

Postprint (accepted version) of Tancoigne, E. & Baudry, J. (2019). “La tête dans les étoiles ? Faire sens de l’engagement dans le projet de science participative SETI@home.” *Réseaux*, 214-215(2), 109-140.
<https://doi.org/10.3917/res.214.0109>

[xx] indicates page number of final publication.

[110] 1LA TÊTE DANS LES ÉTOILES ?

Faire sens de l'engagement dans le projet de science participative SETI@home¹

Élise TANCOIGNE (Université de Genève)
Jérôme BAUDRY (EPFL)

RÉSUMÉ

De plus en plus de personnes participent à des projets de recherche *via* des plateformes de sciences participatives (*citizen sciences*) en ligne, dont les promesses d’éducation, de démocratisation et de production renouvelées des savoirs rencontreraient un public de profanes avide de science. En prenant l’exemple du projet d’astronomie SETI@home, lancé en 1999 et souvent cité comme pionnier des *citizen sciences* en ligne, nous partons des traces textuelles (profils, messages de forums) laissées en ligne par les participants pour explorer comment ils mettent en scène leur identité et font sens de leur engagement. Loin du « public imaginé » par les concepteurs des projets de *citizen sciences*, se dessine alors l’image d’une communauté très hétérogène, moins intéressée par la science que par le dispositif même de mise en réseau des participants et de leurs ordinateurs.

MOTS CLES : sciences participatives, citizen science, analyse textuelle, plateforme, identités en ligne

¹ Ce travail a été financé par le projet ERC/SNSF BSCGIO_158887 The Rise of Citizen Science: Rethinking Public Participation in Science (2015-2020) dirigé par Bruno J. Strasser (Université de Genève)

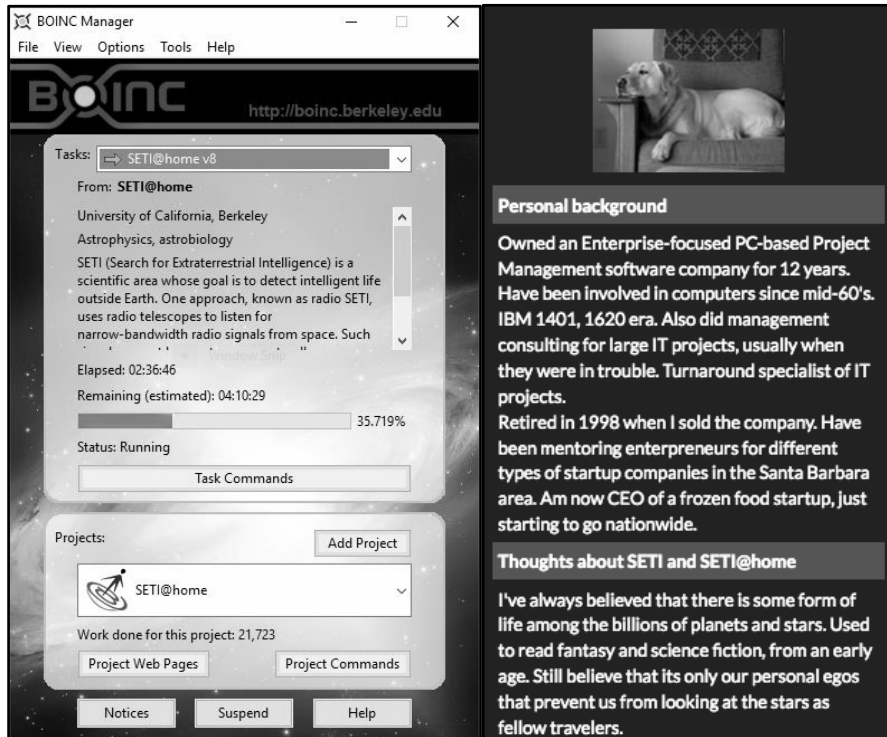
[111] Qu'elles comptent des oiseaux (eBird), classifient des photos de galaxies (GalaxyZoo), résolvent des puzzles en 3D (Foldit) ou alimentent des bases de données médicales (PatientsLikeMe), de plus en plus de personnes participent à des projets de recherche, dans des domaines aussi variés que l'étude du climat, l'astronomie, la médecine et même l'histoire. Si l'engagement profane dans la production scientifique n'est pas nouveau, les « sciences participatives » (*citizen sciences*) contemporaines sont toutefois porteuses d'un discours de la promesse particulièrement ambitieux (Strasser *et al.*, 2019). Non contentes de « démocratiser » la science et de réduire, sinon d'annuler, la séparation entre citoyen et expert, amateur et professionnel, les *citizen sciences* participeraient également du déploiement d'un nouveau mode de production scientifique, plus horizontal, plus décentralisé et de ce fait plus ouvert à l'apparition du nouveau (Nielsen 2011 ; Lievrouw, 2010). Dans ce discours, les nouvelles technologies de l'information jouent un rôle central (Flichy, 2010), en apportant les conditions de possibilité d'une division inédite du travail scientifique ; la science ne serait finalement qu'une activité professionnelle de plus à être d'abord déstabilisée, puis recomposée par internet, après celles de journaliste (Aubert, 2009), de développeur (Aguiton et Cardon, 2008) ou encore de cartographe (Haklay et Weber, 2008).

En réalité, dans les projets de *crowdsourcing* scientifique que nous nous proposons d'étudier ici à travers une étude de cas – des projets top-down, où la participation du public se limite à la réalisation de micro-tâches déjà cadrées *ex ante* par les concepteurs des projets –, c'est peut-être moins la science en tant qu'activité professionnelle qui se trouve reconfigurée, que la place de l'amateur de science et le sens qu'il peut donner à son engagement. Se pose alors la question de la continuité ou de la discontinuité entre pratiques traditionnelles de participation à l'activité scientifique et pratiques numériques proposées par les *citizen sciences* : que fait internet à l'amateurat scientifique ? Celui-ci prend habituellement la forme d'un investissement durable qu'on peut qualifier de « *serious leisure* » (Stebbins, 1992) et, dans sa forme la plus investie, de véritable « *devotee work* », brouillant ainsi les frontières entre loisir et travail. Le cas de l'astronomie (Stebbins, 1982), qui jouit d'une [112] longue tradition d'amateurs, est sur ce point exemplaire : les acteurs décrivent eux-mêmes une hiérarchie qui distingue non seulement les « astronomes amateurs » des « amateurs d'astronomie », mais oppose également les « *observers* » aux « *armchair astronomers* », amateurs de second rang (Williams, 2000). C'est alors tout autant l'action d'observer (la production de données opposée à la consommation passive de connaissances astronomiques), que le caractère collectif de l'activité (opposé au caractère individuel de la lecture), qui constituent le cœur de la définition de

l'astronome amateur, définition à partir de laquelle s'exerce la régulation morale opérée par la communauté des pairs (Howe, 2009).

Par contraste, comment le participant à un projet de science participative en ligne fait-il sens de son engagement, pour lui-même, tout aussi bien qu'envers ses pairs ? L'engagement dans les sciences participatives numériques se conçoit-il sur le mode de l'amateurat scientifique, ou relève-t-il de logiques spécifiques ? Nous nous proposons d'aborder ces questions à partir de l'étude d'un projet singulier, SETI@home (SETI signifiant *Search for Extra-Terrestrial Intelligence*) – singulier à la fois par son succès et parce qu'un fréquent récit des origines en fait le fondement fantasmé des *citizen sciences* actuelles (Scoles, 2017). Lancé en 1999 à l'Université de Berkeley en Californie, le projet SETI@home met en œuvre une infrastructure de calcul distribué permettant aux participants d'analyser des signaux spatiaux captés par le télescope Arecibo, dans l'espoir de découvrir un signal d'origine extraterrestre. Financé par Paramount dans le cadre du lancement du film *Star Trek*, le projet attire au bout de quelques mois plus d'1,5 million de participants, au lieu des 100.000 initialement prévus par les concepteurs du projet (Benjamin, 2004). Le projet est toujours en cours et est depuis 2004 intégré à la plateforme *Berkeley Open Infrastructure for Network Computing* (BOINC), qui regroupe plusieurs projets de calcul distribués, allant au-delà de l'astronomie et des extra-terrestres pour toucher la biologie moléculaire, les sciences environnementales, ou encore la physique des particules. SETI@home se présente aujourd'hui sous la forme d'une petite application que l'on installe sur son ordinateur après s'être enregistré sur le site du projet (voir une image de l'interface en Figure 1A), le site donnant également des informations sur l'état du projet, la science derrière le projet, et surtout sur la « communauté » des participants au projet. [113]

Figure 1.
A-Image de l'interface BOINC pour le projet SETI@home.
B-Exemple de profil pour le participant n°206



A. **B.**
Source : copie d'écran réalisée par les auteurs.

Depuis le début du projet en 1999, la participation à SETI@home est en effet cadrée comme une activité prenant part au sein d'un collectif, transformant en « communauté virtuelle » (Rheingold, 1993) un public de profanes qu'il s'agit de mobiliser afin de diffuser un imaginaire et un enthousiasme pour la science semblables à ceux provoqués, dans le passé, par la conquête de l'espace (Benjamin, 2004 ; McCray, 2008). Prendre part à cette communauté virtuelle, c'est ainsi non seulement prêter les capacités de calcul de son ordinateur, mais également recevoir des points, rejoindre une équipe, écrire sur des forums, s'insérer dans des classements individuels et collectifs des [114] performances, traduire le site dans diverses langues, se distinguer par des badges, ou encore remplir un profil public – autant d'activités contribuant à forger l'identité des participants (Georges, 2009), qui est inséparablement

déclarative (la production d'un texte, d'une photo ou d'un pseudo), agissante (les actions réalisées sur la plateforme) et calculée (l'ensemble des métriques synthétisant ces activités). Or ces activités sont également génératrices de multiples traces textuelles, ce qui permet au chercheur d'accéder à un matériau empirique particulièrement riche, en ce qu'il n'est pas directement construit dans l'interaction avec l'enquêteur, contrairement aux méthodes traditionnelles de l'entretien, de l'observation participante et du questionnaire sociologique (Holohan, 2013 ; Curtis, 2018), ou aux tentatives, principalement issues de la psychologie et du champ *Human-Computer Interaction* (HCI) d'objectiver les « motivations » des participants à s'engager dans un projet de science participative en ligne (Jennett *et al.*, 2014 ; Nov *et al.*, 2014). Alors que ces tentatives réduisent volontiers les mécanismes de la participation à l'exercice désincarné d'une certaine rationalité individuelle (que la raison ultime invoquée soit l'amour pour la science, le sentiment de participer à une communauté, ou encore l'envie de relever un défi intellectuel), nous cherchons au contraire à situer les logiques de l'engagement en regard à la fois des identités et mises en scène de soi qu'il permet aux acteurs de construire, et des formes concrètes d'activité (les modalités que prennent la participation) qu'il leur permet de déployer.

