



ÉSPÉ Académie de Limoges
Métiers de l'enseignement, de l'éducation et de la formation
Second degré
Documentation

2017/2018

**Youtube et les vidéos de vulgarisation scientifique : un outil pour
développer la culture scientifique des élèves ?**

Elisabeth Benoit

Mémoire dirigé par

Sylvie Lorenzo

Maître de conférences en sciences de l'information et de la communication
Université de Limoges



Remerciements

Je remercie Mme Lorenzo, pour sa disponibilité et son accompagnement en tant que directrice de mémoire. De même je tiens à remercier Mme Levet. Les échanges que nous avons eus m'ont permis de percevoir le travail d'initiation à la recherche comme un épanouissement, si bien sur le plan professionnel que personnel.

Je remercie ma sœur, relectrice et soutien infailible dans cette longue traversée qu'est le Master.

Droits d'auteurs

Cette création est mise à disposition selon le Contrat :

« **Attribution-Pas d'Utilisation Commerciale-Pas de modification 3.0 France** »

disponible en ligne : <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/fr/>



Table des matières

Introduction	5
1. De la vulgarisation à la science : l'acquisition d'une culture scientifique légitime ?	8
1.1. Construction du savoir scientifique.....	8
1.1.1. Les différents savoirs.....	8
1.1.2. La construction du savoir et des connaissances	10
1.1.3. Culture scientifique scolaire en France	11
1.2. Définitions et controverse sur la vulgarisation	14
1.3. L'expertise profane et légitimité des youtubeurs.....	17
1.3.1. La figure de l'expert	17
1.3.2. L'expertise profane et la légitimité	19
1.4. YouTube, une plateforme et un réseau social propice à la diffusion du savoir ?.....	22
2. La vidéo de vulgarisation scientifique : de l'accès à l'appropriation du savoir	25
2.1. Les médias de vulgarisation scientifique	25
2.1.1. Le passage de la télévision à YouTube : évolution des pratiques	25
2.1.2. Youtube et la TV : je t'aime moi non plus.....	27
2.1.3. Lectures et vidéos : des pratiques mêlées.....	28
2.2. Le rapport des élèves à la vulgarisation scientifique en vidéo	30
2.2.1. Au collège	30
2.2.2. Au lycée (général et technologique, et professionnel).....	31
2.2.3. Critères et points communs des youtubeurs appréciés des élèves.....	33
2.3. La vidéo : une vulgarisation scientifique dont les élèves peuvent s'emparer	34
2.3.1. L'utilisation de la vidéo à des fins pédagogiques	34
2.3.2. Une volonté de transmettre, une volonté d'apprendre	36
Conclusion	39
Références bibliographiques	41
Annexes	47

Introduction

« Il faut bien admettre qu'un jour on aura fait pour la culture ce que Jules Ferry a fait pour l'instruction : la culture sera gratuite ». Voici ce qu'André Malraux, alors ministre de la culture, a déclaré en présentant le budget de son ministère à l'Assemblée Nationale en 1967. Ce que voulait Malraux, l'Internet l'a fait. La gratuité reste certes une image puisque pour y avoir accès personnellement, il faut payer un abonnement auprès d'un opérateur (fixe ou mobile), mais aujourd'hui la plupart des foyers en sont dotés. En effet, en France en juin 2016, 98% des foyers de quatre personnes ont une connexion à Internet à domicile (et 85% de l'ensemble de la population en moyenne)¹. Ceux qui n'ont pas cet accès peuvent aujourd'hui se rendre dans les lieux le permettant comme les bibliothèques municipales, les bornes Wi-Fi dans les lieux publics ou encore le centre d'information et de documentation pour la communauté éducative.

L'Internet est un espace virtuel de partage, entre auteurs et lecteurs de contenus les plus diverses. Dans ces derniers, les utilisateurs trouvent réellement de tout : du tutoriel sur le changement d'une roue de voiture aux théories du complot. Parmi tout cela, la culture s'est frayée un chemin, avec par exemple des MOOC (*massive open online course*, ou formation en ligne ouverte à tous), des expositions virtuelles, ou encore des vidéos de vulgarisation scientifique.

D'après une étude d'Ipsos², le temps consacré par les 13-19 ans par semaine à l'Internet est de plus en plus long, 15h en 2017 contre 12h20 en 2012 (soit presque 3 heures hebdomadaires supplémentaires). L'utilisation de YouTube augmente aussi : 96% des adolescent regardent des vidéos en ligne. YouTube s'est même imposé en tant que réseau social puisque 79% y possèdent un compte (contre 77% sur Facebook). Racheté le 9 octobre 2006 par l'entreprise Google, ce site est aujourd'hui le second (et troisième pour la version mobile) moteur de recherche le plus utilisé. Youtube est donc non seulement accessible depuis un ordinateur, mais également depuis une tablette ou un smartphone. En effet, la plateforme a décidé de développer

¹ CROUTTE Patricia, LAUTIE Sophie. *Le baromètre numérique 2016*. In : CREDOC [en ligne]. Novembre 2016, p. 46. Disponible sur : <http://www.credoc.fr/pdf/Rapp/R333.pdf>. (consulté le 23 décembre 2017)

² IPSOS. *Junior Connect' 2017 : les jeunes ont toujours une vie derrière les écrans !* In : Ipsos [en ligne]. 14 mars 2017. Disponible sur : <https://www.ipsos.com/fr-fr/junior-connect-2017-les-jeunes-ont-toujours-une-vie-derriere-les-ecrans>. (consulté le 22 décembre 2017)

une application rendant maniable sa manipulation depuis tout appareil. Cela en fait un important outil d'accès à la culture.

Sur YouTube, les vidéos sont publiées en ligne par des internautes. Certains d'entre eux ont une passion dans un certain domaine et veulent la transmettre. Les youtubeurs partageant cela ne sont pas pour autant toujours eux-mêmes des spécialistes des notions abordées. Pour en parler face à la caméra, ils pratiquent de la vulgarisation, que nous pouvons définir brièvement comme étant le produit d'une adaptation de connaissances pour les rendre accessibles à un public non-spécialiste. La vulgarisation est intéressante notamment dans le domaine scientifique, qui peut très vite aborder des sujets pointus, inaccessibles à un public amateur. Ce public est, pour une certaine part qui reste indéterminable, composé de jeunes scolarisés au collège ou au lycée. Les élèves sont parfois en recherche de complément du cours ou ont une curiosité personnelle à satisfaire, mais ne sont pas toujours autonomes dans leur recherche. Les vidéos de vulgarisation scientifique pourraient donc avoir une place au sein de l'éducation. En tant que professeur documentaliste, mon terrain étant composé d'un collège, d'un lycée général et technologique et d'un lycée professionnel, j'ai une vue d'ensemble sur les usages de ces adolescents. Car avant de préconiser un outil et sa démarche d'utilisation, il faut partir de leurs pratiques. Ma recherche se centre ainsi sur la complémentarité et le prolongement des cours du domaine des sciences et des vidéos de vulgarisation dans la construction d'une culture scientifique pour les élèves.

YouTube peut être appréhendé comme un outil d'accessibilité à la culture, sous toutes ses formes, avec des degrés de légitimité variables. Mais peut-il réellement être considéré comme un outil de médiation du savoir scientifique ? Car si les intentions de ces youtubeurs sont louables, se pose tout de même la question de leur légitimité. Ce savoir qu'ils transmettent, d'où leur vient-il, quel poids scientifique possède-t-il réellement ? Il faut donc développer des critères pour sélectionner les chaînes à suivre. Dans un premier temps, l'on pourra proposer une prescription aux élèves, afin de leur assurer l'acquisition de notions correctes. Cependant, il sera plus intéressant par la suite de les former directement, afin qu'ils puissent faire cette sélection d'eux-mêmes. La question de la construction du savoir quant à elle demeure, mais dans une perspective différente : comment permettre le développement d'une culture scientifique des élèves, en co-construction avec les notions étudiées en cours, de manière autonome et fiable ?

A travers le processus de familiarisation qui va de la vulgarisation à la science, l'enjeu est de faire acquérir aux élèves une culture scientifique légitime, notamment grâce à l'utilisation de YouTube, réseau complexe d'accès au savoir, intéressant car déjà familier du public visé. Et par l'accompagnement dans l'apprentissage d'une pratique épistémologique, nous faisons le pari que c'est par l'utilisation réellement autonome de l'outil vidéo que les élèves pourront enrichir leur culture scientifique.

1. De la vulgarisation à la science : l'acquisition d'une culture scientifique légitime ?

1.1. Construction du savoir scientifique

1.1.1. Les différents savoirs

Jean-Claude Beacco, professeur à l'université Sorbonne Nouvelle, distingue quatre différents types de savoirs³. Les premiers sont les savoirs savants, que l'on peut également qualifier d'académiques, d'universitaires ou de scientifiques. Ces savoirs sont construits sur des « connaissances produites par une communauté scientifique ; elles se définissent par leurs modalités de construction (concepts, protocoles, démarches...) et sont contrôlées épistémologiquement au sein de la communauté scientifique correspondante »⁴, c'est-à-dire qu'ils ont une rigueur scientifique et ne sont pas diffusés sans révision experte. Ce serait donc les savoirs que les élèves apprennent à l'école. Contrairement aux publications scientifiques renommées, les vidéos de vulgarisation ne font pas l'objet d'aucun processus d'éditorialisation scientifique. Peut-on alors qualifier les savoirs délivrés de cette façon de « savants » ? Il semblerait à première vue que l'on ne puisse pas leur appliquer un tel qualificatif.

Cependant les vidéastes ne s'intéressent pas uniquement à cette forme de savoirs. En effet, dans certaines vidéos, les savoirs transmis entrent dans la catégorie des savoirs dits « banalisés » par J.-C. Beacco. Il explique que ce sont des « savoirs divulgués qui entrent dans le stock de connaissances encyclopédiques, dit souvent culture générale ; ils peuvent alors se présenter sous forme d'opinions, puisque pour les fonder le locuteur/citoyen ordinaire ne peut invoquer que l'autorité de ses sources d'information »⁵. Dans le cas des vidéos de vulgarisation sur YouTube, il est nécessaire de prendre en compte deux éléments supplémentaires : tout d'abord, certaines vidéos expliquent des connaissances encyclopédiques (comme les théories galiléennes). Ensuite, certains youtubeurs mettent à disposition dans l'espace de description de la vidéo des liens menant pour certains aux articles scientifiques

³ BEACCO Jean-Claude. *La didactique de la grammaire dans l'enseignement du français et des langues : Savoirs savants, savoirs experts et savoirs ordinaires*. Paris : Didier, 17 février 2010. 270 p.

⁴ Définition que l'on retrouve sur le site de l'agence française de la francophonie, entrée « savoirs savants » : <https://wiki.auf.org/glossairedlc/Index/SavoirsSavants>. (consulté le 04 avril 2018)

⁵ *Ibid.*, entrée « savoirs banalisés » : <https://wiki.auf.org/glossairedlc/Index/SavoirsBanalis%C3%A9s>. (consulté le 04 avril 2018)

consultés lors de l'élaboration de la vidéo. Ils utilisent en effet aussi d'autres types de sources, qui ne sont pas reconnues scientifiquement. Les articles éditorialisés dans des revues ou des sites scientifiques constituent une part de leurs sources et ont été validés comme des « savoirs savants », puisqu'éditorialisés.

Qu'ils soient savants ou banalisés, les savoirs délivrés par le biais de la plateforme YouTube sont des savoirs « divulgués (ou de vulgarisations, transposés, transmis, didactisés, diffusés...) »⁶ (toujours selon les définitions de Jean-Claude Beacco). C'est le troisième type de savoirs, défini comme les « formes prises par les savoirs savants tels qu'ils sont diffusés/divulgués par différents canaux de transposition. Ils sont mis en circulation par les institutions éducatives et par les médias accessibles au grand public (c'est-à-dire à des non spécialistes de ces disciplines) »⁷. Les institutions éducatives, composées par des enseignants dont la spécialisation dans leur discipline a été reconnue au travers de l'obtention du Certificat d'Aptitudes au Professorat de l'Enseignement du Second degré, sont pleinement légitimes à délivrer des savoirs savants. Cependant, pour les youtubeurs qui font de la vulgarisation scientifique, les cas diffèrent les uns des autres : leur niveau d'expertise scientifique, ou la nature de ce rapport, avec plus ou moins de professionnalisation. Par exemple Baptiste Dupont-Mortier (auteur de la chaîne *ExperimentBoy*) ayant lancé à 14 ans sa chaîne YouTube, a maintenant abandonné ses études en faculté de sciences pour se consacrer à ses vidéos. À l'opposé, Vivianne Lalande (auteur de la chaîne *Scilabus*) est actuellement doctorante à l'université Polytechnique Montréal.

Que ce soit en classe ou par le biais de plateformes proposant une vulgarisation des connaissances, les élèves sont confrontés à des savoirs divulgués. Ces derniers constituent la forme donnée aux savoirs savants par les vulgarisateurs afin de les rendre accessibles à ce public non spécialiste. Les savoirs banalisés sont aussi concernés : la culture générale n'est pas innée. Pour délivrer ces savoirs, les enseignants sont légitimes, tout comme le sont les textes édités scientifiquement alors que, pour les youtubeurs, la situation devient plus ambiguë.

