

Lj+ LECTURE JEUNESSE

Enquête



**LES 15-25 ANS
& LES YOUTUBERS DE SCIENCES T.2**

**LES VIDÉASTES
L'ANALYSE DES CHIFFRES**

Soutenu
par



GOUVERNEMENT

Ministère
de l'Éducation
Nationale
et de l'Enseignement
Supérieur



INSTITUT NATIONAL DE LA JEUNESSE
ET DE L'ÉDUCATION POPULAIRE

YOUTUBE, CÔTÉ SCIENCES

QUI SONT LES YOUTUBERS SCIENTIFIQUES ?
Enquête sur leur profil, leur parcours,
leurs pratiques

Une enquête de l'association Lecture Jeunesse
Réalisée en collaboration avec Clémence Perronnet

TABLE DES MATIÈRES

| | |
|---|-----------|
| YOUTUBE, CÔTÉ SCIENCES | 1 |
| TABLE DES MATIÈRES | 2 |
| | |
| EN BREF. QUI SONT LES YOUTUBERS SCIENTIFIQUES ? | 3 |
| | |
| LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE SUR YOUTUBE, UN CHAMP NOUVEAU À EXPLORER | 4 |
| ENTRETIEN AVEC | 5 |
| | |
| RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE | 9 |
| 1. PORTRAIT-ROBOT DES YOUTUBERS SCIENTIFIQUES | 10 |
| LES « HÉRITIERS » : UNE VOIE D'EXCELLENCE TOUTE TRACÉE | 12 |
| LES « RESCAPÉS » : REJET DE L'ÉLITISME OU REJET PAR LES ÉLITES ? | 12 |
| LES « DÉSORIENTÉS » : PERDUS DANS LE LABYRINTHE DU SYSTÈME SCOLAIRE | 13 |
| | |
| 2. COMMENT DEVIENT-ON YOUTUBER DE SCIENCES ? | 14 |
| C'EST PAS SORCIER, L'ÉMISSION D'UNE GÉNÉRATION | 15 |
| LES YOUTUBERS DE SCIENCES SONT-ILS FANS... DES AUTRES YOUTUBERS DE SCIENCES ? | 16 |
| QUAND STAR WARS DÉCLENCHE DES VOCATIONS SCIENTIFIQUES | 16 |
| DES JEUX SCIENTIFIQUES SUR LA LISTE AU PÈRE NOËL | 16 |
| UNE DÉCOUVERTE PRÉCOCE DE L'INFORMATIQUE – POUR LES PLUS FAVORISÉS | 17 |
| | |
| 3. À QUOI RESSEMBLE LE QUOTIDIEN D'UN YOUTUBER SCIENTIFIQUE ? | 19 |
| SALARIÉS, INTERMITTENTS, ENTREPRENEURS... : DES STATUTS VARIABLES | 20 |
| MÉTIER OU LOISIR, UNE QUESTION DE MILIEU SOCIAL ? | 20 |
| DES VIDÉASTES TRÈS PEU RÉMUNÉRÉS PAR YOUTUBE | 20 |
| COMMENT LES YOUTUBERS GAGNENT-ILS DE L'ARGENT ? | 21 |
| DES CONTENUS QUI ATTIRENT SURTOUT LES 25-34 ANS | 24 |
| UN PUBLIC D'HOMMES | 25 |
| | |
| 4. YOUTUBERS ET CULTURE LÉGITIME : DES LIENS PLUS ÉTROITS QU'IL N'Y PARAÎT | 27 |
| MÉDIATEURS ET YOUTUBERS : DEUX STATUTS, UN MÊME PROFIL | 27 |
| LA COMPLÉMENTARITÉ, « TOUT LE MONDE Y GAGNE » | 28 |
| DERRIÈRE LES COLLABORATIONS, UNE LUTTE POUR LA LÉGITIMITÉ | 29 |
| POURQUOI UNE TELLE AMBIVALENCE ? | 31 |
| DES LECTURES SCIENTIFIQUES QUI CHANGENT LA VIE | 31 |
| L'ÉCRIT DERRIÈRE L'ÉCRAN | 32 |
| | |
| CONCLUSION. QUI SONT VRAIMENT LES YOUTUBERS SCIENTIFIQUES ? | 35 |
| | |
| BIBLIOGRAPHIE | 36 |
| ANNEXE | 40 |
| GUIDE D'ENTRETIEN | 41 |
| NOTES | 43 |

EN BREF. QUI SONT LES YOUTUBERS SCIENTIFIQUES ?

14 YouTubers et YouTubeuses de sciences ont été interrogés pour cette enquête qualitative. Leurs propos ont été anonymisés.

900 millions de vues. C'est le nombre de visionnages que cumulent les cinq premières chaînes francophones de vulgarisation scientifique sur YouTube. En tout, une centaine de chaînes en langue française se consacrent à ce sujet.

3 profils de YouTubers scientifiques.

1. Les « héritiers », vidéastes les plus favorisés ayant suivi de longues études scientifiques jusqu'au doctorat.

2. Les « rescapés », pour qui les sciences ont été le moyen d'une réussite scolaire tardive.

3. Les « désorientés », vidéastes issus des classes populaires et exclus des filières scientifiques.

Selon leur parcours et leur profil, les YouTubers ont un rapport différent à leur activité : professionnalisée ou non, rejet ou collaboration avec les institutions, types de financements...

Des vidéastes blancs, masculins, diplômés. La majorité des YouTubers scientifiques sont issus de familles plutôt diplômées. Ils possèdent de forts capitaux culturels, mais peu de ressources économiques – ce qui les place en position sociale de « dominés des dominants ».

Et les YouTubeuses ? On trouve peu de femmes parmi les YouTubers de sciences (environ 25 %), comme parmi leur public. Si les vidéastes regrettent ce déséquilibre, ils ont aussi tendance à le minimiser.

Scientifiques, mais aussi artistes. Les YouTubers et YouTubeuses interrogés apparentent leur activité à un travail artistique. Ils sont très attachés aux arts plastiques et visuels, qu'ils pratiquent hors de

YouTube, ce qui leur est utile pour la mise en forme de leurs vidéos.

Une passion pour les sciences reçue en héritage. Les pères, oncles et grands-pères sont souvent cités par les YouTubers comme la source de leur goût pour les sciences. Le rôle des femmes, bien qu'avéré, est moins identifié par les vidéastes. Dans tous les cas, elles et ils se sont passionnés pour les sciences depuis l'enfance, avec des émissions comme *C'est pas sorcier* et la lecture d'imagiers ou de magazines.

20 à 40 heures de travail pour 20 minutes de vidéo. La création d'une vidéo nécessite des dizaines d'heures, mais s'avère peu rémunératrice. Pour rembourser leurs frais et vivre (rarement) de leur activité, les vidéastes doivent multiplier les moyens de financement (dons, subventions, sponsoring...).

YouTubers et médiateurs traditionnels : des profils similaires. Les vidéastes ont un profil (âge, diplôme, secteur de formation...) très proche de celui des médiateurs scientifiques mandatés par les musées et centres de CSTI. Seul le sexe les différencie, la médiation étant plus féminisée (environ 60 % de femmes) que la vulgarisation sur YouTube.

YouTube, musées et centres de CSTI : des relations ambivalentes. En collaboration régulière avec les institutions scientifiques, les vidéastes sont aussi régulièrement disqualifiés par ces dernières en tant qu'« amateurs ».

L'écrit derrière l'écran. Les écrits (livres, articles de recherche, revues...) sont au cœur de l'activité des YouTubers et YouTubeuses de sciences. Ceux-ci y trouvent la source de leur vocation, et en tirent l'essentiel de leurs contenus et de leur légitimité. Ils sont eux-mêmes prescripteurs et auteurs de textes scientifiques.

**LA VULGARISATION SCIENTIFIQUE
SUR YOUTUBE, UN CHAMP NOUVEAU
À EXPLORER**

ENTRETIEN AVEC CLÉMENCE PERRONNET ET SONIA DE LEUSSE-LE GUILLOU

Clémence Perronnet, sociologue et maîtresse de conférences en sciences de l'éducation, Université catholique de l'Ouest

Clémence Perronnet est membre du laboratoire LIFRE. Ses travaux portent sur la construction sociale du goût et de la pratique des sciences chez les jeunes, notamment sur les différences liées au genre et à l'origine sociale. Elle interroge aussi les différentes formes que prend la « culture scientifique » (sciences à l'école, vulgarisation, pratique amateur...) et son influence sur les représentations et pratiques des publics.

Sonia de Leusse-Le Guillou, directrice de Lecture Jeunesse et de son Observatoire de la lecture et de l'écriture des adolescents.

Sur YouTube, environ 400 chaînes francophones se consacrent à la vulgarisation – dont un quart environ aux sciences. Si le phénomène peut sembler négligeable en regard de la taille de la plateforme, il n'en est rien. À elles seules, les cinq premières chaînes YouTube de vulgarisation scientifique cumulent 900 millions de vues. Une comparaison éclairante : les musées d'Universcience (Palais de la découverte, Cité des sciences et de l'industrie) ont reçu environ 5 millions de visiteurs en 2019¹. Difficile, face à de tels chiffres, d'ignorer plus longtemps ces nouveaux vulgarisateurs d'internet. Concurrents ou alliés ? Imposteurs ou pédagogues légitimes ? Pour les institutions et les médiateurs, il est devenu crucial de comprendre qui sont les YouTubers scientifiques.

Si YouTube est plus connu pour ses vidéos de divertissement, on y trouve aussi des contenus de vulgarisation. Quelle place les vidéos de sciences occupent-elles sur la plateforme ?

Clémence Perronnet : Les premières sont apparues dès 2008, mais le YouTube scientifique francophone a pris son essor en 2014, lorsque certaines chaînes ont commencé à rencontrer le succès – entre autres Dr Nozman, Experiment Boy, e-penser et Dirty Biology. En 2018, un inventaire réalisé pour le ministère de la Culture recensait environ 400 chaînes YouTube de vulgarisation, toutes disciplines confondues. Parmi elles, une centaine se consacrait aux sciences – mathématiques (12), physique, chimie et astronomie (31), biologie, médecine et paléontologie (42), technologie et informatique (11). Les vidéos de sciences représenteraient donc environ

un quart de la vulgarisation disponible en français sur YouTube².

Audience des cinq chaînes YouTube scientifiques les plus regardées

- 1. Dr Nozman :** 583 millions de vues ; 3,63 millions d'abonnés.
- 2. e-penser :** 100 millions de vues ; 1,12 million d'abonnés.
- 3. Experiment Boy :** 98 millions de vues ; 1,14 million d'abonnés.
- 4. Dirty Biology :** 61 millions de vues ; 1,02 million d'abonnés.
- 5. Science Étonnante :** 60 millions de vues ; 0,9 million d'abonnés.

Données du 17 juin 2020. Source : statistiques publiques des chaînes sur www.youtube.com.

Les jeunes s'intéressent-ils à ces contenus scientifiques ?

Sonia de Leusse-Le Guillou : Ils sont importants dans les pratiques culturelles scientifiques des jeunes, comme l'a établi le premier volet de l'enquête de Lecture Jeunesse « Les 15-25 ans et les YouTubers de sciences³ ». YouTube est le réseau social le plus consulté par les 15-25 ans (76 % le consultent tous les jours ou presque) et 30 % des jeunes disent y regarder des vidéos de sciences. Interrogés plus spécifiquement à partir d'une liste de thématiques, ce sont même 76 % des jeunes qui identifient au moins un sujet scientifique pour lequel ils regardent des vidéos. Les thèmes les plus consultés sont la technologie, la biologie et l'astronomie. La réponse est donc oui, pour une grande partie des jeunes ; cependant, leurs centres d'intérêt varient selon les profils. C'est ce que montre l'autre partie de cette enquête qualitative de Lecture Jeunesse, « La vulgarisation scientifique sur YouTube : qu'en font les ados⁴ ? ».

1 enquête, 3 volets complémentaires

Ce travail s'inscrit dans le cadre de l'enquête « Les 15-25 ans et les YouTubers de sciences », réalisée par l'Observatoire de la lecture et de l'écriture des adolescents de Lecture Jeunesse. Il constitue la deuxième étape de cette recherche en trois temps :

• **Premier volet :** achevé en janvier 2020, il évalue de façon quantitative la consommation des contenus scientifiques sur YouTube par les 15-25 ans. Un panel représentatif de 1 000 jeunes a renseigné un questionnaire en ligne. Les résultats donnent un aperçu de leurs usages de YouTube et de leur rapport aux sciences et aux vidéos scientifiques – connaissance de l'offre, motivations et modes de

consultation, appréciation de la fiabilité des contenus, etc⁵.

• **Deuxième volet** : présentée dans ce rapport, cette partie s'intéresse à la production des vidéos de vulgarisation grâce à une enquête sociologique qualitative menée à travers des entretiens auprès de 14 vidéastes.

• **Troisième volet** : cette enquête par entretiens auprès de jeunes spectateurs et spectatrices analyse la réception des vidéos scientifiques par 25 ados âgés de 15 à 18 ans.

Ces trois rapports sont téléchargeables gratuitement sur www.lecturejeunesse.org/enquetes.

Dans quelle mesure cet essor des vidéos scientifiques sur YouTube inquiète-t-il les institutions plus traditionnelles ?

SLG : Cette recherche vise justement à mieux comprendre les nouveaux espaces de médiation et de vulgarisation à destination de la jeunesse nés des technologies numériques. Une question d'autant plus cruciale dans un contexte souvent identifié comme une « crise » des institutions culturelles que sont l'école, les musées et les lieux culturels⁶.

CP : Que consomment les « enfants du digital » dans un environnement « marqué par la convergence des contenus culturels vers des écrans devenus mobiles, interactifs et polyvalents⁷ » ? Si, en termes d'audience potentielle, les contenus en ligne ont nettement l'avantage sur ceux des institutions traditionnelles, qu'en est-il de leur qualité et de leur fiabilité ?

Cette enquête explore ces questions pour le cas particulier de la vulgarisation scientifique. Avec Lecture Jeunesse, nous avons choisi une définition restrictive des « sciences », qui intègre les sciences de la nature (biologie, sciences de la Terre, etc.), les sciences formelles (mathématiques, informatique) et les sciences de la matière (chimie, physique). Nous avons en revanche exclu les sciences humaines et sociales.

Pourquoi avez-vous choisi de n'étudier que les vidéastes de sciences dites « dures » ?

CP : Ce choix a une double justification. D'abord, cette définition restrictive est celle qu'adoptent, la plupart du temps, les institutions scolaires et culturelles. C'est par exemple ce qu'elles font lorsqu'elles distinguent les filières littéraires des scientifiques, ou encore les musées d'art des musées de sciences et des centres de culture scientifique et technique. Or, ces classifications sont loin d'être neutres. **La domination symbolique des sciences sur les autres disciplines a des effets majeurs sur la production et la consommation des contenus culturels.** Autrement dit, on n'occupe pas la même place dans le monde social, on n'y vit pas la même

expérience, selon qu'on produit et consomme de la vulgarisation en sciences physiques ou en histoire.

D'autre part, les sciences sont trop souvent exclues du champ de la culture, et rarement prises en compte dans la littérature sociologique sur les pratiques culturelles⁸. Les considérer comme un objet spécifique revêt un enjeu important : élucider les mécanismes sociaux à l'œuvre dans la diffusion des contenus culturels scientifiques.

SLG : Dans un éventuel prolongement de l'enquête, une comparaison avec la vulgarisation en sciences humaines et sociales et en humanités pourra être envisagée.

Pourquoi la recherche s'est-elle encore peu penchée sur le sujet ?

SLG : Parce qu'il est très récent ! On trouve sur cette thématique peu de publications scientifiques évaluées par les pairs (thèses et articles dans des revues scientifiques). **La connaissance et la compréhension de ces nouvelles formes de vulgarisation scientifique** sont donc **lacunaires**.

CP : Néanmoins, plusieurs travaux éclairent le phénomène, tels que des mémoires de master, des articles de presse ou des publications indépendantes. Au sein de cette littérature, on peut identifier trois regards principaux portés sur le YouTube scientifique : celui des sciences de l'information et de la communication, celui des sciences de l'éducation, et celui des vidéastes eux-mêmes.

Comment les chercheurs en sciences de l'information et de la communication perçoivent-ils ces vidéastes de vulgarisation ?

CP : Cette discipline – et plus spécifiquement les filières consacrées à la médiation et au journalisme scientifique – est l'une des principales à s'intéresser aux contenus hébergés par YouTube. Ainsi, plusieurs mémoires de master récents portent sur les liens entre les vidéastes et les institutions⁹, sur la fiabilité et la légitimité des YouTubers¹⁰ ou sur leurs usages des sources scientifiques¹¹. Leurs auteurs ou autrices viennent, pour la plupart, des sciences formelles, de la nature ou de la vie. Ils complètent leur formation en étudiant la médiation – et sont souvent eux-mêmes producteurs de vidéos scientifiques. Par leur profil et leurs sujets d'étude, ils s'inscrivent dans la lignée des travaux classiques sur la vulgarisation et la médiation scientifique¹², dont les enjeux fondamentaux sont la diffusion des savoirs et l'augmentation des connaissances scientifiques de la population, dans la perspective d'un progrès humaniste et social¹³.

Que nous apprennent les sciences de l'éducation sur le YouTube scientifique ?

CP : Moins répandue, leur approche interroge surtout les processus d'apprentissage, ainsi que les

liens entre l'éducation scolaire formelle et la vulgarisation. Quelques travaux ont ainsi éclairé les processus d'autoformation via YouTube, dans la lignée des recherches d'Anne Barrère sur « l'éducation buissonnière » des jeunes¹⁴, ou encore la manière dont les enseignants utilisent les supports vidéo¹⁵.

Et les vidéastes, qu'ont-ils à dire sur leur propre pratique ?

CP : Ils produisent eux-mêmes des enquêtes sur le sujet ! L'association le Café des Sciences¹⁶, par exemple, regroupe de nombreux vulgarisateurs et vulgarisatrices qui effectuent régulièrement des enquêtes descriptives sur le profil des vidéastes (sexe, âge, lieu d'habitation, formation, thématiques...), leur situation professionnelle (statuts, secteurs d'emploi...), leurs revenus (méthodes de financement, bilans financiers), mais aussi leurs publics et l'évolution de leur activité en ligne (nombre de vues et d'abonnés, temps passé sur la chaîne, proportion de la vidéo regardée en moyenne...). Ainsi, l'enquête « Situation professionnelle des vidéastes scientifiques francophones¹⁷ » a été menée par questionnaire auprès de 106 vidéastes culturels, dont plus de 35 % en « sciences dures ». Un bilan récent, intitulé « Que sait-on des vidéastes de sciences sur YouTube¹⁸ ? », a également été réalisé.

En tant que sociologue, pourquoi vous êtes-vous intéressée à la vulgarisation scientifique sur YouTube ?

CP : Relativement aux disciplines évoquées plus haut, la sociologie a encore peu exploré le phénomène YouTube. Certes, de nombreux travaux documentent bien les transformations globales des pratiques culturelles à l'« ère numérique », qui voit les contenus culturels dématérialisés et mis en réseau¹⁹. Ces recherches montrent à quel point les usages d'internet se sont généralisés, et soulignent l'utilisation croissante des plateformes comme Facebook, Instagram, Snapchat et YouTube par les jeunes publics²⁰. Cependant, **la sociologie a encore peu interrogé les contenus transmis par ces nouvelles instances de socialisation : dans quelles conditions sont-ils produits ? Quels sont leurs effets pour les usagers ?**

Le cas de YouTube est symptomatique de ce point aveugle.

SLG : La consommation audiovisuelle en ligne est une pratique centrale des univers culturels juvéniles. Pourtant, les contenus des vidéos et les réceptions qu'en font les jeunes demeurent un angle mort de la recherche sur les pratiques culturelles.

CP : Les rares enquêtes se sont concentrées sur l'apprentissage des normes de genre et de sexualité²¹ ou sur des contenus moins regardés par les jeunes,

mais plus proches de la culture légitime classique – comme la critique littéraire du booktubing²² ou la création d'œuvres de fiction²³.

Finalement, la vulgarisation scientifique sur YouTube restait jusqu'à présent un champ inexploré par la sociologie. Quelles questions avez-vous explorées à travers cette enquête ?

SLG : D'un point de vue sociologique, on ne savait presque rien de ceux qui produisent les contenus mis en ligne sur YouTube. Qui sont les YouTubers et YouTubeuses à succès ? Qu'est-ce qui les motive à poursuivre une activité professionnelle sur ce média social ?

CP : Quels sont les compétences, les savoir-faire et les capitaux culturels, économiques et sociaux qui autorisent et facilitent leur activité de médiation sur cette plateforme ? Le travail de Pauline Adenot sur la figure du « professionnel-amateur » dans la vulgarisation scientifique (2016) a néanmoins engagé la réflexion sur ce point. Dans ce contexte, **l'enjeu de cette enquête est de saisir les caractéristiques sociales et culturelles des vidéastes, leurs trajectoires, leurs pratiques professionnelles sur YouTube et les logiques qui président à la production de leurs contenus.**

Comment avez-vous sélectionné et contacté les vidéastes scientifiques pour mener votre enquête ?

CP : Nous les avons identifiés à partir de la liste établie par S. Debove²⁴. Dans un premier temps, nous avons contacté les 20 vidéastes au plus grand nombre de vues et d'abonnés. Environ un tiers d'entre eux a accepté de participer à l'enquête, mais la majorité n'a jamais donné suite. Nous avons donc choisi d'élargir à l'ensemble des vidéastes, indépendamment de leur succès en ligne. Au total, nous avons interrogé 14 vidéastes, dont 10 hommes et 4 femmes, au cours d'entretiens d'une à trois heures, entre octobre 2019 et mars 2020. Nos discussions se sont déroulées par téléphone (2), visioconférence (3) ou en face-à-face (9). Le guide d'entretien que j'ai utilisé est présenté en Annexe. Quant aux caractéristiques des enquêtés et de leur chaîne, elles sont détaillées dans le Tableau 1 (voir ci-après).

Comment préservez-vous l'anonymat des vidéastes qui vous ont répondu ?