Pour explorer comment les participants à SETI@home fabriquent leur identité de participant, comment ils construisent et mettent en scène leur singularité, comment ils font sens de leur engagement dans un projet de nature scientifique, nous partirons ainsi d'un corpus de plusieurs dizaines milliers de profils, librement constitués au fil des ans par les participants de la plateforme et reliés à une série de métriques mettant publiquement en valeur certaines de leurs activités. Analysé avec l'aide d'outils de lecture distante (Moretti, 2013), en l'occurrence le logiciel Iramuteq (Ratinaud et Déjean, 2009), ce corpus nous permet d'accéder, dans un double mouvement, d'une part au matériau biographique qui fait sens pour les participants dans le cadre de leur engagement dans un projet scientifique en ligne, et d'autre part à ce qui fait sens pour eux, dans leur engagement, pour former communauté avec les autres participants. Dans un premier temps, nous présenterons de façon plus détaillée le matériau et la méthode mise en œuvre, qui conduisent à distinguer cinq manières différentes de lier présentation de soi et engagement dans un projet scientifique en ligne. Dans un second temps, nous [115] mobiliserons une approche plus qualitative pour approfondir deux modalités privilégiées de construction de l'identité de participant, qui nous permettent tout à la fois de dérouler et de questionner les limites des généalogies liant amateurat scientifique et sciences participatives : d'un côté, la fascination pour l'objet scientifique lui-même, l'espace, et la tradition des astronomes amateurs ; d'un

autre côté, l'enthousiasme technologique pour le médium, le calcul distribué, et la tradition des *makers*, *overclockers* et autres bricoleurs de machines.

IDENTITÉS ET ENGAGEMENT DANS UN PROJET DE SCIENCE PARTICIPATIVE EN LIGNE

Vu du web, le projet SETI@home est réticulaire : au-delà du site même du projet et des profils et forums publics qu'il héberge, s'étend un immense dédale de pages web, créées par exemple par les nombreuses équipes en compétition, ou par des participants à l'âme statisticienne afin de comparer, classer et mettre en avant le travail réalisé, les contributeurs les plus investis ou les équipes les plus performantes – autant d'espaces potentiels de mise en visibilité et de construction de l'identité de participant. Pourtant, malgré le nombre et la diversité de ces espaces, tout ne peut être dit lorsqu'il s'agit de lier présentation de soi et sens de l'engagement dans le projet. Le champ discursif des possibles est d'abord cadré par la démographie, très spécifique, des participants au projet, qui sont à plus de 90 % des hommes (voir Encadré « Qui écrit un profil en ligne ? »), très éduqués et employés de manière disproportionnée (par rapport à la population générale) dans le secteur des technologies de l'information (Curtis, 2018). Mais la mise en scène de l'identité est avant tout cadrée par les métriques de participation proposées par le projet, qui rendent visibles certains types d'engagement plutôt que d'autres en mêlant indissociablement accumulation, compétition et collaboration, et sur lesquelles il importe de revenir pour comprendre ce que participer à un projet de science participative en ligne veut dire.

Collaboration, accumulation et compétition

Comme nombre d'autres plateformes collaboratives et de jeux en ligne, le projet SETI@home est fondé sur des logiques d'accumulation (Martin et Dagiral, 2016) et de mise en compétition des participants. En effet, chaque [116] participant est qualifié sur la plate-forme à travers plusieurs indices, exprimés soit numériquement (par exemple le nombre de points) soit de manière apparemment plus qualitative (par exemple les badges, qui mesurent non pas tant le travail objectivement effectué que la position relative du participant par rapport à ses pairs, en indiquant qu'on se trouve dans le top 1 %, 5 % ou 10 %). Tout comme pour les courses automobiles, ce n'est pas seulement un participant humain qui entre en compétition, mais un assemblage humain-non humain, un couple individu-machine. La culture de

SETI@home se distingue en cela d'autres cultures de sciences participatives (celle des plateformes de crowdsourcing scientifique comme Zooniverse, ou celle des jeux scientifiques comme Foldit ou EyeWire), qui, si elles attachent en général une grande importance aux classements, récompensent avant tout les performances individuelles des individus. Le nombre de points est calculé en distinguant crédit total (*total credit*) et crédit obtenu sur les 30 derniers jours (*average recent credit*), ce qui permet de dynamiser les classements et d'ouvrir, continuellement, la compétition, sans favoriser les participants anciens, à haut capital. Cette compétition a tôt donné lieu à la constitution d'équipes, fondées sur des critères d'identification nationaux (SETI.USA, SETI.Germany), institutionnels (UC Berkeley, Boeing), ou identitaires (Raccoon Lovers).

Construire son identité de participant à un projet de science participative, en faire sens pour soi et pour les autres en regard de son engagement dans le projet, ce n'est donc pas simplement (ou seulement, comme nous le verrons) se faire le ventriloque des visions normatives de la science – la participation à la science comme engagement pour le bien commun –, c'est s'insérer dans une logique spécifique de la participation comme compétition, logique qui engage tout un système de représentation, parfois à rebours des représentations de la science et de la recherche qui prévalent chez les amateurs scientifiques. Pour nous guider dans l'analyse de ce que les participants eux-mêmes disent de leur engagement, nous nous appuyons sur leurs profils textuels (voir Encadré « Qui écrit un profil en ligne ? »), en lien avec les métriques disponibles sur le site de SETI@home (nombre total de points, appartenance ou non à une équipe, nombre de messages sur les forums). Ces profils sont rendus visibles à un large public (ici l'ensemble des personnes qui visitent le site), selon la logique du *phare* théorisée par Dominique Cardon (2008). [117]

Qui écrit un profil en ligne ?

Depuis son lancement en 1999 jusqu'en 2016, SETI@home a accumulé 4'754'118 participants². Le projet, qui existait sous une version autonome dénommée SETI@home Classic jusqu'en 2004, a par la suite été transféré sur une plateforme multi-projets mise en place par ses concepteurs, BOINC. Deux

² Pour être compté par SETI@home comme participant, il faut avoir effectué au moins une tâche de calcul. Nous avons obtenu les métriques des participants enregistrés sur SETI@home Classic en prenant contact avec l'un des fondateurs du projet. Les données de BOINC sont disponibles chaque jour au téléchargement. Les deux bases ont été obtenues en 2016.

tiers des participants étaient présents uniquement sur la première version du programme, SETI@home Classic. Un quart s'est inscrit directement sur la plateforme BOINC, et le restant a fait la transition de SETI@home Classic à SETI@home post-BOINC (8 %). Parmi l'ensemble de ces participants, 99'343 (2 %) ont rempli un profil personnel. Chaque profil est divisé en deux sections, « background » et « thoughts about the project », suggérées par le site³. Dans la section « background », le nouvel inscrit est invité à dire d'où il vient, donner son âge, ce qu'il fait dans la vie, ses hobbies, et « tout autre chose qui le concerne ». Dans la section « thoughts », il est invité à présenter les raisons pour lesquelles il fait tourner SETI@home, ainsi que ses pensées plus générales sur le projet. *

Les participants avec profil ont comme particularité d'être plus investis dans le calcul (médiane à 660 points de crédit par mois contre 355), dans les équipes (pour 61 % d'entre eux, contre 25 %), ainsi que dans le temps (médiane à 6 ans vs 1 an pour ceux qui choisissent de rester anonymes).

Les données chères au sociologue ou au démographe (âge, genre, profession) sont peu dévoilées sur les profils. Un codage automatisé du genre grâce à une base de données de prénoms, et de l'âge par expressions régulières dépeint une population à 90 % masculine, avec un âge médian de 32 ans (le genre est renseigné pour la moitié des profils et l'âge pour un tiers des profils).

Nous concevons l'approche d'analyse textuelle mobilisée dans ce travail comme une approche exploratoire ; elle offre un cadre indépendant des *a priori* conceptuels, permettant d'élaborer des interprétations des discours étudiés. Cette méthode, connue sous le nom de méthode Alceste, produit une représentation du texte sous forme de classes lexicales, ou « mondes lexicaux » (Reinert, 1983). Elle consiste à appliquer une analyse statistique [118] particulière à un tableau croisant des segments de textes avec des mots pleins, issus d'un dictionnaire. Appliquée à notre corpus, cette analyse textuelle (voir encadré 2, « Lecture distante : compte-rendu d'un itinéraire technique ») conduit à distinguer différents mondes lexicaux de présentation de soi et de justification au sein du projet SETI@home.

