



HAL
open science

L'apprentissage amateur de la programmation informatique. Enquête sur la socialisation à l'informatique des adolescents

Antoine Larribeau

► **To cite this version:**

Antoine Larribeau. L'apprentissage amateur de la programmation informatique. Enquête sur la socialisation à l'informatique des adolescents. Sociologie. 2019. dumas-02289431

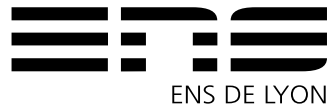
HAL Id: dumas-02289431

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02289431>

Submitted on 16 Sep 2019

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

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



L'apprentissage amateur de la programmation informatique

Enquête sur la socialisation à l'informatique des adolescents

Par Antoine LARRIBEAU

Mémoire de Sociologie du Master Analyse des sociétés contemporaines

Soutenu à Lyon le 20 Juin 2019 devant le jury suivant :

Hélène Buisson-Fenet, Directrice de recherche (UMR Triangle, ENS Lyon),
directrice de mémoire

Pierre Mercklé, Professeur à l'Université Grenoble Alpes

Frédéric Rasera, Maître de conférence à l'Université Lumière Lyon 2

Remerciements

Je voudrais tout d'abord remercier Hélène Buisson-Fenet, qui a accepté de me suivre tout au long de cette deuxième année de master. En informatique comme en sociologie il est parfois difficile de démêler le fil de sa pensée et de se départir des incertitudes et du doute. Je tiens par conséquent à lui exprimer ici ma reconnaissance pour son aide et ses précieux conseils aux différentes étapes de cette recherche.

Merci à Pierre Mercklé, qui m'a suivi et soutenu pendant ma première année lyonnaise, ainsi qu'aux différents enseignants-chercheurs et enseignantes-chercheuses qui m'ont tant apporté dans mon parcours. Mes remerciements s'adressent également à Corentin pour les moments passés, et sans qui mon usage de R aurait trouvé les limites de mon autodidaxie.

Je tiens également à remercier mes « compagnons de route » de master, grâce à qui ce travail fut encore plus enthousiasmant. Leurs remarques et nos échanges m'ont aidé à ouvrir mon regard sociologique et ont été une grande source d'inspiration et de motivation. Un grand merci aussi à mes Toulousains préférés et leurs encouragements tout au long de cette année.

Je remercie les personnes m'ayant permis de faire circuler le questionnaire, en particulier Arnaud et Hélène pour m'avoir hébergé plusieurs fois à Paris.

Une pensée particulière en direction de mes parents pour leur présence et leur soutien sans faille. Je ne les remercierai jamais assez de croire en moi.

Enfin merci à Noémie, avec qui j'ai partagé tous les moments de cette année, de stress, de doute, mais aussi de rires, d'espoir, de délires et de joie.

Table des matières

Introduction.....	6
Chapitre 1 : Analyser l'espace social et culturel des programmeurs amateurs.....	19
I. Penser les cadres socio-culturels des pratiques informatiques et techniques	19
Une ou « des » programmations ? Différences internes et logiques de distinction.....	23
La nécessaire prise en compte de l'espace des pratiques amateurs numériques.....	25
II. Présentation détaillée du protocole de recherche.....	28
Éclairer les zones d'ombre d'un objet marginal.....	28
Le choix des « méthodes mixtes » et du dispositif d'enquête	29
Situer la programmation parmi les pratiques numériques juvéniles	30
Expérimenter la frontière « virtuelle » : les entretiens à distance.....	33
III. Qui sont les « geeks » ? Circonscrire les usagers techniques de l'informatique.....	38
a. Le rôle structurant de la variable du genre	38
b. Analyse factorielle et classification.....	41
Visualiser un espace général des goûts culturels et des pratiques informatiques.....	42
Proposer une classification des pratiques informatiques et numériques	45
Chapitre 2 : La construction d'un goût pour l'informatique, des formes d'appropriation singulières.....	52
I. L'ordi c'est magique ?	52
a. De la découverte à « l'exploration curieuse » : des parents initiateurs ?.....	52
b. L'ordinateur dans les relations familiales	56
Équipement et régulations des usages.....	56
Appropriation familiale et « dépassement » des compétences parentales.....	61
c. Investir l'informatique « à plein temps »	64
L'informatique : une passion débordante ?.....	64
La spécialisation familiale	67
II. L'univers culturel des adolescents-programmeurs à l'intersection de la culture ludique, informatique et scientifique	71
a. Jeux vidéo et legos : un univers ludique masculin.....	71
b. La figure du geek : identité ou stigmaté ?	75