CP : C'est une question essentielle au vu du faible nombre d'enquêtés, de leur statut de figures publiques et de la rareté des femmes. De plus, **au sein de la communauté des vidéastes scientifiques, tous les créateurs (ou presque) se connaissent.** Je prends donc dans ce rapport plusieurs mesures pour préserver leur anonymat. J'ai attribué à chaque vidéaste un alias, soit un nom de chaîne fictif, que

j'utilise pour le ou la désigner. J'utilise systématiquement la forme masculine en guise de forme neutre, pour ne pas indiquer le sexe des enquêtés. À l'occasion – par exemple quand il est nécessaire de préciser le sexe de la personne –, les vidéastes ne sont pas désignés nommément. Enfin, le tableau récapitulatif présente les données concernant les chaînes sous la forme d'ordre de grandeur.

Du fait de ces pratiques d'anonymisation, certains vidéastes sont mentionnés sous deux noms différents : leur véritable nom lorsque j'évoque

ponctuellement des informations de notoriété publique, et leur alias lorsque je fais référence à des éléments produits par l'enquête.

Quelles seraient, selon vous, les limites de cette enquête ?

CP : La méthodologie employée et le faible effectif de vidéastes interrogés ne permettent pas, à ce stade, de généraliser nos résultats à l'ensemble des YouTubers scientifiques. Ils ont vocation à être confrontés à un échantillon élargi dans une seconde phase d'enquête empirique.

TABLEAU 1 – CARACTERISTIQUES DES VIDEASTES ENQUETES

| Nom de la chaîne (alias fictif) | Niveau d'études vidéaste | Situation professionnelle de la famille | Thématique de la chaîne | Nombre de vidéos publiées | Nombre d'abonnés | Nombre de vues (en millions) |
|---------------------------------|--------------------------|--|--|---------------------------|------------------|------------------------------|
| Starman | master | père : profession intermédiaire mère : ouvrière | sciences de l'univers | 200-300 | ± 600 000 | 50 à 100 |
| La chimie autrement | agrégation | père : chef d'entreprise mère : ostéopathe | sciences de la matière | 50-100 | ± 20 000 | 0,5 à 1 |
| AlloUnivers | master | parents : professeurs des écoles | sciences de l'univers | 100-200 | ± 100 000 | 5 à 10 |
| Espace/Temps | master | père : enseignant mère : au foyer | sciences physiques | 10-20 | ± 100 000 | 1 à 5 |
| Ôte-toi d'un doute | doctorat | père : infirmier mère : ouvrière | sciences formelles | 50-100 | ± 100 000 | 5 à 10 |
| Pause Science | doctorat | père : ingénieur mère : assistante sociale | sciences de la matière et formelles | 50-100 | ± 800 000 | 50 à 100 |
| Académ@ths | doctorat | père : ingénieur mère : au foyer | sciences formelles | 200-300 | ± 200 000 | 10 à 50 |
| Atomik | master | père : ingénieur mère : artiste | sciences physiques | 50-100 | ± 200 000 | 5 à 10 |
| Gravity | doctorat | père : cadre mère : au foyer | sciences de la matière, de la vie et formelles | 50-100 | ± 200 000 | 5 à 10 |
| Dans les étoiles | bac STMG | père : technicien mère : employée | sciences de l'univers | 200-300 | ± 300 000 | 10 à 50 |
| MathEpsilon | agrégation | non communiqué | sciences formelles | + de 500 | ± 600 000 | 50 à 100 |
| Omega42 | master | père : avocat mère : artiste peintre | sciences de l'univers | 10-20 | ± 5 000 | 0,1 à 0,5 |
| Curiositor | doctorat | père : professeur des écoles mère : infirmière | sciences de l'univers | 10-20 | ± 200 000 | 5 à 10 |
| 10 minutes de sciences | doctorat | parents : professeurs des écoles | sciences de la matière et de la vie | 50-100 | ± 200 000 | 1 à 5 |

Données au 3 juin 2020. Source : statistiques publiques des chaînes affichées sur www.youtube.com. Pour les vidéastes intervenant sur plusieurs chaînes, les données ont été agrégées.

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

1. PORTRAIT-ROBOT DES YOUTUBERS SCIENTIFIQUES

« Sur YouTube, il n’y a pas un cas qui est similaire ! Cette population n’est pas du tout homogène », déclare le YouTuber de la chaîne AlloUnivers en entretien. Pourtant, cette recherche, ainsi que les enquêtes quantitatives de plus grande ampleur, permettent bien de dresser un « portrait-robot » des vidéastes de sciences. Dans leur grande majorité, ce sont des hommes trentenaires, formés aux sciences et proches des champs de l’enseignement et de la culture.

En bref : portrait-robot des YouTubers scientifiques

À première vue, les vidéastes de sciences donnent l’impression d’être une population très hétérogène. Néanmoins, l’analyse sociologique de leur profil permet de mettre en évidence des caractéristiques partagées.

- **Des hommes adultes et diplômés** : la plupart des YouTubers scientifiques sont des hommes blancs, trentenaires, titulaires d’un diplôme élevé en sciences et techniques (master, doctorat), voire, pour certains, d’un diplôme complémentaire en médiation ou communication scientifique.

- **Classes moyennes à favorisées** : la majorité d’entre eux sont issus des classes moyennes et favorisées. Ils occupent une position sociale de « dominés des dominants », c’est-à-dire qu’ils possèdent des capitaux culturels forts (connaissances, diplômes...) mais des capitaux économiques restreints (ils ne viennent pas de milieux très riches). Ils partagent aussi une grande proximité à la culture traditionnelle (ils pratiquent et sont très attachés aux arts plastiques et visuels).

- **Trois profils scolaires** : la plus grande variation entre eux est celle des rapports à l’institution scolaire. On peut distinguer trois profils :

1. **Les « héritiers »**, vidéastes les plus favorisés ayant suivi la « voie royale » des études scientifiques (bac scientifique + classe préparatoire + grande école + doctorat).

2. **Les « rescapés »**, pour qui les sciences ont été le moyen d’une réussite scolaire tardive.

3. **Les « désorientés »**, vidéastes issus des classes populaires et exclus des filières scientifiques.

DES HOMMES TRENTENAIRES

Les 14 vidéastes rencontrés ont en moyenne 33 ans. Le plus âgé approche de la cinquantaine et le plus jeune a 22 ans. En cela, ils sont représentatifs de l’ensemble des vidéastes culturels et scientifiques, ainsi que des membres du Café des Sciences, qui

comptent respectivement 50 % et 62 % de 25-34 ans²⁵.

Sans surprise, ce sont pour la plupart des hommes.

Les enquêtes quantitatives établissent en effet que ces derniers représentent environ 75 % des vidéastes culturels et scientifiques. On peut supposer que cette proportion est encore plus élevée pour les sciences formelles, de la vie et de la matière²⁶.

DES VIDÉASTES TRÈS DIPLÔMÉS

Les vidéastes font partie, en majorité, des 15 % les plus diplômés de leur classe d’âge (master), voire,

pour certains, des 1 % les plus diplômés (doctorat)²⁷.

À une exception près, tous les vidéastes de l’enquête sont au moins titulaires d’un bac +5 (master). Six d’entre eux sont également docteurs, et deux autres sont agrégés du secondaire. Ici aussi, on rejoint les tendances globales : on compte ainsi 27 % de docteurs et 60 % de bac +5 chez les membres du Café des Sciences²⁸.

DES SCIENTIFIQUES DE FORMATION

Les vidéastes interrogés possèdent un fort capital culturel scientifique institutionnalisé ; autrement dit, ils ont un haut niveau de diplôme en sciences.

Sur les 14 vidéastes rencontrés, 12 ont obtenu un bac scientifique ; les 2 restants ont un bac littéraire et STMG. De plus, 11 d’entre eux ont suivi un parcours en licence et master dans un domaine scientifique ou technique : mathématiques, chimie, statistiques, physique, géologie ou informatique industrielle.

Les autres sont respectivement titulaires : d’une licence de physique et d’un master en journalisme et communication scientifique ; d’un master « métiers de l’enseignement, de l’éducation et de la formation » et du concours de professeur des écoles ; d’une licence information et communication et d’un master professionnel en journalisme culturel ; du seul bac STMG (néanmoins suivi par un BTS informatique et un début de carrière dans le développement web).

Cela corrobore les résultats des enquêtes précédentes : 70 % des vidéastes culturels et scientifiques ou membres du Café des Sciences y déclarent que leurs études et/ou leur activité professionnelle sont liées à la thématique de leurs vidéos²⁹.

DES LIENS FORTS AVEC L'ENSEIGNEMENT, LES ARTS ET LE JOURNALISME

Les vidéastes scientifiques entretiennent des liens particulièrement forts avec l'enseignement, les arts, l'éducation et le journalisme. En effet, sur les 14 vidéastes rencontrés :

- 12 ont occupé ou occupent un emploi d'enseignant ou d'éducateur³⁰
- 12 ont des loisirs ou des activités professionnelles liés à l'audiovisuel (photographie, sons et lumières), aux arts vivants (théâtre, chant, danse, musique...) ou aux arts graphiques (dessin) – indépendamment de leur activité sur YouTube
- 9 ont déjà travaillé dans le domaine de l'animation radio, du journalisme web ou de la télévision – indépendamment de leur activité sur YouTube
- 5 ont une formation universitaire dans le domaine du journalisme ou de l'information-communication (master professionnel de journalisme scientifique, master culture et communication scientifique). Parmi eux, on trouve 3 des 4 femmes interrogées, deux d'entre elles ayant suivi ces formations à la suite d'un master ou d'un doctorat dans un domaine scientifique.

Les enquêtés déclarent ainsi pratiquer régulièrement ou **être passionnés par la photographie** (10 minutes de sciences, Dans les étoiles, Starman), **le cinéma et l'animation** (Atomik, Dans les étoiles, Espace/Temps), **le dessin (Atomik, Curiositor, Omega42), le théâtre et la danse** (10 minutes de sciences, Académ@ths, AlloUnivers) **ou encore la musique** (Atomik, Pause Science, Starman). **Cinq d'entre eux disent même avoir hésité à se lancer dans des carrières artistiques** (photographie, théâtre, animation) – pour deux d'entre eux à l'image de leurs mères, artistes de profession. « Les sciences sont arrivées très tard », explique ainsi Atomik, qui vient d'une « famille d'artistes » (mère peintre, père ingénieur et musicien). Atomik a failli se lancer dans une formation audiovisuelle avant de finalement rejoindre une licence de physique-chimie.

Conjuguées aux formations scientifiques, ces pratiques artistiques produisent chez les vidéastes un goût prononcé pour les projets mêlant arts et sciences. Ils conçoivent ainsi les sciences comme contenant elles-mêmes une dimension artistique. C'est ce qu'expliquent par exemple 10 minutes de sciences (qui a hésité à devenir acteur de théâtre) et Curiositor (qui a envisagé un métier dans l'audiovisuel).

10 minutes de sciences : « Pendant ma thèse [de physique] j'étais déjà – toujours – attiré par la photo, donc c'était ce qui était notre point d'entrée pour [ce

projet] : on travaillait sur des belles images scientifiques. »

Curiositor : « Dans mon domaine, l'astronomie – c'est de la triche, presque ! Ça a ce côté très eye candy, très visuel. Tu vois les belles images, tu vois les couleurs, y a un côté artistique qui te touche au niveau émotionnel. »

Ces liens avec les milieux de l'enseignement, de l'éducation, des arts et de la presse confirment qu'il est pertinent d'approcher les sciences comme faisant partie intégrante de la culture. Dans cette perspective, la sociologie de la culture peut nous permettre d'approfondir l'analyse des profils des vidéastes (voir l'encart ci-après : « Capital culturel, social, économique... De quoi parle-t-on ? »).

UN HAUT CAPITAL CULTUREL HÉRITÉ DES PARENTS

À quelques exceptions près, les vidéastes se positionnent dans les classes moyennes et favorisées à haut capital culturel. En effet, parmi les 14 vidéastes rencontrés :

- 9 appartiennent pleinement aux classes moyennes. Leurs parents occupent des professions intermédiaires de l'enseignement, de la santé ou du travail social, souvent dans le secteur public : professeurs des écoles et assimilés (8), infirmières (2), assistante sociale (1), ostéopathe (1)...
 - 3 appartiennent aux classes favorisées : pères ingénieurs, cadre de la fonction publique ou avocat ; mères au foyer ou artiste peintre
 - 2 viennent des franges supérieures des classes populaires : parents ouvriers, techniciens et employés
- Du fait de ce positionnement social, les vidéastes forment une population fortement dotée en ressources scolaires et culturelles héritées, mais avec de moindres ressources économiques.

Capital culturel, social, économique... de quoi parle-t-on ?

Dans la lignée des travaux de Pierre Bourdieu (1979), la sociologie nomme capitaux « une palette de biens et de compétences, de connaissances et de reconnaissances détenues par un individu ou un groupe et dont il peut jouer pour exercer une influence, un pouvoir, acquérir d'autres éléments de cette palette³¹ ».

Pour cette enquête, cela revient à se demander quelle palette de biens, de compétences, de connaissances et de reconnaissances permet de devenir YouTuber scientifique.

Pour aller plus loin...

La notion de capitaux s'intègre dans une plus large théorie de la pratique qui vise à expliquer les logiques de l'action. Une pratique (ex : lire, créer des vidéos sur YouTube...) s'explique en analysant les interactions entre les dispositions d'un individu et ses capitaux dans un champ social donné, selon cette formule :

Pratique = (dispositions x capitaux) + champ social
Les dispositions (ou habitus) désignent les inclinations, les goûts ou les tendances d'un individu, qu'il apprend et incorpore tout au long de sa vie : d'abord pendant l'enfance via l'éducation familiale et scolaire, puis au travail, entre amis, dans le couple... Les capitaux, eux, existent sous trois formes : économiques, culturels et sociaux. Chacun de ces capitaux existe chez les individus sous la forme de dispositions, de savoirs et de savoir-faire (état incorporé). Par exemple, grandir dans une famille d'enseignants permet souvent d'acquérir des connaissances qui forment un capital culturel incorporé. De même, avoir des parents hauts fonctionnaires donne accès à un certain réseau de relations qui forme un capital social incorporé. Mais ces capitaux existent aussi à l'état objectivé (sous la forme de biens culturels, comme de l'argent, des livres...) et à l'état institutionnalisé (sous la forme de titres scolaires). Les types, les volumes et les états de capitaux varient selon le positionnement des individus dans l'espace social.

DES PARCOURS SCOLAIRES INÉGAUX

Si la pratique et le goût pour les arts sont communs à la quasi-totalité des vidéastes de l'enquête, leurs ressources scolaires sont bien plus variables. On peut ainsi dégager trois profils de vidéastes en fonction de leur parcours scolaire et de leurs diplômes.

LES « HÉRITIERS » : UNE VOIE D'EXCELLENCE TOUTE TRACÉE

Ces vidéastes correspondent au modèle le plus proche des attentes et de la culture scolaires, telles que décrites par P. Bourdieu et J.-C. Passeron dans *Les Héritiers* (1964). Ils sont issus de familles favorisées fortement diplômées, comportant deux ou trois générations d'enseignants, d'ingénieurs ou de médecins. **Excellents élèves pendant toute leur scolarité, ils ont suivi la « voie royale » des études scientifiques** où se succèdent le bac scientifique, une classe préparatoire scientifique, l'intégration d'une grande école – École normale supérieure (ENS) ou Polytechnique –, **jusqu'à la réalisation d'un doctorat.**

Pause Science décrit bien ce « parcours classique » : « J'étais bon en sciences, et je me disais que je voulais

être chercheur sur le Big Bang... J'ai fait le parcours assez classique quand on se donne ça comme objectif : j'ai fait un bac scientifique, une prépa scientifique, et je suis rentré à l'ENS. »

Pour sa part, Curiositor (père professeur des écoles, mère infirmière) s'en rapproche beaucoup sans pour autant avoir réalisé le vœu paternel d'intégrer une grande école : « Une des conditions sine qua none pour que je fasse des études supérieures, c'était de convaincre mon père que je ferais le concours de Polytechnique [...]. J'avais absolument pas le niveau, évidemment, mais j'ai quand même passé l'ENS-Polytechnique pour le fun, ce qui m'a suffi pour pouvoir rembrayer sur la fac après, ce qui était mon ambition de départ. »

LES « RESCAPÉS » : REJET DE L'ÉLITISME OU REJET PAR LES ÉLITES ?

Par contraste avec les parcours scolaires sans heurts des « héritiers », ces vidéastes se présentent comme des élèves médiocres à qui l'investissement dans les sciences a permis une réussite tardive. Après avoir obtenu un bac scientifique, ils ont suivi des études supérieures scientifiques dans une université publique jusqu'au master, à l'agrégation ou au doctorat.

Ôte-toi d'un doute (père ouvrier, mère infirmière) dit avoir été « nul en sciences à la base », et même « un cancre » et un « cas désespéré » qui passait « toujours tout juste avec la note minimum », jusqu'à sa première année de master : « J'ai fait le master en statistiques et là j'ai vraiment trouvé ma voie. Là, j'ai brillé, je suis arrivé dans les premiers ».

La chimie autrement décrit une situation similaire. Il « glande vraiment » au lycée, au point que ses professeurs le dissuadent d'aller en classe préparatoire : « Ils m'ont dit "Non mais ne vas pas en prépa, tu vas pas être heureux du tout là-bas ! À la fac tu seras très bien" ». La réussite arrive en licence : « C'est à la fac que ça a super bien marché : j'ai commencé à me passionner vraiment pour les sciences, donc là j'ai très bien réussi et j'me suis fixé des objectifs plus hauts ». C'est à partir de là qu'il découvre la possibilité d'intégrer l'ENS via le second concours et y prépare avec succès l'agrégation de chimie.

Ces « rescapés » appartiennent à des familles des classes moyennes ; leurs parents occupent des professions intermédiaires ou des postes à profil technique dans le privé. Une moindre connaissance des filières de l'enseignement supérieur les a éloignés de la « voie royale » des classes préparatoires et des grandes écoles.

Espace/Temps (père enseignant en lycée professionnel, mère au foyer) a ainsi reçu des avertissements dissuasifs sur la classe préparatoire et, malgré l'obtention d'un master en informatique, regrette toujours de ne pas avoir intégré une école d'ingénieur faute d'avoir « osé » : « J'avais pas de super notes et [mes profs] me décourageaient beaucoup. Ils ne me voyaient pas en prépa, et moi je l'ai pris au pied de la lettre... **J'ai beaucoup de regrets dans ma vie, ça en fait partie. En fait j'étais pris dans deux écoles d'ingénieurs, et j'ai pas osé y aller. Parce que j'avais peur de l'échec.** C'est un peu triste, là ce que j'raconte. Mais c'est sûr que j'aurais redoublé. C'est pas du pessimisme, hein, mais c'est sûr. Et je l'aurais mal vécu. »

Certains justifient leur parcours par un refus de jouer le jeu de l'élitisme des classes préparatoires scientifiques et des grandes écoles. Cependant, ce rejet des filières sélectives est souvent le produit d'un rejet par l'élitisme scolaire. C'est par exemple le cas pour Gravity, qui explique qu'il « ne voulais[t] pas aller en prépa parce qu'[il] ne voulais[t] pas de l'élitisme de la prépa », mais qui raconte aussi comment l'accès aux options scientifiques lui a été refusé à plusieurs reprises.

Gravity : « J'ai eu beaucoup de bâtons dans les roues au collège ou au lycée, où à chaque fois que j'ai choisi une option scientifique, on me l'a refusée. Après, à partir de la fac, là ça a été... En fait si tu veux c'est le système qui faisait de la merde. En 3^e j'ai pas eu le droit de prendre l'option maths parce que j'avais pas assez de bonnes notes. Moi j'ai toujours été un étudiant moyen, en DEUG [Diplôme d'études universitaires générales, devenu années de licence L1 et L2, ndlr] j'ai jamais été au top. J'ai jamais été en-dessous, j'ai toujours été moyen. »

Malgré les obstacles rencontrés pendant leurs parcours scolaires, ce groupe de vidéastes trouve finalement sa place dans des études supérieures scientifiques. Ce n'est pas le cas des enquêtés les moins dotés en ressources scolaires, que les erreurs d'orientation excluent définitivement de ces filières.

LES « DÉSORIENTÉS » : PERDUS DANS LE LABYRINTHE DU SYSTÈME SCOLAIRE

Le dernier groupe rassemble ceux et celles qui sont issus des familles plus modestes et les moins familières du système scolaire (parents ouvriers, employées, professions intermédiaires de la santé et du social). Ce profil déprécie souvent ses performances scolaires : « J'ai pas fait de grandes études, je me suis arrêté au bac [...]. J'étais

complètement dégoûté par l'école », explique par exemple Dans les étoiles.

Ces vidéastes décrivent aussi comment des erreurs d'orientation leur ont coûté la possibilité de suivre des études scientifiques. Dans les étoiles (père technicien, mère employée) et Starman (père chauffeur de taxi, mère ouvrière) racontent ainsi avoir été mal informés lors de rendez-vous au Centre d'information et d'orientation (CIO), qui les a orientés vers des formations commerciales et de gestion plutôt que vers des filières scientifiques :

Starman : « **Je suis allé au CIO – c'est pas un centre d'orientation, c'est un centre de désorientation.** [J'y suis allé] avec mon mot-clé « environnement », donc la nana, qu'est-ce qu'elle a fait ? C'est qu'elle a tapé "environnement" dans son truc de recherche – j'aurais pu le faire aussi – et du coup elle m'a sorti la filière "hygiène, sécurité, environnement" [...]. Donc rien à voir : j'allais pas bosser dans le nucléaire ou les éoliennes, non : c'était un truc sur comment assurer la sécurité dans les entreprises. »

Dans les étoiles : « Par un jeu de circonstances, je me suis retrouvé sur une mauvaise réorientation au lycée. En fait je voulais faire du développement web en bac STG, en informatique. Et bah y a eu une erreur au niveau de la conseillère d'orientation qui m'a dit : "bah faut aller là", et en fait elle m'a envoyé au mauvais endroit : elle m'a envoyé en mercatique. »

Contrairement aux « rescapés », ces erreurs d'orientation n'ont pas été rectifiées et ont définitivement éloigné ces vidéastes des formations scientifiques qui les intéressaient.