³ La seule condition imposée par le site pour remplir un profil est d'avoir réalisé des tâches de calcul dans les 30 derniers jours (avoir un *average recent credit* de 1). Une condition identique s'applique pour pouvoir poster sur les forums. Il faut donc s'être investi dans les tâches de calcul avant d'avoir accès aux ressources sociales du site.

Lecture distante : compte-rendu d'un itinéraire technique

Nous avons téléchargé les profils disponibles pour SETI@home post-BOINC (n=65'954), dont nous n'avons conservé que ceux écrits en anglais (n=39'699). Ces profils sont généralement peu bavards : ils ont une médiane à 38 mots (environ 3 phrases), sous la limite des 2000 mots initialement prévue par le site. La majorité des profils retenus (61 %) provenait de participants inscrits sur Classic et qui avaient fait la transition vers BOINC. Iramuteq se basant sur un dictionnaire pour détecter les mots des corpus, nous avons enrichi son dictionnaire avec des expressions spécialisées (comme « *radio amateur* »). Ces expressions ont été détectées au préalable grâce au script d'extraction lexicale du logiciel Cortext manager⁴, exécuté sur le texte complet des profils. Nous avons également normalisé les descripteurs d'activité (nombre total de points, nombre de messages postés) par la durée d'activité de chaque participant (en mois).

Dans un premier temps, nous avons travaillé à partir de la section « background », dans laquelle les participants déclinent leur identité. En partant des profils complets, et sans les découper en segments, nous avons établi six grandes classes lexicales qui recouvrent 87 % du corpus (voir Figure 2 pour le dendrogramme final et Annexe A pour le détail des paramètres). Chacune de ces classes est caractérisée directement par Iramuteq grâce à des variables supplémentaires, ici les descripteurs d'activité des individus. L'âge médian de chacune des classes est également fourni. Il faut noter qu'entre le début du projet et la date à laquelle nous avons obtenu les données, dix-sept ans se sont écoulés. Certains participants ont pu vieillir avec le projet et modifier leur profil en conséquence, quand d'autres ne l'ont jamais mis à jour. Il est donc difficile de considérer l'évolution des dynamiques d'investissement (ou de désinvestissement) dans le projet et de mettre en évidence des effets générationnels (Donnat et Lévy, 2007).

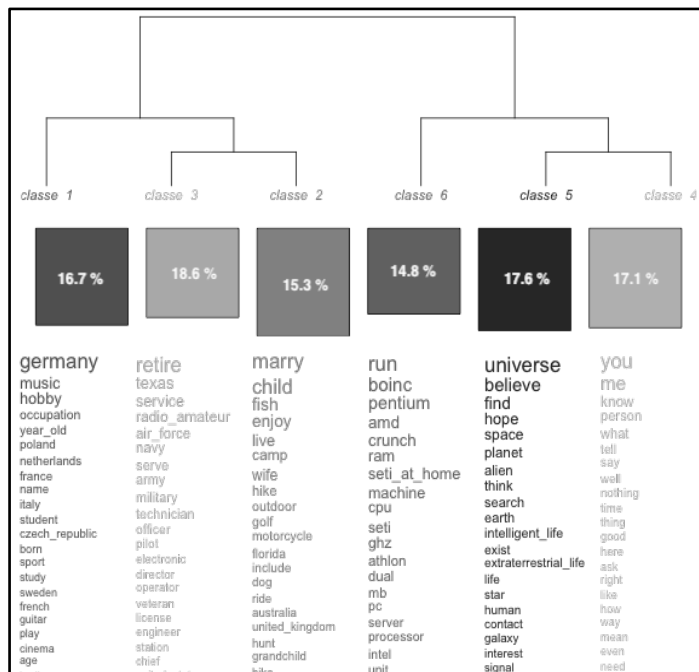
Dans un second temps, nous avons réalisé pour chacune des classes, une nouvelle classification, cette fois sur les segments de texte de la section « thoughts about the project », dans laquelle les participants sont amenés à présenter leurs motivations ou raisons pour lesquelles ils s'engagent dans le projet. Cette section a été simplifiée lors du passage à BOINC : sur Classic, il était demandé [119] aux participants de donner leur avis sur l'existence des

⁴ Script « Terms extraction », voir <https://docs.cortext.net/lexical-extraction/>

extraterrestres et les moyens à employer pour communiquer avec eux⁵, en plus de donner les raisons de leur participation au projet. Ces classifications supplémentaires couvrent chacune environ 90 % de leur corpus (voir Annexes B et C pour les paramètres de la classification et les dendrogrammes de deux des classes de profils obtenus).

Figure 2. Classes obtenues par Iramuteq.

L'unité servant de base à l'analyse est le profil complet, non découpé en segments. Le détail des paramètres est donné en Annexe A. Les termes listés sous chacune des classes sont les termes les plus spécifiques de la classe, selon la métrique du chi-2.



Source : Iramuteq, analyse effectuée par les auteurs.

⁵ http://setiathome.berkeley.edu:80/user_profile/index.html, consulté le 8 octobre 2018 sur <http://web.archive.org/web/>.

[120] La méthode Alceste nous amène à distinguer cinq types de profils (Figure 2)⁶, que nous appellerons *le père de famille*, *l'étudiant européen*, *le technicien retraité*, *le bricoleur de machines* et *le curieux d'espace*. Les âges relevés pour les profils du père de famille (médiane à 38 ans) et du technicien retraité (39 ans) sont sensiblement plus élevés que ceux de l'étudiant européen (28 ans) ou du bricoleur de machine (29 ans). Les profils des curieux d'espace se placent entre les deux en termes d'âge (34 ans). Nous verrons que la médiane relativement faible des techniciens retraités peut s'expliquer par une particularité de leur profil.

Chacune de ces classes de profils correspond à une manière propre de se présenter et à un type d'activité particulier, qui révèlent tout à la fois des façons de s'engager et de faire sens de l'engagement dans le projet. Avant d'approfondir plus particulièrement deux de ces figures, qui nous semblent cruciales pour comprendre les continuités et discontinuités entre amateurat scientifique et science participative en ligne, voici d'abord l'instantané photographique que nous propose la méthode Alceste.

Bouche-à-oreille, esthétique et curiosité

Les *pères de famille* présentent avant tout leur vie personnelle : leur famille, leurs loisirs (figure 2, classe 2).

« Im 31 years old. I **live** in the middel of Norway near to Trondheim. I have **a wife** and **two fantastic kids**. I love to be **outdoors hunting, fishing, kayaking, skiing** or just watching stars [...]. » - Profil n°31364⁷

⁶ Nous n'insistons pas sur une classe un peu à part, qu'on pourrait appeler celle des *petits malins anonymes* (classe 4, figure 2). Ces participants choisissent de remplir un profil, mais jouent avec la consigne. Plutôt que de suivre les conseils prodigués par le site, ils font des traits d'esprit ou posent des questions qui renvoient le lecteur à sa curiosité. Dans un cas comme dans l'autre, ces textes ne dévoilent rien des intérêts ou de la biographie de leur auteur : « that's me », « I am me, you are not », « E.T., where are you ? », « If you know me then fine, you know enough ». Les termes « you » et « me » apparaissent comme les plus spécifiques de cette classe : ici, une dialectique s'engage entre l'auteur et le lecteur, enfermant les protagonistes dans un jeu de miroir qui permet à l'auteur d'échapper au dévoilement requis par le site.

⁷ Pour cette citation et les suivantes, le soulignement est le fait des auteurs de l'article.

Ces participants mentionnent leur femme, leurs enfants, leurs petits-enfants, avec souvent une appréciation positive portée à leur situation : « happily [121] married », « wonderful wife ». Les adjectifs associés à la classe sont positifs : « beautiful », « lovely », « sunny », « pleasant ». Les loisirs mentionnés sont avant tout des loisirs sportifs, d'extérieur : « fish », « camp », « hike », « golf », à rebours du loisir en chambre qu'est SETI@home. L'écriture du profil est ici l'occasion d'exhiber une vie personnelle réussie, tout en se démarquant de la figure technique qui pourrait être attendue des participants à un projet de calcul distribué. Ces participants ont un profil de chasseur solitaire : plutôt investis en termes de calcul, mais sans équipe. Ils répondent sagement aux questions sur les extra-terrestres : oui, ils pensent qu'ils existent (« exist », « believe », « think »), mais ils ont plus de réserve sur les possibilités d'entrer en communication (le terme « if » est particulièrement lié à cette sous-classe).

Certains de ces *pères de famille* ont rejoint SETI@home parce qu'ils ont été séduits par le fond d'écran proposé par le projet et par l'idée de mettre à profit des ressources inutilisées. Dans ses premières années, SETI@home était tout particulièrement prisé pour le fond d'écran qu'il proposait à ses participants, à une époque où ceux-ci étaient encore peu répandus. Le programme, qui se lançait lorsque l'ordinateur n'était plus utilisé, matérialisait l'activité de calcul sous la forme d'un graphe évolutif coloré, brillant et soigné. Ce sont des logiques esthétiques et utilitaristes (ne pas gaspiller de ressources disponibles) qui entrent alors en compte pour l'investissement dans le projet. D'autres participants signalent qu'ils ont été attirés sur SETI@home par des amis (notamment pour agrandir les rangs de leur équipe). Le recrutement par cooptation est en effet typique des activités bénévoles (Simonet, 2010) : il s'agit ici moins de se faire plaisir que de donner (du temps, des ressources matérielles). Ces profils correspondent aux participants imaginés par les concepteurs du projet. Lorsqu'on leur pose la question de savoir ce qu'ils pensent du projet, ils répondent d'une seule voix qu'il est « important », qu'il permet de « contribuer », « participer », « aider » la « science ». Une telle justification n'est cependant pas particulièrement propre à cette classe de profils ; en effet, tous ceux étudiés réactivent de manière similaire la norme sociale du bien commun, typique de la présentation d'une activité bénévole (Simonet, 2010).