⁶ *Ibid.*, entrée « savoirs divulgués » : <https://wiki.auf.org/glossairedlc/Index/SavoirsDivulgu%C3%A9s>. (consulté le 04 avril 2018)

⁷ *Ibid.*

1.1.2. La construction du savoir et des connaissances

Il est communément admis que le savoir, tout au long de l'enfance et de l'adolescence, se construit. Ce mot fait écho aux théories constructivistes de Piaget⁸. Selon ce modèle, l'apprentissage se construit par des interactions entre le sujet et son environnement. Ce mode de construction est spécifique aux connaissances scientifiques, qu'elles soient déclaratives (les « savoirs ») ou procédurales (les « savoir-faire »). Les connaissances étant liées à l'individu, chacun possède donc des connaissances différentes. Philippe Meirieu (1994) détermine que l'on peut empiler des savoirs mais pas des connaissances, car ces dernières se transforment et se combinent⁹. Les savoirs sont donc associés à une communauté : la connaissance est érigée en savoir. Le constructivisme prend en compte le vécu de l'individu : un élève n'est pas « vierge » de savoirs au moment de l'apprentissage. Durant son enseignement, il cherche à construire une représentation de la réalité qui l'entoure. Ce n'est donc pas une copie de la réalité qui doit être effectuée en cours, mais une reconstruction de celle-ci. En effet, des éléments ont déjà été intégrés par le sujet grâce à l'interaction avec son environnement. Piaget (1967) souligne ainsi l'importance de l'investigation, et du phénomène d'adaptation. Ce dernier est composé de deux processus. Le premier, « l'assimilation », est un phénomène qui permet d'intégrer des éléments nouveaux dans la structure de l'intelligence (comme lorsqu'on achète un téléphone et qu'on explore le menu pour la première fois). Le second, « l'accommodation », est le processus complémentaire par lequel le sujet modifie sa structure actuelle pour s'ajuster à une modification de l'environnement (comme lorsqu'on change de téléphone portable, on fait une nouvelle exploration du menu, basé sur la correspondance avec le savoir acquis). L'élève doit donc être au cœur d'expériences afin d'acquérir des connaissances scientifiques, qu'il sera capable de réintroduire. Sophie Malavoy, directrice du Cœur des sciences de l'Université Québec

⁸ BOURGEOIS Étienne, NIZET Jean. *Chapitre III. L'apprentissage comme construction des connaissances*. In *Apprentissage et formation des adultes*. Paris : Presses Universitaires de France, « Education et formation », 2005, p. 47-64. Disponible sur : <https://www.cairn.info/apprentissage-et-formation-des-adultes--9782130550259-page-47.htm>. (consulté le 09 avril 2018)

⁹ MEIRIEU Philippe. *Le transfert de connaissances : éléments pour un travail en formation*. In : Meirieu [en ligne]. 25 octobre 2006. Disponible sur : <https://www.meirieu.com/OUTILSDEFORMATION/transferttexte.pdf>. (consulté le 18 avril 2018)

à Montréal, souligne dans un article sur la culture scientifique¹⁰ que cette dernière « reste une culture de spectateurs » (2017 : 3). Elle y explique que le scepticisme ambiant actuel du grand public face aux discours d'experts, que je rapproche d'un rejet des sciences par les élèves¹¹, vient de l'affichage des résultats scientifiques sans l'explication de la démarche appliquée. L'expérimentation par les élèves leur permet à la fois de mieux retenir les connaissances (car ils sont en interaction avec l'objet étudié), mais également de stimuler leur motivation. Ce qui peut être par moments oublié dans notre pédagogie est le questionnement, l'intérêt. Si l'enfant ne se pose pas de questions, il n'écouterà pas la réponse. Après tout, c'est par ce principe de questionnement que se sont construits les divers champs disciplinaires. Or, si le visionnage de vidéos de vulgarisation scientifique amène l'élève à se questionner, il cherchera des réponses. La médiation, qui peut être délivrée par le professeur documentaliste, crée alors le besoin et incite l'élève à adopter une démarche scientifique.

1.1.3. Culture scientifique scolaire en France

Selon la définition de l'OCDE¹² dans le cadre de l'enquête PISA de 2006¹³, la culture scientifique se construit grâce à divers apports. Elle est en effet constituée de l'ensemble des connaissances scientifiques d'un individu et de son aptitude à les utiliser. Pour élaborer cette culture, il faut également aborder les éléments caractéristiques des sciences comme forme de recherche et de connaissances humaines, et donc savoir différencier par exemple une démonstration formelle d'une expérimentation de laboratoire. Cette culture implique également « la conscience du rôle des sciences et de la technologie dans la constitution de notre environnement matériel, intellectuel et culturel »¹⁴. Enfin le dernier point insiste sur la construction de

¹⁰ MALAVOY Sophie. *La culture scientifique : ça sert à quoi ?*. In : Agence sciences presse [en ligne]. 17 mars 2017. Disponible sur : <http://www.sciencepresse.qc.ca/blogue/2014/03/17/culture-scientifique-sert-quoi>. (consulté le 4 avril 2018)

¹¹ COLMANT Marc, LE CAM Marion. *TIMSS 2015 mathématiques et sciences - Évaluation internationale des élèves de CM1*. In : Education.gouv [en ligne]. Novembre 2016. Disponible sur : <http://www.education.gouv.fr/cid109652/timss-2015-mathematiques-et-sciences-evaluation-internationale-des-eleves-de-cm1.html>. (consulté le 18 avril 2018)

¹² OCDE : organisation de coopération de développement économiques, qui compte 35 pays membres. Elle publie des études économiques et statistiques.

¹³ COPPENS Nicolas. *La culture scientifique dans le programme d'évaluation internationale PISA*. In : Cahiers pédagogiques [en ligne]. [n. d.]. Disponible sur : <http://www.cahiers-pedagogiques.com/La-culture-scientifique-dans-le-programme-d-evaluation-internationale-PISA>. (consulté le 21 février 2018)

¹⁴ *Ibid*, p. 1

la valeur attribuée à la science par les élèves, et de leur « volonté de s'engager en tant que citoyen réfléchi à propos de problèmes à caractère scientifique et touchant à des notions relatives aux sciences »¹⁵. Comme dit précédemment, cette valeur n'est plus forcément d'actualité. Au-delà de la restitution du cours appris par cœur, les élèves doivent comprendre la culture scientifique comme un moyen de percevoir le monde et de résoudre des problèmes (et ainsi possiblement s'engager de manière plus volontaire ou intéressée dans des voies scientifiques). Comme le déclare Sophie Malavoy qui, en tant que directrice du Cœur des sciences de l'UQAM¹⁶, vulgarise elle-même des textes de chercheurs, « être scientifiquement cultivé, ce n'est pas seulement avoir des connaissances sur la science, mais aussi sur la façon de penser en science »¹⁷.

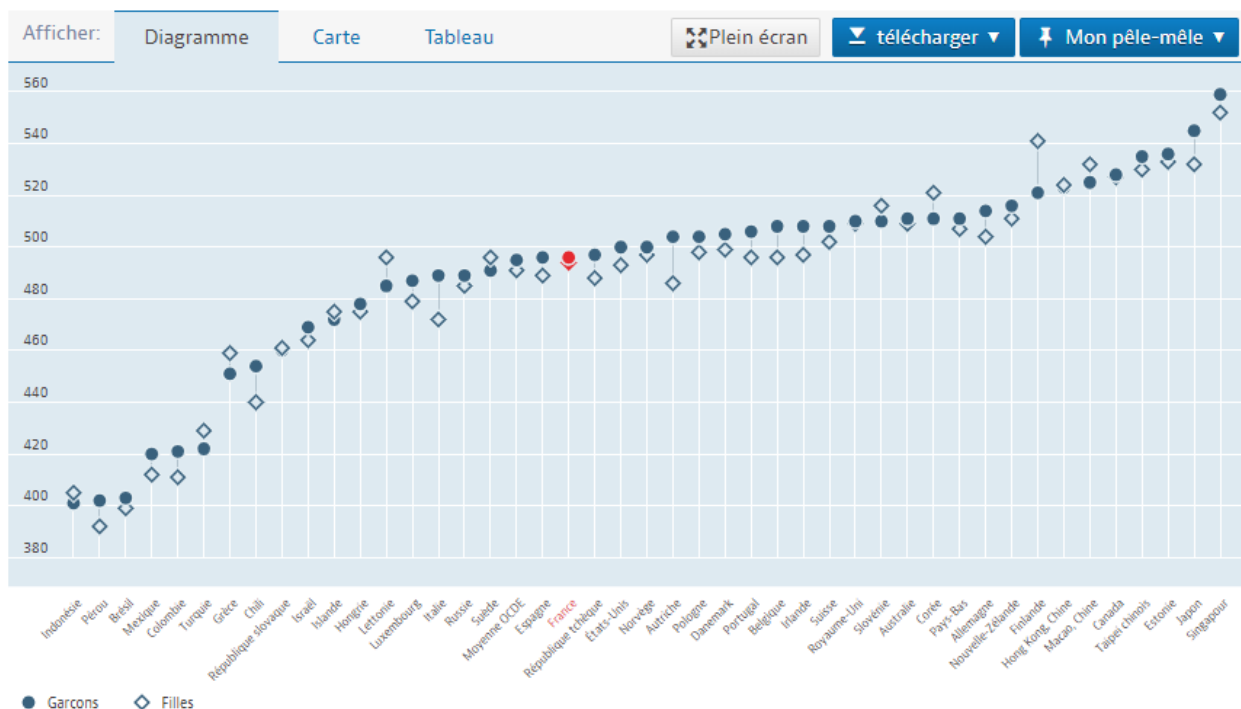
Concernant les performances en sciences (enquête PISA 2015¹⁸), la France se classe dans la moyenne de l'OCDE (qui est de 493 points, la France en a 495), et ce de manière stable depuis 2006. Nous nous situons derrière l'Allemagne ou la Belgique qui dépassent les 500 points, et devant l'Italie (480 points). Voici un tableau issu du site de l'OECD montrant les résultats des différents pays :

¹⁵ *Ibid.*

¹⁶ Université du Québec à Montréal.

¹⁷ MALAVOY Sophie. *La culture scientifique : ça sert à quoi ?*. In : Agence sciences presse [en ligne]. 17 mars 2017. Disponible sur : <http://www.sciencepresse.qc.ca/blogue/2014/03/17/culture-scientifique-sert-quoi>. (consulté le 4 avril 2018)

¹⁸ OCDE. *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). Résultats du PISA 2015.France*. In : OECD [en ligne]. 2016. Disponible sur : <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-France-FRA.pdf>. (consulté le 5 avril 2018)



Le nombre d'élèves très performants reste également stable (8% des 15 ans). Celui des élèves performants, ce qui correspond au niveau 4 de compétence (du socle commun), est au-dessus de la moyenne avec plus de 21% des élèves : c'est une avancée puisque ce n'était pas le cas des trois dernières enquêtes. Mais celui des élèves en difficulté (niveau 2) a très légèrement augmenté et se place également au-dessus de la moyenne avec 22% des élèves de 15 ans. Pour rappel, le niveau 4 correspond à l'acquisition des compétences et connaissances scientifiques nécessaires à leur application autonome et à la résolution de situations, même si elles ne sont pas familières. Le niveau 2 est celui attendu pour les élèves en fin de scolarité obligatoire, où « les élèves sont capables de s'appuyer sur des connaissances du contenu et des connaissances procédurales élémentaires pour identifier des explications appropriées, interpréter des données et déterminer la question au cœur d'une expérience scientifique simple ».¹⁹

Le milieu socio-économique est un indice de la performance des élèves, et la filière professionnelle est surreprésentée chez les élèves les plus défavorisés. La différence de score entre les élèves de filière professionnelle et de filière générale est impressionnante : 43 points (contre les 22 points de moyenne). Néanmoins, les élèves

¹⁹ *Ibid.* p. 4

français sont lucides : la corrélation entre l'aspiration des élèves à exercer une profession scientifique et leurs performances en sciences est positive. Par contre, une grande différence demeure entre les filles et les garçons : près d'un garçon sur quatre veut exercer dans ce domaine contre moins d'une fille sur cinq. Cet écart entre les sexes se retrouve dans le plaisir tiré de l'enseignement des sciences, même si ce plaisir est en moyenne moins présent en France (sans différenciation de sexe) que dans les autres pays de l'OCDE. La France est donc l'un des pires pays de l'OCDE en termes d'égalité des genres dans le domaine scientifique. Mais quand seulement 1,24% des élèves français scolarisés dans un établissement scolaire possède un club de sciences, comment valoriser ce domaine ? La moyenne des pays de l'OCDE se trouve en effet à 39%, ce qui représente un grand écart. Des efforts sont faits puisque deux tiers des élèves ont la possibilité de participer à un concours scientifique dans l'année. De plus, l'écart entre les filles et les garçons reste moins marqué en sciences qu'en mathématique et qu'en compréhension de l'écrit (les deux autres domaines évalués par PISA). Donc cet écart n'est pas dû à des aptitudes qui seraient innées, mais bien à des influences, de la part des parents, des enseignants, de la politique éducative.

1.2. Définitions et controverse sur la vulgarisation

La vulgarisation pourrait se définir simplement par le fait de rendre accessible au grand public un savoir, qui prend donc la forme d'un savoir divulgué. Selon la définition vue précédemment, le savoir divulgué découle d'un savoir savant. Cependant, les youtubeurs s'intéressent tous à un moment aux savoirs banalisés (ou encyclopédiques). Le savoir divulgué, sur YouTube, peut donc provenir de différents types de savoirs. Mais se pose la question de qui permet l'accessibilité à ce savoir, sa position dans la société (professionnel, chercheur, amateur passionné...), et comment il le rend accessible. Cette notion de vulgarisation, ou du moins ce terme, n'est pas acquis par les adolescents : sur les 200 élèves (collège, lycée général et technologique et lycée professionnel) interrogés par questionnaire, seul un élève du lycée général a su définir la vulgarisation. D'autres prenaient le mot « vulgarisation » dans les sens de mots vulgaires, gros mots, insultes, tout en ayant l'air perplexe, le lien avec la science ne se faisant pas. Cette perplexité, Alain Rey l'explique historiquement : le mot « vulgarisation » est issu de la famille de « vulgaire » (du latin *vulgus*, la foule). Le terme évolue et le dictionnaire note : « propagation (1852), est courant dans

vulgarisation scientifique ». Si « comme *vulgariser* et *vulgarisateur*, et à la différence de *vulgaire* et *vulgarité*, *vulgarisation* résiste assez bien à la péjoration générale de la série », la confusion demeure car « le mot est cependant employé aussi péjorativement pour désigner (XX^e s.) le fait de rendre banal quelque chose et le fait de devenir vulgaire »²⁰. Je posais cette question à l’oral, avant de commencer à remplir le questionnaire. Une fois la réponse formulée, je prenais le temps de leur expliquer ce terme. Ils comprenaient alors, ce qui montre que l’incompréhension venait bien d’une question de vocabulaire. Pour la plupart, ils ont en fait une pratique, ou au moins une idée de ce que c’est.