BEAUCOUP DE CONNAISSANCES... MAIS PEU D'ARGENT

Malgré des inégalités de ressources scolaires, les vidéastes scientifiques sont globalement bien dotés en capitaux culturels. **En revanche, leur situation économique est moins favorable.**

Quelques enquêtés déclarent une aisance financière certaine, comme Pause Science, qui résume : « contexte plutôt favorable, famille aisée ». Néanmoins, une majorité décrit des contextes familiaux où l'argent, s'il ne manque pas cruellement, pose régulièrement problème.

« Je suis issu de la classe moyenne, donc je ne suis pas à plaindre, mais je ne suis pas particulièrement riche de base non plus », avance par exemple Starman. Ôte-toi d'un doute est pour sa part issu d'une « famille finalement typique, assez simple, [qui] n'avait pas beaucoup d'argent », à l'image de celle de Dans les étoiles, qui ne « roulait pas sur l'or ». Curiositor mentionne les « montages financiers » et les « prêts à n'en plus finir » de parents « nouveaux riches » vivant au-dessus de leurs moyens, tandis que 10 minutes de sciences et AlloUnivers évoquent

l'impact financier de leurs longues études sur leurs familles.

Une majorité des vidéastes a ainsi dû travailler pour financer ses études, à l'image de La chimie autrement, qui explique son soulagement en recevant un salaire en tant que fonctionnaire stagiaire à l'ENS :

« J'ai intégré l'ENS et après j'étais payé ! Ahlala ! C'est aussi que j'avais un trou financier, parce qu'à l'époque, **tous les mercredis après-midi, je séchais [la fac] pour donner des cours, parce que financièrement c'était pas trop ça**. Donc je donnais 6 ou 8 heures de cours par semaine pour payer l'appart et tout, j'avais pas spécialement de sous. Et du moment où j'ai eu l'ENS, j'étais complètement autonome et j'ai récupéré 8 heures par semaine pour moi, pour me préparer à l'agrégé et faire des choses pour moi. »

À divers degrés, les vidéastes rencontrés pour cette enquête occupent donc dans le monde social une position de « dominés des dominants » : ils sont dotés de forts volumes de capitaux culturels, mais de moindres capitaux économiques. Une enquête quantitative plus poussée sur l'origine sociale des YouTubers et YouTubeuses de sciences permettrait de mieux comprendre les effets des ressources scolaires inégales sur leurs carrières respectives.

2. COMMENT DEVIENT-ON YOUTUBER DE SCIENCES ?

Quel parcours les vidéastes ont-ils suivi pour devenir YouTubers scientifiques ? Quel rôle la famille joue-t-elle ? Quelle est l'influence des lectures, des émissions télévisées et des jeux de l'enfance ? Pour répondre à ces questions, ce chapitre se penche sur le contexte familial des vidéastes, ainsi que sur leurs pratiques scientifiques juvéniles (lecture, audiovisuel, sorties, pratiques amateur...).

En bref : comment devient-on YouTuber de sciences ?

• **Un goût pour les sciences transmis de père en fils.** Les vidéastes interrogés sont dotés d'un important capital social scientifique, incarné par des figures familiales masculines. Leurs pères, oncles et grands-pères, souvent formés aux sciences et aux techniques, ont encouragé chez eux le goût et la pratique des sciences.

• **Et les femmes ?** Les femmes de la parentèle jouent aussi un rôle dans la transmission de ces pratiques (prescription de lectures, accompagnement au

musée scientifique...). Cependant, ce rôle est moins bien identifié par les vidéastes, qui n'attribuent pas à leurs mères, tantes ou grands-mères une curiosité scientifique particulière.

• **Une passion qui remonte à l'enfance.** Le groupe enquêté partage une culture scientifique commune, née de pratiques juvéniles. Les vidéastes ont suivi un parcours similaire en tant que consommateurs d'audiovisuel scientifique, rapportent de multiples pratiques ludiques et amateur liées aux sciences, et sont de solides consommateurs d'imprimés scientifiques (revues, encyclopédies, imagiers...).

Le capital scientifique sous toutes ses formes

Les sciences ne sont pas seulement un ensemble de connaissances. En tant que pratiques culturelles, elles forment également un ensemble d'objets, de lieux et d'usages qu'on peut énumérer, dénombrer et classer³². Pour ce faire, il est utile de mobiliser les concepts sociologiques de « capital social scientifique » et de « capital culturel scientifique ».

Le capital culturel scientifique

1. Capital incorporé

• littératie scientifique : connaissances et compétences scientifiques, compréhension du fonctionnement des sciences

• dispositions scientifiques : valeur donnée aux sciences en société, perception des sciences, des personnes et des enseignements scientifiques

• connaissance symbolique de la transférabilité des sciences sur le marché du travail : savoir à quels parcours un diplôme scientifique donne accès

2. Capital objectivé

Pratiques et comportements liés aux sciences :

• consommation de médias scientifiques (audiovisuel, lecture)

• participation à des contextes d'apprentissage non formels des sciences (musées et assimilés, clubs, pratique amateur...)

3. Capital institutionnalisé

Détenir un diplôme scientifique.

Le capital social scientifique

• connaître une personne qui fait un métier scientifique

• compétences, pratiques et qualifications scientifiques de la famille

• discussions autour des sciences dans la vie de tous les jours

Définition adaptée du travail de Louise Archer et al., 2015. Voir Perronnet, 2018.

LE GOÛT POUR LES SCIENCES, UNE HISTOIRE D'HOMMES ?

La moitié des vidéastes (7/14) ont un père, un grand-père ou un oncle qui a travaillé dans le domaine scientifique (en tant qu'ingénieur, informaticien, professeur de sciences ou étudiant en médecine). Au-delà de ce capital institutionnalisé, ils soulignent le goût personnel de ces figures masculines pour les sciences. Les pères sont régulièrement décrits comme des « geeks », dont l'intérêt scientifique s'accompagne parfois de pratiques. Plusieurs d'entre eux sont par exemple lecteurs de Science et Vie.

La majorité des YouTubers se souviennent de pratiques partagées avec leur père ou leurs oncles pendant leur jeunesse – lecture des mêmes revues ou ouvrages, réalisation d'expériences, temps passé ensemble devant des émissions de vulgarisation... C'est notamment le cas du YouTuber Espace/Temps : « J'étais – mais comme tout le monde – fan de C'est Pas Sorcier. C'était le rendez-vous du dimanche matin avec mon père [...]. Il m'encourageait à m'abonner à des trucs, il était abonné à Science et Vie, enfin vraiment il trouvait ça extraordinaire, du coup il est très fier de moi. »

Ces hommes ont souvent eu un rôle actif dans la formation de pratiques scientifiques, en fournissant les objets culturels nécessaires. C'est par exemple l'oncle informaticien qui offre à la famille de Pause Science son premier ordinateur. Celui d'AlloUnivers lui achète un modem pour ses 16 ans. Comme on l'entrevient dans l'extrait d'entretien précédent, les relations avec ces figures familiales ont aussi produit chez les vidéastes des dispositions favorables aux sciences, et sont pour certains à l'origine du goût scientifique.

Starman dit ainsi devoir à son oncle amateur de sciences sa passion pour l'astronomie. Académ@ths, lui, souligne l'importance d'avoir pu discuter de mathématiques au quotidien pendant sa jeunesse : « Mon père en particulier, il aimait bien quelques petits trucs de maths et d'informatique, plutôt, il y avait quelques idées. Mais c'est important quand même : il aimait parler de temps en temps de trucs un peu matheux. »

D'après la plupart des enquêtés, les femmes de leur famille ne s'intéressent pas aux sciences. Pourtant, elles sont à l'origine de certaines de leurs pratiques scientifiques, voire sont investies dans ce domaine ! La grand-mère d'Ôte-toi d'un doute lui offre des livres d'astronomie ; celle d'Omega42 l'emmène souvent à la Cité des sciences. Omega42 déclare aussi qu'aucun membre de sa famille n'est scientifique, alors que sa grand-mère est ingénieure. Gravity attribue exclusivement à son père la curiosité scientifique familiale, alors que sa mère est membre d'une association de vulgarisation...

Comment expliquer ce point aveugle ? La réponse est simple : les inégalités genrées face aux sciences empêchent les vidéastes d'identifier les goûts et les pratiques scientifiques des femmes de leur famille. Leur rôle dans leur propre socialisation scientifique est alors rarement reconnu par les YouTubers eux-mêmes.

DE C'EST PAS SORCIER A YOUTUBE : L'INFLUENCE DE L'AUDIOVISUEL SCIENTIFIQUE

En analysant les pratiques scientifiques des vidéastes, on constate qu'ils partagent une culture scientifique commune acquise pendant l'enfance. Lectures, pratiques amateur et consommation de contenus audiovisuels scientifiques ont marqué leurs jeunes années.

C'EST PAS SORCIER, L'ÉMISSION D'UNE GÉNÉRATION

Tous les vidéastes mentionnent la forte influence de l'émission de vulgarisation C'est pas sorcier, diffusée sur France 3 entre 1993 et 2014. « Tout le monde le dit ça, qu'on s'inspire de C'est pas sorcier », reconnaît ainsi Dans les étoiles, qui met également en avant l'émission américaine Cosmos de Neil deGrasse Tyson et se souvient de nuits entières devant la chaîne National Geographic, à l'époque de son premier emploi de maintenance informatique. « C'est Pas Sorcier... ça j'pense que c'est pour beaucoup de personnes – mais moi ça m'a vraiment marqué », renchérit Atomik, tandis qu'Espace/Temps se dit « fan » de l'émission.

Ôte-toi d'un doute, pour sa part, était « fan absolu scotché à [son] écran » devant Archimède (Arte, 1993-2004). Parmi les autres titres marquants figurent aussi Il était une fois la vie (Canal+ et France 3, 1986-2006) et Tous sur orbite (France 5, 1997).

Ces YouTubers ont donc un parcours similaire : ils regardent en 1980-1990 des émissions juvéniles suscitant chez eux un attachement très fort, poursuivent dans les années 2000 avec des émissions de vulgarisation pour adultes et des documentaires (Cosmos, National Geographic...), et aboutissent dans les années 2010 à la consommation puis à la production de vidéos de vulgarisation sur YouTube.

LES YOUTUBERS DE SCIENCES SONT-ILS FANS... DES AUTRES YOUTUBERS DE SCIENCES ?

Si beaucoup expliquent manquer de temps pour regarder l'ensemble des vidéos du YouTube scientifique, tous les enquêtés connaissent les grands noms du domaine. Ils suivent leur production et les identifient comme une source d'inspiration. La moitié d'entre eux déclarent même regarder « beaucoup », voire « énormément » de vidéos de vulgarisation scientifique.

Cette consommation des sciences via YouTube ne se limite pas aux contenus francophones. Les vidéastes déclarent au contraire suivre en priorité les vulgarisateurs anglo-saxons, comme Kurzgesagt – In a Nutshell, Veritasium ou Smarter Everyday. Pour Gravity, ces deux derniers sont « les deux grandes inspirations, les deux figures fortes pour moi ».

Curiositor va dans le même sens : « Ceux que je regarde vraiment c'est surtout des chaînes anglo-saxonnes. En ce moment je regarde beaucoup Journey of the Microcosmos et les frères Green en général, qui sont une grosse source d'inspiration pour moi dans tout ce qu'ils font, c'est impressionnant : Crash Course, les SciShow. Tout ce que produit PBS Digital Studio aussi. Je regarde énormément PBS Space Time, PBS Eons... Je consomme énormément de chaînes anglo-saxonnes et pas mal de chaînes françaises aussi, pour le coup. Les classiques : Dirty Biology, Le Vortex récemment parce que c'est vachement bien [...] e-penser, Florence Porcel... »

Si les chaînes anglo-saxonnes sont présentées comme des sources incontournables d'inspiration, le YouTube scientifique francophone a lui aussi ses « classiques », des vulgarisateurs modèles qui suscitent attachement et admiration. Parmi eux, e-penser, Science Étonnante, Dirty Biology et Florence Porcel sont les plus cités : La chimie autrement : « Pendant des années, j'suis resté buté, en disant "non non non, y a des gens qui font ça très très bien". Avec Science Étonnante, e-penser... y avait tout ça à l'époque. Je regardais, j'pense même qu'inconsciemment ça a dû m'influencer aussi. Enfin certains contenus m'ont influencé, c'est sûr. »

Espace/Temps : « David Louapre [Science Étonnante] c'est une de mes idoles ! Enfin j'avais pas dire ça, parce qu'après ça veut dire que c'est un dieu... Mais ouais David Louapre j'regardais beaucoup ! [...] YouTube [...] avant pour moi c'était juste des vidéos de divertissements. [Puis] j'ai découvert YouTube science et pendant un an, je m'en suis abreuvé. [...] Ouais j'ai tout englouti, tellement c'était extraordinaire, un continent englouti. »

QUAND STAR WARS DÉCLENCHE DES VOCATIONS SCIENTIFIQUES

Vidéastes hommes et femmes n'attribuent pas la même place à la science-fiction audiovisuelle (films, séries, jeux vidéo) dans la construction de leur goût pour les sciences. Les hommes sont nombreux à l'évoquer, tandis qu'elle reste absente des entretiens avec les femmes.

Vidéaste 1 : « La science – ou en tout cas le plaisir de tout ce qui est technique – finalement je l'ai beaucoup eu au travers des jeux vidéo et des films, tout simplement. Donc moi quand j'étais gosse, je regardais un film de science-fiction ou un truc comme ça, et j'étais fasciné – pas par l'histoire qui en général était nulle – mais par le fait que "waouh ! On peut faire de grands vaisseaux spatiaux, on peut aller extraire des minéraux très très profondément dans la terre !". Peu importe que ce soit possible ou pas. C'était de la fiction, mais le fait qu'imaginer que des trucs comme ça étaient possibles... ça me ramenait très vite aux sciences ! »

Vidéaste 2 : « Alors moi **je suis arrivé aux sciences via la science-fiction, essentiellement. J'étais un grand fan de science-fiction, ça a bercé toute mon adolescence, toute mon enfance.** [Surtout] Star Wars [...] et La Planète au trésor : c'est là où j'ai entendu pour la première fois le nom "astrophysicien", donc voilà. »

Ces constats rejoignent ceux de travaux sociologiques existants, qui établissent la surreprésentation des hommes scientifiques chez les consommateurs de science-fiction, la place de ce genre dans la « culture geek » et ses liens avec l'expertise scientifique³³.

BOÎTE DU PETIT CHIMISTE ET CLUB INFORMATIQUE : LES SCIENCES, UN LOISIR DE JEUNESSE

Les vidéastes rencontrés ont en commun une enfance et une adolescence marquées par de multiples activités scientifiques.

DES JEUX SCIENTIFIQUES SUR LA LISTE AU PÈRE NOËL

Tous les vidéastes interrogés se souviennent d'avoir eu, plus jeunes, un rapport ludique aux sciences et aux techniques. Près de la moitié possédait ainsi un télescope, une lunette astronomique ou un microscope. Une majorité dit aussi avoir joué avec des coffrets ou livres d'expériences, à l'image de

Gravity : « J'ai toujours fait beaucoup d'expériences scientifiques : j'avais un livre avec des expériences scientifiques, j'étais mon petit journal scientifique que je vendais à mes parents, haha ! J'étais ado. » Pause Science se rappelle aussi avoir « command[é] au Père Noël la boîte du petit chimiste ».

Certaines de ces pratiques sont différenciées selon le sexe, conformément à la division sociosexuée des savoirs scientifiques³⁴. Là où la plupart des hommes ont participé à des clubs d'astronomie et d'informatique pendant leur scolarité secondaire, trois des quatre vidéastes femmes fréquentaient, pour leur part, des associations de découverte de la nature et de l'environnement. Elles possédaient aussi davantage de jeux liés à la biologie (fourmilières, boîtes d'observation d'insectes, etc.).

UNE DÉCOUVERTE PRÉCOCE DE L'INFORMATIQUE – POUR LES PLUS FAVORISÉS

Grâce à un accès précoce aux ordinateurs, beaucoup de vidéastes ont commencé à pratiquer l'informatique à l'adolescence. **La plupart ont eu un ordinateur familial vers 10 ans** (et même 5 ans pour Atomik, plus jeune vidéaste du groupe), **ce qui leur a permis d'explorer la programmation et d'apprendre à utiliser des logiciels – notamment de montage vidéo et de retouche d'images.**

Pour les vidéastes – surtout les hommes –, ces pratiques s'accompagnent d'une identification à la figure du geek ou du nerd³⁵ : « Comme dans ma bande de potes c'était moi le plus geek, quand il fallait bidouiller en informatique, c'était moi ! », résume l'un d'entre eux. Un autre YouTuber raconte également : « C'est à partir de là que j'ai commencé à être happé par ce nouvel outil qui était arrivé. Et bien sûr moi j'ai très vite compris que ce qui m'intéressait, très rapidement, c'est qu'on pouvait faire des jeux vidéo dessus ! »

Si l'école ou certains clubs soutiennent parfois les apprentissages de l'informatique, les vidéastes mettent tous en avant leur acquisition autodidacte des compétences scientifiques et techniques³⁶.

Vidéaste 1 : « Dans mon collège on avait un club informatique [...] qui a été un bon facteur de socialisation pour moi qui étais le gros nerd du collège ! Mais ouais à la même période je commence à toucher un petit peu à Photoshop et à la programmation en même temps, donc j'ai appris le C, le C++, j'ai même utilisé des logiciels style Game Maker pour faire des mini jeux-vidéo [...]. Ça c'était cool : j'avais l'impression d'apprendre plein de choses, j'ai découvert Le Site du Zéro. Donc ouais y a un côté autoformation très tôt. [J'apprenais] tout seul

via Le Site du Zéro, tout seul via des tutoriels et des MOOC – enfin ce qui existait avant les MOOC – et puis les bouquins de la bibliothèque. »

Vidéaste 2 : « J'ai appris en autodidacte [...] en regardant les codes des autres sites. En fait **je suis vraiment quelqu'un d'autodidacte, je déteste les cours, je déteste les tutos, j'apprends tout vraiment sur le tas, au concret quoi.** »

Sur ce point, les vidéastes scientifiques se rapprochent des informaticiens, des rôlistes ou encore des mouvements maker. La sociologie a montré que tous ces univers, à la fois très masculins et très favorisés, mettent en jeu des formes bien spécifiques de masculinité³⁷. Cette enquête confirme la même tendance, puisque tous les vidéastes n'ont pas eu cette pratique précoce et intense de l'informatique, en particulier les enquêtés issus des milieux les plus modestes et les femmes. Ces deux groupes auraient eu un accès plus tardif au matériel informatique, donc acquis leurs compétences dans un contexte professionnel et non de loisir. C'est ce que suggèrent les deux entretiens suivants.

Enquêtrice : « Il y avait un ordinateur chez vous ? »

Espace/Temps : « Euh non non, il est arrivé que à 17 ans. Pareil moi l'informatique c'était assez obscur. J'avais des camarades de classe qui programmaient sur leur calculatrice, moi ça me dépassait totalement. Je comprenais rien à c'qu'ils faisaient, parce que pour moi la calculatrice c'est un langage un peu... enfin pas très instinctif, quoi. Non, on peut pas dire que j'ai été passionné d'informatique. En fait c'est mon boulot. »

Vidéaste femme : « L'ordi perso, l'ordi portable je l'ai eu l'année de mon bac. Avant y avait un ordi familial. Je l'utilisais, mais pas trop pour aller sur internet, parce que la campagne... Plutôt justement... je pense que j'ai appris à faire de la retouche photo assez tôt parce que mon grand-père [...] est aussi un peu photographe. Et mon père faisait chaque année une carte de vœux, avec pas Photoshop mais des trucs gratuits, donc j'ai appris à m'en servir chez moi. »

Enquêtrice : « Et est-ce que t'as fait tout ce qui est vraiment informatique, on va dire programmation, tout ça, le code... C'est des trucs que t'as fréquentés quand tu étais plus jeune ? »

Vidéaste femme : « Euh... plus jeune non. Mais j'en ai fait beaucoup en thèse et en prépa avant, parce que ça faisait partie de la formation. »

MUSÉES ET CENTRES DE CSTI : « J'Y VAIS PAS SOUVENT, MAIS J'AIME BEAUCOUP ÇA »

Relativement aux autres pratiques des YouTubers (audiovisuel, pratique amateur, lecture), les

musées et les lieux de culture scientifique et technique occupent une place mineure.

La majorité des vidéastes ont grandi en province ou à la campagne, à distance de l'offre culturelle centralisée des grandes villes. Néanmoins, tous ont visité au moins une fois de grandes institutions nationales (Cité des sciences, Palais de la Découverte) ou des lieux de médiation scientifique de proximité : planétariums, muséums d'histoire naturelle, musées gallo-romains, de vulcanologie, techniques et industriels... Ils manifestent un attachement certain à ces lieux : « J'y vais pas extrêmement souvent, mais c'est vrai que j'aime beaucoup ça », résume Atomik.

Les deux vidéastes qui ont passé le plus de temps dans des grandes villes sont d'autant plus attachés à ces espaces de médiation. Ils leur attribuent même une partie de leur goût scientifique, voire de leur vocation.

Vidéaste 1 : « Je repensais à ma propre grand-mère qui m'emmenait à la Cité des sciences [...]. Et il y a le musée des sciences à Bruxelles avec lequel j'ai une bonne relation d'enfance, que je visitais de temps en temps, et le musée des dinosaures à Bruxelles [...]. Je n'ai jamais appris grand-chose en allant dans ce musée mais juste de voir les squelettes, la taille [...] c'était juste magique pour le gosse que j'étais de voir ça, de voir ce genre de choses en vrai ! »

Vidéaste 2 : « Ma maman m'emmenait à la Cité des sciences et au Planétarium. La première fois j'ai eu super peur, j'ai pleuré parce qu'il faisait nuit. Après j'ai compris que ça allait. Elle m'a emmené à la Cité des sciences qui avait des médiateurs scientifiques qui expliquaient [...] et elle m'a dit : "Ceux qui font de la science, c'est des chercheurs". »

On notera que ce sont des membres féminins de la famille qui sont à l'origine de ces pratiques muséales. Les femmes jouent donc un rôle majeur dans la transmission des pratiques scientifiques, bien que celui-ci soit peu reconnu (voir « Le goût pour les sciences, une histoire d'hommes ? », p. 15).

AMOUREUX DES LIVRES ET DES MAGAZINES DEPUIS L'ENFANCE

Les vidéastes se décrivent comme de grands lecteurs, tous genres confondus, et notamment de littérature liée aux sciences.