Une autre catégorie de profil fait écho à celle-ci : celle des *étudiants européens*, qui mobilisent eux aussi le registre de l'identité civile, mais sous une forme géographique (« Germany », « Poland », « Netherlands »),

« France ») et statutaire, liée à leur état d'étudiant (« student », « study ») (Figure 2, classe 1). [122]

« I come from **Czech Republic**, country often called **Heart of Europe**. I'm 22 **student of computer science** and boinc.cz team member. My hobbies are computers, **music, sport shooting and good movies** (esp. Czech and French). I like to search for alternatives, don't like to hear that only one way is right :-)) - *Profil n°19139*

Ici, on donne son prénom et on se définit avant tout par un pays et un statut, celui d'étudiant. Cette façon de se présenter renvoie à la fois à des jeux de compétition entre équipes fédérées autour d'un pays, et à l'origine américaine de SETI@home : dire son pays (Européen), c'est rendre visible son altérité sur une plateforme d'origine américaine. Les loisirs culturels typiques (Donnat et Lévy, 2007) des sociabilités adolescentes et des jeunes adultes (lire, faire de la musique, regarder des films, jouer) sont également très présents dans cette classe. Comme pour le profil précédent, ces participants mentionnent un ami ou collègue à l'origine de l'implication dans le projet, et contribuent moins que les autres profils.

La technique comme vocation et comme médium

Une troisième classe, celle des *techniciens retraités* (Figure 2, classe 3), correspond à des profils qui parlent de retraite, ainsi que d'une trajectoire dans un métier technique (technicien, ingénieur, pilote...), avec de nombreuses références à l'armée américaine :

« Born in Brooklyn, NY a few years ago (1938) and now live in a very small town in Arkansas. **Aircraft mechanic and flight crew in the US Navy and retired** as an ADC [...]. Hobbies are Competitive pistol shooting, **woodworking, wine making**, helping folks and trying to learn computers **by running a small farm of them** in the BOINC system. Started with SETI in Aug.99. » - *Profil n°23199*

Ces références à l'armée expliquent sans doute la médiane d'âge relativement faible que l'on observe pour ce profil, puisque le départ à la retraite peut être

effectué après 15 ou 20 ans de service. On retrouve également dans cette catégorie bon nombre de radioamateurs ou « *ham radio* », ainsi que d'autres amateurs de technique (comme le modélisme ou la menuiserie). Lorsqu'ils parlent de leur engagement, ces participants insistent sur sa durée et le plaisir qu'ils en retirent. Ce sont ceux qui, avec les *bricoleurs de machines*, sont arrivés particulièrement tôt dans la vie du projet, font le plus de points par mois et [123] discutent le plus des potentiels avantages et dangers d'une rencontre avec des extra-terrestres. Ici, positionnement et recherche de reconnaissance (Casilli, 2012) se font à travers la trajectoire professionnelle.

Les *bricoleurs de machines*, quant à eux (figure 2, classe 6), centrent leurs profils sur leurs machines et sur l'activité de calcul elle-même : « run », « pentium », « amd », ou encore « crunch », qui désigne l'activité de calcul, sont les termes les plus associés à cette classe.

« Currently in school taking a **Java Enterprise Developer program**. I currently run Seti@Home at school 24/7 on an **Intel 1GHz/512MB RAM system** and at home on an **Athlon 1.0GHz/512MB RAM desktop** and a **900MHz/512MB RAM laptop**. **What else can I say?** » - Profil n°8841

Entre eux, ces participants peuvent s'appeler *crunchers* ; ce qui fait sens pour ces personnes est de montrer leur activité de calcul, leur parc machine. Le lien avec les autres participants relève d'une passion commune pour les ordinateurs et le matériel informatique. Ils contribuent deux fois plus que les autres à l'activité de calcul et sont également plus fréquemment investis dans des équipes. Ici, la participation n'est dictée ni par la curiosité ni par le plaisir esthétique trouvé dans le fond d'écran du projet. Certains d'entre eux mentionnent plutôt le plaisir et la compétition comme ressorts de leur engagement :

« I started running SETI@HOME **to compete with two friends in work unit crunching**. They put up a **good fight**, but realistically **could not beat me**. Seti is a **fun** project, and I am glad that they have gone BOINC as it brings new possibilities to the program. Still, they will never capture the character of the original Seti, or **the fun of competing for time, speed, and numbers**. » - Profil n°2439

L'engouement pour le projet peut alors venir de l'engouement pour le dispositif lui-même - non pas seulement au sens du dispositif technique classique qu'est la machine, mais au-delà, au sens du dispositif global de mise en réseau et en compétition qu'est SETI@home.

La passion de l'espace : une logique d'engagement parmi d'autres

C'est dans le dernier profil des *curieux d'espace* (figure 2, classe 5) que l'on retrouve les participants dont l'intérêt est directement en lien avec l'objet de [124] SETI@home, l'astronomie. Ces profils centrent leur propos sur la recherche de vie intelligente et mettent en scène, parfois de manière exaltée, une fascination certaine pour l'espace et le cosmos :

« Hi, my name is Chris and I come from Hannover/Germany. I'm very **interested in anything about space**. For example **extraterrestrial life, black holes, how begins a star** and everything else physical and biological about space [...]. » - *Profil n°33038*

L'espace est envisagé moins comme un objet d'ordre scientifique que comme un objet propre au fantasme et à la rêverie ; c'est en réalité la subjectivité du participant, placé en position de sujet grammatical de verbes tels que « believe », « hope », « find », ou « think », qui est au cœur du discours, plutôt que l'espace lui-même. Ces profils font moins de points que les autres et s'associent peu en équipe. Ils sont moins investis dans l'activité de calcul que les *bricoleurs de machines*. On retrouve dans leur section « thoughts about the project » une prédominance des thèmes liés à la vie extraterrestre, ainsi qu'un accent mis sur l'aide au projet : « help », « work », « part », « participate ». Il s'agit bien ici de contribuer au projet, du moins dans le discours, car en pratique leur contribution est moins intensive (et sans doute moins équipée en machines) que les *bricoleurs de machine*.

Du choix du pseudonyme à la création de productions textuelles (parfois accompagnées d'une photographie), il se crée ainsi des stratégies de distinction individuelles, puis collectives (à travers les équipes), qui construisent des catégories de participants (Béliard, 2009). Ces catégories d'analyse semblent dessiner un tableau de la participation à un projet de science participative en ligne plus complexe que celui de la simple continuité numérique d'un loisir hors ligne, l'astronomie amateur. De même, lire dans le

succès de tels projets le signe d'un nouvel engouement populaire pour la science, ainsi que l'avaient imaginé les concepteurs de SETI@home, apparaît réducteur. Certes, les néophytes sont bien là, mais ce sont néanmoins surtout des phénomènes de cooptation par bouche-à-oreille et de curiosité envers l'interface (l'esthétique de l'écran de veille), plus qu'un intérêt pour la science et l'astronomie, que les participants mettent en scène dans l'espace de mise en visibilité de soi et de son engagement que constitue le profil. Si les *curieux d'espace* sont bien présents, il y a souvent loin de leur intérêt fantasmé pour l'espace au *serious leisure* des astronomes amateurs. Par ailleurs, leur participation s'efface devant celle d'autres amateurs, les *bricoleurs de machines*, dont l'activité fait [125] l'essentiel du travail de calcul de la plateforme. Tout comme d'autres dispositifs de communication avant lui (Beuscart, 2002), SETI@homme attire des participants qui se présentent comme passionnés par le dispositif lui-même, quel que soit son objet : des fans de machine et de compétition entre machines. Sans réifier ces catégories d'analyse issues de la méthode Alceste, elles apparaissent néanmoins comme des outils d'exploration qui permettent de mieux penser l'objet, ce que nous nous proposons de faire maintenant en approfondissant l'étude de deux figures qui nous semblent centrales : celle du *curieux d'espace* et celle du *bricoleur de machine*. Pour cela, nous adoptons une approche plus qualitative en mobilisant un matériau empirique issu de lectures ciblées des profils des participants ainsi que des forums du site principal de SETI@home.

