire la qualité des vidéos qu'ils regardent, ou ne pas trier régulièrement leurs mails pour réduire leur impact carbone.

Ce type de sujet, sur des questions environnementales, peuvent engager les élèves leur donner goût d'apprendre et à se réapproprier la culture scientifique. Les professeurs documentalistes déclarent, quant à eux, qu'il existe des projets menés par les professeurs de science, mais ils ne semblent pas toujours y participer, ou avoir bien connaissance de ce qui se fait en dehors du CDI.

Alexia propose par rapport aux études de controverse : « je pense peut-être aussi un très bon moyen d'étudier une controverse scientifique ou socio-sociale ou environnementale ça peut amener à avoir cet esprit scientifique. Ou mettre aussi les élèves en situation de chercheurs pour qu'ils aient au moins *a minima*, un début de démarche scientifique. J'ai l'impression que pour l'instant c'est pas ce qui est encouragé». Néanmoins, certains concours peuvent aussi engager les élèves à mener des actions en faveur de la protection de la biodiversité. Une professeure documentaliste, Amandine, mentionne le concours CUBE.S en lycée professionnel. Elle déclare aussi s'impliquer pour le développement durable en ayant comme projet de diffuser des vidéos sur le sujet : « Et, je me suis dit que j'allais essayer de diffuser sur les récréations, soit au CDI, enfin j'ai pas encore de modalités. Mais les petites vidéos, les *Énergivores* ».

Le développement durable est donc un sujet transversal qui peut être intéressant à mener pour encourager les élèves à développer un engagement citoyen à leur échelle dans l'établissement, car c'est un domaine qui touche à la science et qui peut les toucher au quotidien.

CONCLUSION

Pour conclure, après s'être questionné si l'acquisition d'une culture scientifique au lycée, au moyen du débat, favoriserait le développement de l'esprit critique, nous pouvons noter que l'acquisition d'une culture scientifique au lycée favorise en effet le développement de l'esprit critique des jeunes. Et vice-versa, l'esprit critique est bien le terreau pour développer l'esprit scientifique des élèves ; ces deux notions se nourrissent mutuellement. Nous avons donc essentiellement abordé le rapport triangulaire entre l'esprit critique et l'esprit scientifique (deux notions interdépendantes) et son enjeu citoyen à travers la mise en place du débat. En s'appuyant sur les résultats obtenus, les adolescents semblent à première vue savoir ce qu'est l'esprit critique, d'autant plus que l'échantillon de l'étude a déjà suivi une formation explicite à ce sujet. Cela reste pourtant à nuancer, du fait qu'ils savent nettement moins comment mettre en pratique leur esprit critique dès qu'il s'agit d'évaluer une information ou de débattre. Nous avons donc pu valider que partiellement cette hypothèse. Pour arriver à cette conclusion, nous avons donc regardé les résultats de la recherche. Nous nous sommes aperçus que ce mémoire s'inscrit dans une continuité quant aux résultats réalisés sur l'esprit critique et la démarche scientifique. Bien que les élèves interrogés ne s'intéressent pas spécialement aux sciences et qu'une certaine défiance demeure face à l'information, ils ont à contrario une confiance plutôt stable dans les scientifiques. De plus, les adolescents sont tenus informés sur certains sujets scientifiques sur plusieurs médias, (réseaux sociaux, télévision, radio et podcasts) mais le support audio semble surtout apprécié. La notion de l'esprit critique est ainsi interdisciplinaire et ne se limite pas à la science, il peut engager toutes les matières. Elle est aussi fortement imprégnée par la culture philosophique. Il est donc important d'explicitier la notion transversale de l'esprit critique, et montrer l'intérêt de la démarche scientifique au quotidien pour évaluer l'information et pouvoir se construire une représentation du monde.