Dans une interview pour *Le Monde*, le youtubeur Bruce Benamran (auteur de la chaîne *E-penser*) définit pour sa part la vulgarisation ainsi :

Je ne vise pas l’exactitude scientifique, j’explique comme j’ai moi-même compris. Vulgariser, c’est “approximer”, par exemple en disant que respirer, c’est aspirer de l’oxygène et rejeter du CO₂, en omettant volontairement l’azote. Je ne fais pas un cours! Bien sûr, il peut m’arriver de faire une erreur. Dans ce cas, comme on ne peut pas supprimer une vidéo sans tout perdre, j’ajoute une annotation dans la séquence erronée et je fais un commentaire dans la vidéo suivante.

Il diverge donc de la définition donnée précédemment. En effet, s’il utilise le terme « approximer », que je me permets d’interpréter dans le sens de « se tenir dans le voisinage de » (comme d’omettre l’azote dans le principe de respiration) plutôt que dans celui de « mettre quelque chose à la portée de quelqu’un »²¹. Il ne s’estime pas au niveau d’un enseignant, ce qui, pour lui, semble légitimer ses possibles erreurs (qu’il corrige néanmoins quand cela arrive). L’annotation permet de voir la correction en temps réel durant la lecture de la vidéo, alors que s’il se corrige en faisant un commentaire oral dans la vidéo suivante, cela implique de suivre ses publications de manière attentive. De plus, l’élève peut décocher la case « annotations » dans les paramètres de la vidéo de manière très simple (ce qui évite par exemple certains publicités). Ce qui pourrait être considéré comme un manque de rigueur peut être critiqué, par exemple par Pierre Kerner. Il est *webmaster* du site collaboratif *Café-sciences*²², qui rassemble (par thèmes) un grand nombre de vidéos hébergées sur

²⁰ REY Alain. *Dictionnaire historique de la langue française*. Paris : le Robert, 7 août 2012.

²¹ Définition du centre national de ressources textuelles et lexicales, disponible sur : <http://www.cnrtl.fr/definition/approximer>

²² DEBOVE Stéphane. *Café des sciences, c’est fort de science* [en ligne]. Bordeaux : C@fetièrs des sciences, 2008. Disponible sur : <http://www.cafe-sciences.org/about/>. (consulté le 8 mai 2018)

YouTube. Avant d'y diffuser une vidéo, les membres communiquent *via* un groupe Facebook afin d'échanger et d'effectuer une vérification par les pairs. Si ce n'est pas un processus d'éditorialisation, ce système présente tout de même une révision des informations données au grand public.

Daniel Jacobi, directeur de laboratoire de recherche sur la formation des adultes (1993 – 2010), a écrit sur la communication scientifique un ouvrage²³ qui se concentre sur le médium écrit. Pour lui, cette communication ne pourrait se passer de la vulgarisation. Il définit, sans grande différence, que vulgariser signifie communiquer de manière ouverte, et non seulement entre spécialistes. Cependant, même pour les spécialistes, des notions scientifiques à l'intérieures d'autres doivent être vulgarisées elles-mêmes afin de permettre la compréhension (de celle plus large). Il y a donc une forme de « porosité » des discours scientifiques. Les youtubeurs font d'ailleurs appel à d'autre vidéos (appartenant à d'autres chaînes) pour expliquer des concepts annexes au sujet principal. Pour Daniel Jacobi, la vulgarisation scientifique prend effet au XX^e siècle, dans le sens de « tentatives de diffusion de la science auprès du *commun des hommes* »²⁴. Le « commun des hommes » étant l'ancien sens du terme « vulgaire », elle lui devrait son nom. Véronique Carminati place elle le premier pas important au XVI^e siècle, avec les cabinets de curiosité²⁵. C'est également l'époque des premiers ouvrages de vulgarisation (notamment sur la botanique), ou encore des événements (jeux mathématiques ou physiques) de foire. Ces pratiques particulières sont déjà liées à des catégories sociales, des choix de supports, de modalités de communication et d'audience, ce que l'on retrouve avec YouTube. Or V. Carminati détermine que si la vulgarisation s'adressait alors à un public ciblé (notamment composé d'amateurs), l'accès aujourd'hui aux nouvelles technologies comme YouTube permet d'atteindre un public simplement curieux. Pour reprendre les termes de Daniel Jacobi, on passe d'un « large public » au « grand public »²⁶, ce que veulent les vulgarisateurs. Mais ces derniers doivent alors écrire à destination de ce public, et comme le disent Bruce Benamran ou Pierre Kemer, il y a donc adaptation

²³ JACOBI Daniel. *La communication scientifique. Discours, figures, modèles*. Grenoble : Presses universitaires Grenoble, avril 1999. 248 p. (Collection : Communication Média Sociétés)

²⁴ *Ibid.*, p.11

²⁵ CARMINATI Véronique. *Une brève histoire de la vulgarisation scientifique : du XVI^e siècle à nos jours*. In : *Métiers des archives et des bibliothèques : médiation de l'histoire et humanités numérique [en ligne]*. 12 janvier 2016. Disponible sur : <https://masterabd.hypotheses.org/174>. (consulté le 09 avril 2018)

²⁶ Op. cit., p.11

(simplification ou révision de ce qui va être dit). D. Jacobi souligne alors un désaccord entre deux tendances opposées :

L'une, généreuse et utopique, souligne l'importance de la vulgarisation, seule capable de contribuer à diffuser la culture scientifique auprès du plus grand nombre. L'autre, grinçante et critique, lui reproche d'appauvrir, de simplifier, de dégrader et même de dénaturer la science qu'elle prétend vulgariser. En somme, la vulgarisation scientifique ne parvient jamais à effacer la trace du vulgaire dont l'appellation générique porte témoignage²⁷.

Il faudrait donc toucher le plus grand public sans porter atteinte à la profondeur des sciences. Si Bruce Benamran omet d'expliquer la place de l'azote dans la respiration, fait-il toujours de la vulgarisation ? Il dit expliquer les choses comme lui les comprend. Son public place donc sa confiance en un seul homme pour lui délivrer des savoirs, alors que l'association du Café des Sciences se défend de construire sa communication, grâce aux échanges entre les membres du groupe. Le public, amateur, ayant accès à une ressource entièrement libre en terme de consommation, et presque autant pour la publication, choisit ce qu'il va regarder et qui il va écouter. Les critères retenus, effet pervers de la grande consommation, ne se porteront pas forcément sur le fond du document, mais plus sur la forme. Les vidéastes auront alors à cœur de proposer des vidéos au contenu certes, mais surtout au format attrayant. La question de la capacité des internautes à croiser les sources et à vérifier les informations se pose à nouveau, ainsi que celle de l'expertise ou de la légitimité des auteurs des vidéos.

1.3. L'expertise profane et légitimité des youtubeurs

1.3.1. La figure de l'expert

Eric Ash inscrit dans le XVI^e siècle de l'Angleterre l'apparition de la figure de l'expert-médiateur²⁸. L'expert ne s'apparente plus seulement à quelqu'un se raccrochant à une expérience acquise mais également à une compétence, c'est-à-dire que le savoir n'est plus arrêté à l'expérience en lieu fermé, mais à une application possible au-delà du laboratoire. L'expert-médiateur est donc une forme intermédiaire entre les praticiens qui sont sur le terrain et les patrons (le gouvernement ou les

²⁷ *Ibid.*, p.11-12

²⁸ GRABER Frédéric. *Figures historiques de l'expertise*. In : Tracés. Revue de Sciences humaines [en ligne]. 20 mai 2011. Disponible sur : <http://journals.openedition.org/traces/2633>. (consulté le 10 avril 2018)

compagnies, qui cherchent des personnes capables de mener des projets techniques). Frédéric Graber tire une définition satisfaisante²⁹ de l'ouvrage d'Ash :

L'expert-médiateur est celui qui parvient à réunir (en sa personne) une diversité de compétences à la fois techniques, sociales et organisationnelles qui lui permettent de résoudre les tensions classiques entre savoir technique et légitimité d'action.

Progressivement, cette figure devient inévitable, *a fortiori* si le savoir maîtrisé est complexe. Cela montre la réorganisation sociale dans un monde bouleversé par les sciences : il existe une division entre ceux qui conçoivent et organisent et ceux qui exécutent l'action. L'expert-médiateur se place entre les deux catégories. Léa Lima place plus précisément les frontières « dans une relation complexe entre deux systèmes d'acteurs : d'un côté les producteurs, professionnels ou amateurs, et de l'autre les utilisateurs placés parfois en position de commanditaires »³⁰. Mais nous retrouvons bien le lien (problématique) entre le client et le consommateur.

Pour Isabelle Berrebi-Hoffmann et Michel Lallement, la construction historique de l'expertise est plus compliquée à déterminer³¹. En effet, l'utilisation de ce terme s'est élargie au fil du temps, ainsi que la constitution des institutions savantes et professionnelles qui leur attribuaient ce statut aux XVIII^e et XIX^e siècles. L'expert du XIX^e était lié au monde scientifique et académique et sa légitimité venait de ses savoirs (scientifiques et reconnus). Ces savoirs étaient institutionnalisés au sein d'une profession. L'expert (médecin, juriste, etc.) agissait au nom de sa profession, ce qui lui conférait sa légitimité en tant qu'acteur. La distinction s'opérait avec les experts possédant la figure savante universitaire. Il y avait alors une réelle séparation entre les savoirs savants et profanes. Aujourd'hui, l'expert est lié à son public qui est également son client. La frontière institutionnelle est effacée. Il est à la fois « l'évaluateur », « l'auditeur » et se raccroche à la posture du « scientifique ». Ce sont les sciences sociales qui s'intéressent à cette figure de par sa position dans la société actuelle. Cet ouvrage fait mention de « l'expertise quotidienne », et ce par l'acquisition de savoir-

²⁹ *Ibid.*

³⁰ LIMA Léa. *Les frontières de l'expertise*. In : Cahiers internationaux de sociologie [en ligne]. N°126. Janvier 2009. p. 149-155. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-cahiers-internationaux-de-sociologie-2009-1-page-149.htm>. (consulté le 10 avril 2018)

³¹ BERREBI-HOFFMANN Isabelle, LALLEMENT Michel. *À quoi servent les experts ?*. In : Cahiers internationaux de sociologie [en ligne]. N°126. Janvier 2009. p. 5-12. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-cahiers-internationaux-de-sociologie-2009-1-page-5.htm>. (consulté le 10 avril 2018)

faire (et de compétences relationnelles) indispensables à la maîtrise et à la pratique d'un métier. J-C. Beacco parle de « savoirs d'expertise »³². Léa Lima signale que la question que se posent aujourd'hui les citoyens ne serait pas « que croire mais qui croire »³³, car l'expert demeure le médiateur (de l'expertise)

1.3.2. L'expertise profane et la légitimité

L'expert est donc « celui qui sait », qui possède des connaissances (ici dans le domaine scientifique) et qui est reconnu par ses pairs. *A contrario* le profane est « (Celui, celle) qui n'est pas initié(e) à quelque chose (un art, une science, une technique, certains usages) »³⁴. Le terme d'expertise profane semble donc être un oxymore. André Grimaldi, qui écrit dans le domaine médical, précise que :

Le concept est le produit de trois faits de société : la critique de l'expert scientifique, la diffusion du savoir favorisée notamment par les nouvelles techniques de communication, l'existence d'un savoir expérientiel singulier³⁵

Cette critique de l'expert, ayant donc une figure de savant, se perçoit aisément dans la société actuelle avec par exemple les nombreuses controverses autour des vaccins. Cela fait échos au scepticisme évoqué par Sophie Malavoy. La diffusion du savoir se fait effectivement aujourd'hui de manière plus aisée grâce à l'apparition du World Wide Web et notamment des réseaux sociaux et plateformes telles que YouTube. Le savoir expérientiel singulier, comme vu précédemment, peut se raccrocher à la posture de praticien possédant donc une « expertise quotidienne », ou aux expériences scientifiques menées par des youtubeurs. De même, les nombreux forums, permettant la discussion entre les internautes, ou encore les divers sites d'évaluation de services (du type *TripAdvisor*) montre que les citoyens d'aujourd'hui sont prêts, voire enclins, à placer leur confiance dans l'opinion collective. Dominique Cardon parle de « démocratisation de l'évaluation profane »³⁶. Scarlett Salman et Sezin Torçu se questionnent d'ailleurs ainsi dans un article sur l'expertise profane : « Dans quelle mesure les savoirs produits, mobilisés, donc subjectivés par les profanes

³² *Op. cit.*, p. 47

³³ *Op. cit.*, p. 3

³⁴ Définition du CNRTL : <http://www.cnrtl.fr/definition/profane>

³⁵ GRIMALDI André. *Les différents habits de l'« expert profane »*. In : Les Tribunes de la santé [en ligne]. N°27. Février 2010. p. 91-100. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-les-tribunes-de-la-sante-2010-2-page-91.htm>. (consulté le 11 avril 2018)

³⁶ CARDON Dominique. *A quoi rêvent les algorithmes. Nos vies à l'heure des big data*. Paris : Seuil, 2015. (La république des idées), p. 30-31

diffèrent-ils des connaissances formalisées et codifiées ? »³⁷. Ils parlent pour leur part des savoirs dans le corps social, qui sont aujourd'hui multipliés et redistribués, pour former notamment les politiques publiques.