LA TÊTE DANS LES ÉTOILES. FANTASMES EXTRATERRESTRES

Quelle place joue l'intérêt pour l'espace et pour l'astronomie dans la manière dont les participants à SETI@home font sens de leur engagement, et de quelles manières cet intérêt s'exprime-t-il ? Quel lien y a-t-il entre l'activité d'astronome amateur et l'investissement dans un projet de calcul distribué dédié à l'astronomie ? S'agit-il d'une continuité de pratiques au sein d'un même « loisir sérieux » ? Dans son exploration des frontières entre loisir et travail et des liens entre public, amateurs et professionnels, à travers l'étude de ce qu'il appelle le *serious leisure*, Stebbins (1992) conçoit l'activité comme un continuum allant du pôle extrême des *dabblers* (dilettantes) au pôle opposé des *professionals*, en passant progressivement par les étapes du *hobbyist*, *apprentice*, *journeyman* et *master*. Dans le cas précis de l'astronomie, cette échelle d'investissement dans l'activité se double d'une distinction épistémique, entretenue par les astronomes amateurs eux-mêmes, entre *armchair astronomers*, qui assouvissent leur passion principalement à travers des conférences et des lectures, et les *observers*, qui s'engagent dans un corps-

à-corps avec les données d'observation (Stebbins, 1982). Les *curieux d'espace* de SETI@home reflètent cette diversité, et au-delà, amènent à questionner la rigidité des classifications de Stebbins lorsqu'on tente de les appliquer aux sciences participatives. C'est sans doute moins par des degrés d'investissement, conçus comme autant d'étapes dans une « carrière », que se distinguent les participants que par leur attachement à des pratiques épistémiques variées. [126]

Jamais sans mon télescope

« Hi! I am a 52 year young computer consultant from NJ. Ever since i was very young, i have walked around at night **looking at the stars**. I have tripped too many times to count doing this. I have always been interested in Science and **especially astronomy** and **ran a local Astronomy club** for 4 years. One of the **greatest thrills** I have ever had with **my telescope** was the first time I **spotted comet Haley** in early December 1985. » - *Profil n°3123*

Ce participant choisit de centrer la mise en scène de son identité sur SETI@home autour du télescope, outil d'observation personnel qu'il n'hésite pas à déplacer pour suivre les événements astronomiques intéressants et pour garantir des conditions d'observation idéales. Son engagement possède une dimension collective et éducative, qui apparaît à travers le club d'astronomie qu'il a fondé. Mais ce qui caractérise avant tout son activité d'astronome amateur, c'est qu'il garde un attachement fort à des moments d'observation particuliers, ce en quoi il se démarque des astronomes professionnels pour lesquels les données d'observation s'inscrivent dans des séries normalisées (Stebbins, 1982). Dans les profils, la référence au télescope et à son usage est peu fréquente, mais elle est systématiquement associée à un hédonisme de l'observation. Quelques très rares profils mentionnent également une activité de fabrication ; ce sont tous des hommes, dont la profession consiste à construire des instruments d'optique ou électroniques, et qui redéployent ainsi pour leur hobby des compétences acquises au cours de leur carrière. De manière saisissante, parmi ces profils d'amateurs astronomes engagés dans une activité d'observation ne figurent que très peu des participants principaux du projet ; l'effort apporté à l'activité de calcul au sein de SETI@home ne semble pas connecté à celui opéré dans d'autres espaces de l'astronomie. Entre la pratique de l'astronomie amateur et la science participative de l'astronomie

que propose SETI@home, il n'y a quasiment pas de continuité : le calcul distribué qui constitue le cœur de l'activité correspond à une pratique épistémique de l'astronomie sans lien avec celles au cœur de l'amateurat astronomique, et en premier lieu l'observation. Par ailleurs, parmi ces profils mentionnant une activité d'observation, on ne trouve pas non plus de trace évidente de connections avec les arènes de l'astronomie professionnelle (colloques, journaux), nécessaire pour parler, d'après Stebbins (1982), de l'astronomie comme *serious leisure* plutôt que comme simple loisir de dilettante. C'est ailleurs que se jouent l'identité et l'engagement des *curieux d'espace* au sein de SETI@home. [127]

Culture geek. Sci-fi, Carl Sagan & Star Trek

« Hello Earth! [...] When I was a little boy I always tried to watch the **Carl Sagan's TV-Series "Cosmos"** as it was broadcasted quite late in the evening. The **pictures** and the **used upcoming synthesizer music** for its **soundtrack** infected my 9 year old mind with the **wish to explore the universe** [...]. Since then I've viewn Carl Sagan's work as selfless, progressive and good for all mankind. [...] »
- Profil n°14663

À l'origine de la curiosité pour l'espace, les profils mettent souvent en scène une personne particulière, frère, père, ami, ou instructeur de camp, qui a fait naître dans l'enfance le goût des étoiles, au cours de séances d'observations de plein air ou à travers des lectures. Mais il est un nom qui revient de manière insistante parmi ces passeurs de passion : celui de l'astronome américain Carl Sagan. Décédé fin 1996, deux ans avant le lancement de SETI@home, Carl Sagan est particulièrement connu pour être l'auteur en 1980 de la série de vulgarisation *Cosmos* et en 1985 du livre de science-fiction *Contact*, à l'origine du film éponyme sorti un an après sa mort. Ce film joue un rôle crucial dans le système de représentation de nombre de participants à SETI@home, non seulement du fait de la chronologie qui rapproche étroitement la sortie du film de la mise en ligne de SETI@home, mais aussi, et surtout, par l'histoire qu'il raconte : la rencontre entre une civilisation extraterrestre et une jeune femme écoutant... les signaux du télescope Arecibo, sur fond de contrôle gouvernemental et militaire. Plus généralement, Carl Sagan a joué un rôle important dans la construction d'un public sensibilisé à l'astronomie, ainsi qu'à la question extraterrestre, à une époque

où le gouvernement américain finançait des programmes de recherche SETI (Garber, 1999). L'exploration de la classe des *curieux d'espace* fait ainsi apparaître l'importance pour les participants d'une certaine culture populaire, construite autour des productions littéraires et cinématographiques de la science-fiction (Onnion, 2016) et de l'enthousiasme scientifique et technologique typiquement américain (Hughes, 1989), pour faire sens de leur engagement dans le projet SETI@home.

Le film *Contact* et la série *Cosmos* ne sont d'ailleurs pas les seuls points de contact culturels entre les participants à SETI@home : l'univers futuriste *Star Trek*, objet fondateur et transversal de la culture *geek* (Peyron, 2014) est une référence commune à de nombreux profils. Dès ses débuts, *Star Trek* mobilise une large base de fans, qui contribuent activement à faire perdurer la série (Jindra, 1994). Tout comme la « génération Carl Sagan » (Davidson, 2000), ces *fandoms* alimentent la participation à SETI@home d'une autre manière [128] que peuvent le faire les classiques clubs ou magazines d'astronomie (Coppa, 2006). Le site rassemble ainsi plusieurs contributions culturelles des participants à l'univers SETI@home, qu'il s'agisse d'illustrations, de graphismes pour écran de veille, de poèmes, voire de chansons, comme cet éloge funèbre ou tombeau à la gloire du défunt SETI@home Classic, remplacé par BOINC :

« I've been a classic-cruncher for many a year
and I've spent all my money on electricity and gear
now I'm returning with WU's [work unit] in great store
and I never will run seti-classic no more. »⁸

Sic itur ad astra

Ce que la plupart des *curieux d'espace* qui s'investissent grandement dans le projet semblent avoir avant tout en commun, et qu'ils partagent avec les *bricoleurs de machine*, c'est un goût pour la compétition et la bidouille, et une détermination d'aller toujours plus loin dans la sophistication technique et la chasse aux points. Ainsi, le premier participant de la classe en termes de points obtenus par mois se présente comme un « *budding amateur astronomer* », qui a toujours « *dreamt of building [his] own telescope, although yet to realise it* ». Ce participant contribue intensivement aux forums, et ce presque exclusivement dans la catégorie technique dédiée à l'activité de calcul, «

⁸ <http://members.chello.nl/p.goolaerts/SetiClassic/mp3ss4.htm>, consulté le 8 octobre 2018.

number crunching ». Il explique avoir installé BOINC sur deux ordinateurs à son bureau, sur l'ordinateur de sa compagne ainsi que sur cinq machines chez lui. Ses machines sont des portions d'ordinateurs sans clavier ni moniteur, reliées entre elles et dédiées au calcul. Il précise qu'il doit fréquemment utiliser l'air conditionné pour rafraîchir la pièce où se trouve son installation, qui tourne 24h sur 24 et 7 jours sur 7. À défaut de bricoler son télescope, cet amateur bricole son installation électronique, discutant de ses futurs achats de matériel ou prodiguant des conseils aux nouveaux venus, notamment à ceux qui souhaitent installer des « fermes de calcul » (*SETI farms*) comme la sienne. Ce qui compte ici est d'augmenter son nombre de points, tout en expérimentant sur le matériel, à défaut de pouvoir utiliser tous les ordinateurs de ses proches ou de son travail : un tiers des participants de SETI@home a déployé l'application sur deux machines ou plus. Le déploiement massif de BOINC sur un grand nombre d'ordinateurs a même un nom [129] au sein de la communauté des *crunchers* de SETI@home : le *borging*. Mais cette forme d'investissement est surtout typique, comme nous allons le voir, des *bricoleurs de machine*.

Les *curieux d'espace*, ces participants à SETI@home qui se mettent en scène et font sens de leur engagement à travers l'objet astronomique, et dont on aurait pu croire qu'ils faisaient le lien entre traditions d'amateur scientifique et science participative en ligne, ne sont en fin de compte que lointainement apparentés aux communautés hors ligne d'astronomes amateurs. Seule une très faible fraction des participants fait en effet référence à des pratiques amateurs d'observation pour construire une continuité biographique et mettre en avant les raisons de leur investissement dans SETI@home. Paradoxalement, tout se passe comme si la hiérarchie morale impliquée par les distinctions épistémiques à l'œuvre dans les communautés traditionnelles d'astronomes amateurs se trouvait reprise, mais à la fois renversée, dans l'univers SETI@home : faible présence du lien avec l'observation, pourtant cruciale hors-ligne dans la définition de l'activité ; importance de la consommation de contenus culturels, pourtant jugée accessoire et passive hors ligne ; enfin, prépondérance du bricolage et du bidouillage de machines, pourtant reléguée au statut de sous-culture quelque peu à part hors ligne (Williams, 2001 ; Howe, 2009). Si, sur SETI@home, certains lient curiosité pour l'espace et engouement technologique pour les machines, joignant par là intérêt pour l'objet et pour le dispositif, il reste que ce sont bien les *bricoleurs de machines* qui constituent le moteur du projet ; or c'est l'activité elle-même, le processus technique que ces participants investissent de leurs discours.