En ce qui concerne le débat comme forme plus appropriée pour développer la culture scientifique des adolescents, les réponses que nous avons obtenues ne nous permettent pas de confirmer cette hypothèse ; bien que nous ayons pu noter la difficulté de développer les deux à la fois (sur le fond, l'appropriation de savoirs scientifiques et sur la forme, les compétences orales). Il vaut mieux, par ailleurs, définir le débat auprès des élèves comme « discussion argumentée » pour qu'il n'y ait pas de connotation péjorative. Le débat prend tout son sens, s'il est mené sur le long terme et en menant en particulier un projet interdisciplinaire et collaboratif, pour créer du sens dans les apprentissages et décroiser la notion d'esprit critique et scientifique. Cependant, la place du débat n'est pas encore déterminante dans l'appropriation d'un esprit critique et scientifique. Il

serait néanmoins intéressant à expérimenter, afin de définir si le débat joue ou non un rôle de dévoilement de l'esprit critique et scientifique, car le Grand oral vient de se mettre en place il y a peu.

Nous avons pu déterminer aussi les obstacles liés à la mise en place d'une médiation scientifique pour les professeurs documentalistes, par manque d'expertise et de collaboration avec les professeurs de sciences — ce qui a validé notre hypothèse concernant les freins qui expliquent le peu de séances menées sur l'esprit critique en science, et les raisons pour lesquelles le débat en général est encore peu mis en place. Pour ceux qui travaillent en partenariat avec un professeur de science, l'angle d'étude de prédilection est en général celui de l'étude critique des sources à travers les fake news, pour placer sa confiance à bon escient ; compétence qui ne se retrouve pas uniquement dans le domaine scientifique. Une médiation documentaire peut être aussi envisagée dans l'objectif de promouvoir la culture sous toutes ses formes, y compris scientifique. Or, l'offre du CDI et sa plus-value dans le développement de l'esprit critique et scientifique est encore à valoriser. Une implication plus grande de la part de l'établissement serait d'ailleurs intéressante pour promouvoir la culture scientifique et veiller à une éducation citoyenne à une plus grande échelle, afin de favoriser l'engagement et l'esprit critique des jeunes citoyens de demain.

C'est ainsi un véritable défi que de susciter l'intérêt pour la science, en particulier pour les non-scientifiques, l'approche philosophique serait donc intéressante à mener ; d'autant plus qu'on note un certain désengagement pour les orientations à tendance scientifique, en particulier chez les filles. Une réflexion sur l'évaluation de l'esprit critique et scientifique reste aussi à creuser pour mesurer l'évolution de la culture scientifique des élèves. Afin d'avoir des résultats plus complets, il serait intéressant de continuer cette étude sur plusieurs années pour voir l'évolution de la Seconde à la Terminale en ce qui concerne la culture scientifique et l'esprit critique des jeunes. Cette culture scientifique nécessite d'être mesurée, évaluée dans le temps, car elle est fluctuante. Les sciences participatives peuvent être intéressantes aussi à développer au lycée, en lien avec des centres de recherche. Le développement durable semble être pour le moment un sujet privilégié à étudier dans le domaine scientifique, en tant qu'éducation transversale. Pour former les élèves à débattre, il semble plus judicieux de partir de questions d'actualités et de société qui les touchent directement dans leur vie de tous les jours. Cependant, le débat et la pédagogie des controverses voient encore peu le jour : bien que l'oral soit essentiel pour les professeurs et élèves, le débat est encore peu mis en pratique en général ; or cela nécessite davantage de lâcher-prise de la part des professeurs pour développer les échanges entre pairs. Il faut encourager les élèves à s'exprimer dans un climat bienveillant, et laisser une part à

l'incertitude pour faire émerger réellement l'esprit critique des élèves, en tant que citoyens en devenir.

Ces résultats pourront ainsi ouvrir de nouvelles perspectives sur le sujet. Bien qu'il n'ait pas été possible d'expérimenter le débat dans la durée avec une classe, sur une question socialement vive en science, on peut reconnaître que le débat permet de développer l'esprit critique des élèves en apprenant à argumenter et écouter l'autre, simplement cela est plus courant pour le moment dans un cadre comme l'éducation morale et civique qu'en science. Il serait ainsi intéressant de mesurer, dans une future étude, l'influence de l'esprit critique dans le débat dans toutes ses formes, sur un sujet moins vaste que la culture scientifique, par exemple une question vive d'actualité comme celle du réchauffement climatique ; pour engager les adolescents dans une cause qui leur tient à cœur, comme le développement durable, et voir l'évolution de ces deux variables (l'esprit critique et le débat). Pratiquer l'esprit critique, en interdisciplinarité avec différentes disciplines, pourrait donner davantage de sens aux apprentissages pour les jeunes, car ils considèrent eux-mêmes qu'il y a un intérêt à débattre pour développer régulièrement leur esprit critique. Étudier l'impact des séances au CDI sur la culture scientifique au regard de l'esprit critique, par rapport à son impact dans l'orientation des élèves vers une filière scientifique qui demeure encore genrée, serait aussi une autre piste intéressante à mener à l'avenir.