Pendant leur jeunesse, tous ont lu les magazines Science et Vie Junior et Science et Vie, souvent en y étant abonnés. Ils en gardent un souvenir marquant :

Curiositor : « Les Science et Vie Junior, ça a été une grande partie de mon adolescence »

Académ@ths : « Quand j'étais gamin, beaucoup de Science et Vie, ou C'est pas sorcier. Des trucs comme ça, ils font partie aussi de la construction de l'enfance. »

Les encyclopédies et imagiers occupent aussi une place importante dans leurs lectures de jeunesse.

Les vidéastes expriment un attachement fort aux objets livres, multipliant les déclarations d'amour à leur égard.

Starman : « J'ai toujours adoré l'astronomie, j'ai toujours nourri un intérêt pour ce genre de truc. À Noël, je demandais des encyclopédies, pas des Pokémons tu vois. [...] J'ai eu beaucoup d'encyclopédies Encarta, haha ! J'étais ce genre de personnage »

AlloUnivers : « J'ai eu la chance inouïe d'avoir des parents profs, donc avec plein de livres à la maison, des encyclopédies à la maison, ils m'apportaient souvent à la bibliothèque [...]. Ils étaient abonnés à une espèce d'encyclopédie qui arrivait 5 pages par 5 pages toutes les semaines par la Poste [...]. Et moi j'adorais ça : débiller l'enveloppe, classer, trier, mettre dans les classeurs... Et je n'attendais qu'une chose, c'était les pages sciences ! »

Ôte-toi d'un doute : « J'adorais les grosses encyclopédies papier ! Ça c'est le genre de trucs que ma mère me donnait, et je feuilletais le truc pendant des heures ! Ça m'amusait bien et ça, j'aimais beaucoup. »

Atomik : « J'avais un livre du XIX^e siècle avec des planches de dessins de la plupart des espèces qu'on connaissait, c'est un super beau livre, c'était super beau. [...] C'était l'édition originale, en plus ! Ça me plaisait parce qu'il y a toujours un peu de mystère dans ce genre d'objets. »

Curiositor : « J'ai été nourri aux imageries de l'espace et je harcelais mes parents à chaque fois que je tombais dans les rayons bouquins pour acheter des bouquins sur le spatial. Le côté imagerie qui me plaisait beaucoup. Le spatial, les robots... Tout ce qui est grandes découvertes... »

Comme pour l'audiovisuel, certains vidéastes masculins mentionnent aussi le rôle de la littérature de fiction dans leur jeunesse.

Ils citent de grandes sagas (« Tout Asimov ») ou encore les albums de Tintin sur la conquête spatiale. Au-delà de la consommation juvénile d'imprimés scientifiques, les YouTubers entretiennent à l'âge adulte un rapport spécifique à la lecture et à l'écriture, analysé dans la section « Lire et écrire, le plus gros du travail » (p. 31).

UN CAPITAL SCIENTIFIQUE BIEN AU-DESSUS DE LA MOYENNE

Il pourrait sembler évident que les vidéastes scientifiques aient depuis l'enfance des loisirs liés aux sciences. Mais c'est là tout l'intérêt de cette étude : s'inscrire dans une approche globale des pratiques culturelles scientifiques. Cette enquête permet ainsi de mettre en lumière des dimensions proprement scientifiques du capital culturel, qui ne sont

habituellement pas appréhendées. Le capital culturel et social scientifique des vidéastes, dans son volume et sa structure, n'a en réalité rien d'une évidence.

D'autres enquêtes utilisant la même méthodologie montrent que les loisirs scientifiques pendant l'enfance et l'adolescence sont l'exception plutôt que la norme. Une enquête qualitative sur le sujet, menée auprès d'une cinquantaine de jeunes de 10 à 14 ans issus des classes populaires³⁸, a conclu que ces pratiques étaient absentes ou rares pour 2/3 des enfants. Aucun d'entre eux ou presque ne fréquentait de clubs ou d'associations scientifiques.

Parallèlement, **l'étude quantitative auprès d'une centaine de jeunes lycéens et apprentis**, menée dans le cadre du projet numook de Lecture Jeunesse, **a établi que la majorité des adolescents (72 %) n'ont aucun loisir régulier lié aux sciences.** Elle montre aussi que, comme chez les vidéastes, les pratiques culturelles scientifiques des jeunes sont surtout audiovisuelles : 34 % disent regarder des vidéos scientifiques en ligne au moins une fois par mois. Les imprimés scientifiques, eux, sont relativement peu utilisés : seuls 15 % des ados déclarent lire des contenus scientifiques au moins une fois par mois ; plus des 3/4 disent ne jamais en lire. Quant à la pratique amateur des sciences, elle reste très rare³⁹. Ces deux recherches ont aussi démontré la dimension distinctive des loisirs scientifiques, qui varient significativement selon la classe sociale⁴⁰.

L'investigation sociologique des loisirs scientifiques n'en est qu'à ses débuts. Ces résultats rappellent la nécessité de mener davantage de grandes enquêtes, qualitatives comme quantitatives, pour mieux comprendre le profil des populations qui accèdent à la culture scientifique. Cela permettrait de mieux identifier ce qui fait la spécificité des vidéastes de vulgarisation.

3. À QUOI RESSEMBLE LE QUOTIDIEN D'UN YOUTUBER SCIENTIFIQUE ?

Comment une vidéo de vulgarisation scientifique se construit-elle ? Combien de temps et d'argent faut-il pour créer de tels contenus ? Peu rémunératrice et très chronophage, la vulgarisation en ligne reste pour les YouTubers une activité ambivalente, entre métier et loisir. Comprendre le public pour mieux s'y adresser fait également partie de leur travail – un public qui leur ressemble, plutôt masculin et trentenaire. La place et le quotidien des femmes au sein du

YouTube scientifique peuvent ainsi se révéler bien différents de ceux des hommes, qui ne subissent pas les mêmes discriminations.

En bref : à quoi ressemble le quotidien d'un YouTuber scientifique ?

- **20 à 40 heures de travail pour 20 minutes de vidéo.** La création d'une vidéo nécessite des dizaines d'heures de travail, car elle repose sur de nombreuses étapes précises : phase de recherche, élaboration des matériaux audiovisuels, rédaction d'un script intégral, tournage et montage. Les vidéastes voient ainsi les sciences comme une vocation, et apparentent leur activité à un travail artistique.

- **Être YouTuber, un loisir autant qu'un métier.** S'ils y investissent un temps considérable, la plupart des vidéastes n'exercent pas leur activité en tant que professionnels. En effet, le fonctionnement de YouTube ne leur permet pas d'en tirer une source de revenus fiable. Ils doivent donc multiplier les moyens de financement (dons, subventions, sponsoring...) pour rembourser leurs frais – et, plus rarement, pour vivre de leur activité.

- **Trouver et comprendre son public.** Le public des vidéastes leur ressemble : il est majoritairement composé d'hommes (92,4 %) et de trentenaires (27,6 ans en moyenne ; 37 % de 25-34 ans pour la vulgarisation au sens strict).

- **Une activité moins évidente pour les YouTubeuses.** La faible proportion de femmes, à la fois parmi les YouTubers de sciences et leur public, est symptomatique d'inégalités genrées qui structurent la vulgarisation scientifique audiovisuelle. Pourtant, les discours des vidéastes cherchent à minimiser ces inégalités.

ÊTRE YOUTUBER DE SCIENCES, LOISIR OU TRAVAIL ?

Comment les vidéastes perçoivent-ils le temps qu'ils consacrent à la vulgarisation sur YouTube ? Cela dépend du statut qu'ils accordent à cette activité, mais aussi des revenus qu'ils peuvent en tirer. D'autant que leur situation vis-à-vis de l'emploi est très variable, comme l'ont mis en évidence les entretiens menés avec eux.

SALARIÉS, INTERMITTENTS, ENTREPRENEURS... : DES STATUTS VARIABLES

Pour la plupart des 14 YouTubeuses et YouTubers rencontrés, la production de vidéos scientifiques ne relève pas de l'activité professionnelle. Ainsi, parmi eux, on trouve :

- 1 étudiant (Atomik)
- 1 employé en tant que médiateur scientifique par une institution universitaire (Académ@ths)
- 2 enseignants (La chimie autrement et MathEpsilon, dont les chaînes sont en partie consacrées à l'enseignement)
- 2 cadres dans des secteurs scientifiques ou techniques (Espace/Temps, Pause Science)
- 2 vidéastes scientifiques à plein temps qui disent vivre de leur activité sur YouTube, l'un en tant qu'autoentrepreneur, l'autre comme salarié d'une boîte de production (Starman, Dans les étoiles)
- 6 vidéastes qui se déclarent vulgarisateurs scientifiques ou encore « vulgarisateur et journaliste scientifique » et « vulgarisateur et auteur scientifique ». Ils sont autoentrepreneurs ou intermittents du spectacle (AlloUnivers, Ôte-toi d'un doute, Gravity, Omega42, Curiositor, 10 minutes de sciences).

NB : Au vu des enquêtes quantitatives existantes sur le statut des vidéastes, il est possible que les deux dernières situations (vidéaste à plein temps et vulgarisateur indépendant) soient surreprésentées dans notre échantillon⁴¹.

Dans ce groupe de YouTubers, on voit se dessiner trois cas de figures :

- 1.** Les professionnels, très minoritaires, qui exercent cette activité à temps plein et en tirent l'essentiel de leurs revenus
- 2.** Celles et ceux qui occupent un emploi salarié en dehors du secteur culturel et font des vidéos « à côté »
- 3.** Celles et ceux qui se présentent comme des professionnels de la vulgarisation. Pour eux, la publication de vidéos sur YouTube n'est qu'un moyen de vulgarisation parmi d'autres. L'enjeu est alors moins de réussir sur YouTube que de faire carrière dans le milieu de la culture scientifique.

MÉTIER OU LOISIR, UNE QUESTION DE MILIEU SOCIAL ?

Il semblerait que, selon leur milieu d'origine, les YouTubers considèrent leur activité soit comme un loisir, soit comme un tremplin vers une autre carrière, soit comme un moyen d'intégrer le milieu scientifique dont ils ont été exclus. Les données récoltées pendant cette enquête sont

insuffisantes pour l'affirmer, mais elles laissent supposer que les carrières des vidéastes prennent des tournures différentes selon leur positionnement social initial et la structure de leurs capitaux culturels.

Pour les vidéastes les plus dotés en capitaux culturels et scolaires (les « héritiers » et certains des « rescapés », p. 12), la décision de produire de la vulgarisation sur YouTube semble s'opérer dans la continuité d'études ou de carrières dans le domaine des sciences, de la médiation et/ou de la communication. Au sein de ce premier profil, on trouverait deux sous-catégories. D'une part, certains souhaitent que leur activité de vulgarisation demeure un loisir (ce qui s'accommode souvent bien d'un poste de cadre dans le domaine scientifique). D'autres aspirent à développer leur activité de vulgarisation bien au-delà de YouTube, à l'image d'Atomik : « YouTube, c'est pas ce que j'aimerais faire à la fin, déjà parce que je pense pas que ce sera viable encore très longtemps ».

Par contraste, les vidéastes issus des petites classes moyennes et des classes populaires, moins dotés en capitaux culturels et moins diplômés, viendraient à la vulgarisation audiovisuelle après des parcours plus heurtés, en dehors des institutions scientifiques scolaires et universitaires. Leur engagement dans la vulgarisation en ligne surviendrait davantage après des ruptures de vie comme un deuil, un burn out ou une démission. Ces événements viennent alors rebattre les cartes et provoquer des questionnements sur une activité professionnelle insatisfaisante. Les vidéastes relevant de ce second profil trouveraient dans la vulgarisation en ligne une façon de rejoindre le champ scientifique dont ils auraient été exclus pendant leurs études. De ce fait, ils auraient plus tendance à vouloir en faire une activité professionnelle à part entière. Leurs dispositions s'accommoderaient aussi mieux de partenariats avec le privé et de commercialisation de leur activité (sponsoring, salariat dans une boîte de production, merchandising...).

DES VIDÉASTES TRÈS PEU RÉMUNÉRÉS PAR YOUTUBE

Si la vulgarisation scientifique sur YouTube ne peut généralement pas devenir un métier à plein temps, c'est en grande partie parce qu'elle ne permet pas d'assurer un revenu suffisant. Selon certaines idées reçues, les YouTubers gagneraient automatiquement 1 € pour chaque tranche de 1 000 vues sur l'une de leurs vidéos. En réalité, l'activité des vidéastes scientifiques n'est que rarement rémunératrice. Ceux et celles qui en tirent leur principale source de revenus restent très largement minoritaires. **Une fois prises en compte les dépenses** (matériel, droits d'auteur pour les musiques, frais de déplacement

éventuels...), la production de vulgarisation en ligne coûte parfois davantage qu'elle ne rapporte⁴².

Cette faible rémunération s'explique par le fonctionnement de YouTube. Pour qu'une vidéo rapporte de l'argent, son auteur doit demander à ce qu'elle soit précédée d'une annonce publicitaire. YouTube lui reverse alors une partie des revenus générés. Ces vidéos dites « monétisées » sont également référencées par le site, ce qui signifie, entre autres, qu'elles sont mises en avant et recommandées au public – contrairement aux vidéos « non monétisées ». Or, la monétisation n'est accessible qu'aux chaînes dépassant les 1 000 abonnés et pour les vidéos enregistrant plus de 10 000 vues, et suppose de respecter des règles strictes.

YouTube établit en effet une liste de contenus « non éligibles à la publicité » pour lesquels la monétisation est impossible. On y trouve notamment les contenus sur la violence, les drogues, le tabac ou à caractère sexuel, mais aussi sur les « événements d'actualité sensible et sujets controversés », parmi lesquels les conflits armés, les décès, les événements tragiques, etc⁴³. La liste de ces événements est évolutive : **en mars 2020, YouTube a ainsi interdit la monétisation de toute vidéo sur le coronavirus – y compris celles à caractère informatif ou scientifique.** D'autre part, les revenus publicitaires générés par les vidéos monétisées peuvent être réclamés par les ayants droit des contenus qui y figurent, par exemple les musiques ou images soumises à droits d'auteur.

Dans ces conditions, beaucoup de vidéastes renoncent à monétiser leurs vidéos ou voient régulièrement leurs contenus « démonétisés ». Au bout du compte, les revenus produits par la mise en ligne d'une vidéo YouTube et sa monétisation restent très modestes. Le YouTuber le plus actif de notre échantillon (900 000 abonnés et plus de 60 millions de vues) en tire ainsi autour de 2 000 dollars par mois, ce qui, pour un statut d'autoentrepreneur, après imposition et règlement des charges, revient à environ 1 300 € mensuels. Pour financer leur activité, la plupart des vidéastes se tournent donc vers d'autres sources de revenus : le financement participatif, le sponsoring et les subventions.

COMMENT LES YOUTUBERS GAGNENT-ILS DE L'ARGENT ?

13 des 14 YouTubers enquêtés sollicitent des dons du public à travers un système de financement participatif. Ils utilisent pour cela la plateforme Tipeee, qui met en lien les créateurs et créatrices de contenus avec des mécènes. **Les chaînes les plus**

populaires recueillent ainsi jusqu'à 3 000 € de dons par mois ; la plupart obtiennent entre 200 et 1 000 € de la part de 100 à 600 contributeurs (voir l'encadré « Combien les spectateurs donnent-ils aux YouTubers ? »). Gravity explique bien l'importance de ces revenus pour son activité :

Gravity : « [Les revenus liés à la monétisation des vidéos] ça fait un complément mais c'est pas stable. Les Tipeee c'est conséquent, c'est entre 600 et 700 € par mois, donc c'est déjà pas mal, ça commence à faire quelque chose. Mais YouTube t'as 100 \$ une fois, 500 \$ la fois d'après [...] »

Enquêtrice : « Et du coup [...] tout compris, ton YouTube ou tes revenus publicitaires et ton Tipeee, ça aboutit à quoi comme ordre de grandeur de salaire pour toi ? »

Gravity : « Ah bah ça dépend tellement d'un mois à l'autre... donc le Tipeee on va dire entre 600 et 700 € par mois, et YouTube entre 0 et 500 \$ par mois donc 300 € probablement. Ça suffit pas, surtout que c'est du brut et du revenu entreprise, donc je suis taxé. Et y a tous mes frais d'entreprise parce que mon logiciel, ma banque de sons, mon matériel, ma déclaration d'entreprise, le comptable... [...] Si c'était mon salaire, je dirais "chouette, j'arrive à dégager 1 000 balles par mois, c'est super, il me reste juste un petit complément à chercher." Mais non ! »

Combien les spectateurs donnent-ils aux YouTubers ?

Revenus mensuels des chaînes YouTube scientifiques les plus soutenues via Tipeee (plateforme de financement participatif) :

Dirty Biology : 4 000 € (1 400 contributions)
Science étonnante : 1 700 € (655 contributions)
e-penser : 1 000 € (450 contributions)
Astronogeeek : 1 100 € (450 contributions)
Max Bird : 3 500 € (400 contributions)
Scilabus : 950 € (400 contributions)
L'esprit sorcier : 1 200 € (350 contributions)
Chat sceptique : 1 000 € (400 contributions)
Le Sense of Wonder : 650 € (250 contributions)
Florence Porcel : 700 € (150 contributions)
Micmaths : 250 € (150 contributions)
Science4All : 400 € (150 contributions)

Source : données publiques de www.tipeee.com. Consulté en juillet 2020.

Leur deuxième source de revenus la plus importante provient des subventions d'institutions publiques scientifiques et culturelles. En France, depuis 2017, le Centre National du Cinéma et de l'Image animée (CNC) dédie par exemple un fonds d'aide aux créateurs de vidéos sur internet, le CNC Talent. Celui-ci attribue aux projets sélectionnés des aides à la création

(10 000 €) ou à l'éditorialisation (50 000 €) de chaînes YouTube. Les entretiens montrent que ces fonds sont bien connus des vidéastes, qui y ont pour la plupart déjà candidaté, souvent avec succès.

Enfin, de façon plus marginale, certains vidéastes financent leurs vidéos grâce au sponsoring de marques. Pour cela, ils établissent des partenariats avec des marques, dont ils intègrent les annonces publicitaires à leurs vidéos en échange d'un soutien financier. Dans notre échantillon, seuls les deux vidéastes qui vivent de leur activité sur YouTube ont des sponsors. Starman, qui est autoentrepreneur, parvient ainsi à dégager un salaire conséquent en conjuguant monétisation et sponsoring :

Starman : « Aujourd'hui, je ne vis plus que de ma chaîne. Mes revenus c'est : les pubs YouTube, les sponsors et le merchandising. »

Enquêtrice : « Et si tu veux bien me donner une fourchette, en gros ça donne quoi comme revenus mensuels [...] ? »

Starman : « C'est très variable, un petit mois je vais faire 3 000, un très gros mois je vais faire 8 000 [€ bruts]. Et la plupart de ce fric je le réinvestis : là j'ai acheté des p'tites lumières, des machins, pour développer la suite. »

L'autre vidéaste à temps plein, Dans les étoiles, a pour sa part choisi de rejoindre en tant que salarié une boîte de production audiovisuelle spécialisée dans les contenus YouTube. L'entreprise lui verse une rémunération fixe équivalente au SMIC (salaire minimal de croissance, soit 1 200 € nets mensuels en 2019). Elle finance également son matériel et ses déplacements, et gère pour lui les contrats publicitaires et autres formalités administratives (partenariats, subventions, règlement des droits d'auteur...).

DANS LE QUOTIDIEN (CHARGÉ) D'UN YOUTUBER DE SCIENCES

Les vidéastes de vulgarisation scientifique sont l'exemple même des « pro-am », ces « amateurs travaillant selon des standards professionnels⁴⁴ ». Du point de vue des revenus dégagés, leur activité de vidéaste semble relever davantage du loisir que de l'activité professionnelle. Pourtant, elle exige un temps de travail conséquent. Le décalage entre la réalité et l'imaginaire collectif à ce sujet est bien résumé par La chimie autrement : « **T'as fait une vidéo de 5 minutes, on imagine que ça t'a pris 2 heures de travail... Ah non non non ! En fait, c'est pas 2 heures, c'est 50 heures !** ». Au regard des heures qu'ils consacrent à la vulgarisation, ces YouTubers n'ont donc rien à envier aux professionnels de la culture scientifique et technique.

Le temps qu'ils consacrent à cette activité empiète d'ailleurs souvent sur leur vie personnelle, au point d'être identifié comme excessif par leurs proches :

Vidéaste 1 : « Je commence à 7 heures le matin, parce que je suis content d'aller au taf. Et le soir je rentre, pareil, il est 19 heures, quelque chose comme ça : j'fais des journées de 12 heures, et ça me paraît pas long. Parce que je bosse à mon rythme, je fais ce que je veux, c'est moi qui décide de ma ligne éditoriale, j'ai de compte à rendre, littéralement, à personne. [...] Par exemple les recherches, c'est des choses que je fais le soir ou le week-end au grand dam de ma copine qui me dit "bon allez maintenant arrête et viens regarder la télé". »

Vidéaste 2 : « [Parfois] je fais des horaires de malade, genre 12 heures et je produis un épisode du début à la fin en une semaine. Mais là... ma barbe pousse, la vaisselle s'accumule dans la cuisine et mon partenaire m'engueule après en me disant "Mais pourquoi tu fais ça ?" [rires]. C'est juste parce que je suis trop pris dedans. C'est comme ça que ça marche, mais si on doit ramener ça à un temps d'une personne normale, on est à deux-trois semaines de travail [par vidéo]. »

Par ailleurs, tous les vidéastes suivent le même mode opératoire pour produire leurs vidéos de vulgarisation. Celui-ci repose sur une succession d'étapes bien définies :

1. Recherches : les YouTubers se renseignent sur le sujet qu'ils veulent traiter et rassemblent leurs sources (voir « La littérature scientifique, source n°1 des vidéastes », p. 32).

2. Élaboration des matériaux audiovisuels : selon les formats, il peut s'agir de prises de vues, de la sélection d'images et de sons et/ou de la production d'animations.