Mais les profanes que représentent les youtubeurs publiant des vidéos à caractère vulgarisateur sont abrités derrière des avatars. Nous pouvons en apprendre plus en lisant leur « A propos », mais le contenu reste libre de rédaction, sans vérification aucune, ni contraintes. Aussi appartient-il à l'internaute de choisir la confiance qu'il lui attribue. C'est une forme de contrat de confiance qui s'instaure entre le youtubeur et son abonné. Pour certains vidéastes, leur renommée a attiré le regard de différents journaux. Leur crédibilité s'accroît alors, car ils sont, d'une certaine manière, reconnus. Il en va de même avec l'exemple de Léo Grasset (*DirtyBiology*) qui parle³⁸ de la différence entre l'édition et le blog : l'édition permet une « *street credibility* », une forme de « prestige », car le livre a été choisi et est passé par les canaux éditoriaux, mais cela prend un temps qui n'est pas nécessaire à la publication de contenu en ligne. Pour autant ce sont les mêmes informations qui sont communiquées, ce qui démontre que la légitimité est contextuelle, voir institutionnelle.

Pour citer les quelques youtubeurs étudiés, Léo Grasset est titulaire d'une licence en biologie des organismes et écosystèmes, d'un master en biologie évolutive, et d'un diplôme d'études supérieures universitaires (effectuées à Montréal et au Zimbabwe). Ces informations sont disponibles sur une page Wikipédia qui lui est consacrée (comme à d'autres), du fait de son statut d'homme semi-public. Il a également enseigné la biologie dans un collège et a abandonné sa thèse au profit des vidéos de vulgarisation. Ces informations se retrouvent dans une interview des *Inrocks*³⁹. Bruce Benamran (*E-penser*) est lui en possession d'une licence d'informatique, d'une en mathématique et d'une maîtrise en informatique. Ce n'est pourtant pas le sujet principal de ces vidéos. Elles ne sont pour autant pas décriées par les universitaires. Baptiste Mortier-Dumont (*ExperimentBoy*) ne possède pour sa part pas de page Wikipédia. Pour autant les médias se sont intéressés à lui (*BFMTV*, *Le Monde*, *Le*

³⁷ SALMAN Scarlett, TOPCU Sezin. *Expertise Profane*. In : Dictionnaire critique de l'expertise, HENRY Emmanuel, GILBERT Claudel, JOUZEL Jean-Noël, MARICHALAR Pascal. Paris : Presses de Sciences Po, 2015, p. 164 à 168.

³⁸ POIREAULT Kévin, GRASSET Léo. *Léo Grasset, de « Dirty Biology » : « Mon utilisation d'Internet se minitélise »*. In : les Inrockuptibles [en ligne]. 13 septembre 2015. Disponible sur : <https://www.lesinrocks.com/2015/09/13/actualite/leo-grasset-de-dirty-biology-mon-utilisation-dinternet-se-minitelise-11774021/>. (consulté le 9 avril 2018)

³⁹ *Ibid.*

Parisien), il a publié un livre consacré à ses expériences aux éditions Flammarion. Youtubeur à 20 ans, il a commencé très jeune et est défini comme un autodidacte. Il a un budget assez conséquent pour financer le matériel onéreux nécessaire à ses travaux pratiques et est souvent en lien avec des scientifiques dans ses vidéos (en partie grâce au financement participatif, que tous les youtubeurs ont adopté). Vivianne Lalande (*Scilabus*) s'est faite remarquer en participant à « Je présente ma soutenance en 180 secondes » en 2012, lors du 80^e congrès de l'Acfas (association francophone pour le savoir, Québec). Elle semble être titulaire d'une thèse sur la biomécanique de la colonne vertébrale (qui est le sujet de son doctorat à Montréal, ce qui est indiqué sur son site internet du même nom que sa chaîne). Elle en a gardé une certaine habitude : elle publie dans la description de ses vidéos tous les liens qui lui ont servi à l'effectuer, comme une sitographie. C'est également ce que fait Léo Grasset. Julien Ménielle (*Dans ton corps*) est lui un ancien infirmier (10 ans d'expérience) et journaliste (pour *20Minutes*) et il réalise des vidéos parlant de choses insolites ou non, en lien avec la santé ou le corps humain. De même, il met à disposition des liens permettant aux utilisateurs d'approfondir le sujet abordé. Cette habitude est très répandue chez les youtubeurs anglo-saxons, ce qui se comprend par le *fair use* (ensemble de lois correspondant au droit d'auteur).

De la sortie du lycée au doctorat, les niveaux d'études sont donc très variés chez les vidéastes publiant du contenu de vulgarisation scientifique. Certains peuvent, par leur diplôme, se revendiquer experts. D'autres seraient donc à ranger dans la case des experts profanes. Cela leur enlève-t-il leur légitimité ? Comme vu précédemment, ils peuvent faire des erreurs, qu'ils s'empressent alors de corriger. Mais les plus grands experts y sont aussi sujets. Ils partagent tous *a minima* un bagage scientifique, sinon une passion commune des sciences et ont décidé de la partager. De plus, si les travaux des experts universitaires sont lisibles de par leurs thèses ou travaux, ils ne sont accessibles qu'à un public averti. *A contrario*, ces youtubeurs se mettent au niveau des élèves (collège ou lycée selon les chaînes) ou de toute autre personne intéressée ou curieuse. De plus, ils présentent leur sujet de manière à ce que le public accroche dès le début de la vidéo, ce qui participe à la démocratisation du savoir.

1.4. YouTube, une plateforme et un réseau social propice à la diffusion du savoir ?

Des statistiques sur les profils des utilisateurs ont été établies⁴⁰ suite au festival Brandcast de YouTube (octobre 2017). Ces chiffres sont complétés par ceux officiels transmis par l'entreprise Google. 81% de la population française connectée va sur YouTube chaque mois, ce qui représente 37,5 millions de personnes. Pour la population en 16 et 24 ans, 8 sur 10 vont au moins une fois par jour sur la plateforme.

Comme dit précédemment, la version mobile de YouTube est le troisième moteur de recherche (derrière donc le site). Mais le temps passé à regarder les vidéos sur mobiles a augmenté de plus de 45% en un an en France. Ainsi, le vice-président de l'ingénierie chez Youtube, Cristos Goodrow a déclaré sur leur blog officiel :

And last year, we hit a big milestone on that journey: people around the world are now watching a billion hours of YouTube's incredible content every single day! Let's put that in perspective. If you were to sit and watch a billion hours of YouTube, it would take you over 100,000 years.⁴¹

L'entreprise estime que c'est une heure par jour que consacrent les utilisateurs sur la plateforme. Et parmi eux, la moitié savent d'avance ce qu'ils souhaitent visionner. Cela signifie donc que l'autre moitié butine sur YouTube, cliquant possiblement de manière préférentielle sur les suggestions mises en avant par la plateforme.

En 2017, 2/3 des utilisateurs utilisent le smartphone pour regarder des vidéos sur YouTube (via l'application donc). Mais cette activité n'est pas synonyme d'enfermement social puisque 4 parents sur 10 en visionnent avec leurs enfants et 1 utilisateur sur 2 avec des amis ou de la famille. Cela est intéressant pour le partage de la culture et l'interaction nécessaire pour construire un apprentissage, le retenir. Cependant, les utilisateurs de YouTube ne s'y rendent pas tous dans un but éducatif. 52% d'entre eux ont pour but de s'informer, apprendre et progresser (et il y a là déjà

⁴⁰ PIGNOL Juliette. *Chiffres Youtube – 2017*. In : blog du modérateur. Le média des professionnels du digital [en ligne]. 3 janvier 2018. Disponible sur : <https://www.blogdumoderateur.com/chiffres-youtube/>. (consulté le 3 janvier 2018)

⁴¹ Traduction : « Et l'année dernière, nous avons atteint une grande étape de ce voyage : les gens du monde entier passent maintenant un million d'heures à regarder du contenu incroyable sur YouTube chaque jour ! Mettons ça en perspective. Si vous étiez assis et regardiez un million d'heures de vidéos YouTube, cela vous prendrait plus de 100 000 ans. » GOODROW Cristos. *You know what's cool? A billion hours*. In : Youtube, Official blog, Broadcast Yourself [en ligne]. 6 décembre 2017. Disponible sur : <https://youtube.googleblog.com/2017/02/you-know-whats-cool-billion-hours.html>. (consulté le 3 janvier 2018)

de fortes nuances), contre 64% qui visionnent des vidéos à visée divertissante. Les derniers 14% recherchent des informations concernant des produits et des offres.

Il y a plusieurs autres phénomènes à observer dans le partage en masse des vidéos : l'effet viral, qu'il soit positif ou négatif. Il peut y avoir un *badbuzz*⁴² si le contenu est jugé mauvais par l'opinion collective (les utilisateurs et les internautes qui peuvent voir une vidéo aussi grâce au partage sur les réseaux sociaux comme Facebook). L'effet est d'abord entre internautes puis les médias d'information peuvent s'en emparer. Dans un aspect plus positif, une très récente (création le 22 janvier 2017) chaîne YouTube intitulée *Et tout le monde s'en fout*⁴³ cumule plus de 10 millions de vues pour 23 vidéos⁴⁴. Son nombre de vues élevé s'explique en partie par le partage en masse sur les réseaux sociaux (par des pages publiques regroupant déjà de nombreux fans). La réputation d'un youtubeur se construit sur la réception du public. Cette réputation, et donc le nombre de vues, lui permet de gagner de l'argent. Il peut donc y avoir des effets pervers : sujets controversés, courses aux vues, format de la vidéo, etc.

De plus, beaucoup de youtubeurs (y compris les youtubeurs de vulgarisation scientifique étudiés ici) ont des comptes ou pages publiques sur les divers réseaux sociaux comme Facebook, Instagram ou autre (qui sont plus ou moins utilisés, toujours dans le but d'avoir le plus grand rayonnement possible). Cela ne les empêche pas de répondre directement aux commentaires sous leur vidéo sur YouTube. Le développement du nombre de leurs *viewers*⁴⁵ influence la qualité de leurs vidéos, car les fonds récoltés seront plus importants, leur notoriété leur permettra de rencontrer d'autres personnes (liées à la science ou non), d'acquérir du matériel, etc. Cette notion de partage est donc essentielle. YouTube est une plateforme, mais également une forme de réseau social (commentaires, pouces en l'air ou en bas, possibilité de sélectionner des chaînes pour faire des *playlists*). Les élèves peuvent donc se construire une base servant à alimenter leur culture en retrouvant aisément les chaînes qui leur plaisent ou qui leur sont conseillées, que ce soit par la création d'un compte et d'une *playlist* ou bien par le suivi de la page Facebook correspondante (demandant également un compte personnel). Néanmoins, sur les élèves interrogés, seulement un

⁴² Publicité négative à grande échelle

⁴³ La chaîne, créée par Fabrice de Boni et Axel Lattuada, se donne pour but de dénoncer des choses de la société, du quotidien et d'apprendre des choses sur soi.

⁴⁴ En avril 2018

⁴⁵ Personnes qui regardent leurs vidéos

dit regarder ses vidéos de vulgarisation scientifique sur Facebook (mais ce réseau social est de moins en moins utilisé par les adolescents⁴⁶). Si deux d'entre eux déclarent les visionner sur Instagram, peu de youtubeurs y postent des vidéos, et s'il y en a, ce sont des préquels de la vidéo diffusée sur YouTube. Pour les élèves de moins de 13 ans, un onglet sur le portail documentaire en ligne e-sidoc peut être mis en place, permettant une pré-sélection de l'équipe éducative, et notamment du professeur documentaliste (en association avec les collègues disciplinaires).

⁴⁶ IPSOS. *Junior Connect' 2017 : les jeunes ont toujours une vie derrière les écrans !* In : Ipsos [en ligne]. 14 mars 2017. Disponible sur : <https://www.ipsos.com/fr-fr/junior-connect-2017-les-jeunes-ont-toujours-une-vie-derriere-les-ecrans>. (consulté le 22 décembre 2017)

2. La vidéo de vulgarisation scientifique : de l'accès à l'appropriation du savoir

2.1. Les médias de vulgarisation scientifique

2.1.1. Le passage de la télévision à YouTube : évolution des pratiques

Au XVII^e siècle, qui est considéré comme son âge d'or, la vulgarisation scientifique commence à s'adresser aux femmes (avec des ouvrages à leur destination), puis aux enfants qui n'avaient alors aucun enseignement scientifique à l'école. En général, elle devient plus accessible à l'ensemble de la population grâce à sa présence dans les quotidiens de presse, les revues spécialisées (pour adultes) et la continuation des foires. Au XIX^e siècle s'ajoutent les musées, jardins des plantes, etc. L'accès à l'éducation grandissant a aussi permis de développer l'apprentissage, et donc le goût, des sciences. Le XX^e siècle voit grandir la vulgarisation grâce par exemple à l'accès aux bibliothèques ou la professionnalisation des métiers de médiateurs. L'une de ces avancées concerne l'éducation populaire avec notamment l'avènement de la télévision. Cet outil permet la diffusion au grand public de programmes éducatifs, et donc l'introduction des sciences dans la culture commune. C'est également l'occasion d'informer le public, dans une société qui subit une évolution rapide : informatique et technologique (l'arrivée du WWW⁴⁷, du GPS⁴⁸), environnementale (le réchauffement climatique, les OGM⁴⁹), astronomique (fusées, satellites), médicale (l'émergence de maladies nouvelles comme le SIDA⁵⁰, plus récemment les controverses sur les vaccins), etc.

Des années 1990 demeurent quelques programmes : la série d'animation *Il était une fois... la Vie*⁵¹ et les émissions *e=m6* et *C'est pas sorcier*. Le dessin animé est toujours diffusé sur la télévision, mais possède également une chaîne YouTube officielle (reconnaisable par la présence de Vevo dans le nom de la chaîne, ce qui permet le visionnage gratuit et légal des vidéos⁵²). Cette chaîne possède 111 vidéos : les épisodes de la série, mais également du contenu enrichi, comme par exemple « Un

⁴⁷ World Wide Web.

⁴⁸ Global Positioning System.

⁴⁹ Organismes Génétiquement Modifiés.

⁵⁰ Syndrome D'Immuno-déficience Acquise.

⁵¹ Elle contient 26 épisodes de 25 minutes. Réalisée en 1986, diffusée sur Canal +, puis France 3, Gulli (chaîne à destination des enfants), la version restaurée en HD est diffusée depuis le 4 mars 2017 sur France 4.