Médiagraphie

Ressources pédagogiques, pratiques :

ATTALI, Gérald, CAROTI, Denis, BIDAR Abdennour, COUTOULY, Rodrigue. *Esprit critique : Outils et méthodes pour le second degré*, Canopé, 2019.

FAVRE, Daniel. *Éduquer à l'incertitude : Élèves, enseignants : Comment sortir du piège du dogmatisme ?* Dunod, Collection Enfances, 2016.

GRANGEAT, Michel. *Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique: pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves*, ENS. Didactiques, apprentissages, enseignements. 2011.

MAZET, Sophie. *Autodéfense intellectuelle (le retour) : lexique pour esprits critiques*, Edition Robert Laffont, septembre 2020.

MOATTI, Alexandre, 2019. « *Méthode et culture scientifiques* » in *Enseignement Scientifique 1ère*. Didier. N° 550 - Former l'esprit critique, 2019. *Les Cahiers pédagogiques*. [en ligne]. [Consulté le 17 novembre 2021]. Disponible à l'adresse: <https://www.cahiers-pedagogiques.com/no-550-former-l-esprit-critique/>

Ministère de l'Éducation Nationale et des Sports. *Programmes et ressources en enseignement scientifique - voie G*. Eduscol, février 2022. Disponible sur : <https://eduscol.education.fr/1750/programmes-et-ressources-en-enseignement-scientifique-voie-g>

Ministère de l'Éducation Nationale et des Sports. *J'enseigne au lycée professionnel*. Eduscol, mai 2021. Disponible sur : <https://eduscol.education.fr/94/j-enseigne-au-lycee-professionnel>

PASQUINELLI Elena, BRONNER Gérald. *Éduquer à l'esprit critique, bases théoriques et indications pratiques pour l'enseignement et la formation*, Ministère de l'Éducation Nationale, Canopé, Consulté 17 novembre 2021. Disponible sur : https://www.reseaucanope.fr/fileadmin/user_upload/Projets/conseil_scientifique_education_nationale/Ressources_pedagogiques/VDEF_Eduquer_a_lesprit_critique_CSEN.pdf

Programmes et ressources en enseignement scientifique - voie G, [sans date]. *éduscol* | *Ministère de l'Éducation nationale, de la Jeunesse et des Sports - Direction générale de l'enseignement scolaire*. [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2022]. Disponible à l'adresse: <https://eduscol.education.fr/1750/programmes-et-ressources-en-enseignement-scientifique-voie-g>

WEISS Denis, ALEXANDRA Maurer. Parcours d'Education aux Médias et à l'Information, Octobre 2021. Disponible sur : [Emi.re](http://emi.re)

Revue professionnelle :

N°268-69 –La pensée critique. Inter CDI, octobre 2017.

N° 550—Former l'esprit critique, Les Cahiers pédagogiques, janvier 2019.

Ressources scientifiques :

ALBE, Virginie. Enseigner des controverses. Presses Universitaires de Rennes, collection « Paideia », 2009.