3. Écriture d'un script détaillé de la vidéo (voir « Le script : apprécié ou redouté, mais obligé », p. 33)

4. Relecture du script par des experts ou par des pairs vulgarisateurs (tous les vidéastes ne mettent pas en place cette étape)

5. Tournage de la vidéo : nécessite 1,5 à 2 fois la durée de la vidéo finale (par exemple, 30 à 40 minutes de tournage pour 20 minutes de vidéo)

6. Montage : demande d'y consacrer au minimum 3 à 4 fois la durée de la vidéo

Curiositor résume bien ce processus (nous soulignons) :

Enquêtrice : « Actuellement, quand tu fais une vidéo YouTube, comment tu t'y prends ? »

Curiositor : « À partir du moment où je me suis penché sur un sujet, je vais lire tout ce que je trouve sur le sujet. Mais vraiment partout. Que ce soit des bouquins, que ce soit des articles scientifiques [...]. Donc à partir du moment où j'ai accumulé vraiment tout, j'essaye de trouver un angle pour tout ça. J'ai pas forcément d'angle au départ : je vais juste balancer ce qui me semble

important, toutes les infos en vrac. Et après je les organise dans un script. [...] Une fois que j'ai trouvé un angle, j'écris très très lentement. Ça peut me prendre 2-3 semaines d'écriture pour une vidéo qui va durer 10 minutes à la fin. Une fois que j'ai fait ça, bah je cherche des illustrations. En astronomie on a des banques d'images et de vidéos librement accessibles donc c'est cool, mais ça demande quand même un gros effort de recherche. Le plus dur c'est les musiques. [...] [Ensuite] donc le montage, ça prend beaucoup de temps. Là j'ai commencé à me former sur du montage [donc] je commence à faire du montage un peu plus rapidement et efficacement. »

**SCHEMA 1 – PROCESSUS DE PRODUCTION
D'UNE VIDEO SCIENTIFIQUE**



Les vidéastes estiment qu'il leur faut entre 20 et 40 heures pour réaliser une vidéo d'environ 20 minutes. Le temps consacré à chaque étape et l'étalement dans le temps du processus varient d'un vidéaste à l'autre, principalement en fonction de leur statut professionnel. Les vidéastes à temps plein ont les rythmes de production les plus élevés et créent jusqu'à une vidéo par semaine (10 à 40 heures de travail). Ceux dont les revenus ne dépendent pas directement des vues générées par les vidéos ont une production bien plus étalée dans le temps. Ils peuvent travailler sur la même vidéo pendant 3 à 6 mois.

Pour tous, les étapes qui demandent le plus d'investissement sont la recherche et l'écriture, en début de processus, et le montage, à la fin : 10 minutes de sciences : « Le plus gros du travail, c'est écrire. Enfin le plus gros du temps c'est le montage, mais sinon écrire et trouver les illustrations qui vont avec. »

Pause Science : « Mes vidéos, elles font 15-20 minutes en moyenne, c'est l'ordre de grandeur. Et la moyenne c'est 25 heures de travail environ, en sachant que là-dedans, une moitié recherche/écriture, une moitié montage – et un minimum de tournage entre les deux [rires]. Maintenant j'arrive à tourner en 45 minutes, avec le prompteur. »

10 minutes de sciences : « Le plus gros du travail, c'est écrire. Enfin le plus gros du temps c'est le montage, mais sinon écrire et trouver les illustrations qui vont avec. »

Pause Science : « Mes vidéos, elles font 15-20 minutes en moyenne, c'est l'ordre de grandeur. Et la moyenne c'est 25 heures de travail environ, en sachant que là-dedans, une moitié recherche/écriture, une moitié montage – et un minimum de tournage entre les deux [rires]. Maintenant j'arrive à tourner en 45 minutes, avec le prompteur. »

Ces phases de recherche, très chronophages, leur semblent parfois excessives au regard de leur statut d'amateur. C'est ce qu'explique notamment Espace/Temps (nous soulignons) : « [La réflexion sur les contenus] ça tourne tout l'temps en tâche de fond. Des fois j'ai l'impression de faire une thèse [...]. Mais limite ça me pèse quand même des fois, genre j'arrive plus à m'embêter. Dès que j'm'embête, j'pense à la vidéo. C'est pas bon, parce que le cerveau a besoin de s'embêter, de moments de répit. Mais ouais, je fais beaucoup de mon texte de tête comme ça, j'le récite, j'essaie de m'imaginer de quoi il aura l'air [...]. C'est difficile. C'est pour ça que je vais essayer de faire des trucs plus simples pour les prochaines [vidéos]. [...] Les gens me disent "mais t'es fou! Enfin c'est n'importe quoi ce que tu fais, c'est un travail de monstre!" »

Académ@ths confirme que « ça fait des temps de travail assez énormes », tout en précisant immédiatement que cela ne lui pose pas forcément problème : « Mais bon c'est des temps de travail que je trouve pas... enfin que j'aime bien. »

En cela, les vidéastes s'inscrivent pleinement dans la catégorie des travailleurs artistiques. Leur activité repose sur les notions de passion, d'engagement de soi et de « vocation définie comme une nécessité intérieure, un rêve d'enfant ou une force qui les dépasse, qui les obligerait à s'engager dans des univers si risqués, si périlleux, si difficiles⁴⁵ ». Ils adoptent ainsi une conception vocationnelle des sciences qui appelle un « ethos ascétique » et suppose « un investissement total,

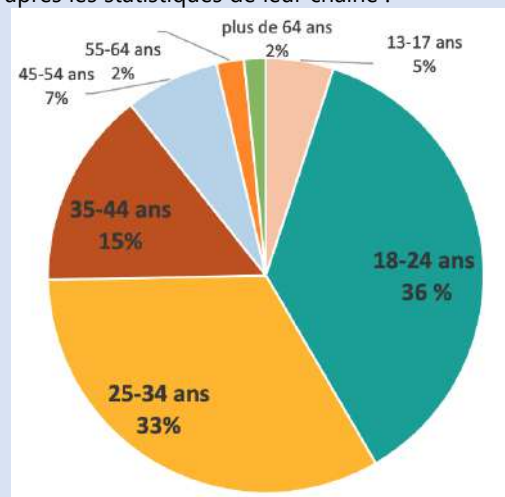
souvent manifesté à travers la souffrance corporelle ou morale qu'il engendre, et qui vise à se distinguer de l'exécution routinière de tâches prédéfinies⁴⁶ ».

UN PUBLIC A L'IMAGE DES YOUTUBERS : MASCULIN ET TRENTENAIRE

Une fois les vidéos écrites, tournées, montées et publiées, elles n'ont plus qu'à trouver leur public sur YouTube. La plateforme offre une idée assez précise du profil des spectateurs : l'outil « YouTube Analytics » (ou « Google Analytics ») repère entre autres leur sexe, leur âge et leur origine géographique.

Coup d'œil sur les publics : l'âge

Âge moyen du public des vidéastes interrogés d'après les statistiques de leur chaîne :



DES CONTENUS QUI ATTIRENT SURTOUT LES 25-34 ANS

Pour l'ensemble des vidéastes rencontrés, l'âge moyen du public est de 27,6 ans. La classe d'âge la plus représentée est celle des 18-24 ans (36 % du public en moyenne), suivie de près par les 25-34 ans (33 %).

Néanmoins, les deux chaînes qui publient du contenu à destination des élèves et des étudiants touchent un public bien plus jeune que les autres, tirant la moyenne d'âge globale vers le bas. Ainsi, 18,5 % du public de la chaîne MathEpsilon, consacrée à l'enseignement des mathématiques, a entre 13 et 17 ans. La chimie autrement est regardée à 76,4 % par des 18-24 ans – soit l'âge des étudiants du supérieur auxquels elle s'adresse.

Si on ne prend en compte que les chaînes de vulgarisation scientifique au sens strict, le public principal est le groupe des 25-34 ans (37 % ; 31 % pour les 18-24 ans). Ce chiffre contredit les représentations de YouTube comme une plateforme prioritairement juvénile. Comme ironise Dans les étoiles, « Eh ouais, 25-34 ans ! J'arrive pas à avoir de petits jeunes. On voit souvent YouTube comme "ahlala vous faites des vidéos pour des enfants", alors que c'est absolument pas le cas ! ».

UN PUBLIC D'HOMMES

D'après les statistiques fournies par YouTube, les spectateurs des chaînes scientifiques sont très majoritairement masculins. **Pour l'ensemble des vidéastes interrogés, le public serait composé à 84,2 % d'hommes en moyenne. Cette proportion passe à 92,4 % pour les chaînes de vulgarisation uniquement.** Celles qui proposent du contenu scolaire ont, quant à elles, un public bien plus féminin : 40 % de femmes pour MathEpsilon et 49 % pour La chimie autrement⁴⁷. Ces données soutiennent l'une des hypothèses du premier volet de l'enquête, « Les 15-25 ans et les YouTubers de sciences », selon laquelle les filles auraient un usage plus scolaire des vidéos que les garçons. Le troisième volet de l'enquête, « Vulgarisation scientifique sur YouTube : qu'en font les ados ? », approfondit ce sujet.

Ces résultats rejoignent ceux établis en 2018 par Manon Brill et Benjamin Brillaud (de la chaîne Nota Bene), vulgarisateurs de sciences humaines sur YouTube. Ensemble, ils ont récolté les statistiques démographiques de plusieurs de leurs collègues⁴⁸. La part de femmes dans le public des chaînes de vulgarisation tournerait ainsi autour de 10 % pour les chaînes généralistes les plus populaires (11 % pour e-penser ; 12 % pour Scilabus). Cette proportion est d'environ 20 % pour celles qui abordent les disciplines les plus féminisées, comme la biologie et la médecine (18 % pour Dirty Biology ; 22 % pour Dans ton corps).

Les écarts genrés de consommation des vidéos scientifiques sont moins importants pour les publics les plus jeunes, comme le suggère l'analyse croisée des données sur l'âge et sur le sexe. Pause Science, qui a fait cette analyse détaillée pour sa chaîne personnelle, l'affirme : « C'est chez les plus jeunes que c'est le moins pire ! » Parmi les 14 YouTubers enquêtés, la chaîne qui réunit le public le plus jeune (7 % de 13-17 ans, contre 2 % en moyenne) a aussi un public bien plus féminin que les autres chaînes sur des sujets proches (10 % de femmes, contre 2 % en moyenne).

Coup d'œil sur les publics : le sexe

Proportion moyenne de spectatrices pour les chaînes YouTube concernées par l'enquête :

- 7,7 % pour les contenus de vulgarisation uniquement
- 15,8 % pour la vulgarisation et l'enseignement

DÉSEQUILIBRE HOMMES/FEMMES : QU'EN PENSENT LES VIDEASTES ?

Que pensent les vidéastes du grand écart entre hommes et femmes parmi leurs spectateurs ? La plupart d'entre eux regrettent de ne pas parvenir à attirer un public plus féminin. Ils constatent que plus les vidéos leur semblent « scientifiques » ou « techniques », moins elles attirent les femmes. « Plus mes vidéos sont techniques, plus le pourcentage de spectatrices est faible. Ici, 0,2 % », expliquait ainsi le YouTuber Science4all dans un tweet d'octobre 2019, au sujet de sa vidéo sur « Les tenseurs de la relativité générale ».

L'une des vidéastes rencontrées partage cette impression (nous soulignons) : « Pour moi c'est 90/10 [% hommes/femmes]. Enfin non ça a un peu baissé, parce que j'ai fait une vidéo, la seule qui ne parle pas de sciences ! – et ça m'a apporté un gros public féminin... donc je dois être à 80-20. Moi je suis désespérée, c'est un peu glaçant. C'est une chose qui m'intéresse énormément, parce que y a aussi tout ce truc "ah mais c'est formidable la vulgarisation scientifique que permet YouTube !". Oui mais bon... t'as encore 50 % de la population qui n'y est pas. »

Plusieurs vidéastes suggèrent cependant que les données fournies par YouTube Analytics exagèrent peut-être l'écart. Pour remettre en cause ces résultats, certains se fondent sur le contact qu'ils ou elles ont avec leur public via les commentaires, ou sur leurs rencontres en conventions.

Pause Science : « Si j'en crois les stats de YouTube, on est autour des 90-10 [pourcentage d'hommes/femmes dans le public, ndlr]. Si je regarde Facebook, qui doit être sur cette question un peu plus fiable, on est plus sur du 70-30. [...] La vérité doit être quelque part entre les deux. »

Ôte-toi d'un doute : « J'ai comme impression de ceux qui m'écrivent qu'il y a quand même pas mal de femmes, contrairement à ce que les statistiques YouTube disent. C'est un truc que j'ai jamais compris : selon les statistiques YouTube on dirait qu'il n'y a que des hommes qui suivent ma chaîne. J'ai une suspicion forte que beaucoup de femmes qui s'inscrivent sur YouTube sont catégorisées par défaut parce qu'elles n'ont jamais pris la peine d'indiquer qu'elles étaient une femme, donc "homme" par défaut apparaît. Donc moi **je suspecte que YouTube n'est pas fiable au niveau des statistiques hommes/femmes. Dans ceux qui cherchent à interagir avec moi, en tout cas, il y a énormément de femmes !** »

Néanmoins, même lorsque les vidéastes estiment avoir « énormément », « beaucoup » ou « plein » de spectatrices, ils désignent malgré tout une répartition inégalitaire du public.

Starman : « Mon public c'est 90-95 % masculin [d'après les statistiques de YouTube]. Mais je vois qu'en convention y a plein de nanas qui viennent me voir, donc c'est probablement pipé. [...] Si je regarde qui vient me voir aux conventions, j'dirais 15 % [de femmes] mais max. »

Les femmes regardent-elles vraiment plus de sciences sur YouTube qu'on ne le croit ? Il est très difficile de savoir avec précision comment Google Analytics détermine le sexe des spectateurs d'une vidéo YouTube. Mais d'après la documentation fournie par l'entreprise⁴⁹, l'idée répandue selon laquelle YouTube surestime le nombre d'hommes en assignant automatiquement le sexe masculin en l'absence de données ne semble pas fondée. En effet, le site dit opérer sa classification non à partir des seules données fournies explicitement par les utilisateurs, mais aussi à partir de l'historique des activités en ligne, notamment via les identifiants publicitaires. Par ailleurs, il est précisé que les individus pour lesquels les données sont insuffisantes ne sont pas pris en compte dans les calculs. Si cela ne permet pas de trancher le débat, on peut remarquer que **les vidéastes ne contestent la fiabilité des données YouTube Analytics que pour le sexe, et non pour l'âge ou l'origine géographique. On peut y voir une façon de minimiser l'exclusion des femmes de la vulgarisation scientifique sur YouTube** – un phénomène qu'on retrouve dans l'ensemble de la culture scientifique et technique⁵⁰.

ÊTRE YOUTUBEUSE DE SCIENCES, QUELLE DIFFÉRENCE ?

On estime à 25 %, au mieux, la part de chaînes YouTube scientifiques tenues par des femmes⁵¹ – alors que ces dernières sont majoritaires chez les professionnels de la culture et de la médiation. Cette proportion est régulièrement commentée par les vidéastes.

L'ensemble de la communauté identifie la sous-représentation des femmes en son sein comme un problème. Le site web du Café des Sciences, par exemple, consacre une page à ses membres féminins⁵². Cependant, les discours et les outils mobilisés en interne pour se saisir du problème tendent parfois à le minimiser.

En 2017, David Louapre, de la chaîne YouTube Science étonnante, a réalisé une analyse statistique du « succès » de 115 chaînes de vulgarisation scientifique francophones (dont 16 incarnées par des femmes). Il y établit que « le fait que la chaîne soit incarnée par une femme n'a pas d'influence significative sur le nombre d'abonnés⁵³ ». Ce résultat

est présenté avec beaucoup de prudence par son auteur, qui précise que « la première femme n'apparaît qu'au 9^e rang⁵⁴ ». Il met en garde sur le fait qu'« en statistiques [...] l'absence de preuve n'est pas la preuve de l'absence », avant de préciser : « Ça n'exclut pas qu'il y ait une influence, mais si effet il y a, il n'est pas assez important pour être détecté sur un échantillon de cette taille. » Cependant, des décennies de travaux en sciences humaines et sociales prouvent l'exclusion des femmes des champs du savoir et du pouvoir⁵⁵. Dans ce cadre, il est difficile de ne pas voir dans cette analyse (comme dans les suspicions envers les données de YouTube Analytics, ou dans la mise en avant des « biais de l'algorithme » pour justifier le moindre succès des vidéos incarnées par des femmes⁵⁶) des mécanismes – pour la plupart inconscients – de minimisation des processus de discrimination internes à la culture scientifique.

Ces mécanismes de discrimination sont pourtant bien à l'œuvre pour les vidéastes de sciences, comme en témoigne la faible présence relative des femmes à l'écran, et comme le souligne l'une des YouTubeuses enquêtées.

Vidéaste femme : « Tout le monde me connaît, tout le monde m'aime bien, mais j'ai pas de chiffres : j'ai aucun chiffre qui suit derrière. On me met dans le même groupe – donc tous les vulgarisateurs scientifiques [les plus populaires], tout le monde. Mais en fait, euh, j'suis une espèce d'outsider, parce que j'ai pas leurs chiffres. »

Enquêtrice : « C'est intéressant... Et t'as une idée pourquoi ? »

Vidéaste : « Oui. Bonjour, je suis née avec une vulve, et non un pénis ! »

Le monde de la vulgarisation scientifique n'échappe pas aux rapports sociaux de domination. D'ailleurs, quelques YouTubers hommes reconnaissent que la « bienveillance » de leur communauté ne s'adresse peut-être pas toujours à leurs collègues féminines.

Vidéaste homme : « [Notre chaîne] a une communauté qui est incroyablement bienveillante par rapport à la majorité des gens autour de moi, et incroyablement bienveillante par rapport à la majorité des filles autour de moi. Moi **quelque chose qui me sidère c'est le niveau de harcèlement en ligne auquel les vidéastes femmes font face. Moi j'ai jamais eu l'ombre de ça.** Y a une grosse injustice à ce niveau-là, sur des contenus qui sont vraiment équivalents. »

En tant que corpus de culture scientifique, la vulgarisation en vidéo sur YouTube ne reflète pas simplement des rapports externes de domination genrés qui s'imposeraient à elle. Elle produit elle-même des pratiques et des contenus excluants pour les femmes – le harcèlement qui cible les femmes vidéastes en est un exemple frappant.

4. YOUTUBERS ET CULTURE LÉGITIME : DES LIENS PLUS ÉTROITS QU'IL N'Y PARAÎT

Garantes d'une certaine vision des sciences, les institutions voient parfois d'un œil perplexe l'activité des YouTubers. Puisque ces derniers leur donnent accès à un nouveau public, des collaborations se mettent en place. La légitimité des vidéastes reste cependant une question prégnante, qui suscite souvent l'inquiétude des médiateurs. Pourtant, ces YouTubers n'ont rien d'amateurs éloignés des centres de la vie culturelle et scientifique. Ils entretiennent au contraire des liens très étroits avec les institutions – jusqu'à y occuper un emploi ! –, comme avec les symboles de la culture légitime, notamment les livres. L'écrit occupe en effet une place centrale dans leur activité de vulgarisation. Non seulement lecture et rédaction sont au cœur de la production des vidéos, mais, de plus, de nombreux YouTubers deviennent désormais eux-mêmes auteurs de livres.

En bref : YouTubers et culture légitime

- **YouTubers et médiateurs traditionnels : des profils similaires.** Les YouTubers sont souvent présentés comme des amateurs, par opposition aux professionnels de la médiation scientifique mandatés par les institutions de CSTI. Les vidéastes ont pourtant un profil en tout point similaire à ces derniers : âge, niveau de diplôme, secteur de formation... Seul le sexe les différencie, la médiation étant bien plus féminisée (environ 60 % de femmes) que la vulgarisation sur YouTube (environ 25 % de femmes).
- **Des collaborations parfois tendues.** Par leurs activités, les YouTubers se rapprochent beaucoup des institutions « traditionnelles » de la CSTI (musées, écoles, universités, radio et télévision, édition...). La majorité d'entre eux conçoivent même leur action comme complémentaire à celles des institutions, avec qui ils partagent une volonté de démocratisation des savoirs scientifiques. Cependant, ils sont régulièrement disqualifiés par les institutions, ce qui met en évidence l'ambivalence de ces dernières, ainsi que leur difficulté à reconnaître la légitimité d'une culture scientifique populaire.
- **L'écrit derrière l'écran.** Symbole de la culture numérique « 2.0 », la production sur YouTube n'en est pas moins profondément ancrée dans une culture scripturale. Les écrits (livres, articles de recherche, revues...) sont sources de vocations, de contenus et de légitimité pour les vidéastes. Eux-mêmes prescripteurs et producteurs de textes scientifiques, ils se mettent en scène dans des décors livresques pour asseoir leur crédibilité.

YOUTUBERS ET MUSÉES : ALLIÉS OU RIVAUX ?

Dans les discours sur la médiation et la vulgarisation, les vidéastes de sciences sont régulièrement désignés comme des « amateurs », par opposition aux « professionnels » du secteur. Sur le blog étudiant du master « Médiation de l'histoire et humanités numériques », on trouve ainsi ces mots d'une étudiante :

« Trois principaux profils de médiateurs se dessinent : les professionnels de la médiation des sciences, les chercheurs eux-mêmes et les amateurs [...]. Je citerai en exemple les chaînes YouTube de vulgarisation scientifique [...]. Cette dernière catégorie de médiateurs ne dispose la plupart du temps d'aucune formation scientifique particulière, il ne s'agit surtout que d'amateurs passionnés qui partagent leur savoir avec des moyens modernes [...]. »

Certains des vidéastes eux-mêmes partagent cette représentation de leur activité. Ils distinguent clairement les passeurs de sciences « traditionnels » (médiateurs en musées, vulgarisateurs à la radio ou à la télévision...) des acteurs de la vulgarisation sur YouTube. C'est par exemple ce que suggère MathEpsilon au sujet de Pause Science : « Ce qui n'était pas possible il y a dix ans, c'est-à-dire devenir un chroniqueur scientifique sur France 2, bah aujourd'hui c'est possible [sur YouTube]. Quand on pense à la chaîne Pause Science : ces gens-là ils viennent de nulle part, il n'y a personne qui les a fait monter⁵⁷. »

Comme le prouve cette enquête, l'image de YouTubers scientifiques venus « de nulle part » est une idée reçue. Beaucoup d'entre eux ont un haut niveau de formation scientifique, et pour certains des diplômes complémentaires en médiation ou en journalisme culturel. Ils présentent ainsi un profil sociodémographique très similaire à celui des « professionnels » de la CSTI.