⁵² Vevo est un service permettant d'offrir une meilleure visibilité aux contenus, une rémunération simplifiée, et est en accord avec YouTube et d'autres partenaires.

fan devenu chercheur », le making-off de la restauration de la qualité audio-visuelle, ou encore des interviews. Ces dernières vidéos ne sont pas diffusées sur la télévision, c'est un réel apport rendu possible par la plateforme vidéo. *Il était une fois VEVO* compte près de 31 mille abonnés, ce qui reste peu, mais la dernière vidéo (postée il y a trois mois) comptabilise déjà près de 225 mille vues⁵³. Le nombre de vues varie réellement selon les vidéos. Il faut prendre aussi en compte que d'autres chaînes publient des vidéos contenant ces épisodes. Par exemple la chaîne (non officielle) *Il était une fois... Hello Maestro* compte 27 mille abonnés et ses vidéos les plus populaires 1,6 millions de vues. Cela fausse donc rapidement les calculs.

L'émission de vulgarisation scientifique française la plus ancienne est *e=m6*. Elle est actuellement encore en cours de diffusion et a fêté son vingt-septième anniversaire le 4 mars 2018, et à cette occasion a changé son générique et sa formule. Cette émission passe le dimanche en première partie de soirée sur chaîne M6. Il est intéressant de voir que cette chaîne, qui au départ n'a pas la légitimité attribuée à la chaîne France Télévision, s'attache tout de même à publier de la vulgarisation. Elle fait de bonnes parts d'audiences (9,5 % en 2011, un record en 2016 à 11,7 %) et a reçu diverses récompenses comme le 7 d'or de la meilleure émission éducative en 2001. Son succès ne l'a pas amenée à créer une chaîne YouTube. Cependant, le nombre de vidéos publiées à son sujet, c'est-à-dire des *replays*, est assez important pour que la plateforme en ait créé une générée par la détection automatique des vidéos (contenant notamment le terme « e=m6 » dans leur titre). *E=M6 – Sujet* (non de la chaîne générée) ne contient que 611 abonnés et les vidéos générées datent d'il y a entre 10 et 2 ans. Cette chaîne n'est donc ni réelle, ni vivante.

A contrario, l'émission *C'est pas sorcier* a pris le tournant et gère activement une chaîne YouTube du même nom. Cette émission télévisée voit le jour le 19 septembre 1993, et s'arrête sur le petit écran le 1er février 2014. Elle a notamment été diffusée sur la chaîne France 3, à un horaire correspondant à la sortie de l'école (puis a connu des rediffusions sur diverses chaînes). L'inscription sur YouTube et la création d'une chaîne se fait en 2012. Sur leur chaîne, les épisodes en entier sont accessibles. De format assez long (environ 25 minutes), ils n'en restent pas moins regardés par un grand nombre (3 millions de vues pour « Le système solaire »). Mais *C'est pas sorcier* a aussi choisi de développer un format court (environ une minute) en découpant les

⁵³ Tous les chiffres concernant le nombre d'abonnés ou de vues correspondent au 10 avril 2018

épisodes en plusieurs questions. Par exemple, l'émission « L'évolution » est découpée en « Qui sont les ancêtres des hommes ? », « D'où viennent les erreurs génétiques ? », « Qu'est-ce que la théorie de Darwin ? », etc. Si des vidéos sont diffusées régulièrement (pour une diffusée le 8 avril 2018, 2,6 mille vues 18 heures après), il n'y a pas de nouveaux épisodes (en terme de fraîcheur des données). Il est donc bien précisé bien dans la rubrique « A propos » de l'émission qu'elle se soucie de diversifier les sources car les données scientifiques évoluent. Cependant, le réel intérêt des internautes à lire cet « A propos » et donc être averti peut être mis en question. Si les données scientifiques de cette chaîne ne sont plus d'actualité, ce n'est pas le cas de celle nommée *L'esprit sorcier*. Créée par Frédéric Courant, Pascal Léonard et une partie de l'équipe de *C'est pas Sorcier* en mai 2015, elle est dans la même veine, avec des informations actualisées. Le format varie entre quatre minutes et près d'une heure (selon les sujets). Néanmoins, sans doute par manque de communication, la chaîne ne comptabilise que 24 mille abonnés avec 868 mille vues sur l'ensemble des vidéos. De même la chaîne *Le monde de Jamy*, animée par Jamy Gourmand, diffusent des vidéos avec un format très court d'une émission du même nom, diffusée sur M6. Ils n'ont également pas su attirer tous leurs fans : 32 mille abonnés et 600 mille vues sur l'ensemble de la chaîne, alors que la part d'audience sur la télévision reste à 8,9% (le 16 avril 2018, selon *Télé 7 Jours*).

2.1.2. Youtube et la TV : je t'aime moi non plus⁵⁴

Lors de mon enquête de terrain, un élève de sixième a mentionné la chaîne *Défis cobaye*. Elle présente un intérêt car elle provient elle aussi d'une émission télévisée (*On n'est pas que des cobayes*, mettant en scène des adultes). Ce programme fut diffusé sur France 5 de 2011 à 2016. Or la chaîne YouTube a été créée dès 2012. Elle propose ainsi de voir séparément par de courtes vidéos toutes les expériences réalisées lors du programme, auxquelles s'ajoutent les expériences extraites du jeu quotidien diffusé sur France 4 *Défis Cobayes* (dans la même veine, le premier épisode paraît le 30 octobre 2017). Le principe est de faire se rencontrer trois équipes constituées de deux jeunes amateurs et d'un adulte afin qu'elles s'affrontent sur diverses épreuves et recréent des expériences scientifiques. Le format semble plaire puisque la chaîne compte trois cents mille abonnés (pour 1 149 vidéos) en avril 2018.

⁵⁴ Titre emprunté à une séance de PARISCIENCE (festival) : <https://pariscience.fr/session/seance-pro-television-youtube-je-taime-moi-non-plus/>. (consulté le 4 avril 2018)

Il y a également des vidéos sous format d'animations afin de comprendre certains phénomènes évoqués dans les émissions. De nouveau, la vulgarisation fait appel à la vulgarisation afin de l'expliquer, et ce complément apparaît uniquement sur YouTube qui apparaît alors comme une réelle plus-value.

Léo Grasset, alias *DirtyBiology*, est lui passé du blog à la vidéo. Il reste donc sur internet, la forme seule change. Il a néanmoins expérimenté l'écrit puisqu'il a publié déjà trois livres de vulgarisation (dont une bande dessinée). Il a également été approché par France Télévision pour le format documentaire, mais ce projet ne semble pas avoir abouti. Léo Grasset, dans une interview pour *les Inrockuptibles*⁵⁵, donne son avis sur les différents formats de vulgarisation. Son idée de faire des vidéos lui est venue en regardant des youtubeurs anglophones (précurseurs dans le domaine). Il donne un avis assez tranché sur la télévision :

Je n'ai aucun intérêt pour la télé. Et puis, même en ayant fait un peu de recherche, je n'ai pas l'impression qu'il y ait du contenu de vulgarisation qui soit particulièrement intéressant à la télé – sauf les documentaires bien foutus, mais c'est plutôt du cinéma. Donc la télé n'a jamais été un objectif du tout.

La télévision ne l'intéresse pas en premier lieu, mais il a tout de même essayé de construire un partenariat avec elle. En effet, la crédibilisation et l'apport financier pour voyager ou faire des recherches sont importants. Si les vidéos publiées sur YouTube fonctionnent, c'est qu'elles coûtent peu à la production. Elles rapportent également peu d'argent et donc les projets menables s'en ressentent. De même pour l'édition : il reconnaît la plus-value de la crédibilité (le livre est sélectionné par un éditeur, corrigé, etc.) mais déclare que le contenu est similaire à celui de son blog et que le temps est extrêmement long (comparé à celui de cliquer sur « Envoyer » pour publier du contenu sur internet).

2.1.3. Lectures et vidéos : des pratiques mêlées

D'autres médias utilisent YouTube en parallèle de la lecture, comme le magazine *Science et Vie Junior*. Cependant, si ce magazine demeure très apprécié

⁵⁵ POIREAULT Kévin, GRASSET Léo. Léo Grasset, de « Dirty Biology »: « Mon utilisation d'Internet se minitélise ». In : les Inrockuptibles [en ligne]. 13 septembre 2015. Disponible sur : <https://www.lesinrocks.com/2015/09/13/actualite/leo-grasset-de-dirty-biology-mon-utilisation-dinternet-se-minitelise-11774021/>. (consulté le 9 avril 2018)

(148 mille ventes en France en 2017⁵⁶, présent dans la plupart des CDI de collège, et beaucoup lu sur place dans mon établissement), la chaîne éponyme ne semble pas attirer les internautes. En effet, la chaîne existante depuis 2012 ne cumule que 1 585 abonnés et ne dépasse pas toujours les cents vues par vidéo. De même, le projet *Mon science et vie junior*, en lien avec le youtubeur *DrNozman* (près de 2 500 000 abonnés) semble avoir été avorté : si la chaîne existe toujours, il n'y a que trois vidéos datant d'un an la présentant. Ce magazine n'a donc pas su raccrocher son public sur un nouveau support.

Pourtant ces deux supports de diffusion sont corrélés, ce que démontre une étude d'Ipsos pour Bayard-Milan et Disney Hachette⁵⁷. Pour rappel, les 13-19 ans ont passé en 2017 en moyenne 15h11 par semaine sur Internet (contre 12h20 en 2015). Le format plus consulté est désormais l'image : 79 % de cette catégorie d'âge déclarent consulter YouTube, alors qu'ils n'étaient que 31 % en 2015. La directrice chez Ipsos Connect, Priscille Lorenzi, observe qu' « avec la montée en puissance de la vidéo, l'information ne se lit plus mais se regarde. Aujourd'hui, les médias destinés aux jeunes doivent de plus en plus offrir des déclinaisons en vidéo »⁵⁸. Nous avons pu observer que cela peut échouer (comme le magazine *Sciences et Vie Junior*). De plus, les jeunes consacrent encore du temps à la lecture, et celui hebdomadairement dédié à la télévision a quelque peu diminué. La lecture (de livres ou de magazines) constitue l'activité principale de 76% des moins de 20 ans lorsqu'ils sont seuls. Et 62 % des enfants et adolescents ont lu au moins un titre de presse jeunesse dans sa dernière période de parution (*L'Etudiant* et *Science et Vie Junior* sont cités pour les 13-19 ans). L'appropriation du format magazine semble facilitée par plusieurs choses : la présence des images dont nous avons vu l'importance, mais aussi la capacité à effectuer une lecture sautillante⁵⁹, le cerveau étant sollicité par des annexes (par opposition à la concentration profonde, nécessaire pour un livre). De plus, la plus grande force de la

⁵⁶ ACPM. *Classement diffusion Presse Magazine 2017*. In : Alliance pour les chiffres de la presse et des médias [en ligne]. [n. d.]. Disponible sur : <http://www.acpm.fr/Chiffres/Diffusion/La-Presses-Payante/Presse-Magazine>. (consulté le 9 avril 2018)

⁵⁷ SCHMUTZ Bruno, GUILLAUME Matthieu, LORENZI Priscille. *Junior Connect' 2017 : les jeunes ont toujours une vie derrière les écrans !*. In : Ipsos [en ligne]. 14 mars 2017. Disponible sur : <https://www.ipsos.com/fr-fr/junior-connect-2017-les-jeunes-ont-toujours-une-vie-derriere-les-ecrans>. (consulté le 9 avril 2018)

⁵⁸ ALCARAZ Marina. *Les enfants et les adolescents de plus en plus accros à la vidéo*. In : Les Echos [en ligne]. 14 mars 2017. Disponible sur : https://www.lesechos.fr/14/03/2017/LesEchos/22403-060-ECH_les-enfants-et-les-adolescents-de-plus-en-plus-accros-a-la-video.htm. (consulté le 9 avril 2018).

⁵⁹ CARR Nicholas. *Internet rend-il bête ?*. Paris : Robert Laffont, 6 octobre 2011. 320 p.

presse magazine demeure dans sa capacité à cibler le segment éditorial. Le secteur consacré à la jeunesse gagnerait visiblement à intégrer le format vidéo en complément de leurs publications.

2.2. Le rapport des élèves à la vulgarisation scientifique en vidéo

2.2.1. Au collège

J'ai réalisé un sondage au sein de mon établissement sur la vulgarisation scientifique sur YouTube. 5% des élèves du collège ont été interrogés, de manière paritaire. Il a y une plus forte part de participation de sixièmes et de cinquièmes. Cette répartition des niveaux s'explique par la plus forte fréquentation du centre de documentation et d'information par les plus jeunes. La grande majorité vit avec ses deux parents, et une part encore plus importante déclare avoir ses deux parents actifs professionnellement. Les catégories socioprofessionnelles représentées sont majoritairement les professions intermédiaires, puis les employés, les ouvriers, les artisans / commerçants / chefs d'entreprise et enfin, en plus faible part, les cadres et professions intellectuelles supérieures.

Aucun élève (excepté un lycéen) n'a été capable de définir la vulgarisation scientifique, question que je leur posais avant d'entamer le questionnaire. Ils ont tout de même essayé : « Vulgarisation... c'est quand on dit des gros mots ! », ce qui, comme vu auparavant, ne saurait leur être reproché. Une fois expliquée, 59% ont reconnu en voir. Les élèves possèdent donc des pratiques qu'ils ne peuvent nommer. Cependant dans ces 59%, 55% ne visionnent des vidéos de vulgarisation que rarement, contre 45% plusieurs fois par mois et seulement 5% plusieurs fois par semaine. C'est donc une activité qui demeure occasionnelle pour eux.

Occasionnelle mais appréciée, l'idée d'en visionner en classe ou dans le cadre de devoirs à la maison a séduit la totalité des élèves, y compris ceux ne regardant pas de vidéos seuls ! C'est donc un média qui les attire, voire qui pourrait les amener à s'intéresser aux sciences de manière plus approfondie. Les raisons varient un peu entre aspect pédagogique (la case « parce que je comprends mieux » reste la plus cochée), divertissant (ils m'ont déclaré que cela « changeait des cours classiques ») et ludique.