ALBE, Virginie. « Finalités socio-éducatives de la culture scientifique », *Revue française de pédagogie* [En ligne], 174 | janvier-mars 2011, mis en ligne le 15 mars 2015, [consulté le 3 avril 2022]. Disponible sur : <http://journals.openedition.org/rfp/2789> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/rfp.2789>

ASSELIN, Christophe, [sans date]. Les réseaux sociaux utilisés pour accéder à l'information en France. [en ligne]. [Consulté le 28 avril 2022]. Disponible à l'adresse: <https://blog.digimind.com/fr/agences/les-reseaux-sociaux-utilises-pour-acceder-a-linformation-en-france>

Baromètre Kantar-La Croix : les médias attendus comme acteurs de la démocratie | Meta-media | La révolution de l'information. [en ligne]. [Consulté le 1 mai 2022]. Disponible à l'adresse: <https://www.meta-media.fr/2022/01/20/barometre-kantar-la-croix-les-medias-attendus-comme-acteurs-de-la-democratie.html>

BERG, Wolfgang, GRAEFFE Leena, HOLDEN Cathie. *Rapport Teaching Controversial Issues : a European perspective du Children's Identity & Citizenship in Europe*, 2003. Disponible sur : <http://www.cicea.eu/docs/GUIDELINES/general/guidelines-01.pdf>

BOUTAUD, Jean-Jacques, BRACHET, Camille et STENGEL, Kilien, 2020. Alimentation et médias : vers une prise de parole engagée ? *Communication & langages*. [en ligne]. 2020. Vol. N°206, no. 4, pp. 23. [Consulté le 12 décembre 2021]. DOI 10.3917/comla1.206.0023.

BRETON, Philippe. *L'argumentation dans la communication*. La Découverte. Repères. 2006.

CNRTL (Centre national de ressources textuelles et lexicales), www.cnrtl.fr

BRONNER Gérard, *La démocratie des crédules*. Presses Universitaires de France, « Hors collection », 2013. Disponible sur : <https://www.cairn.info/la-democratie-des-credules--9782130607298.htm>

CARDON Dominique, *Culture numérique*, 2019.

CASATI, R., Pasquinelli, E., Farina, M., Bedel, A. Définir et éduquer l'esprit critique, Rapport produit dans le cadre des travaux du Work Package 1 Projet EEC, juin 2020. Disponible sur : https://jeannicod.ccsd.cnrs.fr/ijn_02887414/document

CATELLANI, Andrea, ESPUNY, Céline Pascual et JALENQUES-VIGOUROUX, Béatrice, 2021. Introduction. *Études de communication. langages, information, médiations*. [en ligne]. 23 juillet 2021. No. 56, pp. 7-20. [Consulté le 28 avril 2022]. Disponible à l'adresse: <https://journals.openedition.org/edc/11349>

CHAUVE, Alain. La culture scientifique. *L'enseignement philosophique*, 66e Année (1), 37-50, 2016. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/eph.661.0037>

DARBOIS, N. Comment évaluer l'esprit critique ? Quelques pistes, *Le Cortecs*. Consulté 13 novembre 2021. Disponible sur : <https://cortecs.org/superieur/comment-evaluer-lesprit-critique-quelques-pistes/>

DESCARTES, René. *Méditations métaphysiques*, collection Les intégrales de philo, août 2009, date de première parution 1641.

De VECCHI, Gérard. Former l'esprit critique : 1. Pour une pensée libre. *ES éditions*. Vol. 1. La classe en pratique, 2016.

FARINA, Mathieu, Pasquinelli, Elena. Les sciences cognitives et l'éducation de l'esprit critique : Voies croisées. *Raison présente*, N°210(2), 25. 2019. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/rpre.210.0025>

FARINA, Mathieu, Elena PASQUINELLI et Gabrielle ZIMMERMANN. Esprit scientifique, esprit critique un projet pédagogique pour la classe. Le Pommier. Vol. 2. Education fondation *La main à la pâte*, 2018. Disponible sur : <https://www.fondation-lamap.org/fr/page/20446/le-projet>.

GAUVRIT, Nicolas, DELOUVÉE, Sylvain. Des têtes bien faites : Défense de l'esprit critique. *Presses Universitaires de France*, 2019.

GRANGEAT, Michel. Les démarches d'investigation dans l'enseignement scientifique: pratiques de classe, travail collectif enseignant, acquisitions des élèves. Éditeurs ENS. Collection Didactiques, apprentissages, enseignements, 2011.

HEUER Richard. *Psychology of Intelligence Analysis*, History Staff Center for the Study of Intelligence Central Intelligence Agency, 1999.