MÉDIATEURS ET YOUTUBERS : DEUX STATUTS, UN MÊME PROFIL

Les vidéastes rencontrés ont un profil tout à fait comparable à celui des médiateurs scientifiques institutionnels. Comme eux, ce sont des trentenaires très diplômés (38 % de titulaires d'un master et 14 % de docteurs chez les médiateurs, d'après l'enquête européenne PILOTS⁵⁸). Ils sont le plus souvent issus de formations scientifiques et techniques (pour environ 40 %), plus rarement de formations à la médiation ou à la communication scientifique (15 %⁵⁹). Dans certains cas, les vidéastes ont même occupé un poste de médiateur (Dans les étoiles,

Omega42), voire l'occupent encore (Académ@ths). Ces ressemblances n'échappent pas à certains YouTubers qui se demandent pourquoi, à profil équivalent, leur légitimité est davantage remise en cause que celle des médiateurs.

AlloUnivers (nous soulignons) : « Il y a quand même beaucoup beaucoup de scientifiques, de chercheurs et pas mal de spécialistes [chez les vidéastes]. Et pour ceux qui ne sont pas spécialistes, j'ai envie de dire : pourquoi ils ne se posent pas la question pour ceux qui sont dans les musées ? Les médiateurs ? Est-ce que chaque médiateur est docteur en physique quantique – peut-être hein que c'est une condition sine qua non au poste ? Y a des gens qui ne trouvent pas de poste dans la recherche et ils ont envie d'être dans l'application : bah voilà, ils se tournent vers YouTube. »

Seule différence notable entre le profil des YouTubers et celui des autres médiateurs : le sexe.

La médiation scientifique est un secteur majoritairement féminin, avec plus de 60 % de femmes médiatrices tous types d'organismes confondus – et jusqu'à 80 % dans les musées de CSTI⁶⁰. Or, l'activité de vulgarisation sur YouTube reste quant à elle très peu féminisée, avec moins de 25 % de femmes vidéastes.

LA COMPLÉMENTARITÉ, « TOUT LE MONDE Y GAGNE »

Les vidéastes partagent non seulement le profil, mais aussi certaines activités des médiateurs scientifiques. Loin d'exister dans un circuit parallèle déconnecté des institutions de CSTI, ils interviennent en effet régulièrement dans ce champ via divers partenariats et collaborations⁶¹. Ainsi, tous les YouTubers rencontrés créent, en même temps que leurs contenus audiovisuels, des contenus produits, commandés ou diffusés par des institutions « traditionnelles ». Il peut s'agir de musées et de centres de CSTI, mais aussi de la télévision, de la radio, de l'Éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche, ou encore de l'édition scientifique.

Dans les étoiles, AlloUnivers et Pause Science produisent par exemple des vidéos à la demande de musées scientifiques. Certaines de leurs productions sont diffusées sur les sites web institutionnels, voire dans les expositions. Plus de la moitié des vidéastes interrogés sont aussi régulièrement invités à des événements scientifiques organisés par ces lieux de médiation. Au moment de l'enquête, plusieurs d'entre eux mentionnent ainsi leur intention de participer au programme « Les connecteurs », lancé par L'Association des Musées et centres pour le développement de la Culture Scientifique, Technique et Industrielle (AMCSTI) dans

le but de créer des « des tandems créatifs entre des vidéastes de sciences et des institutions de CSTI⁶² ».

Certains YouTubers ont aussi des contrats avec la télévision, la radio ou de grandes boîtes de productions audiovisuelles ; au moins un tiers ont été sollicités en tant qu'experts pour des documentaires scientifiques.

Les vidéastes entretiennent également des liens étroits avec le milieu académique et la recherche industrielle. Les YouTubers spécialistes du spatial ont ainsi une relation privilégiée avec le Centre National d'Études Spatiales (CNES), qui les invite à assister à de grands événements en tant qu'observateurs ou à intervenir en tant qu'experts dans le cadre de conférences.

Dans les étoiles : « Je commençais à être invité à Toulouse tous les week-ends. [Le CNES] souvent ils m'invitent et me défraient pour venir pour donner des conférences, pour rencontrer des élèves aussi, par exemple des élèves ingénieurs en aéronautique et en espace. [...] J'y vais aussi pour des événements. Ce week-end par exemple, j'avais un p'tit stand à un festival de cinéma, avec de grosses industries. »

Plusieurs grandes institutions – notamment l'Observatoire de Paris ou le CERN, Organisation européenne pour la recherche nucléaire – ouvrent aussi leurs portes aux vidéastes pour qu'ils rencontrent leurs scientifiques ou filment leurs locaux, leurs équipements ou leur matériel. Dans quelques cas, elles sont aussi sources de financement, voire d'emploi, pour les vulgarisateurs. La chimie autrement reçoit un soutien financier de la Maison de la Chimie, Académ@ths occupe un poste de médiateur dans une université, et 10 minutes de sciences collabore ponctuellement avec le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) après y avoir travaillé pendant quelques années. Chaque vidéaste mène ainsi, à l'image de Gravity, plusieurs projets simultanés en lien avec différentes institutions.

Gravity : « En ce moment j'ai une chronique hebdomadaire à la radio, et je monte une expo pour l'école Polytechnique, ça c'est un contrat de deux mois. Le mois prochain j'ai un contrat avec l'ambassade de France pour aller dans des écoles pour dire comment je fais des vidéos, ce genre de choses. Et je fais des formations, des conférences... »

Étant donné cette grande proximité, les vidéastes se présentent comme les acteurs d'un écosystème de la culture scientifique, toujours en interrelation avec les institutions. Comme l'explique Curiositor, vidéastes et lieux de CSTI entretiendraient ainsi des relations d'interdépendance, les vidéastes cherchant une rémunération et les institutions à élargir leur audience.

Curiositor (nous soulignons) : « Depuis le début j'ai envie de créer des ponts entre les institutions scientifiques et les vidéastes individuels, notamment parce que les

vidéastes individuels cherchent une pérennité économique et à accéder à des lieux insolites, et les institutions cherchent de nouveaux publics. [...] **Donc il y a clairement des ponts à créer et que tout le monde y gagne** : les vidéastes gagnent en légitimité, ils y gagnent parce qu'ils peuvent faire relire leurs textes à des chercheurs des institutions – donc il y a un côté valorisation de l'expertise scientifique et du message de qualité – et pour les institutions, ça leur permet de toucher un public qu'ils ne toucheraient jamais tout seuls... »

Un mot-clé revient au cours des entretiens : celui de complémentarité. La majorité des enquêtés mettent en avant leur attachement aux lieux de CSTI, ainsi que la nécessité de conjuguer vulgarisation et médiation pour diffuser au mieux les savoirs scientifiques.

Dans les étoiles : « Moi je pense [que la vulgarisation sur YouTube] c'est complémentaire avec une médiation réelle, physique plutôt, avec un médiateur. Et moi je pense que c'est un média comme un autre, il n'y a pas de concurrence non plus avec la télé et la radio, parce que bah c'est complémentaire aussi : je fais des passages à la télé, à la radio... »

10 minutes de sciences : « Pour moi en aucun cas on ne doit les mettre en concurrence. Et du coup pour moi, c'est pour ça aussi que les lieux de médiation qui sont des lieux physiques ne doivent pas être mis en concurrence avec les personnes qui font ça sur internet. »

Pause Science : « C'est évident qu'une heure devant le médiateur du Palais de la Découverte, c'est pas du tout la même chose qu'une heure de vidéo YouTube. D'ailleurs j'ai encore emmené mes gamines la dernière fois ! »

Certains vidéastes, dont les contenus relèvent de l'enseignement, se voient parfois reprocher de faire concurrence à l'école. Eux aussi, pourtant, décrivent leurs rapports à l'institution scolaire en termes de complémentarité. **YouTube leur semble être un support complémentaire à l'école, voire un moyen de promouvoir la transmission « en présentiel ».**

La chimie autrement (nous soulignons) : « Pour moi [YouTube] c'est un canal de communication en plus, alors peut-être que [les institutions] ils le voient comme un truc en moins, mais justement tu peux utiliser ces canaux de communication pour promouvoir justement le présentiel et c'est que tu veux. [...] Après moi j'ai eu ce même problème tu sais, dans les salles de classes, t'as les profs qui vont te dire "ah c'est gadget en fait !". Euh, ouais, c'est gadget mes fesses en fait ! Parce que quand tu regardes et que tu te rends compte que, [d'après] les avancées en neurosciences, c'est le meilleur moyen d'apprentissage pour solliciter l'apprenant de différentes manières... C'est multiplier les supports qui va être bénéfique. Pour moi c'est la même chose : ce que je propose sur YouTube ne remplace pas le Palais de la découverte, quoi ! »

Les propos recueillis en entretiens montrent néanmoins que le champ de la culture scientifique est loin de constituer un écosystème équilibré. Si les collaborations entre vidéastes et institutions sont nombreuses, elles sont aussi le théâtre d'importants rapports de force.

DERRIÈRE LES COLLABORATIONS, UNE LUTTE POUR LA LÉGITIMITÉ

Malgré leurs rapports fructueux avec les institutions, plusieurs vidéastes rapportent que ces dernières se montrent parfois « sur la défensive », voire « agressives » par le biais de certains de leurs agents.

Starman (nous soulignons) : « Effectivement quand tu cherches à travailler avec des institutions, tu te retrouves souvent – pas toujours mais souvent – confronté à une certaine euh... comment je vais dire... ils sont pas chauds, quoi. Ils sont un peu sur la défensive, genre, "ok, on va travailler avec lui, mais comment ça va finir ?" [...]. En fait ils ont peur pour leur image. Par exemple le CNES [Centre national d'études spatiales, ndlr], ce qui leur fait peur, c'est d'abîmer leur image. [...] Ils ont peur de "est-ce que je vais toujours paraître aussi sérieux ?". »

Ôte-toi d'un doute (nous soulignons) : « Moi un truc qui me déplaît beaucoup avec les personnes qui ont peur de se faire déborder par YouTube – les organismes, les institutions traditionnelles, etc. – c'est qu'ils sont agressifs en fait. J'ai une perception, c'est pas une perception genre d'une institution qui est agressive, mais plus de certains représentants qui sont un peu agressifs dans le sens où ils commencent à dénigrer le travail sur YouTube. Ils se sentent débordés, et la réaction c'est, plutôt que de collaborer ou de comprendre le phénomène, c'est une réaction d'agressivité en disant "ce sont des amateurs qui se filment dans leur chambre, et c'est un phénomène qu'il faut contenir", ils le voient comme ça. »

Or, ces accusations d'amateurisme et ces disqualifications ne semblent pas dépendre de la formation des YouTubers, de leur statut, ni même de leurs contenus : tous les vidéastes interrogés, en effet, rapportent avoir reçu ce genre de remarques au moins une fois. Ceux et celles qui se sont lancés dans la vulgarisation vidéo pendant leurs années de thèse en donnent un exemple frappant. L'un d'entre eux raconte que cette activité a été très mal perçue par les garants de son travail universitaire (nous soulignons) :

« [Après avoir fait quelques vidéos sur YouTube] je vais voir mes directeurs de thèse, et je dis "regardez, j'ai commis ça !" en mode super fier ! Et là ils me regardent et ils me font "non mais on te paye pas pour ça, arrête tes conneries, là". Et ça m'a vraiment brisé, quoi. [...] C'était catégorique. Je... c'était... "Ça n'a pas sa place dans ta

thèse, tu dois te concentrer sur ta recherche.” Et à ce moment-là j’ai dû faire un choix. Soit j’arrête complètement et je me concentre sur des trucs qui vont être lus par trois ou quatre personnes dans le monde – et je continue ma carrière dans la recherche, soit je continue à faire des vidéos dans mon coin – et je sais pas ce qu’il va se passer. Et j’ai décidé de continuer à faire des trucs dans mon coin et à ne plus jamais en parler à mes directeurs. »

Leur haut niveau de diplôme et leur proximité avec les champs culturels et universitaires ne les protègent donc pas de la stigmatisation. Curiositor raconte ainsi avoir été particulièrement mal reçu lors d’une intervention en tant que vidéaste dans le laboratoire où il menait sa thèse.

Curiositor (nous soulignons) : « Mon labo m’avait invité, et je me suis dit “trop bien, on va enfin prouver que la vidéo, ça fonctionne !”. [...] Mais en fait ils savaient pas du tout dans quoi ils s’engageaient, et ils avaient aucune espèce d’idée de comment – de ce que ça impliquait, la vidéo. Et y a eu du mépris, mais alors ouvert, de la part de la plupart des chercheurs les plus vieux de la salle. [...] Et... je me suis trouvé avec un mur de mépris auquel je m’attendais absolument pas à faire face. Voilà, ce mépris de Twitter et de la vidéo... j’étais pas prêt. »

Cet exemple illustre aussi l’ambivalence des institutions qui invitent les vidéastes sans pour autant garantir les bonnes conditions de leur intervention, et souvent en rechignant à rémunérer leur travail. Les enquêtés ne manquent pas d’anecdotes sur les institutions mauvaises payeuses, qui proposent des tarifs inconséquents ou règlent les prestations très en retard.

Il semble donc que la disqualification des vidéastes de sciences soit surtout liée à leur vaste audience, et non à leur statut ou au contenu de leurs vidéos. Autrement dit, **c’est parce qu’ils touchent un public très large qu’ils sont soupçonnés de ne pas produire de la vulgarisation de qualité, selon une logique qui veut que « si c’est populaire, ce n’est pas scientifique ».** Cette logique repose sur la représentation élitiste de la culture qui traverse les institutions, garantes du pouvoir symbolique des sciences⁶³. Paradoxalement, c’est pourtant cette audience que les vidéastes mettent en avant pour asseoir leur légitimité. En entretiens, peu revendiquent leur expertise scientifique, préférant souligner leur capacité à toucher un large public.

Curiositor (nous soulignons) : « On a voulu tourner des épisodes dans l’Observatoire, et on s’est aussi pris un mur de mépris à ce niveau-là. On voulait juste tourner une série de 4-5 épisodes, et ils nous ont fait “mais, euh... ok. Mais en fait on ne comprend pas trop l’intérêt de prendre une après-midi de notre temps pour pouvoir vous ouvrir nos portes, etc.”. Et là, le directeur de la comm’ de l’Observatoire il me demande : “Mais combien de gens

vous pensez toucher avec ces vidéos ?”. Je lui ai fait : “Bah écoutez, à raison de 100 à 200 000 vues par épisode, on peut aller sur 500 000, 1 million de vues”. Et là sa mâchoire s’est juste... est juste tombée. Parce qu’il s’est dit : “Mais même TF1 ne fait pas autant d’audience aujourd’hui”. Mais ils nous ont quand même pas ouvert les portes ! »

Pause Science : « Je suis invité à faire une conf’ au Palais de la Découverte. Et donc je fais ma conf’, justement sur le rôle de YouTube dans l’écosystème, et je fais un peu de provoc’ parce qu’il y avait le chef du Palais de la Découverte qui était là au 1^{er} rang. Donc je fais :

— Alors, le Palais de la Découverte, vous avez combien de visiteurs par an ?

— 400 000.

— Ok. Et ils restent combien de temps ?

— 4 heures, en moyenne.

— Bon OK. 400 000 sur 4 heures, ça fait 1 million et demi d’heures de temps de cerveaux exposés à la science grâce au Palais de la Découverte.

Et après, je mets les stats des plus grosses chaînes scientifiques de vulgarisation sur YouTube. Donc moi je suis à peu près dans les mêmes ordres de grandeur, je suis à 2 millions. Et je leur dis : “Bah voilà, aujourd’hui” – et c’était pas pour frimer ou pour dire que ce qu’on faisait c’était mieux, c’était juste pour dire que – “bah voilà, aujourd’hui, en ordre de grandeur ce que ça représente : vous ne pouvez pas vous permettre d’ignorer ce monde-là”. »

Ces rapports de force entre institutions et vidéastes scientifiques aboutissent dans certains cas à de franches ruptures – au moins symboliques. Chez plusieurs enquêtés, de mauvaises expériences répétées lors de collaborations institutionnelles ont ainsi produit la volonté d’inverser le rapport de force. C’est par exemple le cas pour Académ@ths, qui se dit « en concurrence » avec les institutions pour capter « l’attention limitée des gens ».

Ôte-toi d’un doute pense même que « la crainte du débordement par les vulgarisateurs sur YouTube est légitime, d’autant plus que les YouTubers se professionnalisent de plus en plus et commencent à générer des revenus importants ». À ses yeux, cela justifie que l’effort de collaboration vienne des institutions, et non des vidéastes.

Ôte-toi d’un doute (nous soulignons) : « Je crois que leur crainte est légitime, qu’ils se font effectivement déborder par les YouTubers. Et je crois qu’il n’y a pas d’autres solutions pour eux que de nous accepter et de collaborer avec nous. Parce que nous, je crois qu’on s’en sort très bien sans eux [rires]. Donc nous au final, on va continuer notre bonhomme de chemin quoi qu’il arrive. [...] Donc je crois qu’ils devraient essayer un petit peu de se rendre attractifs vis-à-vis de nous [...] [Quand je vois des institutions qui dénigrent le travail sur YouTube] j’ai juste envie de me fermer et de faire : “Bah continuez de disparaître dans l’irrévérence, et le public va juste... de plus en plus, vous serez de plus en plus déconnectés de

la réalité. Et moi j'ai pas envie d'avoir à vous gérer, vous !". »

Les rapports entre vidéastes et institutions mettent donc en évidence l'ambivalence du rôle de ces dernières dans la diffusion de la culture scientifique. Leur objectif de démocratisation culturelle et **leur recherche de nouveaux publics les encouragent à collaborer avec les YouTubers. Mais les institutions culturelles n'en sont pas moins les gardiennes d'une culture élitiste et distinctive.**

POURQUOI UNE TELLE AMBIVALENCE ?

Comment expliquer ces relations parfois tendues entre YouTubers scientifiques et institutions ? Plusieurs éléments issus de cette enquête permettent d'élaborer des hypothèses.

Première piste : le désengagement des pouvoirs publics dans les secteurs scientifiques et culturels. On l'a vu, les vulgarisateurs en ligne et les acteurs de la médiation et de la recherche ont un profil très similaire. **C'est faute de trouver un emploi stable dans la recherche, la médiation ou la communication scientifique que certains vulgarisateurs se tournent vers l'autoentrepreneuriat, entre autres via la publication de vidéos sur YouTube.** Par leur position sociale de « dominés des dominants », les personnes enquêtées seraient alors les premières exclues du marché de l'emploi scientifique et culturel, de plus en plus concurrentiel. Dans leur étude sur les médiateurs et médiatrices, Olivier Richard et Sarah Barrett avançaient déjà que la surreprésentation des femmes chez les professionnels de la médiation les plus diplômés est liée au plafond de verre qu'elles rencontrent dans le milieu académique⁶⁴. La vulgarisation sur YouTube devient alors l'alternative la plus valorisante pour les hommes confrontés à la pression des marchés de l'emploi scientifique, mais peu désireux de rejoindre le groupe social très féminisé – et donc symboliquement dévalorisé⁶⁵ – des médiateurs.

Ensuite, il est possible que la manière dont les vidéastes voient et interagissent avec les institutions varie en fonction de leurs ressources et de leurs dispositions culturelles et scolaires. Une investigation complémentaire des différents profils de YouTubers (« héritiers », « rescapés » et « désorientés ») permettrait de mieux comprendre ce qui favorise, pour chacun d'entre eux, l'investissement dans YouTube plutôt que dans d'autres secteurs de la vulgarisation.

Lire et écrire, « le plus gros du travail »

L'audiovisuel dépasserait-il ou remplacerait-il l'écrit dans les pratiques culturelles à l'ère numérique ? Bien au contraire ! Il est frappant de constater la place qu'occupe la littérature scientifique et de vulgarisation pour les vidéastes. Pour eux, les écrits de sciences sont à la fois sources de vocations, de contenus et de légitimité.

DES LECTURES SCIENTIFIQUES QUI CHANGENT LA VIE

La plupart des YouTubers rencontrés se présentent comme de grands lecteurs et lectrices – notamment d'imprimés scientifiques. Les livres de scientifiques célèbres (Stephen Hawking, les frères Bogdanoff, Hubert Reeves, Carl Sagan, Phil Plait, Étienne Klein...) figurent en bonne place. **Fréquentées dès l'enfance, ces lectures sont même identifiées par trois vidéastes comme la source de leur curiosité pour les sciences et de leur « vocation » de vulgarisateur :**

Vidéaste 1 : « J'ai lu plusieurs bouquins de vulgarisation, style Stephen Hawking. Un des premiers livres qui m'a scotché, c'était un livre des frères Bogdanoff – et à l'époque ils n'avaient pas encore trop pété les plombs – ils faisaient encore de la vulgarisation qui était plutôt correcte. Hawking, sa vulgarisation elle est pas terrible... Et bah, mine de rien, ils ont réussi à créer ma vocation, à eux trois. »

Vidéaste 2 (nous soulignons) : « Il y a aussi par exemple un livre – je crois que c'était ma grand-mère qui me l'a offert il y a longtemps [...] je j'ai lu des dizaines de fois quand j'étais gosse ! C'est Sommes-nous seuls dans l'univers ? [...]. Il y avait un autre livre que je voulais te montrer, et je l'ai perdu parce que justement je le sors tout le temps ! C'est Devenez sorciers, devenez savants, qui est un livre de pur esprit critique que ma grand-mère m'a offert quand j'avais peut-être 14 ans. Ça a été un livre qui m'a vraiment poussé vers l'esprit critique, qui m'a vraiment marqué. Un livre qui m'a vraiment défini et qui a vraiment commencé à changer le cours de ma vie [...]. Je dirais qu'étant donné qu'à l'époque, internet n'était pas ce que c'était encore, ce qui m'a vraiment mis les graines, a défini ce que j'allais être, c'était clairement les livres ! »

À ces ouvrages de vulgarisation s'ajoute la lecture en ligne de « blogs, forums de fans, mais aussi sites de sciences » (Curiositor). Là aussi, il s'agit de lectures marquantes, sources d'inspiration et de vocation.