LES MAINS DANS LE CAMBOUIS. BRICOLER DES MACHINES

La classe des *bricoleurs de machine* correspond à des profils qui choisissent de rendre visibles des formes d'investissement spécifiques, souvent sans grand lien avec la science en général et l'astronomie en particulier, et qui sont toute dirigées vers le médium propre au projet. Comme le montre la transition de SETI@home vers BOINC, qui voit certains utilisateurs choisir leurs projets non pas en fonction de leur nature scientifique (astronomie, biologie, physique) mais en fonction des caractéristiques techniques des *work units* qu'ils proposent (et de la rapidité à les réaliser), à la limite, pour ces *bricoleurs de machines*, peu importe l'objectif de l'activité, car c'est avant tout le dispositif lui-même qui fait sens. À travers leur présentation de soi et les manières qu'ils ont de représenter leur engagement, se dessine, *a contrario* du [130] discours rétrospectif qui voudrait faire de SETI@home l'origine des sciences participatives actuelles, une image moins univoque et plus fragmentée de ce projet, dont la dimension scientifique apparaît secondaire.

« Show and tell your machine. Here's mine ». E.T., fin ou moyen ?

« I've been **running SETI** for almost a year now. I am currently running it on **7 machines** ranging from a **PII-333** to a **Pentium IV-200** all of which **process** an average of **6 units** per day! I really enjoy trying to **process** as many **units** as I can each day, and hopefully, I'll be able to **upgrade** these **machines** to **CPUs** that will really make a difference! **Donations of old computers** and cash are welcome ;-) » - *Profil n°3328*

Nous l'avons vu, les *bricoleurs de machines* sont tout particulièrement investis dans SETI@home, et l'avancée du projet est en grande partie tributaire de leur engagement. Au-delà des points, les espaces de discussion comme le forum en sont témoins : plus de la moitié (57 %) des sujets qui y sont postés le sont dans la catégorie « number crunching », qui tourne autour des crédits, des classements et de la performance des microprocesseurs. Dans le fil de discussion « *Show and tell your machine. Here's mine* », les participants exhibent leur matériel de calcul au travers de photos soigneusement mises en scène. Ces images montrent tout l'art de ces bricoleurs : boîtiers ouverts, pièces détachées tout juste sorties de leur carton,

assemblages tenant avec du scotch. Ventilateurs bricolés, boîtiers perforés : l'accent n'est pas seulement mis sur la marque ou le modèle des pièces, mais également sur la façon de résoudre des problèmes techniques, en premier lieu celui de la ventilation du matériel et du rafraîchissement des pièces où tournent ces machines. Ces participants investissent dans du matériel haut de gamme, et comparent les performances qu'ils espèrent obtenir au regard de l'investissement nécessaire. Celui-ci peut être conséquent, et se compter en centaines, voire milliers de dollars (Curtis, 2018). Ici le don va beaucoup plus loin que le prêt d'une ressource existante, les crunchers donnant également de leur argent et de leur temps pour construire du matériel de pointe. Ces pratiques de bricolage ou « Do-It-Yourself » et la narration qui en découle sur le forum contribuent à la singularisation des participants. Chaque machine ou ensemble de machines est unique, tout comme son designer. Certains participants mêlent également *crunching* et esthétique : garnie de vitres sur les côtés et de diodes lumineuses synchronisées sur les activités de la machine, leur tour devient le théâtre du calcul en train de s'opérer (Giraud, 2005). Au-delà de l'assemblage, une autre [131] pratique consiste aussi à modifier la fréquence d'usage de son microprocesseur ou de sa carte graphique (le surcadénage ou *overclocking*) ; elle contribue elle aussi à la singularisation de son auteur et à sa progression dans les classements.

Cet investissement dans le *crunching* et le bricolage des machines peut finalement donner lieu à un usage de SETI@home complètement détourné, où l'activité de calcul n'est plus un moyen pour une fin qui est de trouver E.T., mais où la recherche d'E.T. devient un moyen pour une fin qui est : mesurer des puissances de calcul. En effet, l'analyse des individus qui obtiennent les plus gros scores par mois sur la plateforme montre que ceux-ci en font un usage très particulier. Le participant actuellement classé premier en termes de points utilise ainsi l'application pour faire des tests de matériel informatique au sein d'un centre de données, comme le révèle un post à l'occasion de sa participation à une compétition⁹. Parce qu'il propose un dispositif simple, gratuit et particulièrement efficace pour établir des indices mesurant la rapidité d'un CPU à réaliser des tâches de calcul, SETI@home se trouve employé à des fins d'étalonnage de machines et de comparaison de leurs performances. Bien entendu, un tel usage provoque régulièrement des débats sur la légitimité de ses acteurs à participer aux compétitions organisées par certaines équipes¹⁰. La sociologie des usages a depuis longtemps montré que les utilisateurs d'un objet technique détournent fréquemment cet objet de l'usage pour lequel il

⁹ http://setiathome.berkeley.edu/forum_thread.php?id=75223&sort_style=8&start=75, consulté le 12 octobre 2018.

était initialement conçu (Akrich, 2013) ; SETI@home n'échappe pas à cette règle.

Masculinités machiniques

« Hello, my name is Daniel [...]. I manage one **IT company**. I am a member of **BOINC.SK crunching team**. I love **computers** and **nice girls**. I don't like buying with **my woman** :(» - Profil 32326

« *Show and tell your machine. Here's mine.* » : il semble peu nécessaire de s'étendre longuement sur ce que cette expression comporte d'implicite masculinité. Celle-ci n'est pas directement imputable au fait que 90 % des protagonistes de SETI@home sont des hommes, mais plutôt au fait que SETI@home regroupe des participants évoluant dans des univers où se construisent certaines formes de masculinité. De manière presque caricaturale, la personne à [132] l'origine de ce fil de discussion se distingue par l'emploi, dans ses messages, de termes comme « cabale féministe » ou « féminazies » au sujet du militantisme féministe ; ce masculinisme agressif s'enracine dans son expérience militaire, dont les femmes sont, d'après lui, injustement exemptées. Ce profil, certes extrême, n'est cependant pas une exception sur la plateforme. Nous avons vu que l'armée apparaît particulièrement dans la classe des *techniciens retraités*, tout comme les références au scoutisme, qui sont plus fréquentes dans cette classe que dans les autres. Les classements, les badges et la compétition mis en place dans SETI@home ne sont d'ailleurs pas sans rappeler les instruments de régulation morale caractéristiques du scoutisme (Rosenthal, 1984) ; or le scoutisme, ainsi que l'armée, constituent deux lieux cruciaux de construction de la masculinité américaine (Barrett, 1996 ; Jordan, 2016).

Dans le projet SETI@home, ces formes de masculinité relativement proches se mêlent avec une autre, liée plus particulièrement aux professions informatiques. Celle-ci s'est développée progressivement au fur et à mesure que les hommes se sont mis à occuper des emplois de programmation initialement réservés aux femmes (Ensmenger, 2015). Accoutrement débraillé, *battles* qui repoussent les limites physiques des participants (coder le plus longtemps possible sans dormir, ni s'arrêter pour manger) sont autant de caractéristiques qui signent l'appartenance à cette forme particulière de masculinité. Enfin, l'activité de construction d'ordinateurs à l'œuvre chez les

bricoleurs de machine fait également partie de ces pratiques qui participent de l'expression de la masculinité, en particulier domestique. Bien que certains participants mentionnent avoir installé BOINC à leur travail, les nombreuses photos qu'ils postent montrent avant tout leurs machines dans un environnement familier : séjour, chambre ou pièce de calcul dédiée – l'équivalent du garage ou grenier (*attic*) du bricoleur (Gelber, 1997) ou du *ham radio operator* (Haring, 2007), espaces masculins à part, séparés du reste de la vie familiale. Plutôt que comme une reprise numérique d'un amateurat scientifique traditionnel dédié à l'astronomie, c'est par le biais d'une telle généalogie des pratiques de bricolage et de loisir technique, qu'on peut comprendre la spécificité du projet SETI@home. Au croisement de ces cultures techniques, marquées d'une masculinité particulière, l'engagement matériel dans la technique (la machine) est non pas distingué, mais redoublé par un investissement social (la lutte pour les points) qui en est en fait indissociable, et qui fait de SETI@home un assemblage socio-technique singulièrement efficace. [133]

CONCLUSION

L'espace virtuel de présentation de soi proposé par le projet SETI@home aux participants, en suggérant un certain nombre de variables précises, apparaît très similaire dans sa forme à certains questionnaires ouverts bien connus des chercheurs en sciences sociales – la difficulté de passation en moins. Il se distingue cependant de ces questionnaires en ce que les réponses obtenues sont le résultat d'un dialogue joué publiquement entre les acteurs plutôt qu'en interaction avec l'enquêteur. D'une part, ces questions sont posées par les acteurs eux-mêmes ; d'autre part, elles sont posées publiquement. Ce double contexte de production en fait un matériau très spécifique, qui ne peut être appréhendé qu'avec prudence. Il serait tentant, par exemple, de demander à ces profils de nous fournir un portrait sociodémographique des participants, ou de nous livrer des listes de motivations prêtes à l'emploi, qu'il suffirait de synthétiser. Pourtant, au grand dam de l'analyste, ce matériau résiste puissamment à toute forme d'analyse définie en amont ; en revanche, il apparaît particulièrement adapté pour comprendre ce qui se joue *in actu* dans la construction d'un engagement et d'une identité de participant à un projet de science participative en ligne tel que SETI@home.