Ipsos enquête d'opinion. *Les jeunes et la science : Crédibilité des scientifiques et conditions d'optimisation de la confiance dans la parole des chercheurs*, Fondation Collège de France, 2021. Disponible sur : https://www.ipsos.com/sites/default/files/ct/news/documents/2021-11/Enquete%20Ipsos_Fondation%20College_de_France.pdf

LEVY, Pierre, « Le jeu de l'intelligence collective », *Sociétés*, n° 79, 2003/1.

Le Trésor de la langue française. Croyance. [Consulté le 27 avril 2022]. Disponible sur : <https://www.le-tresor-de-la-langue.fr/definition/croyance>

LAROUSSE. Définition Critique, Consulté 13 novembre 2021. Disponible sur : <https://www.larousse.fr/encyclopedie/divers/critique/187226>

LAS VERGNAS, Olivier. Répétitions des discours sur la culture scientifique et technique et effets de la catégorisation scientifique scolaire. *Innovations*, 52(1), 85, 2017. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/inno.052.0085>

LEGARDEZ Alain. SIMMONEAUX Laurence, ASTOLFI Jean-Pierre, *L'école à l'épreuve de*

l'actualité : Enseigner les questions vives, collection Pédagogies, ESF, 2006.

LEHMANS, Anne. Éduquer à l'incertitude : Culture de l'information et esprit critique, une approche comparée: *Éducation et sociétés*, n° 45(1), 57-77, 2021. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/es.045.0057>

MATHIOT Cédric, *Le fact-checking, ou journalisme de vérification*, 2017. Disponible sur : <https://www.clemi.fr/fr/ressources/nos-ressources-pedagogiques/ressources-pedagogiques/le-fact-checking-ou-journalisme-de-verification.html>

NAVE, O. Education civique et débat au lycée. *Spirale revue de recherches en éducation*, 34(1), 93-111, 2004. Disponible sur: <https://doi.org/10.3406/spira.2004.1353>

PARISER, Eli, *The Filter Bubble: What the Internet Is Hiding from You*, Penguin Press (New York), mai 2011.

PASQUINELLI Elena, FARINA Mathieu. *L'Art de faire confiance : pour un nouveau contrat entre la science et les citoyens*, Éditions *Odile Jacob*, septembre 2020.

POURQUERY, Didier. Qu'est-ce qu'informer aujourd'hui ? *Études*, 12 décembre 2020. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-etudes-2020-12-page-29.htm?ref=doi>

SEVERO, Marta, « Sciences et recherches participatives ». *Publictionnaire. Dictionnaire encyclopédique et critique des publics*. Mis en ligne le 05 mars 2021. Dernière modification le 02 juin 2021. Disponible sur : <http://publictionnaire.huma-num.fr/notice/sciences-et-recherches-participatives>.

SIMONNEAUX, Laurence, SIMONNEAUX, Jean, CHOUCANE, Habib. « Le traitement des questions socialement vives en classe: des débats aux dérangements épistémologiques programmés »: In *Agora*, 13-31. *Éducagri éditions*, 2014. Disponible sur : <https://doi.org/10.3917/edagri.marce.2014.02.0013>.

VINCENT, Liguète, FABRE, Isabelle et GARDIÈS, Cécile, 2010. *La médiation documentaire*. CNRS Editions. Hermès.

VIKTOROVITCH, Clément, *Le Pouvoir Rhétorique*. *Éditions du Seuil*, Octobre 2021.

Liste des annexes

Annexe 1 : Questions d'entretien élèves

Annexe 2 : Questions entretiens professeurs documentalistes

Annexe 3 : Questionnaire sondage professeurs documentalistes Google Forms

Annexe 4 : Formulaire de collecte de données à caractère personnel en conformité avec le RGPD

Annexes numériques :

- la retranscription des trois entretiens élèves menés
- la retranscription des 4 entretiens professeurs documentalistes et professeure de SVT
- l'enquête Google forms les résultats bruts

Annexe 1 : Questions d'entretien élèves

PRÉSENTATION DES 5 ÉLÈVES :

- 1. Nick, élève en Terminale (17 ans)
- 2. Fany et Nathalie élèves de Terminale (17 ans, 18 ans)
- 3. Kate et Chloé, élèves de Terminale (17 ans, 17 ans)

Questions d'entretiens élèves :

1. Qu'est-ce que l'esprit critique selon toi ?

2- Tu connais un biais cognitif?