Vidéaste 3 (nous soulignons) : « À l'époque où je suis en prépa je suis à fond dans les blogs, j'ai même commencé mon blog à ce moment-là – à écrire en tout cas à un public. Ouais, ce qui m'a lancé dans les blogs c'est le blog de Phil Plait qui s'appelait Bad Astronomy, qui faisait un peu de debunk et de vulgarisation en astronomie. Et donc lui m'a fait découvrir Carl Sagan qui a été mon grand maître à penser jusqu'à aujourd'hui. Enfin il a eu

une grosse influence sur ma vie, quoi. Si j'avais un role model, c'est Carl Sagan. Et c'est lui aussi qui m'a inspiré à faire de la vulgarisation. Il y a cette idée de transmission, de chaîne d'inspiration, voilà. »

Parmi les 14 YouTubers et YouTubeuses interrogés, tous ceux qui mentionnent ce genre de lectures et le rôle de personnalités comme Carl Sagan, Hubert Reeves ou Phil Plait dans leur vie sont des hommes. On peut y voir une différenciation des pratiques culturelles scientifiques selon le sexe – ces ouvrages et blogs de vulgarisation étant bien moins consommés par des femmes. **La transmission ou filiation scientifique, qu'elle soit familiale ou littéraire, est un phénomène résolument masculin.**

L'ÉCRIT DERRIÈRE L'ÉCRAN

Sources de vocation et d'inspiration, les imprimés scientifiques sont aussi la première source de contenus pour tous les vidéastes rencontrés. L'écriture occupe aussi une place centrale dans leur activité, puisque toutes les vidéos reposent sur un script détaillé.

La littérature scientifique, source n°1 des vidéastes

Pendant la phase de recherche (voir le schéma p. 23), tous les YouTubers enquêtés s'appuient avant tout sur des textes. Leurs autres sources viennent de vidéos et de formats audio (podcasts, émissions de radio ou livres audio).

La plupart des textes sont consultés en ligne ou via téléchargement et viennent de blogs et de revues scientifiques. Cependant, **les vidéastes achètent et consultent aussi des ouvrages papier – notamment de vulgarisation. L'écrit, et plus encore l'imprimé, est pour eux un gage de qualité scientifique** (nous soulignons) :

MathEpsilon : « Il faut que je fasse des recherches dans des ouvrages. Les références c'est des ouvrages publiés, papier. Pas sur d'autres sites internet parce que chacun peut mettre ce qu'il veut. »

Starman : « [Pour mes vidéos je cherche] sur les internets et dans des bouquins principalement, et je dirais, 80-90 % sur internet. C'est quand même là que t'as accès le plus rapidement à l'information. Les bouquins, c'est très bien et c'est complet, mais pour une recherche sur un bouquin, en général, c'est 30 ou 40 balles ; sur internet tu peux trouver énormément de choses gratos, ou pirater – on va pas se mentir – pour lire des publications scientifiques qui autrement coûtent 70 balles. Si c'est juste pour jeter un coup d'œil, bon voilà. »

Enquêtrice : « Donc tu lis des articles scientifiques ou tu vas choper des bouquins... »

Starman : « C'est ça, exactement. »

AlloUnivers : « Au début, mes sources c'était vraiment les bouquins de vulgarisation ; parfois j'allais un peu plus loin : c'était beaucoup de conférences aussi, j'écoutais sur YouTube ou en podcast. »

Espace/Temps : « Pour la recherche je regarde beaucoup de vidéos et j'achète des bouquins, ça c'est important. Parce que les vidéos c'est juste pour m'imprégner. [...] Donc je m'abreuve de vidéos, je lis un ou deux bouquins, enfin surtout les passages qui m'intéressent parce que sinon ça prendrait trop de temps. J'vais sur Amazon, je fais des recherches par mots-clés et je prends le plus difficile possible. [...] J'essaie de pas prendre un truc trop vulgarisé, pour pouvoir moi vulgariser. »

Pour consulter ces textes, certains vidéastes utilisent des accès aux plateformes de revues scientifiques (Cairn, Persée, Jstor, Springer, Science Direct, Érudit, etc.) fournis par leur employeur, et qu'ils ont appris à mobiliser pendant leurs études. Plusieurs mettent en avant l'importance des compétences nécessaires pour consulter et comprendre cette littérature.

Pause Science : « Comme j'ai la chance d'avoir fait de la science, je sais lire une publication. Donc, ce que j'essaie de faire, même si c'est pas mes sujets, c'est de toujours remonter aux sources d'une vraie publication scientifique. »

Académ@ths : « Je lis beaucoup d'articles de recherche, c'est souvent ce qui est recommandé par des gens. Là c'est l'avantage aussi d'être à l'université, c'est que du coup j'ai beaucoup de gens qui sont à la pointe de la recherche. Donc si y a un truc intéressant, bah juste ils m'en parlent. »

Ceux et celles qui n'ont pas (ou plus) accès à ces plateformes accèdent aux textes via des archives ouvertes (HAL, ArXiv...) **ou grâce aux sites web pirates** qui permettent de contourner les accès payants (SciHub, Library Genesis...).

Curiositor : « À partir du moment où je me suis penché sur un sujet, je vais lire tout ce que je trouve sur le sujet. Mais vraiment partout. Que ce soit des bouquins, que ce soit des articles scientifiques que je vais piocher dans ArXiv ou dans la Library Genesis pour les bouquins ou sur SciHub pour les articles – parce que voilà je suis plus dans... faut dire ce qui est : je suis plus dans le milieu académique, donc... Soit t'as des articles en open access, ce qui est beaucoup le cas en astronomie, mais quand on va sur des sujets un peu connexes, c'est beaucoup plus dur d'accéder aux contenus. Donc ça me sauve la vie un peu ces deux sites-là. »

Le script : apprécié ou redouté, mais obligé

Une fois les articles, ouvrages et blogs écumés, les YouTubers passent à la rédaction du script intégral des vidéos. « Le plus gros du travail, c'est écrire », résume 10 minutes de sciences. « **Aimer écrire** » et « **savoir écrire** » (voire « **savoir écrire vite** ») sont ainsi identifiés comme **nécessaires à l'activité de vulgarisation sur YouTube**. À l'image de la pratique artistique – dont on a vu qu'elle concernait beaucoup de vidéastes –, la rédaction du script d'une vidéo se fait « sous le coup de l'inspiration ».

Ôte-toi d'un doute : « Pour développer toutes les idées en un script, il faut de l'inspiration. Et ça par contre je n'en ai pas toujours... Les moments où je suis inspiré, où j'ai des trucs à raconter, ça arrive de manière random à peu près n'importe quand : sous la douche, pendant mes courses, aux moments les plus inappropriés possible où t'as une source d'inspiration et que t'as une folle envie d'écrire ça ! C'est un peu aléatoire. Et inversement t'as des moments où t'es beaucoup moins inspiré et où je me force à écrire des scripts... qui sont mauvais, en général, car ce sont les moins inspirants. »

Le goût pour l'écriture précède même celui pour l'audiovisuel chez les vidéastes issus des milieux les plus favorisés (ceux et celles qui correspondent au profil des « héritiers », voir p. 12). Ils sont auteurs avant d'être vidéastes et ont tenu un blog scientifique avant de lancer leur activité sur YouTube. C'est le cas d'AlloUnivers, qui envisage d'abandonner la vidéo pour se consacrer entièrement à la rédaction d'ouvrages : « J'ai toujours eu des doutes sur mes capacités, mais il y avait un truc où j'avais pas de doutes dans ma vie : c'est que je savais écrire ». Curiositor avait un profil similaire lors de son lancement sur YouTube, après avoir tenu un blog pendant quelques années : « Je connaissais que dalle en vidéo, j'ai jamais touché à une caméra avant ! Tout ce que je savais, c'était écrire des textes avec mes tripes ». Pour ces vidéastes, **la production du script est donc un moment qui permet de renouer avec un goût pour l'écriture et d'éprouver ses capacités et son efficacité rédactionnelles**.

Académ@ths : « L'idée originale du blog, c'est marrant avec le recul, c'était de faire une plateforme où tout le monde pourrait écrire, donc j'ai invité plein de gens. Et puis au fil des années, au fur et à mesure en fait, bah j'adorais écrire moi-même les articles ! [...] Je pense que j'écris quand même assez vite par rapport à d'autres personnes, je mets moins de temps à écrire. Et voilà je fais un gros effort pour essayer d'aller vite : j'ai une stratégie, un peu premier jet... »

Les « rescapés » et les « désorientés » (voir p. 12), qui ont moins de ressources scolaires, sont souvent moins à l'aise avec la phase de rédaction. « Pour moi vraiment c'est le plus pénible, c'est le plus

difficile d'écrire le texte », explique ainsi Espace/Temps. 10 minutes de sciences s'est aussi toujours senti « plus à l'aise avec la rigueur scientifique qu'avec la rédaction » : « J'ai toujours ce problème-là de page blanche, d'angoisse de ne pas écrire comme il faut, de ne pas utiliser les bons mots... Mais c'est quelque chose que... enfin voilà, je pense que j'écris moins vite que pas mal de vulgarisateurs. » Pour les vidéastes, l'écrit a donc une importance considérable : il leur faut savoir bien lire – c'est-à-dire sélectionner, comprendre et synthétiser des textes scientifiques – et bien écrire – pour retranscrire efficacement dans un script les contenus vulgarisés. Des compétences dont ils sont parfaitement conscients, et qu'ils espèrent transmettre en devenant eux-mêmes prescripteurs et producteurs de livres.

Ôte-toi d'un doute : « C'est triste de se dire que les livres ont vraiment marqué mon enfance, bien plus qu'autre chose, mais qu'avec le temps j'ai complètement laissé tomber. [...] Mais moi vraiment **je réalise bien, si un jour j'ai un enfant, l'importance des livres qu'on leur met dans les mains ! Ça peut vraiment les influencer** pour tout le cours de leur vie au final quoi ! »

Les livres, symboles de savoir et d'expertise

Dans leurs vidéos, les YouTubers et les YouTubeuses mettent régulièrement en avant des ouvrages. Ils en recommandent explicitement la lecture, mais les utilisent aussi pour créer un décor esthétique propice à la transmission de connaissances : les livres demeurent le premier symbole de savoir et d'expertise⁶⁶. **Dans les étoiles**, par exemple, **explique avoir progressivement ajouté livres, maquettes et posters à son arrière-plan** (« Dans mes premières vidéos, derrière moi, mon décor il est complètement vide. Y a une armoire, y a une maquette dessus et c'est tout. Donc même pas de livres ! »), **tandis qu'Espace/Temps a décoré son salon de façon à faire apparaître une bibliothèque bien remplie dans ses vidéos** : « À la base dans le salon y avait pas de bibliothèque. J'ai même attendu avant de tourner ma première vidéo que la bibliothèque arrive [...]. Je voulais qu'ce soit beau ». Exemple parfait de cet attachement à la lecture et de ce rôle de prescripteur, le vidéaste Stardust a lu, en direct sur YouTube, l'intégralité du roman *De la Terre à la Lune* de Jules Verne en mars 2020⁶⁷.

Mais plus encore que de mettre en scène les ouvrages qu'ils possèdent et recommandent, c'est la publication de livres qui consacre leur succès dans le champ de la culture scientifique. La moitié des YouTubers rencontrés ont ou vont publier des ouvrages de vulgarisation, dans la lignée des chaînes de vulgarisation les plus populaires.

Ces publications font ensuite elles-mêmes l'objet de prescriptions auprès de leurs communautés.

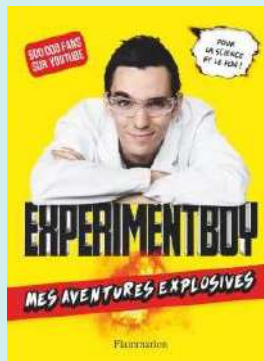
Bruce Benamran, de la chaîne e-penser, publie par exemple sur le site d'Amazon une liste des livres qu'il recommande. On y trouve, aux côtés des « classiques » de la vulgarisation scientifique (Étienne Klein, Stephen Hawkins, Richard P. Feynman...), les ouvrages des vidéastes MicMaths, Science Étonnante, Dirty Biology, Florence Porcel – et les siens⁶⁸.

Pour quelques-uns des vidéastes rencontrés, la publication d'ouvrages constitue même un

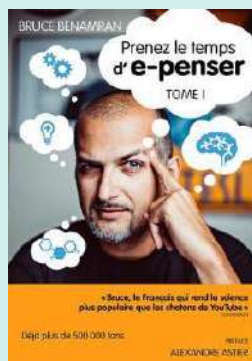
objectif de carrière à long terme, YouTube n'étant qu'un tremplin pour devenir auteur ou autrice de vulgarisation.

Atomik : « Moi ce qui me plairait c'est de continuer de faire des vidéos – je sais pas où, je sais pas comment, pour des musées ou peut-être pour des livres scolaires numériques parce que ça se développe de plus en plus – et après, écrire des livres. »

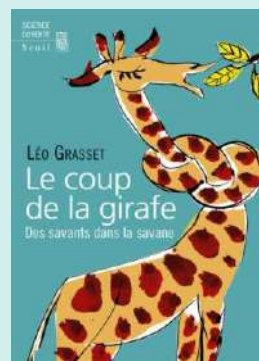
DEVENIR AUTEURS, UNE CONSECRATION POUR LES YOUTUBERS SCIENTIFIQUES



Experiment Boy
Mes aventures explosives
Flammarion, 2016



e-penser
Prenez le temps d'e-penser
Marabout, 2015



Dirty Biology
Le Coup de la girafe
Seuil, 2015



Micmaths
Le Grand Roman des maths
Flammarion, 2016



Science étonnante
Insoluble mais vrai !
Flammarion, 2017



Florence Porcel
L'Espace sans gravité
Marabout, 2017



Scilabus
Le monde a des racines carrées
Éditions de l'Homme, 2018



Science 4 All
La Formule du savoir
Edp Science, 2018

CONCLUSION. QUI SONT VRAIMENT LES YOUTUBERS SCIENTIFIQUES ?

Quels sont les profils, les parcours et les pratiques des vidéastes de vulgarisation scientifique ? Cette première enquête qualitative permet de dégager plusieurs pistes de réponses.

- **Une position sociale de « dominés des dominants ».** Par leurs capitaux culturels – notamment scientifiques –, les YouTubers et YouTubeuses de sciences forment un groupe social aux caractéristiques communes. Les vidéastes ont en partage, à divers degrés, une grande proximité à la culture « traditionnelle » (goût et attachement pour les arts visuels et plastiques) et une culture scientifique audiovisuelle, amateur et lectorale fondée sur des pratiques enfantines. Cependant, leurs moindres ressources économiques les placent en position de « dominés » au sein des « dominants ».

- **Des ressources scolaires inégales, à l'origine de carrières différentes.** Les plus grandes variations entre les vidéastes sont celles des ressources scolaires, qui ont des conséquences majeures pour les parcours scientifiques. Certains sont des « héritiers » qui ont suivi la « voie royale » du bac scientifique, de la classe préparatoire, des grandes écoles et du doctorat. D'autres (les « rescapés ») ont

eu des scolarités plus heurtées au cours desquelles les sciences ont été salutaires, tandis que d'autres encore (les « désorientés ») ont été exclus précocement des filières scientifiques. On peut imaginer que, observés à plus grande échelle, ces trois profils (avec leurs agencements variables de dispositions et de capitaux) seraient en mesure d'expliquer les différentes carrières des vidéastes (professionnalisantes ou non), leur rapport aux institutions (convergence ou rejet) et leurs pratiques de production (usages des sources, types de financement...).

- **YouTuber scientifique, un métier artistique ?** La similitude est frappante entre l'activité des vidéastes et celle des « métiers à vocation » artistique. Loin d'être les représentants d'un profil technique, économique et lié au secteur privé, pourtant majoritaire dans les disciplines scientifiques, les vidéastes relèvent plutôt d'un profil culturel lié au secteur public, typique des disciplines littéraires⁶⁹. Sur ce point, comme sur de nombreux autres, leur profil est similaire à celui des médiateurs et médiatrices de la culture scientifique et technique. Pour approfondir la compréhension de leur activité, il serait donc intéressant de mobiliser la littérature sociologique sur les mondes de l'art : jusqu'où cette comparaison reste-t-elle pertinente – et à quoi la spécificité des YouTubers et YouTubeuses scientifiques tient-elle

BIBLIOGRAPHIE

- P. ADENOT, « Les pro-am de la vulgarisation scientifique : de la co-construction de l'éthos de l'expert en régime numérique », in Itinéraires. Littérature, textes, cultures n°3, 2016
- L. ARCHER, E. DAWSON, J. DEWITT, A. SEAKINS, B. WONG, « "Science Capital": A Conceptual, Methodological, and Empirical argument for Extending Bourdieusian Notions of Capital beyond the Arts », in Journal of Research in Science Teaching vol. 52, n° 7, (p. 922-948), 2015
- C. BALLEYS, Grandir entre adolescents : à l'école et sur Internet, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2015
- C. BALLEYS, « Socialisation adolescente et usages du numérique. Revue de littérature », Rapport d'étude de l'INJEP, 2017
- C. BALLEYS, « Socialisation adolescente et usages des médias sociaux : la question du genre », Revue des politiques sociales et familiales vol. 125, n°1 (p. 33-44), 2018
- A. BARRERE, L'Éducation buissonnière : quand les adolescents se forment par eux-mêmes, Armand Colin, 2011
- A. BLANCHARD, S. DEBOVE, D. LOUAPRE, P. LE JEUNE, T. LOUIS, « Que sait-on des vidéastes de science sur YouTube ? », Le Bulletin de l'AMCSTI, 2018. En ligne : <http://bit.ly/2ArYgMr>, consulté le 13 juillet 2020
- M. BLANCHARD, S. ORANGE, A. PIERREL, Filles + sciences = une équation insoluble ? Enquête sur les classes préparatoires scientifiques, Éd. rue d'Ulm, 2016
- F. BONVIN, J.-P. FAGUER, « Une génération d'autodidactes » in Actes de la recherche en sciences sociales vol. 134, n°1, (p. 76-83), 2000
- P. BOURDIEU, « Les trois états du capital culturel » in Actes de la recherche en sciences sociales vol. 30, n°1 (p. 3-6), 1979
- M. BUSCATTO, « Aux fondements du travail artistique. Vocation, passion ou travail ordinaire ? », in N. ROUX (dir.), Le Travail passionné. L'Engagement artistique, sportif ou politique, ERES (p. 29-56), 2015
- M. CACOUAULT-BITAUD, « La féminisation d'une profession est-elle le signe d'une baisse de prestige ? » in Travail, genre et sociétés n°5 (p. 91-115), 2001
- M. CHAMBRU, J. POLGE, « YouTubers et institutions : de nouveaux formats pour la médiation scientifique », The Conversation, 2019. En ligne : <http://bit.ly/3d2HPDp>, consulté le 13 juillet 2020
- I. COLLET, La Masculinisation des études d'informatique. Savoir, Pouvoir et Genre, thèse de doctorat en sciences de l'éducation, Université Paris 10-Nanterre, 2005
- I. COLLET, L'informatique a-t-elle un sexe ?, L'Harmattan, 2006.
- P. CYROT, C. JEUNESSE, « Autoformation et réseaux virtuels. Ou à la recherche des traces autoformatives dans les méandres réticulaires de Youtube » in Distances et médiations des savoirs vol. 1, 2012. En ligne : <http://journals.openedition.org/dms/137>, consulté le 13 juillet 2020
- V. DELATTRE, Quelles citations des sources chez les vidéastes scientifiques ?, mémoire de master 2 en journalisme, culture et communication scientifique, Université Paris Diderot, 2017
- C. DETREZ, C. PILUSO, « La culture scientifique, une culture au masculin », in S. OCTOBRE (dir.), Questions de genre, questions de culture, DEPS-ministère de la Culture et de la Communication (p. 27-51), 2014
- S. FRUGIER, « Le profil socio-démographique et les activités des médiateurs de CSTI » in La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques n°164 (p. 12-20), 2016
- B. GUILLIER, « Grandir avec les tutoriels DIY : la youtubeuse comme initiatrice au savoir-être féminin », présentation au colloque YouTubers, Youtubeuses. Figures, formats, savoirs, pouvoirs, Tours, 2017
- S. HARDING, Whose Science? Whose Knowledge?: Thinking from Women's Lives, Cornell University Press, 1991
- É. HOMMEL, Lectures de science-fiction et fantasy : enquête sociologique sur les réceptions et appropriations des littératures de l'imaginaire, thèse de doctorat en sociologie, Université de Lyon, 2017
- M. HUTIN, 2018, Les Chaînes YouTube culturelles et scientifiques francophones : inventaire, rapport pour la Délégation Générale à la Langue Française et aux Langues de France et le ministère de la Culture. En ligne : <https://www.culture.gouv.fr/Thematiques/Langue-francaise-et-langues-de-France/Ressources/Ressources-pedagogiques-et-sensibilisation2/350-ressources-culturelles-et-scientifiques-francophones-en-video>, consulté le 13 juillet 2020
- D. JACOBI, B. SCHIELE, M.-F.CYR, « Note de synthèse : la vulgarisation scientifique et l'éducation non formelle » in Revue française de pédagogie vol. 91, n°1 (p. 81-111), 1990
- M. LALLEMENT, L'Âge du faire : hacking, travail, anarchie, Seuil, 2015
- G. LAMEUL, C. LOISY, (dir.), La Pédagogie universitaire à l'heure du numérique, De Boeck Supérieur, 2014

O. LAS VERGNAS, « Clinique de l'action culturelle scientifique. Brouillon de travail », *Envie de savoir*, 2005. En ligne : <http://enviedesavoir.org/stock/Clinique.htm>, consulté le 13 juillet 2020

M. LE DŒUFF, *Le Sexe du savoir*, Flammarion, 2000

X. LEVOIN., B. LOUËSSARD, « Le déplacement de l'incertitude au cœur de la (re)configuration d'une filière » in *Réseaux* n°213 (p. 83-110), 2019

J.-M. LEVY-LEBLOND, *L'Esprit de sel. Science, Culture, Politique*, Seuil, 1984

W. LIZE, « Imaginaire masculin et identité sexuelle. Le jeu de rôles et ses pratiquants » in *Sociétés contemporaines* vol. 3, n°55 (p. 43-67), 2004