La part de youtubeurs étant plus importante que celles des youtubeuses, j'ai choisi d'analyser également les résultats selon le genre. La différence s'observe dès la première question : 41,2% des filles déclarent regarder des vidéos de vulgarisation

scientifique contre 76,5% des garçons. Ce contraste continue avec la fréquence : le visionnage plusieurs fois par semaine ne concerne que les garçons (en faible proportion cependant), 53,8 % des garçons en regardent plusieurs fois par semaine contre seulement 25% des filles, et si 75% d'entre elles n'en regardent que rarement, cela représente 38,5% des garçons. Je rappelle néanmoins que la totalité d'entre eux est favorable au fait d'en visionner durant les cours de sciences. Une part égale (64,7%) trouve que cela rendrait le cours plus intéressant, mais les filles estiment en plus grand nombre (52,9% contre 23,5%) que cela les aiderait mieux à comprendre quand le fait de trouver cela plus drôle concerne plutôt les garçons (35,3% contre 23,5%). Ces chiffres sont en corrélation avec le rapport annuel *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur*⁶⁰ (ministère de l'éducation nationale, 2018). En effet, les chiffres y montrent que les garçons sont plus nombreux en filière scientifique (alors que les résultats selon le genre ne divergent pas) et que les filles réussissent mieux à l'école. Je raccroche cela dans mes résultats à la part plus importante de garçons regardant des vidéos et à la part plus importante de filles qui s'intéressent à l'aspect pédagogique de ces vidéos.

2.2.2. Au lycée (général et technologique, et professionnel)

Au lycée général et technologique, les mêmes tendances se dessinent. Les lycéens interrogés (5%) ont su pour 14% d'entre eux définir la vulgarisation. Il y a également une grande part d'entre eux qui en consomment sans savoir la nommer : la moitié d'entre eux en regarde. Parmi eux, 50% le font plusieurs fois par mois, 14% plusieurs fois par semaine, et les 36% restant rarement. 89,3% ont déjà visionné des vidéos de vulgarisation en classe ou à la demande du professeur. La majorité apprécie ou souhaiterait le faire.

Cependant, la parité n'est pas respectée puisque sur la totalité des lycéens qui ont répondu à l'enquête, 82% sont des filles et 18% des garçons. Les filles fréquenteraient donc en plus grand nombre le CDI. Mais ce sont toujours 60% des garçons contre 47,8% des filles qui regardent des vidéos de vulgarisation scientifique. Parmi eux en revanche, la totalité des garçons n'en regarde que rarement alors que 18,2% des filles en visionnent plusieurs fois par semaine, 63,6% plusieurs fois par

⁶⁰ ROSENWALD Fabienne. *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur*. In : Ministère de l'éducation nationale [en ligne]. Mars 2018. Disponible sur : http://cache.media.education.gouv.fr/file/2018/80/0/depp-ni-2018-filles-et-garcons_906800.pdf. (consulté le 4 avril 2018)

mois et à nouveau 18,2% rarement. Les raisons de leur volonté à en regarder avec leurs professeurs diffèrent quelque peu, et ce dans un sens différent des collégiens : 80% des garçons contre 52% des filles estiment que cela les aide à mieux comprendre, une part presque égale (respectivement 43,5% et 40%) trouve cela plus intéressant, et 21,4% des filles ont coché que cela est plus drôle (0% des garçons). Si 100% des garçons souhaiteraient en regarder en classe, 17% des filles ont déclaré que non. Ce chiffre concerne des filles en filière littéraire, m'ayant déclaré n'avoir aucun intérêt pour les sciences. Nous retrouvons donc de manière cohérente les indications établies par le rapport du ministère de l'éducation nationale, à quelques nuances près.

Les résultats obtenus auprès du lycée professionnel vont dans le même sens. Sur la totalité interrogée, 33% sont des filles et 67% des garçons. Cela confirme que les garçons sont plus présents en filières professionnelles⁶¹. Un tiers des filles regardent des vidéos de vulgarisation, et ce plusieurs fois par mois, contre 83% des garçons (parmi eux, 80% à hauteur de plusieurs fois par semaine et le reste rarement). Ce tiers correspond notamment à une élève arrivée récemment en France qui regarde des vidéos sur les sciences dans sa langue natale afin de l'aider à progresser. Si les deux autres tiers en ont déjà regardé avec un enseignant, la totalité des filles déclare ne pas l'apprécier (il y a un fort rejet des sciences de leur part). En revanche, la totalité des garçons interrogés (qui sont tous inscrits en seconde bac professionnel) le désire et la moitié d'entre eux considère que cela les aiderait mieux à comprendre. Plus précisément, 83% trouvent ce biais plus intéressant et un tiers estime que c'est plus divertissant. L'intérêt pour les sciences est donc attribuable au genre selon cette enquête, tout comme l'attrait pour le format vidéo ou la volonté de rendre les sciences plus attrayantes. C'est pour cela que la démocratisation des sciences et le combat des stéréotypes demeurent primordiaux au sein de l'Education Nationale.

La chaîne de vulgarisation scientifique ayant le plus de succès en général auprès des élèves interrogés est *DrNozman*, qui cumule plus de deux millions d'abonnés. *ExperimentBoy* ne se situe pas très loin derrière (près de 700 mille abonnés à sa chaîne). Je note également la présence de *Dans ton corps* et de *E-penser* dans leurs connaissances (de manière cependant plus faible). Une part encore moindre connaît *DirtyBiology* (près de 580 mille abonnés), ou *Scilabus* (95 mille abonnés).

⁶¹ Cf. rapport annuel *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur*

2.2.3. Critères et points communs des youtubeurs appréciés des élèves

Sur l'ensemble des élèves interrogés, il y a une forte tendance positive à l'attrait du format vidéo. Le résultat concernant le visionnage de vidéos de vulgarisation scientifique en classe ou à la demande du professeur me laisse dubitative. En effet, si je sais que par exemple une enseignante de mathématique (niveau collège) demande aux élèves de regarder des vidéos qu'elle produit elle-même sur YouTube⁶², je pense que les élèves n'ont pas tenu compte de l'indication de la plateforme (YouTube) dans le sondage : ils ont répondu regarder des vidéos en classe, mais sans savoir de quel support médiatique elle en est issue. En parlant avec eux, il s'avère en effet que les DVD de *C'est pas sorcier* sont encore bien présents dans les salles de sciences. De même si la quasi-totalité d'entre eux connaissent cette émission, c'est donc probablement par ce biais ou bien par la télévision plus que la chaîne YouTube.

DrNozman est considéré comme le vidéaste le plus populaire dans le domaine de la vulgarisation scientifique (et l'un des premiers en chaîne francophone, avant *DirtyBiology* ou *E-penser*). Sa chaîne est la première française à dépasser le million d'abonnés en 2016 et il en est aujourd'hui à près de 2,5 millions. Les vidéos de Germain O'Livry présentent un format relativement court : entre 5 et 10 minutes, et concernent surtout la physique. Le débit de parole est rapide, et les sujets variés. Le vocabulaire utilisé est courant, avec des expressions jeunes (du type « kiffer », « cool », etc.), et si une notion est compliquée, il fait apparaître un schéma. Il a également recours à l'humour, avec des sons ou des GIF⁶³. Ses expériences sont visuellement attractives (comme le fait d'avoir du métal en fusion dans la main, ou la création d'une Poké Ball⁶⁴ en verre soufflé). Apprenant de manière autodidacte, Germain fait vérifier ses vidéos par une équipe de « relecteurs ».

ExperimentBoy (Baptiste Mortier-Dumont), pour sa part, a démarré par ennui pour les cours de sciences, à 14 ans. Il a aujourd'hui abandonné ses études en faculté des sciences pour se consacrer à la production de ses vidéos. Ces deux vidéastes ont en commun d'avoir surfé sur un phénomène de mode pour augmenter leurs vues : *DrNozman* a publié une vidéo phare sur le *HandSpinner* à l'époque de son succès, et *ExperimentBoy* a profité du buzz du mélange de Coca-Cola avec un Menthos. Baptiste Mortier-Dumont est un *afficionado* des expériences impressionnantes. Nombre de ses

⁶² Voir sa chaîne : <https://www.youtube.com/channel/UC241UV9F79HdyR8GqNyWPfw>

⁶³ Images animées.

⁶⁴ Objet appartenant à l'univers Pokémon.

vidéos sont consacrées à faire exploser des objets ou aux arcs électriques. Ses vidéos sont aussi dans un format restreint : entre 7 et 15 minutes. De même, son débit de parole est rapide, il explique les notions ou le vocabulaire compliqué et a recours à l'humour. Pour les deux, la publication régulière de vidéos permet aux anciennes de remonter dans le fil des vidéos suggérées (grâce à un algorithme de YouTube), cela facilite leur visibilité (en corrélation avec le nombre d'abonnés).

Le rythme de publication est un peu plus lent pour *DirtyBiology* et son format varie entre 5 et 15 minutes selon les sujets. Le débit rapide de parole demeure, ainsi que l'humour et le langage « jeune ». Ses vidéos sont plus axées sur les sciences de la vie (et de la terre). *Scilabus* pour sa part propose des vidéos généralement durant moins de dix minutes, qui ne sont pas orientées vers une science en particulier. Avec un léger accent québécois mêlé à celui du sud de la France, son débit est plus lent, et elle réalise beaucoup de vidéos en compagnie d'autres chercheurs. Je tiens également à citer *E-penser* : proche du million d'abonnés, ce youtubeur défie le rythme, habituellement soutenu, des vidéos de vulgarisation de ses acolytes. Seulement 15% des élèves interrogés le connaissent (avec majoritairement des lycéens). Les sujets sont abordés de manière plus complexe, son débit est lent, même s'il explique également toutes les notions difficiles et le vocabulaire. Il traite divers sujets, notamment la physique. Le point commun de ces cinq youtubeurs est de tourner face caméra, c'est-à-dire qu'on les voit parler (sauf quand ils filment une expérience ne les mettant pas en scène). Les élèves semblent donc apprécier - au même titre que les internautes si l'on se base sur le nombre d'abonnés - les vidéos au format court, au rythme soutenu et aux expériences visuellement impressionnantes. Les youtubeurs peuvent eux se prodiguer des conseils par exemple auprès de la chaîne *VidéoSciences*, qui est le produit de l'association Café des Sciences et qui propose par exemple des conseils sur la construction de vidéos de vulgarisation scientifique.

2.3. La vidéo : une vulgarisation scientifique dont les élèves peuvent s'emparer

2.3.1. L'utilisation de la vidéo à des fins pédagogiques

Parmi les élèves n'ayant pas un dégoût des sciences, la globalité souhaiterait voir ou continuer la diffusion de vidéos de vulgarisation scientifiques en classe. Celles-ci restent beaucoup centrées sur *C'est pas sorcier* dont beaucoup de fonds d'établissements sont dotés. Or de nombreuses chaînes de vulgarisation méritent tout

autant leur attention et pourraient introduire, illustrer ou permettre une ouverture du cours. Je ne renie pas les qualités pédagogiques de l'émission de Fred et Jamy et ces dernières peuvent rester un point d'accroche ou d'approfondissement du cours. Néanmoins une variation dans le paysage pourrait amener de la fraîcheur...

Il faut en effet ne pas confondre intérêt et motivation des élèves⁶⁵, qui sont deux piliers pour accrocher l'apprenant. L'école a notamment pour but de définir le projet professionnel des élèves, finalité qui n'est pas acquise dès le début de la scolarité, et donc cet objectif seul ne favorisera pas leur apprentissage. La motivation est une condition de réussite de l'apprentissage parmi d'autres, il faut donc la conserver. Pour cela, elle peut s'appuyer sur l'intérêt des élèves. Or, il y a plusieurs moyens pour le mobiliser. La narration a par exemple un effet positif sur la mémorisation : l'histoire de la découverte de la connaissance enseignée peut être racontée, comme cela est proposé par diverses chaînes comme *E-penser* ou *Dr Nozman*. De même, le professeur peut présenter des exemples atypiques ou surprenants (ce qui est également possible grâce aux vidéos qui permettent par exemple des expériences à plus grande échelle que dans la classe). Les élèves s'intéressent aux choses du quotidien qu'ils ne comprennent pas, il faut les leur révéler. De plus, comme l'élève se représente le monde d'une certaine manière et qu'il interagit avec en fonction de cela, il est important de faire des notions abstraites des éléments concrets afin qu'il puisse les reproduire dans d'autres situations. Comme dit précédemment, un élève qui se pose pas de questions n'écouterait pas la réponse. Il faut ainsi susciter sa curiosité et sa capacité d'étonnement, et donc son intérêt qui pourra nourrir sa motivation scolaire. Et quand ce n'est pas proposé par le programme, les élèves peuvent aller se documenter sur YouTube (où nombre de chaînes proposent de détruire des mythes sur les sciences, ou d'expliquer des phénomènes courants), par eux-mêmes ou sur proposition du professeur. Ici, l'association des enseignants disciplinaires avec le professeur documentaliste semble indispensable, afin de nourrir le fonds documentaire avec le catalogage des vidéos, qui apparaîtront alors dès qu'une recherche sera effectuée sur le catalogue en ligne du CDI (*E-sidoc*).

La vidéo peut être un point d'appui au cours (pensons à la classe inversée), mais il ne faut pas oublier l'importance de l'interaction⁶⁶ entre les élèves et le professeur, ni celle

⁶⁵ TRICOT André. *L'innovation pédagogique*. Paris : Retz, 1^{er} septembre 2017. (Collection : mythes et réalité), p. 40-42

⁶⁶ *Ibid*, p. 103-104

de la manipulation avec l'objet étudié (les expériences). Si un élève se pose une question durant un cours, le professeur ou ses camarades peuvent y répondre directement. Si la question intervient pendant une vidéo, que l'élève regarde seul et sans accompagnement pédagogique, il pourra à la rigueur la poser en commentaire de la vidéo. Il faut pour cela qu'il ait l'âge requis pour s'inscrire sur ce réseau social (c'est-à-dire 13 ans pour le moment, ce qui est en passe d'augmenter à 15 ans). Et après, il faut que la réponse soit apportée soit par le youtubeur (mais avec 2 millions d'abonnés ou même moins, il ne répond pas à toutes les questions), soit par un internaute, dont le niveau d'expertise (profane ou non) est inconnu. L'élève peut à la rigueur essayer de réécouter le passage incompris (si la question se réfère au sujet présent et non à un sujet annexe). Afin de construire un apprentissage solide, il est donc primordial que l'élève ait eu un cours précédant ou suivant la vidéo, ou bien qu'il puisse poser les questions souhaitées à l'enseignant. Il faut néanmoins encourager l'esprit curieux des élèves en les enjoignant à regarder par eux-mêmes ces vidéos, qui en appellent souvent d'autres (approfondissement d'un sujet annexe, butinage par association de vidéos suggérées...). L'adulte qu'est l'enseignant ne doit alors pas représenter celui qui évalue, mais un accompagnateur référent.