1. biais de confirmation
2. l'effet dunning-kruger
3. le biais de représentativité
4. la paréidolie biais de corrélation
5. mettre un élément faux comme le syndrome de Peter pan... 6. aucun

3. Est-ce que tu aimes la science ?

4. Est-ce que tu te tiens informé sur l'actualité scientifique?

5. Sur quel(s) médias ? (télé, magazines, radios podcasts etc.)
(A quelle fréquence : jamais, 1 fois, Environ 3 fois par semaines, autre)

6. Qu'est-ce que le débat pour toi ?

7. Quel est l'intérêt de débattre selon toi ? Quelles qualités faut-il ? Quelles étaient les éventuelles difficultés rencontrées ?

8. Es-tu à l'aise pour débattre à l'oral ?

9. Est-ce que tu penses que le débat t'a aidé à/peut développer un esprit critique ?

10. Est-ce que le fait de débattre t'a aidé à renforcer tes connaissances en science ?

11. Est-ce que tu penses que le débat permet de mieux acquérir une culture scientifique ?

12. As-tu des suggestions pour une (autre) activité pour développer l'esprit critique/ta culture scientifique?

13. Comment peut-on vérifier la validité d'une information scientifique ?

14. Quels sont les obstacles que tu rencontres pour vérifier la validité d'un article scientifique ?

15. A quel niveau tu situes, sur une échelle de 1 À 10, ta confiance aux scientifiques ?
16. Est-ce que tu connais le métier de chercheur ?
17. A quoi sert l'esprit critique ? (compétence développée)
18. Est-ce que pour toi il y a un point en commun entre un scientifique et un journaliste?
19. Est-ce que tu as eu des difficultés pour suivre le cours? (outils sur le téléphone, vocabulaire utilisé, etc.)
20. Est-ce que la séance t'as fait changer de point de vue sur l'intérêt de développer une démarche scientifique?

Annexe 2 : Questions entretiens professeurs-documentalistes

Présentation du profil des professeurs interviewés :

Noms	Formations et/ ou pofessionion	Type de lycée	Âge
Didier	Professeur documentaliste : A suivi des études de philosophie	Lycée général et professionnel à la Réunion	58 ans
Marion	Professeure de SVT et fait partie du comité pilotage EDD au rectorat Contexte familial famille « que » (restrictif) de chercheurs scientifiques, elle n'a pas exercé d'autre métier.	Lycée général et professionnel à la Réunion	49 ans
Amandine (entretien zoom 5 février 2022)	Professeure-documentaliste depuis 2 ans un master DOC à Reims et une licence d'histoire.	Lycée professionnel en Ile de France	25 ans
Alexia (entretien zoom 12 février 2022.)	Professeure documentaliste depuis 7 ans dans le même lycée en Guyane un master de documentation de Bordeaux et un master EMI à l'Inspe de Toulouse. Formatrice de contractuels	Lycée général en Guyane	38 ans

Entretien questions aux professeurs documentalistes :

Bonjour.

1. Quel est votre parcours, votre formation ? Quel est le nombre d'années d'enseignement dans la profession et dans l'établissement ?
2. Aimez-vous la science en général? (oui/non) Vous tenez-vous au courant de l'actualité scientifique et sur quels médias ?
3. Au niveau de votre politique d'acquisition, utilisez-vous des ressources en science? (Oui/non) Lesquels (types de ressources) ? Pourquoi ?
4. Avez-vous déjà mis en place une activité comme la Science participative ? Pourquoi ?
5. Qu'est-ce que l'esprit critique pour vous ?
6. Est-ce que vous pensez que les élèves savent ce que c'est que l'esprit critique, pourquoi ?
7. Est-ce que le débat permet le développement de l'esprit critique chez les élèves et/ou en général?
8. Selon vous existe-t-il un lien entre développement de l'esprit critique et l'acquisition d'une culture scientifique, lequel ?
9. Quels types d'activités avez-vous mis en place pour travailler la culture scientifique, en lien avec l'esprit critique ? (oui/non) Pourquoi ?
10. Combien de séances/séquence(s) avez-vous menées ?
11. Lors de quelle(s) journée(s)/ quel cadre?
12. Est-ce que vous mettez en place une médiation scientifique (vulgarisation scientifique) en particulier dans le cadre de l'esprit critique ? Pourquoi ?
13. Y-a-t-il une organisation particulière (lieu, espace, pédagogie particulière)?
14. Dans le cadre de votre établissement, qu'est-ce qui est en lien avec l'esprit critique ?
15. Dans quel parcours est-ce travaillé dans le cadre institutionnel ? Quels sont les freins