T. LOUIS, « Situation professionnelle des vidéastes vulgarisateurs francophones », 2016. En ligne : <https://www.estim-mediation.fr/v2/wp-content/uploads/2016/09/Analyse-finale.pdf>, consulté le 13 juillet 2020

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION, 2017, « L'état de l'Enseignement supérieur et de la Recherche en France ». En ligne : <http://bit.ly/376zyfu>, consulté le 13 juillet 2020

N. MOSCONI, *Femmes et Savoir : la société, l'école et la division sexuelle des savoirs*, L'Harmattan, 1994

N. MOSCONI, « Rapport au savoir et division socio-sexuée des savoirs à l'école » in *La Lettre de l'enfance et de l'adolescence* n°51 (p. 31-38), 2003

E. NEVEU, « Pour en finir avec l'"enfantisme". Retours sur enquêtes » in *Réseaux* vol. 17, n°92 (p. 175-201), 1999

S. OCTOBRE, « Les horizons culturels des jeunes » in *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation* n°163 (p. 27-38), 2008

S. OCTOBRE, « La transmission culturelle à l'ère digitale » in *L'Observatoire*, n°42 (p. 98-101), 2013

S. OCTOBRE, *Deux pouces et des neurones : les cultures juvéniles de l'ère médiatique à l'ère numérique*, La Documentation française, 2014

S. OCTOBRE, « L'enfant et les techno-cultures : mutations culturelles et transformations sociales » in *Pratiques. Linguistique, littérature, didactique* n°175-176, 2017

I. PAILLART (dir.), *La Publicisation de la science : exposer, communiquer, débattre, publier, vulgariser*, Presses Universitaires de Grenoble, 2005

J.-C. PASSERON, P. BOURDIEU, *Les Héritiers. Les Étudiants et la Culture*, Les Éditions de Minuit, 1964

C. PERRONNET, « Scientifiques de pixels et scientifiques en herbe. Les images de la science et leur rôle dans

l'élaboration des représentations enfantines en milieux populaires » in *Revue GEF (Genre Éducation Formation)* n°1 (p. 63-75), 2017

C. PERRONNET, « "Les sciences, c'est (pas) pour moi" : genre, culture scientifique et construction de représentations différenciées des sciences chez les enfants de milieux populaires » in D. CHAVRIER (dir.), *Transverse*, n° Genre et culture (p. 37-54), 2018a

C. PERRONNET, *Numook : lire et écrire les sciences. Lecture et pratiques culturelles scientifiques chez les adolescentes participant à des projets Numook liés aux sciences*, Rapport de recherche remis à l'association Lecture Jeunesse, 2018b

C. PERRONNET, « Filles et garçons : tous (in)égaux devant la culture scientifique ? », in S. OCTOBRE, F. PATUREAU (dir.), *Normes de genre dans les institutions culturelles*, DEPS-ministère de la Culture et de la Communication/Presses de Sciences Po (p. 123-138), 2018c

C. PERRONNET, *La Culture scientifique des enfants dans les classes populaires : étude de cas sur la construction sociale du goût, des pratiques et des représentations des sciences*, thèse de doctorat en sociologie, Université de Lyon, 2018d

C. PERRONNET, « À qui profitent les sciences ? Enfances et socialisations aux sciences différenciées en milieu scolaire » in F. GIRAUD (dir.), *Émulations. Revue de sciences sociales*, n° Enfances à l'école, vol. 27, 2019

D. PEYRON, « Science-fiction et études scientifiques, comment les amateurs justifient-ils les liens entre pratiques culturelles et études menées ? », in Y. NEYRAT (dir.), *Les Cultures étudiantes, Socio-anthropologie de l'univers étudiant*, L'Harmattan, (p. 127-141), 2010

D. PEYRON, *Culture Geek*, FYP Éditions, 2013

F. QUINCHE, « Booktubing. D'une pratique en réseau social à une activité pédagogique ? » in *Revue française des sciences de l'information et de la communication* vol. 15, 2018. En ligne : <http://journals.openedition.org/rfsic/5046>, consulté le 13 juillet 2020

Y. RENISIO, « L'origine sociale des disciplines » in *Actes de la recherche en sciences sociales* vol. 5, n°210 (p. 10-27), 2015

O. RICHARD, S. BARRETT, « Les médiateurs scientifiques en Europe : une diversité de pratiques, une communauté de besoins » in *La Lettre de l'OCIM. Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques* n°135 (p. 5-12), 2011

G. SAPIRO, « La vocation artistique entre don et don de soi » in *Actes de la recherche en sciences sociales* vol. 3, n°168 (p. 4-11), 2007

A. THOMAS, Étude de la fiabilité du contenu diffusé sur la plateforme du Café des sciences, mémoire de master 2 en journalisme, culture et communication scientifiques, Université Paris Diderot, 2019

A. VINCENT, C. CHANIOT, M. LAPOINTE, Les 15-25 ans et les YouTubers scientifiques, Lecture Jeunesse et IPSOS, 2020

M. VOCALE, Examen de la légitimité et de la responsabilité des vulgarisateurs francophones sur YouTube : enjeux institutionnels et vidéastes indépendants, mémoire dans le cadre du Magister de médiation culturelle et communication scientifique, Conservatoire national des arts et métiers, 2018

ANNEXE

GUIDE D'ENTRETIEN

1. Parcours de vie et parcours professionnels

Ce premier bloc vise à comprendre d'où viennent les YouTubers et YouTubeuses scientifiques : de quels milieux sociaux et de quel type de familles sont-ils issus ? Quels sont leurs parcours scolaires – scientifiques ou non ? Quelles sont leurs formations – sont-elles liées aux sciences, à l'audiovisuel, à la médiation culturelle ?

Pour commencer, je voulais te poser quelques questions sur ton parcours personnel, pour comprendre un peu ce qui t'a amené à faire des vidéos scientifiques sur YouTube... Est-ce que tu veux bien me dire...

- d'où tu viens (= dans quelle ville tu as grandi)
- ce que tu as fait comme études à partir de la seconde (section, voie...)
- si tu as suivi des études supérieures...
- quelles formations tu as reçues
- si tu as travaillé et si tu travailles encore : quel poste, entreprise...

2. L'activité de vidéaste scientifique

Ce deuxième bloc vise à saisir les pratiques professionnelles des vidéastes scientifiques.

- Les débuts : comment ont-ils commencé cette activité ? Quelles ressources cela a-t-il supposé ?
- Le quotidien de la pratique professionnelle : comment s'y prennent-ils concrètement pour réaliser leurs vidéos ? Quels outils techniques, sources de connaissances ou réseaux utilisent-t-ils ? Quel est le registre de leurs vidéos et leurs intentions (informer, cultiver, développer l'esprit critique...)
- Le rapport à YouTube : comment vivent-ils leurs liens à la plateforme d'hébergement, à ses ressources comme à ses contraintes (monétisation, algorithmes...) ? Font-ils partie d'une « communauté » de vidéastes scientifiques ? Forment-ils un groupe professionnel ?

- Quel regard portent-ils sur leurs publics ? Qu'en savent-ils (données, caractéristiques...) ?

Lancement sur YouTube. Est-ce que tu peux m'expliquer ce qui t'a amené à faire ta première vidéo pour YouTube ? C'était **QUAND** ? Comment ça s'est passé, comment tu t'y es pris ? Est-ce que tu as fait ça seul ou à plusieurs ? Est-ce qu'il y a des gens qui t'aident ? Qu'est-ce qui t'a amené à continuer ?

Au final, pourquoi est-ce que tu fais ces vidéos ? Quel est ton objectif, ou ce que tu espères que ça produit ? Relance : diffuser de la culture scientifique, initier à la démarche scientifique, rendre curieux...

La production des vidéos. Quel est ton rythme de production de vidéos ? Facile ou difficile à suivre ? Comment as-tu choisi ce rythme ? Est-ce que tu peux me raconter très concrètement comment tu t'y prends quand tu te lances dans une vidéo, étape par étape ? Combien de temps passes-tu à faire des vidéos (en heures par semaine ou par mois) ? Pour toi, qu'est-ce qui fait la spécificité de tes vidéos, ta marque de fabrique ?

Comment as-tu choisi les formats de tes vidéos, et notamment la durée, la présence d'images ou animations vs. le fait d'apparaître toi-même à l'écran, le registre (« sérieux », humoristique...)

Plus spécifiquement, pour le contenu scientifique... comment te documentes-tu sur un sujet ? Quelles sources mobilises-tu ? Est-ce que tu utilises des ouvrages/revues scientifiques ; des musées ; des films... Est-ce que tu fais appel à des gens spécialisés ou des « experts » ?

« Tenir » sur YouTube. Ça fait donc X années que tu es sur YouTube [ou que tu as arrêté...]. D'après toi, qu'est-ce qui t'a permis de « tenir » ? Ou qu'est-ce qui t'a poussé à arrêter ? Si tu devais comparer tes toutes premières vidéos aux dernières que tu as sorties... Qu'est-ce qui a changé ?

Rapport au public. Peux-tu m'en dire un peu plus sur ton public... par exemple, ce que tu sais de lui grâce aux statistiques de ton compte (demander les statistiques du compte). D'après toi, pourquoi les gens suivent ta chaîne ? Qu'y cherchent-ils ? Est-ce que tu communique avec les gens qui regardent tes vidéos ? Par quel moyen ? [Est-ce que tu le faisais avant ?] Est-ce qu'il arrive que tu échanges avec eux au sujet du contenu des vidéos ?

Rapport à la vulgarisation/médiation scientifique. Pour toi, est-ce que ce que tu fais sur YouTube relève de la vulgarisation/médiation scientifique ? Si c'est autre chose, quoi ? Est-ce que tu as déjà fait ou est-ce que tu te verrais faire de la vulgarisation/médiation via un autre support (par exemple, dans un club, un musée, via la presse, etc.) ? Penses-tu que YouTube présente des avantages par rapport à ces autres formes de médiation scientifique ? Et des inconvénients ?

Rapports à la plateforme YouTube. Tu es vidéaste, mais es-tu aussi consommateur sur YouTube ? Est-ce qu'avant de faire des vidéos, tu en regardais ? Et maintenant ? Qui sont les personnes/chânes dont tu suis les vidéos ? Et plus spécifiquement, en matière de contenus scientifiques : qui suis-tu ? Au contraire, est-ce qu'il y a des gens dont le travail t'énerve/t'agace/te semble de mauvaise qualité ? Pour toi, qu'est-ce qui fait la qualité des vidéos YouTube scientifiques ? Est-ce que tu trouves important que les vidéastes de sciences : citent leurs sources/fassent vérifier leurs vidéos par des « experts »/soient « contrôlés » par leurs pairs ? Es-tu en contact avec d'autres YouTubers ou YouTubeuses scientifiques ? Qui ? Comment les as-tu rencontrés ?

YouTube et son modèle économique. Peux-tu m'en dire un peu plus sur YouTube en tant que modèle économique ? Est-ce que tes vidéos te permettent de gagner de l'argent, et, si oui, comment ? As-tu constaté des changements dans le fonctionnement de la plateforme récemment ? Qu'est-ce que ça a changé pour toi/pour ta chaîne ? Est-ce que tu penses qu'il est possible d'être un YouTuber ou une YouTubeuse de sciences « professionnel » ? Est-ce ton cas ? Est-ce que tu en connais ? Comment gères-tu l'algorithme de YouTube ? Est-ce qu'il a un impact sur ta façon de faire des vidéos ?

3. Pratiques culturelles scientifiques et rapport aux institutions de CSTI

Ce troisième bloc interroge les rapports entre les vidéastes et la culture scientifique, notamment dans sa forme la plus institutionnelle et légitime. Quelles sont leurs pratiques culturelles et de loisirs liées aux sciences (lecture, sorties, clubs, audiovisuel, jeux...) ? Plus spécifiquement, quels liens entretiennent-ils avec les formes « traditionnelles » de médiation et de vulgarisation scientifiques ?

Pour finir, je voulais juste te poser quelques questions générales sur ton rapport aux sciences... Est-ce que tu « consommes » des sciences au quotidien ? Par exemple :

- Est-ce que tu lis des ouvrages/revues/textes/articles/site web scientifiques ? Lesquels ?
- Est-ce que tu participes à un club ou à une association de sciences, FabLab ?
- Est-ce que tu regardes des vidéos, des films, des documentaires qui parlent de sciences ?
- Est-ce que tu as des pratiques personnelles d'ingénierie/chimie/robotique, etc. ?
- Est-ce que tu vas parfois dans des expos, des musées scientifiques ou centres de culture scientifique, technique et industrielle ? Ou est-ce que tu te rends à des conférences, colloques, etc. ?
- Et quand tu étais plus jeune, enfant ou ado, est-ce que tu faisais ce genre de choses ?

NOTES

- ¹ www.universcience.fr, communiqué de presse du 2 janvier 2020.
- ² En 2019, Stéphane Debove estimait à environ 400 le nombre de chaînes francophones de vulgarisation, toutes disciplines confondues. S. Debove, « Liste de vidéastes faisant de la vulgarisation en français », stephanedebouve.net. En ligne : www.bit.ly/30FGsYM, consulté le 2 juin 2020.
- ³ Téléchargeable gratuitement sur www.lecturejeunesse.org/enquetes.
- ⁴ Téléchargeable gratuitement sur www.lecturejeunesse.org/enquetes.
- ⁵ Vincent *et al.*, 2020.
- ⁶ Octobre, 2008 ; 2017.
- ⁷ Octobre, 2013.
- ⁸ Perronnet, 2018a.
- ⁹ Chambru et Polge, 2019.
- ¹⁰ Entre autres : Thomas, 2019 ; Vocale, 2018.
- ¹¹ Delattre, 2017.
- ¹² Jacobi, Schiele et Cyr, 1990 ; Lévy-Leblond, 1984 ; Paillart, 2005.
- ¹³ Las Vergnas, 2005.
- ¹⁴ Barrère, 2011 ; Cyrot et Jeunesse, 2012.
- ¹⁵ Lameul et Loisy, 2014.
- ¹⁶ Fondé en 2008, le Café des Sciences (www.cafe-sciences.org) se présente à la fois comme un site web qui « agrège des contenus de vulgarisation scientifique » accessibles sur le web – blogs, vidéo, audio, dessin... et comme une communauté de vulgarisateurs. Toutes les disciplines scientifiques (formelles, naturelles, humaines et sociales) et les humanités sont ici concernées.
- ¹⁷ Louis, 2016.
- ¹⁸ Blanchard *et al.*, 2018. Dans cette catégorie de ressources, notons aussi la veille réalisée par le blog Science de comptoir de V. Delattre : « Ressources sur les vidéastes scientifiques », *Science de comptoir*, 2017. En ligne : <https://sciencedecomptoir.cafe-sciences.org/ressources-youtube-vidéastes-scientifiques/>, consulté le 24 juin 2020.
- ¹⁹ Octobre, 2014.
- ²⁰ Balleys, 2015 ; 2017.
- ²¹ Balleys, 2018 ; Guillier, 2017.
- ²² Quinche, 2018.
- ²³ Levoine et Louessard, 2019.
- ²⁴ S. Debove, « Liste de vidéastes faisant de la vulgarisation en français », stephanedebouve.net. En ligne : www.bit.ly/30FGsYM, consulté le 2 juin 2020.
- ²⁵ Louis, 2016 ; Thomas, 2019.
- ²⁶ Blanchard *et al.*, 2018 ; Louis, 2016 ; Thomas, 2019.
- ²⁷ En France en 2014, 44,7 % des 25-34 ans étaient diplômés de l'enseignement supérieur. La même année, toujours chez les 25-34 ans, 15,3 % détenaient un master (bac +5) et 0,6 % un doctorat (ministère de l'Enseignement supérieur, de la Recherche et de l'Innovation, 2017, p. 52-53).
- ²⁸ Thomas, 2019.
- ²⁹ Louis, 2016 ; Thomas, 2019.
- ³⁰ 1 ancien professeur des écoles ; 3 enseignants du secondaire et supérieur en poste ; 6 docteurs ayant donné des cours dans le supérieur pendant leur doctorat ; 2 animateurs culturels.
- ³¹ Neveu, 1999, p. 340.
- ³² Détrez et Piluso, 2014 ; Perronnet, 2017.
- ³³ Hommel, 2017 ; Peyron, 2010 ; 2013.
- ³⁴ Blanchard, Orange et Pierrel, 2016 ; Mosconi, 2003.
- ³⁵ Pour une analyse sociologique détaillée sur ce sujet, voir le travail de David Peyron dans *Culture Geek* (2013).
- ³⁶ Les phénomènes d'autodidaxie en informatique ont été bien mis en évidence par François Bonvin et Jean-Pierre Faguer dans « Une génération d'autodidactes » (2000). La question est aussi abordée par Pascal Cyrot et Christophe Jeunesse (« Autoformation et réseaux virtuels », 2012).
- ³⁷ Collet, 2006 ; Lizé, 2004 ; Lallement, 2015.
- ³⁸ Perronnet, 2018d.
- ³⁹ Perronnet, 2018b.
- ⁴⁰ Dans l'enquête « Numook », ce sont 42 % des jeunes issus des classes moyennes et favorisées (catégories socioprofessionnelles « intermédiaires » et « cadres ») qui déclarent avoir des pratiques culturelles scientifiques régulières, ce qui n'est le cas que de 17 % des jeunes des classes populaires (catégorie « ouvriers » et « employés »).

-
- ⁴¹ L'enquête de T. Louis auprès des vidéastes culturels et scientifiques a par exemple établi que 30 % d'entre eux étaient étudiants et 30 % salariés en dehors du domaine de la culture scientifique, technique et industrielle (CSTI) définie comme la « *branche regroupant les activités de diffusion, de médiation et de vulgarisation scientifiques au sens large auprès du grand public* » (2016). Le travail d'A. Thomas arrive à des résultats similaires en recensant chez les membres du Café des sciences 34 % de salariés hors CSTI, 20 % d'universitaires et 18 % d'indépendants (2019).
- ⁴² Seuls 5 des 106 vidéastes culturels et scientifiques ayant renseigné l'enquête quantitative de 2016 déclaraient vivre de leur activité. Seuls 19 % déclaraient gagner de l'argent *via* leur activité, tandis que 51 % estimaient en perdre, et 40 % ne désiraient pas que cela devienne une activité rémunératrice (Louis, 2016).
- ⁴³ Voir « Consignes relatives aux contenus adaptés aux annonceurs », support.google.com. En ligne : www.bit.ly/2Byv6f9, consulté le 4 juillet 2020.
- ⁴⁴ Chambru et Polge, 2019 ; Adenot, 2016.
- ⁴⁵ Buscatto, 2015, § 35.
- ⁴⁶ Sapiro, 2006, § 6.
- ⁴⁷ Ces chiffres ne sont pas surprenants quand on considère que MathEpsilon s'adresse à la population mixte des élèves de collège-lycée, et La chimie autrement aux étudiants en chimie – qui est, avec la biologie, la discipline scientifique la plus féminisée : 58,2 % de femmes en diplôme universitaire de technologie de chimie (2019), près de 50 % en licence de chimie à l'université (années 2010) ou encore 45 % en doctorat (2018). Données DEPP, Repères et références statistiques sur les enseignements, la formation et la recherche.
- ⁴⁸ Marie Camier Théron, « Pourquoi est-ce que les femmes n'aiment pas apprendre sur YouTube ? », MadmoiZelle.com, 2018. En ligne : www.bit.ly/3ezPydA, consulté le 25 juin 2020.
- ⁴⁹ Google Analytics, « À propos des données démographiques et des centres d'intérêt », support.google.com. En ligne : <https://support.google.com/analytics/answer/2799357?hl=fr>, consulté le 10 juillet 2020.
- ⁵⁰ Détrez et Piluso, 2014 ; Perronnet, 2018c.
- ⁵¹ Blanchard *et al.*, 2018.
- ⁵² « Les femmes du Café des Sciences ». En ligne : www.cafe-sciences.org/les-femmes-du-cafe-des-sciences, consulté le 10 juillet 2020.
- ⁵³ D. Louapre, 2017, « De quoi le succès d'une chaîne YouTube de vulgarisation dépend-il ? », blog Science Étonnante. En ligne : www.bit.ly/2VbPglF, consulté le 23 juin 2020.
- ⁵⁴ Blanchard *et al.*, 2018.
- ⁵⁵ Harding, 1991 ; Mosconi, 1994 ; Le Dœuff, 2000 ; Collet, 2005 – pour n'en citer que quelques-uns.
- ⁵⁶ Blanchard *et al.*, 2018.
- ⁵⁷ Chegueressian, Maureen, « Qui sont les médiateurs scientifiques ? » in *Les carnets du Master*, 11 janvier 2017 <https://masterabd.hypotheses.org/425>
- ⁵⁸ Richard et Barrett, 2011.
- ⁵⁹ Frugier, 2016.
- ⁶⁰ Frugier, 2016.
- ⁶¹ Chambru et Polge, 2019.
- ⁶² Site de l'AMCSTI, page « Les connecteurs ». En ligne : <https://www.amcsti.fr/fr/actions/les-connecteurs/>, consulté le 8 juillet 2020.
- ⁶³ Perronnet, 2019.
- ⁶⁴ Barrett et Richard, 2011.
- ⁶⁵ Cacouault-Bitaud, 2001.
- ⁶⁶ À l'occasion de la multiplication des visioconférences pendant la période de confinement de mars-mai 2020, plusieurs observateurs n'ont pas manqué de remarquer que les bibliothèques placées en arrière-plan des vidéos servaient de gage de crédibilité, d'autorité et d'expertise aux intervenants (voir par exemple Amanda Hess, « *The 'Credibility Bookcase' Is the Quarantine's Hottest Accessory* » in *The New-York Times*, mai 2020. En ligne : <https://www.nytimes.com/2020/05/01/arts/quarantine-bookcase-coronavirus.html>, consulté le 10 juillet 2020).
- ⁶⁷ Stardust – La Chaîne Air & Espace, « Lecture *De La Terre à La Lune* en direct », YouTube, mars 2020. En ligne : <https://www.youtube.com/watch?v=q8d9sSjNKJ0>, consulté le 10 juillet 2020 ; 20 000 vues.
- ⁶⁸ Bruce Benamran, « Des livres... », Amazon.fr. En ligne : <https://www.amazon.fr/shop/e-penser?listId=DEC9OYC8SD6Q>, consulté le 8 juillet 2020.
- ⁶⁹ Renisio, 2015.