2.3.2. Une volonté de transmettre, une volonté d'apprendre

La motivation des youtubeurs à transmettre leurs connaissances par le biais de la vidéo (dont le système de rémunération varie selon le nombre d'abonnés et de vues) pose question. Précédemment, l'ennui de Baptiste Dupont-Mortier (*ExperimentBoy*) lors des cours de sciences a été évoqué. Il trouvait en effet que ses cours n'étaient pas assez en lien avec le monde qui l'entourait et que les quelques émissions scientifiques à destination du jeune public n'étaient pas assez précises⁶⁷. On retrouve ici l'importance pour les élèves de la reconstruction de la réalité. C'est pour cela qu'il s'est mis à faire des expériences dans le garage de ses parents, à les filmer et à les poster. Comme dit précédemment, il a vu son nombre d'abonnés augmenter lorsqu'il a décidé d'expliquer le phénomène dû au mélange du Coca-Cola avec un Menthos. Pour rappel, cette expérience a fait du bruit et des milliers d'amateurs se sont vus tenter l'expérience derrière (ou devant) leur caméra. Baptiste a lui décidé d'expliquer

⁶⁷ OUATTARA Guillaume. *Experimentboy, 20 ans, le YouTuber qui va vous réconcilier avec la science*. In : Le Monde [en ligne]. 12 décembre 2014. Disponible sur : <http://ingenuingenieur.blog.lemonde.fr/2014/12/12/experimentboy-20-ans-le-youtuber-qui-va-vous-reconcilier-avec-la-science/>. (consulté le 11 avril 2018)

ce phénomène. Et cette vidéo est à l'époque (en 2011) devenue virale. Son côté « expérience à la maison » a plu à sa communauté d'abonnés qui s'est mise à le suivre, et à partager ses vidéos sur les réseaux sociaux. Il explique que sa plus grande fierté est de permettre à des élèves de comprendre des points précis de leur programme (ces derniers lui envoient des messages de remerciement). Ayant conscience de l'âge d'une partie de sa communauté, il fait attention à expliquer les notions compliquées avec un vocabulaire simple. Sa vocation est alors bien d'effectuer un complément de cours (et non de le remplacer).

Germain O'Livry (*DrNozman*) est plus modeste : il affirme également clairement ne pas pouvoir remplacer un professeur mais ne s'attribue pas les compliments d'élèves lui déclarant comprendre des points de programmes grâce à lui. Lui-même n'avait pas de bonnes notes en physique-chimie et les mathématiques étaient « sa bête noire »⁶⁸. C'est en revanche une émission destinée à la jeunesse (sans surprise : *C'est pas sorcier*), et la figure du Professeur Tournesol qui lui ont donné l'envie de faire des expériences. Il s'est également fait connaître grâce à un effet de mode : le *HandSpinner* (objet vendu dans la France entière à partir du printemps 2017, sa vidéo à ce sujet cumule aujourd'hui 5,5 millions de vues). Pierre Kener (enseignant-chercheur en biologie évolutive et animale) et Sébastien Carassou (astrophysicien et vidéaste lui aussi) font partie de l'équipe qui aide *DrNozman* à réviser ses vidéos. Ils disent à son sujet que Germain est d'une curiosité insatiable, qu'il admet et corrige ses erreurs, et surtout qu'il « pousse à modifier notre façon de transmettre notre savoir, de communiquer sur nos recherches »⁶⁹. De plus, en utilisant des objets du quotidien (comme le *HandSpinner*) pour expliquer diverses notions, ce vidéaste applique (consciemment ou non) la nécessité de raccrocher les sciences au monde qui nous entoure. *DrNozman* espère donner aux internautes l'envie d'apprendre, voire susciter quelques vocations.

⁶⁸ ROLLOT Catherine. *Dr Nozman, le vulgarisateur aux deux millions d'abonnés*. In : Le monde [en ligne]. 28 février 2018. Disponible sur : http://abonnes.lemonde.fr/sciences/article/2018/02/18/dr-nozman-le-vulgarisateur-aux-deux-millions-d-abonnes_5258840_1650684.html. (consulté le 11 avril 2018)

⁶⁹ *Ibid.*

Lors du Festival Brandcast YouTube 2017⁷⁰ (le 5 octobre), certaines personnalités ont fait des déclarations intéressantes sur la nécessité de démocratiser le savoir. Par exemple, Thomas Pesquet a indiqué :

Quand je me suis retrouvé tout seul dans l'espace avec la chance unique d'avoir ce point de vue privilégié, je m'en suis senti le devoir d'en témoigner. De partager mon regard avec le plus grand nombre, de faire prendre conscience qu'il faut agir. C'est exactement la raison pour laquelle je vais commencer aujourd'hui une nouvelle aventure : celle de lancer ma chaîne Youtube⁷¹

Il a créé sa chaîne intitulée *Thomas Pesquet, ESA astronaut* le 13 septembre 2017, cumule 173 mille vues sur ces 6 vidéos (publiées il y a environ six mois) et un peu plus de 11 mille abonnés. Il faudra surveiller l'évolution de cette chaîne après cette déclaration.

Une vulgarisatrice américaine (dans le domaine de la physique), Dianna Cowern, clame pour sa part que :

What teachers do in a classroom is invaluable. But what we do on Youtube is spark that initial curiosity. Short science videos like mine can make people want to know more⁷².

C'est encore dit : ces vidéos n'ont pas pour vocation de remplacer les cours délivrés au sein de la classe. Ici, elle ne parle même pas de complément mais bien de curiosité. Cette dernière ne peut qu'être piquée sans cesse, à l'heure où le monde ne cesse d'évoluer, et ce dans deux sens. D'une part, la terre change écologiquement, les nouvelles inventions vont de plus en plus vite. D'autre part, l'accès à la culture n'a jamais été aussi simple et celle-ci vient même à l'utilisateur avec les notifications par exemple (dans les systèmes de *push* et de *pull*⁷³).

⁷⁰ Think with Google France. Evènement –YouTube Brandcast 2017. 16 octobre 2017. In : Youtube. *Youtube*. [3'45"] Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=KiRWslszEYE&t=84s>. (consulté le 11 avril 2018)

⁷¹ *Ibid*, [1'34"]

⁷² Traduction : « Ce que font les enseignants en classe est inégalable. Mais ce que nous faisons sur YouTube, c'est éveiller la curiosité naturelle. Des vidéos courtes sur la science comme les miennes peuvent donner envies aux gens d'en apprendre plus. » *Ibid.*, [1'20"]

⁷³ En marketing, le produit est poussé vers le consommateur (*push*) ou le consommateur est attiré par le produit (*pull*).

Conclusion

YouTube, au sein des nouvelles technologies d'information et de communication, est un outil formidable de partage et de médiation des contenus culturels ou scientifiques. Il donne voix (et image) aux passionnés amateurs pour partager l'objet qui les enthousiasme. Cette plateforme sociale permet l'accès à un vaste contenu dont une partie, qui, si elle n'est pas la plus grande, a le mérite d'être bien présente en France, est consacrée à la vulgarisation scientifique. Les internautes peuvent interagir, échanger, publier. Les vidéastes en jouent et leur demandent même de participer à la vidéo ou de lui donner suite (comme de réaliser chez soi une expérience et la raconter en commentaire, ou de poser des questions pour un épisode sous le format « vrai/faux »). Si ces vidéos donnent aux passionnés la chance d'approfondir leurs connaissances, c'est également l'occasion pour les simples curieux d'enrichir leur culture scientifique (ou générale). Ces connaissances sont délivrées par des personnes qui, si elles n'ont pas le statut d'expert, font figure d'experts profanes, car elles se documentent de manière autodidacte, font réviser leurs productions, et mènent leurs propres expériences, et ce dans une articulation des savoirs théoriques et pratiques.

Afin de ne pas décourager les spectateurs, les vidéastes codifient aisément leurs *playlists* : format court (de la même manière, un élève choisira le livre avec moins de page), débit rapide pour ne pas perdre l'attention et effet de spontanéité. Cela est facilité par le tournage face à la caméra (très peu de vidéos présentent une expérience ou une explication avec seulement un schéma ou les mains en visuel). Mais ce format implique également des contraintes : on ne peut pas délivrer autant d'explications en dix minutes que dans un documentaire d'une heure. Dans un processus de médiation, ces vidéos seraient la première étape : une initiation ou une sensibilisation à un savoir scientifique divulgué. Il est donc important que les élèves ne s'y arrêtent pas, ou bien qu'ils fassent l'effort d'aller voir de plus longues vidéos sur le même sujet si celui-ci n'est pas traité en cours de sciences. En effet, la variété des chaînes le permet. Les youtubeurs se recommandent souvent entre eux, pour approfondir une notion annexe ou un prérequis par exemple.

Même s'il y a des divergences d'expression, la volonté profonde des youtubeurs reste de susciter la curiosité et l'envie d'en savoir plus des utilisateurs de cette plateforme. Il s'avère que certains sujets complètent ou expliquent un point de

programme scolaire : tant mieux. Mais ils ne cherchent pas à remplacer les professeurs. Ces derniers sont d'ailleurs de bons alliés puisqu'ils peuvent répondre aux questions que susciteraient les vidéos chez les élèves. Il y a néanmoins consensus : les cours de sciences gagneraient à être égayés et à se rattacher le plus possible au monde existant. C'est le but même de l'éducation et de la maîtrise des compétences : être capable de les réemployer hors de la salle de classe (face aux difficultés à susciter la transversalité, diverses ressources sont mises en place comme les enseignements pratiques interdisciplinaires). Il faut pour cela être intéressé par les sciences, et donc être curieux. Chaque enfant l'est, ce serait alors l'aspect scolaire, dans le sens de magistral, vertical, qui rebuterait nos têtes blondes. Il appartient aux professeurs de se saisir cet outil afin de raccrocher les élèves aux sciences, et de ne pas les laisser passifs dans la construction de leur savoir.

De même, la culture scientifique intègre la capacité pour les élèves de comprendre le rôle des technologies dans l'environnement intellectuel et culturel. La maîtrise de la recherche d'information sur YouTube même est donc indispensable, comme le recul ou l'esprit critique dont ils doivent faire preuve face à leurs pratiques et aux contenus regardés. Le professeur documentaliste, en tant que maître d'œuvre de l'éducation aux médias et à l'information, se doit de former les élèves à devenir acteurs de l'acquisition de savoirs. De même, en tant que gestionnaire du fonds documentaire pédagogique de l'établissement, il est important de réfléchir, dans un cadre de politique documentaire, à l'intégration de ces vidéos dans la base de données du CDI. Les vidéos de vulgarisation scientifique sont vecteurs d'un attrait pour les sciences et leur place dans le monde. Elles pourraient être pensées dans le cadre d'une refondation des pratiques pédagogiques et éducatives, pratiques qui rendraient l'élève acteur de son apprentissage, que ce soit durant sa scolarité ou tout au long de sa vie.

Références bibliographiques

Corpus de chaînes YouTube

C'est pas sorcier. Disponible sur : <https://www.youtube.com/user/cestpassorcierftv>

COURANT Frédéric, LEONARD Pascal. *L'esprit sorcier* officiel. Disponible sur : <https://www.youtube.com/channel/UCH6rAZUDfVloVSJm3vIcnw>

France 4. *Défi cobaye*. Disponible sur : <https://www.youtube.com/user/cobayesf5>

BENAMRAN Bruce. *E-penser*. Disponible sur : <https://www.youtube.com/user/epenser1>

GRASSET Léo. *DirtyBiology*. Disponible sur : https://www.youtube.com/results?search_query=dirtybiology

KERNER Pierre. *VidéoSciences*. Disponible sur : https://www.youtube.com/channel/UCqso49d76__r5PIHRf_b9ZA

LALANDE Vivianne. *Scilabus*. Disponible sur : <https://www.youtube.com/user/scilabus>

GOURMAND Jamy. *Le monde de Jamy*. Disponible sur : https://www.youtube.com/channel/UCrRKIEDktKeraMTgAN_DIzw

MENIELLE Julien. *DansTonCorps*. Disponible sur : <https://www.youtube.com/channel/UCOchT7ZJ4TXe3stdLW1Sfxw>

MORTIER-DUMONT Baptiste. *ExperimentBoy*. Disponible sur : <https://www.youtube.com/user/experimentboyTV>

O'LIVRY Germain. *DrNozman*. Disponible sur : <https://www.youtube.com/user/DrNozman>

Youtube et données numériques :

ACPM. *Classement diffusion Presse Magazine 2017*. In : Alliance pour les chiffres de la presse et des médias [en ligne]. [n. d.]. Disponible sur : <http://www.acpm.fr/Chiffres/Diffusion/La-Press-Payante/Presse-Magazine> . (consulté le 9 avril 2018)

ALCARAZ Marina. *Les enfants et les adolescents de plus en plus accros à la vidéo*. In : Les Echos [en ligne]. 14 mars 2017. Disponible sur : https://www.lesechos.fr/14/03/2017/LesEchos/22403-060-ECH_les-enfants-et-les-adolescents-de-plus-en-plus-accros-a-la-video.htm. (consulté le 9 avril 2018)