constatés ?

16. Comment envisagez-vous la culture scientifique au lycée ?

17. Dans quelle mesure, selon vous, l'acquisition d'une culture scientifique autour du débat au lycée permet de développer l'esprit critique ?

18. Est-ce que la question du débat a une part importante dans le cadre de la préparation au Grand Oral/ ? Dans quels programmes ?

19. En quoi est-ce que cela relève d'enjeux citoyens ?

20. Y a-t-il une activité, autre que le débat, que vous aimeriez faire/ suggéreriez à mettre en place sur le thème de l'esprit critique et scientifique ?

Nom, prénom fictif. Sexe et âge environ.

Annexe 3 : Questionnaire Google Forms : Esprit critique, esprit scientifique

Esprit critique, esprit scientifique

Dans le cadre de mon mémoire de Master MEEF 2 Documentation, je m'intéresse à l'étude de l'acquisition au lycée d'une culture scientifique autour du débat pour développer l'esprit critique.

Sujet du mémoire

Ce questionnaire vise à comprendre votre rapport à la culture scientifique et l'esprit critique ainsi que le débat avec les élèves, en tant que professeur documentaliste travaillant ou ayant travaillé au lycée. Il vous faudra environ 15 min pour le compléter. Il est entièrement anonyme (aucun nom, prénom, adresse, n° de téléphone ou e-mail n'est exigé). Si vous souhaitez recevoir les résultats de l'enquête et/ou participer à un entretien d'approfondissement de l'étude, une adresse e-mail vous sera demandée en fin de questionnaire. Toutefois, elle ne sera jamais divulguée ou transmise à un tiers; seules les personnes mentionnées ci-dessous auront accès au contenu de l'enquête. Merci d'avance pour votre précieuse contribution à la recherche et à l'avancée de mon mémoire. Auteurs de l'enquête et de la future analyse des résultats: Marine Soulliot, stagiaire SOPA en M2 MEEF Documentation à Bordeaux. Pour toute question, merci de me contacter à l'adresse suivante: marine.soulliot@etu.u-bordeaux.fr

Qu'est-ce que le mot esprit critique vous évoque ?

Réponse longue

Avez-vous déjà mis en œuvre dans vos classes un débat pour acquérir une culture scientifique chez les élèves ?

- Oui
 Non

Pourquoi ?

Réponse longue

Qu'est-ce que le débat pour vous ?

Réponse longue

En quoi est-ce que cela relève d'enjeux citoyens ?

Réponse longue

Quelles compétences cela permet-il de travailler chez les élèves ?

Réponse longue

Si oui, quelle(s) formation(s) avez-vous suivi sur l'esprit critique, scientifique ?

- Webinaires de Canopé
 Formation PAF
 Dans le cadre des études
 Autoformation
 Autre...

Dans quelle mesure, selon-vous, l'acquisition d'une culture scientifique autour du débat au lycée favorise-t-elle le développement de l'esprit critique ?

Réponse longue

Est-ce que cela s'intègre dans le cadre du Grand Oral ?

- OUI
 Non

Quels sont les sujets traités autour de la science et l'esprit critique que vous avez déjà menés avec les élèves ?