III.	Entrer dans la programmation	80
a.	Passer de la consommation à la production créative	81
	Être « producteur » à l'enfance : un préalable au déplacement vers le numérique ?	81
	Des blocs Minecraft aux blocs de codes	82
b.	Quand la famille reste source d'incitation	88
c.	L'engagement dans la programmation comme résultat d'une prescription scolaire	91

Chapitre 3 : Apprendre à programmer, apprentissage pratique et pratique de l'apprentissage

I.	Mettre les mains dans le code : l'apprentissage pratique.....	95
a.	La bidouille, de l'imitation au « vrai code » : des rapports situés ?	98
b.	Apprend-t-on-vraiment seul ? L'autodidaxie avec internet	101
	L'apprentissage via des tutoriaux ou didacticiels.....	104
	La recherche d'informations en ligne.....	108
II.	Apprendre le code, apprendre les codes.....	111
a.	« Classer et se classer » : l'exemple des langages de programmation.....	111
b.	Le rôle des instances de socialisation juvéniles.....	115
	Internet et la « vraie vie » : une fausse rupture ?	116
	Tirer profit des sociabilités en ligne et hors ligne : « privilège » des dominants ?	120
	L'entre-soi masculin des communautés en ligne	125
III.	Un idéal de l'autodidaxie ?	130
a.	Une nouvelle forme de « bonne volonté culturelle » ?	131
b.	Les caractéristiques du « rapport désintéressé »	134

Chapitre 4 : Activité créative ou défi algorithmique ? Rapports au code et à l'école

I.	Les rapports aux savoirs scolaires, mathématiques et techniques	137
a.	Quand savoirs formels et informels entrent en concurrence	140
	L'opposition à la forme scolaire	140
	Une pratique amateur « compensatoire » des difficultés scolaires ?	142
b.	Manier les attentes : les conditions sociales d'une combinaison heureuse des types de savoirs et d'apprentissage.....	147
	L'intégration de la norme d'autonomie.....	147
	Dispositions ascétiques et goût du savoir scolastique.....	150

c. De l'école au monde professionnel : le choix d'orientation	Erreur ! Signet non défini.
II. Finalité(s) des productions et rapport(s) aux savoirs informatiques : deux principales lignes de tension	156
a. <i>Ethos</i> mathématique et <i>ethos</i> technicien : l'opposition des dimensions « utilitaires » et « expressives »	157
b. Mettre à profit ses compétences : stratégies de valorisation et professionnalisation	160
Préparer son avenir, du projet à l'entrepreneuriat.....	160
Savoir se « vendre »	163
c. Vers des « idéaux-types » des jeunes programmeurs ?	168
Objectifs de la démarche typologique.....	168
Présentation des catégories identifiées	169
Conclusion	172
Bibliographie	175
Annexes	182

Introduction

« Dans la décennie 1990, on peut penser que les micro-ordinateurs seront disséminés massivement dans les foyers. Peut-être qu'à ce moment-là, l'acquisition de la culture informatique se fera de manière essentiellement autodidacte, dans une atmosphère d'inter-échanges et de coapprentissage, les jeunes et les très jeunes utilisant les conseils des camarades ainsi que revues, livres et logiciels pour apprendre les rudiments d'utilisation de l'ordinateur domestique »

Serge Proulx, « Savoirs et savoir-faire en micro-informatique : vers l'appropriation d'une nouvelle culture ? », 1987