Pour les concepteurs à l'origine du projet, la mise en place d'une infrastructure de calcul distribué répondait, au-delà du défi technique, à deux ambitions qu'on peut qualifier de politiques. La première, nostalgie avouée des temps

glorieux du *space age*, était de fédérer la nation américaine derrière un projet scientifique ambitieux, de transformer une audience télévisuelle passive en un public mobilisé pour la science. D'un point de vue quantitatif, le lancement de SETI@home en 1999 fut en effet un succès : le projet rassembla tellement de participants que les infrastructures initialement prévues à l'Université de Berkeley tombèrent régulièrement en panne au cours des premiers mois. Au-delà du succès numérique, l'aspect fédérateur du projet pour une nation se lit également à travers les équipes : celles qui caracolent en tête des classements arborent dans leur grande majorité une bannière nationale, reléguant les équipes constituées autour de l'astronomie à des places subalternes. La création de l'équipe SETI.USA est sur ce point exemplaire, puisqu'elle doit sa fondation en 2005 à l'objectif explicite de lutter contre la suprématie allemande et de détrôner l'équipe SETI.Germany¹⁰. Loin de l'idéal d'une science dépassant les frontières et réunissant des citoyens du monde vers un [134] but commun, le projet SETI@home reproduit ainsi les nationalismes et la compétition entre pays, semblable en cela aux grands programmes d'exploration de l'espace au cours de la guerre froide (McCray, 2008).

La seconde ambition était de fournir aux citoyens américains un moyen d'indiquer, par l'action plutôt que par le vote, quel type de science ils souhaitaient voir financer. En donnant au participant le choix d'un grand nombre de projets, la plateforme BOINC, sur le modèle d'un *decision market*, fournit le moyen d'expression d'un soutien électif, capable de déplacer le pouvoir décisionnaire des agences fédérales vers le public (Anderson, 2004). En 2020, une nouvelle plateforme, *Science United*, est amenée à remplacer BOINC et proposera aux participants d'indiquer non plus les projets, mais les secteurs de recherche qu'ils souhaitent promouvoir¹¹ (NSF 2017). Comme auparavant, il s'agira de « sensibiliser le public » et de « développer son intérêt pour la science ». Éduquer, démocratiser, faire avancer « la science » : trois promesses des *citizen sciences* aujourd'hui (Strasser *et al.*, 2019), promesses régulièrement mises en avant par les participants eux-mêmes lorsqu'ils sont interrogés par le biais d'enquêtes portant sur leurs motivations et leur profil sociodémographique (Curtis, 2018 ; Holohan, 2013 ; Jennett *et al.* ; 2014 : Nov *et al.*, 2014).

¹⁰ <https://www.setiusa.us/showthread.php?186-SETI-USA-Team-History> consulté le 5 octobre 2018.

¹¹ Bourse NSF n°1664190 « Collaborative Research: SI2-SSI: Expanding Volunteer Computing » obtenue par David Anderson, 2017-2020.

Notre analyse des traces textuelles offertes par les profils des participants à SETI@home est éclairante pour confronter ce public imaginé à celui qui s'investit dans un tel projet d'astronomie numérique. Elle dessine des modes d'investissement et des modalités d'engagement contrastés, qui se distancent à la fois de ce public imaginé, et de celui des astronomes amateurs, modèle d'une forme traditionnelle d'engagement non-professionnel dans les sciences. Pour comprendre l'assemblage que forme SETI@home, il faut dérouler des généalogies très différentes, qui vont du fan de science-fiction au militaire-technicien retraité, en passant par les bricoleurs de PCs. Également cruciaux sont les mécanismes d'adhésion générés par les modalités de compétition propres au projet, sans relation aucune avec l'objectif de trouver des extraterrestres : ainsi en va-t-il du public des testeurs de machines, qui détournent SETI@home pour un autre usage, et du public des proches, recrutés pour grappiller quelques points de plus dans la course aux crédits généralisée qui caractérise cet assemblage. Si la raison « contribuer pour aider la science », en tête de classement [135] des sondages opérés par questions fermées, est bien reprise chez toutes les catégories de profils, il reste que l'intérêt pour la science apparaît bien secondaire et que sur les forums de SETI@home, seuls 3 % des messages lui sont dédiés. Les participants les plus importants, ceux par qui l'activité de SETI@home tient, ont moins la tête dans les étoiles que les mains dans le cambouis, celui de leurs machines bricolées et qui leur sert également à bricoler leur masculinité.

Face à un assemblage de participants aussi diversifié, se pose dès lors la question de ce qui fait tenir ensemble cette hétérogénéité. À rebours de la réponse promue par les concepteurs, qui considèrent « la science » comme l'élément fédérateur, il nous semble que c'est bien plutôt le dispositif lui-même, à travers son fond d'écran, son jeu de compétition, et ses forums de discussion, qui rend possible cette association. La manière dont les participants à SETI@home fabriquent leur identité de participant, construisent et mettent en scène leur singularité est indissociable du médium qu'est l'objet socio-technique SETI@home. Raconter l'histoire de SETI@home, ce n'est donc pas raconter l'histoire d'une démocratisation de l'astronomie, mais plutôt celle de la mise en place d'un artefact technique inédit, capable de mettre en réseau les capacités productives des ordinateurs à l'échelle planétaire. Cet artefact est indissociable des normes communes qui l'organisent, et qui prennent la forme d'un immense jeu de compétition, dans lequel, à défaut d'affronter des extraterrestres, s'affrontent des humains à travers leurs machines – ou peut-être des machines à travers leurs propriétaires humains. Ancrer l'origine des *citizen sciences* dans l'histoire particulière de SETI@home au nom de la réussite numérique incontestable de ce projet ou

de son ambition initiale de fédérer le public américain autour de la science, c'est mettre de côté ce qui a permis au projet de perdurer dans le temps et d'empiler *work units* sur *work units* – à savoir, l'engagement d'un petit nombre de personnes passionnées par le dispositif lui-même. Au-delà de SETI@home, c'est sans doute une grande partie du domaine des *citizen sciences* en ligne dont l'étude gagnerait à être cadrée moins à l'aune de la participation (qui participe ?), de la science (quelle production de savoirs ?) qu'à celle de la technique (quels dispositifs ?). [136]

RÉFÉRENCES

AGUITON C., CARDON D. (2008), « Web participatif et innovation collective », *Hermès*, n° 50, p. 75-82.

AKRICH M. (2013), « Les utilisateurs, acteurs de l'innovation », in Callon M. et Latour B. (eds), *Sociologie de la traduction : Textes fondateurs*, Paris, Presses des Mines, p. 253–265.

ANDERSON D. (2004), « Public Computing: Reconnecting People to Science », in *Conference on Shared Knowledge and the Web*, Madrid, Spain, Nov. 17-19 2003. Disponible sur <http://www.apisindustries.com/Seti/boinc2.pdf>, consulté le 15/02/2019.

AUBERT A. (2009), « Le paradoxe du journalisme participatif », *Terrains & travaux*, n° 15, p. 171–190.

BARRETT F.J. (1996), « The organizational construction of hegemonic masculinity: the case of the US Navy », in *Gender, Work and Organization*, n° 3, p. 129–142.

BÉLIARD A.-S. (2009), « Pseudos, avatars et bannières : la mise en scène des fans », *Terrains & travaux*, n° 15, p. 191–212.

BENJAMIN M. (2004), *Rocket Dreams. How the Space Age Shaped Our Vision of a World Beyond*, New York, Simon & Schuster.

BEUSCART J.-S. (2002), « Les usagers de Napster, entre communauté et clientèle. Construction et régulation d'un dispositif socio-technique », *Sociologie du Travail*, n° 44, p. 461-480.

CARDON D. (2008), « Le design de la visibilité », *Réseaux*, n° 52, p. 93–137.

CASILLI A. (2012), « Être présent en ligne : culture et structure des réseaux sociaux d'Internet », *Idées économiques et sociales*, n° 169, p. 16–29.

COPPA F. (2006), « A brief history of media fandom », in Hellekson K.; Busse K. (eds), *Fan Fiction and Fan Communities in the Age of the Internet: New Essays*, North Carolina, McFarland, p. 41–59.

CURTIS V. (2018), *Online Citizen Science and the Widening of Academia. Distributed Engagement with Research and Knowledge Production*, Londres, Palgrave Macmillan.

DAVIDSON K. (2000), *Carl Sagan: A life*, New York, Wiley.

DONNAT O., LÉVY F. (2007), « Approche générationnelle des pratiques culturelles et médiatiques », *Culture prospective*, n° 3, p. 1–31.

ENSMENGER N. (2015), « Beards, Sandals, and Other Signs of Rugged Individualism: Masculine Culture within the Computing Professions », *Osiris*, n° 30, p. 38–65. [137]

FLICHY P. (2010), *Le sacre de l'amateur. Sociologie des passions ordinaires à l'ère numérique*, Paris, Seuil.

GARBER S.J. (1999), « Searching for good science: the cancellation of NASA's SETI program », *Journal of the British Interplanetary Society*, vol. 52, n° 1, p. 3–12.

GELBER S.M. (1997), « Do-It-Yourself: Constructing, Repairing and Maintaining Domestic Masculinity », *American Quarterly*, n° 49, p. 66–112.

GEORGES F. (2009), « Représentation de soi et identité numérique », *Réseaux*, n° 154, p. 165-193.