- la démythification de fake news en science (rumeur, complotisme...)
 les biais cognitifs (illusion d'optique, erreurs de raisonnement, etc)
 distinction de l'esprit critique de phénomènes pseudo-scientifiques (astrologie, etc) ou paranormaux
 utilisation de l'échelle des preuves
 l'identification et l'analyse critique des sources
 des problèmes authentiques (issus de la vie quotidienne, correspondant à des situations réelles)
 définition explicite de ce qu'est l'esprit critique
 problèmes nécessitant que l'individu fasse davantage que rappeler du contenu préalablement acquis
 Autre...

Quelle type de formations mettez-vous en place ?

- le jeu
 la science participative, questions socialement vives (QSV)
 la pratique de stratégies argumentatives (débat, discussions...)
 Autre...

A quelle fréquence réalisez-vous des séances autour de l'esprit critique et scientifique ?

- Ponctuellement/occasionnellement, une fois dans l'année
 Régulièrement chaque semestre
 Jamais
 Autre...

Si vous faites un travail de médiation sur la culture scientifique, quel intérêt cela a-t-il ?

Réponse courte

Sur une échelle de 1 à 10, à combien situeriez-vous votre confiance aux scientifiques ?

Réponse courte

Citez la/ (les) raison (s)/les freins pour laquelle/ lesquels vous mettez rarement en place un projet d'esprit critique en lien avec la science ?

- par manque de formation
 de connaissance scientifique
 de sentiment de légitimité
 d'appétence pour la science
 Autre...

Avez-vous noté une évolution, un changement chez les élèves dans l'exercice de leur esprit critique et scientifique ?

- Oui
 Non

Seriez-vous intéressé(e) à participer à un court entretien par la suite (par zoom) ?

- Oui
 Non

Votre adresse e-mail si vous souhaitez recevoir les résultats de l'enquête et/ou participer à un entretien d'approfondissement de l'étude :

Réponse courte

Annexe 4 : Formulaire de collecte de données à caractère personnel en conformité avec le RGPD

Parcours EMI | Module d'aide à la génération du registre des activités de traitement : Fiche de déclaration

<http://lislet-geoffroy.re/RGPDDec.html>

Demande d'instruction d'un traitement de données à caractère personnel



Personne(s) porteuse(s) du projet

Souillot	Marine
Educatin Nationale	Stagiaire
0692009586	marine.souillot@etu.u-bordeaux.fr

1 sur 6

02/12/2021, 10:13

Traitement de données à caractère personnel envisagé

Collecte de données dans le cadre d'un mémoire
Dans le cadre de mon mémoire MEEF 2 Documentation Bordeaux sur "Esprit critique, esprit scientifique: un débat autour de valeurs citoyennes à l'école", je vais m'intéresser à l'acquisition d'une culture scientifique au lycée afin de développer l'esprit critique des élèves.
Mémoire
Enregistrement de séances et enquête interview au CDI.

Catégories de données personnelles concernées. Exemple : État civil, identité, données d'identification, images... Vie personnelle (habitudes de vie, situation familiale, etc.). Données de connexion (adress IP, logs, etc.), de localisation...

Enregistrement de séance

Stagiaire Marine Souillot

25 novembre au 18 décembre 2021

Si oui lesquelles. Exemples : Données révélant l'origine raciale ou ethnique. Données révélant les

orientation sexuelle. Données relatives à des condamnations pénales ou infractions.

Transfert des données à caractère

Oui

NB Les personnes concernées disposent de droits afin de garder la maîtrise de leurs données. Ils doivent être informés de leurs droits et leur consentement (majorité numérique 15 ans en France) doit être obtenu avant le recueil des données.

Mise à jour le 8 décembre 2019 (7)

Droits afférents



Demande d'instruction d'un traitement de données à caractère personnel est mis à disposition selon les termes la Licence Creative Commons :

Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International.

Mention d'édition

ANNEXES NUMÉRIQUES

Les annexes numériques supplémentaires sont disponibles à l'adresse suivante :

<https://drive.google.com/drive/folders/1VIIIYZZoCXWjkVs3KcA0nPluAuLxgf4?usp=sharing>

Le dossier contient :

- la retranscription des trois entretiens élèves menés
- la retranscription des 4 entretiens professeurs documentalistes et professeure de SVT
- l'enquête Google forms les résultats bruts