A la fois support de travail, outil de sociabilité juvénile et de créativité, l'ordinateur est désormais un dispositif inévitable pour les jeunes adolescentes et adolescents. Son usage tend à s'ajouter ou se substituer à celui des smartphones et tablettes. Ainsi en 2018 en France, 94% des jeunes de 12-17 ans ont accès à un ordinateur à leur domicile, 83% sont équipés d'un smartphone, 33% possèdent une tablette et autant plusieurs ordinateurs (CREDOC, 2018)¹. Cette généralisation des « écrans » est depuis longtemps pointée du doigt par un ensemble de discours médiatiques sur les risques de « dépendance » des jeunes « accros à internet », imputant parfois les échecs scolaires à une sur-utilisation supposée. Ces discours stigmatisants sont autant de reflets d'un ensemble de « paniques morales » (Cohen, 1972) reliées à un usage supposé excessif de l'ordinateur. Inversement, d'autres discours évoquent l'apparition d'une « fracture générationnelle », à l'instar du terme « enfant du numérique » (ou *digital native*)² qui désigne la prétendue « aisance » naturelle des jeunes avec les dispositifs numériques, supposant un socle commun de compétences chez celles et ceux qui ont grandi avec le numérique. Cette construction de la figure de l'enfant ou adolescent né « une souris dans les mains » homogénéise la pluralité des usages, et la réduit à la seule variable de la génération. Certaines données statistiques confirment ces différences, là où 94% des 14-18 se connectent quotidiennement à internet, c'est le cas de seulement 58% des sexagénaires³. La « démocratisation » du numérique et d'internet s'observe en effet chez les jeunes utilisateurs et utilisatrices, mais plus tôt que de clore le sujet, ce constat requiert un étayage empirique détaillé. Derrière une apparente uniformité n'y a-t-il pas en réalité une multiplicité de pratiques, une inégalité des compétences et une diversité des rapports aux dispositifs numériques ?

L'origine de ce questionnement provient d'un premier travail de recherche mené en Master 1 sur la socialisation au *hacking* informatique et à des pratiques complexes de détournement des dispositifs ; ainsi que l'inscription dans des « tiers-lieux » de sociabilité et

¹ Baromètre du numérique. Enquête « Conditions de vie et aspirations des français », CREDOC, 2018.

² M. Prensky, « Digital Natives, Digital Immigrants », 2001.

³ Rapport du CREDOC, « La diffusion des technologies de l'information et de la communication dans la société française », 2015

d'échange, les *hackerspaces*⁴. L'examen des pratiques des *hackers* donne à voir un type d'usage très maîtrisé de l'ordinateur, mettant en relief de manière frappante leur importante hétérogénéité au sein d'une même classe d'âge. A l'opposition du discours médiatique sur les « générations du numérique », ce travail m'a donné à voir un profil très particulier. Celui de véritables passionnés de l'informatique « pour l'informatique », creusant dans les arcanes des ordinateurs, poussant le plus possible leur personnalisation. Du boîtier aux couches logicielles, en passant par le système d'exploitation ou la modification des composants, leurs pratiques s'articulent autour d'une recherche de la domestication des outils. L'appropriation experte du fonctionnement sert alors de support pour mieux les détourner, collectionnant les « ruses pour supprimer et contourner la normalisation de l'usage inscrite dans l'objet » (Auray, 2000). D'un objet fonctionnel dont l'utilisation se résume souvent à la bureautique ou la communication en ligne (email, réseaux sociaux), il devient pour les *hackers* un élément à déconstruire, à adapter à une variété de pratiques, dans un but qui peut être aussi utilitaire qu'amusant. Or, ce goût du « bidouillage » se révèle éloigné des usages courants de l'informatique, contrastant avec les usages courants, plus largement étayés par une littérature sociologique. Cédric Fluckiger, qui a réalisé sa thèse sur « l'appropriation des TIC [Technologies de l'informations et de la communication] par les collégiens dans les sphères familiales et scolaires » s'attache ainsi à nuancer l'apparente « homogénéité générationnelle » des usages adolescents (Fluckiger, 2007). Celle-ci n'est cependant pas une pure invention : elle peut être mise en évidence au travers de ce qu'il nomme la « culture informatique des collégiens », comprenant l'ensemble des usages socialement partagés. La description de ces pratiques amène l'auteur à souligner trois caractéristiques générales de cette culture : elle est tournée vers la sociabilité (les blogs et outils de messagerie) et les usages ludiques (jeux vidéo en tête), elle est « familière », voir « banale », c'est-à-dire utilisée régulièrement mais sans devenir l'objet d'une passion ; enfin elle relève d'un rapport avant tout *instrumental* à l'ordinateur, c'est-à-dire qui occupe « une position de moyen de l'activité, de ressource, mobilisée ou mobilisable » (p.187). Quand bien même les jeunes déclarent apprécier l'utilisation de ces outils, c'est au mieux ce que Sylvie Octobre nomme une « technophilie d'usage » qui « n'est, dans la plupart des cas, pas technicienne » (Octobre, 2015), c'est-à-dire que le dispositif n'est pas au centre de l'activité, il n'est pas la visée de l'action. Ainsi, si les *hackers*, sont relativement peu fréquents (au sens statistique), ils semblent correspondre à l'exact opposé de ce rapport à l'informatique. Rendre compte de leurs activités m'a ainsi donné l'envie et la curiosité de « remonter le fil » des conditions sociales de formation de cet autre rapport à l'informatique, celui d'un rapport « maîtrisé » aux technologies et un « des usages hétérodoxes de la programmation » (Auray, 2000). Dès lors, une première question se pose : comment comprendre la manière dont, au-delà de l'acquisition