CARDON Dominique. *Les sciences sociales et le web 2.0 : YouTube est-il un réseau social ?* Paris : Fing, 2008. Disponible sur : <http://www.internetactu.net/2008/02/11/les-sciences-sociales-et-le-web-20-youtube-est-il-un-reseau-social-47/>. (consulté le 28 décembre 2016)

CROUTTE Patricia, LAUTIE Sophie. *Le baromètre numérique 2016*. In : CREDOC [en ligne]. Novembre 2016, p. 46. Disponible sur : <http://www.credoc.fr/pdf/Rapp/R333.pdf>. (consulté le 23 décembre 2017)

EUTROPE Xavier, CAVAZZA Frédéric. *Les médias sociaux en 2018 vus par Frédéric Cavazza*. In : Ina Global [en ligne]. Bry-sur-Marne : institut national de l'audiovisuel, 5 janvier 2018. Disponible sur : <http://www.inaglobal.fr/numerique/article/les-medias-sociaux-en-2018-vus-par-frederic-cavazza-10042>. (consulté le 5 janvier 2017)

GOODROW Cristos. *You know what's cool? A billion hours*. In : Youtube, Official blog, Broadcast Yourself [en ligne]. 6 décembre 2017. Disponible sur : <https://youtube.googleblog.com/2017/02/you-know-whats-cool-billion-hours.html>. (consulté le 3 janvier 2018)

PIGNOL Juliette. *Chiffres Youtube – 2017*. In : blog du modérateur. Le média des professionnels du digital [en ligne]. 3 janvier 2018. Disponible sur : <https://www.blogdumoderateur.com/chiffres-youtube/>. (consulté le 3 janvier 2018)

SCHMUTZ Bruno, GUILLAUME Matthieu, LORENZI Priscille. *Junior Connect' 2017 : les jeunes ont toujours une vie derrière les écrans !*. In : Ipsos [en ligne]. 14 mars 2017. Disponible sur : <https://www.ipsos.com/fr-fr/junior-connect-2017-les-jeunes-ont-toujours-une-vie-derriere-les-ecrans>. (consulté le 9 avril 2018)

Think with Google France. *Evènement – YouTube Brandcast 2017*. 16 octobre 2017. In : Youtube. *Youtube*. [3'45"] Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=KiRWslszEYE&t=84s>. (consulté le 11 avril 2018)

Youtube et la vulgarisation scientifique :

CARIO Erwan, GEVAUDAN Camille. *Sur Youtube, la science infuse*. In : Libération [en ligne]. Paris : SARL Libération, 7 septembre 2016. Disponible sur :

http://www.liberation.fr/futurs/2016/09/07/sur-youtube-la-science-infuse_1488980. (consulté le 23 décembre 2017)

CARMINATI Véronique. *Une brève histoire de la vulgarisation scientifique : du XVI^e siècle à nos jours*. In : Métiers des archives et des bibliothèques : médiation de l'histoire et humanités numérique [en ligne]. 12 janvier 2016. Disponible sur : <https://masterabd.hypotheses.org/174>. (consulté le 09 avril 2018)

CARR Nicholas. *Internet rend-il bête ?*. Paris : Robert Laffont, 6 octobre 2011. 320 p.

DEBOVE Stéphane. *Café des sciences, c'est fort de science* [en ligne]. Bordeaux : C@fetièrs des sciences, 2008. Disponible sur : <http://www.cafe-sciences.org/about/>. (consulté le 8 mai 2018)

KACI Mohamed, ENS. *DR NOZMAN & CYRUS NORTH : YOUTUBE & LA VULGARISATION*. In : Youtube [en ligne]. San Bruno (Californie) : Google, 3 juin 2016. Disponible sur : <https://www.youtube.com/watch?v=woWal7RzpLY>. (consulté le 2 janvier 2018)

MICHAUT Cécile. *Les youtubeurs scientifiques, nouvelles stars du Web*. In : Le Monde sciences [en ligne]. Paris : société éditrice du Monde, 15 mars 2016. Disponible sur : http://abonnes.lemonde.fr/sciences/article/2016/03/14/youtube-le-nouvel-eldorado-des-vulgarisateurs-scientifiques_4882701_1650684.html. (consulté le 23 décembre 2017)

OUATTARA Guillaume. *Experimentboy, 20 ans, le YouTuber qui va vous réconcilier avec la science*. In : Le Monde [en ligne]. 12 décembre 2014. Disponible sur : <http://ingenuingenieur.blog.lemonde.fr/2014/12/12/experimentboy-20-ans-le-youtuber-qui-va-vous-reconcilier-avec-la-science/>. (consulté le 11 avril 2018)

POIREAULT Kevin, GRASSET Léo. *Léo Grasset, de « Dirty Biology » : « Mon utilisation d'Internet se minitélise »*. In : les Inrockuptibles [en ligne]. 13 septembre 2015. Disponible sur : <https://www.lesinrocks.com/2015/09/13/actualite/leo-grasset-de-dirty-biology-mon-utilisation-dinternet-se-minitelise-11774021/>. (consulté le 9 avril 2018)

REY Alain. *Dictionnaire historique de la langue française*. Paris : le Robert, 7 août 2012.

ROLLOT Catherine. *Dr Nozman, le vulgarisateur aux deux millions d'abonnés*. In : Le monde [en ligne]. 28 février 2018. Disponible sur :

http://abonnes.lemonde.fr/sciences/article/2018/02/18/dr-nozman-le-vulgarisateur-aux-deux-millions-d-abonnes_5258840_1650684.html. (consulté le 11 avril 2018)

Culture scientifique :

COLMANT Marc, LE CAM Marion. *TIMSS 2015 mathématiques et sciences - Évaluation internationale des élèves de CM1*. In : Education.gouv [en ligne]. Novembre 2016. Disponible sur : <http://www.education.gouv.fr/cid109652/timss-2015-mathematiques-et-sciences-evaluation-internationale-des-eleves-de-cm1.html>. (consulté le 18 avril 2018)

COPPENS Nicolas. *La culture scientifique dans le programme d'évaluation internationale PISA*. In : Cahiers pédagogiques [en ligne]. [n. d.]. Disponible sur : <http://www.cahiers-pedagogiques.com/La-culture-scientifique-dans-le-programme-d-evaluation-internationale-PISA>. (consulté le 21 février 2018)

GIORDAN André. *L'élève et/ou les connaissances scientifiques*. Suisse : Peter Lang, 1994. 3^{éd.} 174 p.

GRIMALDI André. *Les différents habits de l'« expert profane »*. In : Les Tribunes de la santé. [Sans lieu] : Presses de Sciences P (PFNSP), 2010. Vol. 27. 91-100. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-les-tribunes-de-la-sante-2010-2-page-91.htm>. (consulté le 3 janvier 2018)

LAS VARGNAS Olivier. *La culture scientifique et les non scientifiques, entre allégerance et transgression de la catégorisation scolaire* [en ligne]. Paris : Université Paris X, 16 novembre 2011. Disponible sur : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00640582/document>. (consulté le 3 janvier 2018)

MALAVOY Sophie. *La culture scientifique : ça sert à quoi ?*. In : Agence sciences presse [en ligne]. 17 mars 2017. Disponible sur : <http://www.science-presse.qc.ca/blogue/2014/03/17/culture-scientifique-sert-quoi>. (consulté le 4 avril 2018)

OCDE. *Programme international pour le suivi des acquis des élèves (PISA). Résultats du PISA 2015.France*. In : OECD [en ligne]. 2016. Disponible sur : <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-France-FRA.pdf>. (consulté le 5 avril 2018)

ROSENWALD Fabienne. *Filles et garçons sur le chemin de l'égalité, de l'école à l'enseignement supérieur*. In : Ministère de l'éducation nationale [en ligne]. Mars 2018. Disponible sur : http://cache.media.education.gouv.fr/file/2018/80/0/depp-ni-2018-filles-et-garcons_906800.pdf. (consulté le 4 avril 2018)

Expertise et communication scientifique :

BERREBI-HOFFMANN Isabelle, LALLEMENT Michel. *À quoi servent les experts ?*. In : Cahiers internationaux de sociologie [en ligne]. N°126. Janvier 2009. p. 5-12. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-cahiers-internationaux-de-sociologie-2009-1-page-5.htm>. (consulté le 10 avril 2018)

GRABER Frédéric. *Figures historiques de l'expertise*. In : Tracés. Revue de Sciences humaines [en ligne]. 20 mai 2011. Disponible sur : <http://journals.openedition.org/traces/2633>. (consulté le 10 avril 2018)

GRIMALDI André. *Les différents habits de l'« expert profane »*. In : Les Tribunes de la santé [en ligne]. N°27. Février 2010. p. 91-100. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-les-tribunes-de-la-sante-2010-2-page-91.htm>. (consulté le 11 avril 2018)

JACOBI Daniel. *La communication scientifique. Discours, figures, modèles*. Grenoble : Presses universitaires Grenoble, avril 1999. 248 p. (Collection : Communication Média Sociétés)

LIMA Léa. *Les frontières de l'expertise*. In : Cahiers internationaux de sociologie [en ligne]. N°126. Janvier 2009. p. 149-155. Disponible sur : <https://www.cairn.info/revue-cahiers-internationaux-de-sociologie-2009-1-page-149.htm>. (consulté le 10 avril 2018)

SALMAN Scarlett, TOPCU Sezin. *Expertise Profane*. In : Dictionnaire critique de l'expertise, HENRY Emmanuel, GILBERT Claudel, JOUZEL Jean-Noël, MARICHALAR Pascal. Paris : Presses de Sciences Po, 2015, p. 164 à 168.

Construction et médiation du savoir :

ATLET Marguerite. *Les pédagogies de l'apprentissage*. Paris : PUF, 2013. 2 éd. 114 p.

BASSIS Odette. La démarche de construction du savoir. In : *Groupe Français d'Education Nouvelle* [en ligne]. Ivry-sur-Seine : GFEN, octobre 2003. Disponible sur : http://www.gfen.asso.fr/m/la_demarche_de_construction_du_savoir. (consulté le 19 octobre 2017)

BEACCO Jean-Claude. *La didactique de la grammaire dans l'enseignement du français et des langues : Savoirs savants, savoirs experts et savoirs ordinaires*. Paris : Didier, 17 février 2010. 270 p.

BOURGEOIS Étienne, NIZET Jean. *Chapitre III. L'apprentissage comme construction des connaissances*. In *Apprentissage et formation des adultes*. Paris : Presses Universitaires de France, « Education et formation », 2005, p. 47-64. Disponible sur : <https://www.cairn.info/apprentissage-et-formation-des-adultes--9782130550259-page-47.htm>. (consulté le 09 avril 2018)

GUITART Cécile. *Transmettre le savoir, Des âges préhistoriques au monde numérique*. France : La pensée sauvage, 2009. 243 p.

JACOBI Daniel. *La communication scientifique : discours, figures, modèles*. Saint-Martin-D'Hères (Isère) : PUG, 1999. 277 p.

MEIRIEU Philippe. *Le transfert de connaissances : éléments pour un travail en formation*. In : Meirieu [en ligne]. 25 octobre 2006. Disponible sur : <https://www.meirieu.com/OUTILSDEFORMATION/transferttexte.pdf>. (consulté le 18 avril 2018)

TRICOT André. *L'innovation pédagogique*. Paris : Retz, 1^{er} septembre 2017. (Collection : mythes et réalité)

Annexes

Annexe 1. Questionnaire : enquête de terrain sur l'utilisation de YouTube par les élèves. 48

Annexe 1. Questionnaire : enquête de terrain sur l'utilisation de YouTube par les élèves.

La vulgarisation scientifique sur Youtube

Classe : TV

Année de naissance : 2000

Es-tu : un garçon / une fille ?

Est-ce que tu vis : Avec tes deux parents / Seulement ton père / Seulement ta mère / Ton père ou ta mère et son compagnon ou sa compagne / D'autres adultes (précise lesquels)

Est-ce qu'ils travaillent actuellement ? Oui / Un seul des deux / Aucun des deux

Quel est le métier de celui, celle ou ceux qui travaillent (catégorie socioprofessionnelle)

Chauffeur de bus (non scolaire)

Instructions

Entourer la ou les réponses.

1) Regardes-tu des vidéos de vulgarisation scientifique ?

- a. Oui
- b. Non

2) Si oui, à quelle fréquence ?

- a. Plusieurs fois par semaine
- b. Plusieurs fois par mois
- c. Rarement

3) Sur quel site ou quelle plateforme les regardes-tu ?

Le plus souvent sur Youtube.

4) Connais-tu les chaînes suivantes ?

- a. C'est pas sorcier
- b. Dirty Biology
- c. Dr Nozman
- d. E penser

- e. Dans ton corps
- f. ExperimentBoy
- g. Florence Porcel
- h. Micmaths
- i. Professeurs sims
- j. Prof Okita
- k. Science étonnante
- l. Scilabus
- m. Projet Lutétium

5) As-tu déjà visionné des vidéos de vulgarisation de Youtube en classe ou à la demande de ton professeur ?

- a. Oui
- b. Non

6) Alimerais-tu que ce soit le cas ?

- a. Oui
- b. Non

7) Si oui, pourquoi ?

- a. Parce que je comprends mieux
- b. Parce que c'est plus intéressant
- c. Parce que c'est plus drôle
- d. Autre :

8) As-tu quelque chose à ajouter ?

YouTube et les vidéos de vulgarisation scientifique : un outil pour développer la culture scientifique des élèves ?

YouTube est une plateforme libre de publication et d'accès. Les adolescents sont aujourd'hui de grands consommateurs de vidéos en ligne. Sur cette dernière, un réseau de passionnés de sciences dures partage leurs savoirs. La liberté que permet YouTube pose cependant quelques questions : la légitimité de ceux qui délivrent des savoirs, quels savoirs sont délivrés, pour quelles raisons. Cet article s'intéresse à l'acquisition d'une culture scientifique légitime par les élèves grâce à l'accès au savoir et son appropriation. En effet, comment permettre le développement d'une culture scientifique des élèves, en co-construction avec les notions étudiées en cours, de manière autonome et fiable ?

Mots-clés : vulgarisation scientifique, YouTube, culture scientifique