GIRAUD N. (2005), « Quand l'ordinateur se dévoile. Entre immédiateté et ralentissement perceptifs », *MEI « Transparence & communication »*, n° 22, p. 167–176.

HAKLAY M., WEBER P. (2008), « OpenStreetMap: User-Generated Street Maps », *IEEE Pervasive Computing*, vol. 7, n° 4, p. 12-18.

HARING, K. (2007), *Ham Radio's Technical Culture*, Cambridge, MIT Press.

HOLOHAN A. (2013), *Community, Competition and Citizen Science. Voluntary Distributed Computing in a Globalized World*, Londres, Routledge.

HOWE B. (2009), *Stargazers' Anonymous. An Examination of Amateur Astronomy in New Zealand*, mémoire de master, Victoria University of Wellington.

HUGHES T. (1989), *American Genesis: A Century of Invention and Technological Enthusiasm*, New York, Viking Press.

JENNETT C., FURNISS D., IACOVIDES I., WISEMAN S., GOULD S., COX A. (2014), « Exploring Citizen Psych-Science and the Motivations of Errordriary Volunteers », *Human Computation*, vol. 1, n° 2, p. 199-218.

JINDRA M. (1994), « Star Trek Fandom as a Religious Phenomenon », *Sociology of Religion*, n° 55, p. 27–51.

JORDAN BR. (2016), *Modern Manhood and the Boy Scouts of America: Citizenship, Race, and the Environment*, Chapel Hill, University of North Carolina Press.

LIEVROUW L. (2010), « Social Media and the Production of Knowledge: A Return to Little Science? », *Social Epistemology*, vol. 24, n° 3, p. 219-237.

MARTIN É., DAGIRAL O. (2016), *L'ordinaire d'internet. Le web dans nos pratiques et relations sociales*, Paris, Armand Colin.

McCRA Y P. (2008), *Keep Watching the Skies! The Story of Operation Moonwatch & the Dawn of the Space Age*, Princeton, Princeton University Press.

MORETTI F. (2013), *Distant Reading*, Londres et New York, Verso.

NIELSEN M. (2011), *Reinventing Discovery: The New Era of Networked Science*, Princeton, Princeton University Press. [138]

NOV O., ARAZY O., ANDERSON D., BAR-ILAN J. (2014), «Scientists@Home: What Drives the Quantity and Quality of Online Citizen Science Participation?», in *PLoS ONE*, vol. 9, n° 4, e90375.

ONNION R. (2016), *Innocent Experiments: Childhood and the Culture of Popular Science in the United States*, Chapel Hill, University of North Carolina Press.

PEYRON, D. (2014), « Les mondes transmédiatiques, un enjeu identitaire de la culture geek », in *Les Enjeux de l'information et de la communication*, vol. 15, n° 2, p. 51–61.

RATINAUD P. et DÉJEAN S. (2009), « IRaMuTeQ : implémentation de la méthode ALCESTE d'analyse de texte dans un logiciel libre », consultable à l'adresse : <https://docplayer.fr/10422759-Iramuteq-implementation-de-la-methode-alceste-d-analyse-de-texte-dans-un-logiciel-libre.html>.

REINERT M. (1983), « Une méthode de classification descendante hiérarchique : application à l'analyse lexicale par contexte », *Les cahiers de l'analyse de données*, vol. 8, n° 2, p. 187-198.

RHEINGOLD (1993), *The Virtual Community. Homesteading on the Electronic Frontier*, Reading, MA, Addison-Wesley.

ROSENTHAL M. (1984), *The Character Factory: Baden-Powell and the Origins of the Boy Scout Movement*, New York, Pantheon Books.

SCOLES S. (2017), «A Brief History of SETI@Home», in *The Atlantic*, consultable à l'adresse : <https://www.theatlantic.com/science/archive/2017/05/aliens-on-your-packard-bell/527445/>, consulté le 15/02/2019.

SIMONET M. (2010), *Le travail bénévole : Engagement citoyen ou travail gratuit ?* Paris, La Dispute.

STEBBINS R. (1982), « Amateurs and Professional Astronomers. A Study of their Interrelationships », *Urban Life*, vol. 10, n° 4, p. 433-454.

STEBBINS R. (1992), *Amateurs, Professionals and Serious Leisure*, Montréal, McGill-Queen's University Press.

STRASSER B., BAUDRY J., MAHR D., SANCHEZ G. et TANCOIGNE É. (2019), « "Citizen Science"? Rethinking Science and Public Participation », in *Science & Technology Studies*, (à paraître).

WILLIAMS T. (2000), *Getting Organized: A History of Amateur Astronomy in the United States*, thèse de doctorat, Rice University. [139]

ANNEXES

A. Paramètres de la Figure 2.

Nombre de textes: 39 699

Classification simple, textes des profils, formes non reconnues éliminées.

Nombre de classes maximum = 10

Nombre minimum de segments par classe = automatique

Nombre de classes obtenues : 6

34 711 textes classés sur 39 699 (87.44 %)

B. Paramètres et dendrogramme de la classification du texte “thoughts about the project” pour la classe 5 (curieux d’espace)

Classification simple, textes des profils, formes non reconnues éliminées.

Nombre de textes: 4 297

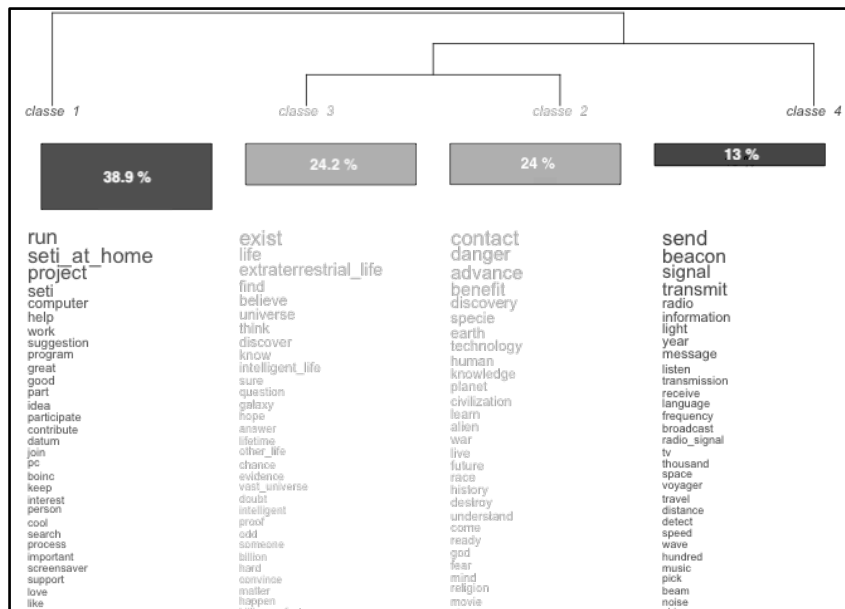
Nombre de classes maximum = 50

Nombre minimum de segments par classe = 43

Nombre de segments de texte obtenus : 33 070

Nombre de classes obtenues : 4

29 771 segments classés sur 33 070 (90.02 %)



Source : Iramuteq, analyse effectuée par les auteurs. [140]

B. Paramètres et dendrogramme de la classification du texte “thoughts about the project” pour la classe 5 (bricoleurs de machines)

Classification simple sur segments de texte, formes non reconnues éliminées.

Nombre de textes: 3 588

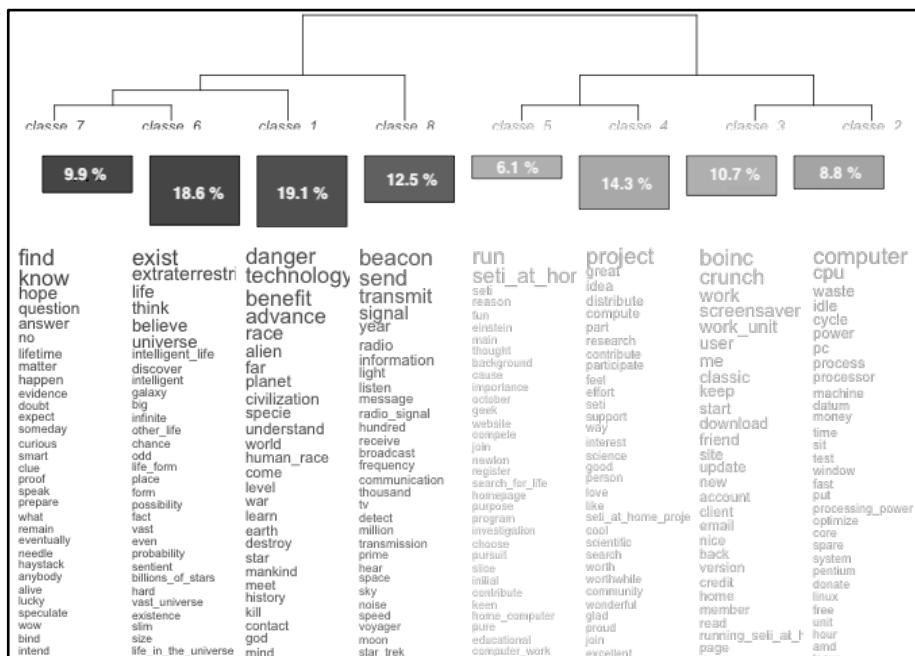
Nombre de classes maximum = 50

Nombre minimum de segments par classe = 36

Nombre de segments de texte obtenus : 25 471

Nombre de classes obtenues : 8

22 349 segments classés sur 25 471 (87.74 %)



Source : Iramuteq, analyse effectuée par les auteurs.