⁴ Une partie des résultats dégagés de ce travail sont présentés dans A. LARRIBEAU, « Du bidouilleur amateur à l'informaticien. Apprendre le détournement : une étude de socialisation au hacking informatique », *Sociologies pratiques*, n°38, 2019.

d'une relative « dextérité » ou aisance d'usage avec l'ordinateur, certains individus viennent à développer une curiosité pour l'informatique en elle-même, dans ses aspects techniques ? C'est ce questionnement très général qui est à l'origine de ce travail, et dont l'ambition est d'apporter une contribution modeste à l'étude des cadres culturels « scientifiques » et « techniques ».

Se focaliser sur une activité particulière : la pratique amateur de la programmation

Entre logique mathématique et syntaxe informatique : le codage comme objet sociologique

Pour répondre, j'ai choisi d'articuler mon travail de recherche sur la pratique la plus partagée parmi les *hackers*, en même temps que peu fréquente au sein des usagers des outils informatique : la programmation. Cette activité constitue le cœur du travail de développement des applications, logiciels ou encore page web. Elle consiste à l'écriture des programmes, autrement dit la mise en forme des opérations qui exécutées par l'ordinateur. La création de programmes résulte d'un travail de mise en forme de plusieurs algorithmes, composés de différentes inscriptions dans un codage particulier (le langage de programmation) et qui sera ensuite interprété par l'ordinateur. C'est une activité attribuée généralement au monde professionnel, aux métiers des informaticiens, techniciens et ingénieurs spécialisés, incarnant la possibilité de s'approprier les dispositifs technologiques et de mieux comprendre leur fonctionnement. D'un point de vue didactique, c'est un outil pédagogique incontournable, l'indicateur d'un certain savoir-faire relatif à la « littératie informatique », comme le décrit la chercheuse en sciences de l'éducation Béatrice Drot-Delange à propos d'un récent rapport de la CSTA⁵ indiquant que « la programmation est à l'apprentissage de l'informatique ce que jouer d'un instrument est à l'apprentissage de la musique » (Drot-Delange, 2014).

Programmer est cependant devenu une activité de plus en plus accessible (notamment avec le web), ce qui a permis à de nombreux « amateurs » d'accéder à cette pratique. Contrairement à d'autres domaines, sa relative maîtrise pratique « ne doit pas toujours emprunter les chemins légitimes de la maîtrise intellectuelle » (Gollac et Kramarz, 2000), elle peut s'apprendre en partie « sur le tas », mais aussi avec l'appui d'un ensemble de ressources. Qu'il s'agisse d'un groupe d'amis ou d'un tutorial en ligne, ces apports peuvent s'accumuler, se recouper et se compléter, ce que Nicolas Auray désigne comme une « superposition de manipulation concrète de choses et de socialisation des groupes de pairs » (Auray, 2011). Mettre en relief ces

⁵ Rapport qui propose un *curriculum* « standard » de l'enseignement de l'informatique, publié en 2011 par la *Computer Science Teachers Association* [Association des professeurs d'informatique].

caractéristiques de la socialisation des *hackers* me conduit à élargir mon questionnement et à m'interroger plus largement sur les conditions sociales d'une pratique régulière de la programmation dans un cadre personnel, et non plus seulement professionnel. Choisir la programmation amateur comme point d'entrée permet de se focaliser sur une activité peu courante, d'attraper un certain degré de « technicité » en même temps qu'une pratique inscrite dans des cadres sociaux et culturels particuliers. C'est également, un point d'entrée pour contribuer à éclairer ce que la démocratisation de l'accès à internet a permis dans l'accès à certaines activités autrefois réservées au monde professionnel. Ce phénomène « consacre » ainsi la figure de « l'amateur-professionnel » (Flichy, 2010), brouillant les frontières entre deux mondes que l'on tend régulièrement à opposer, en particulier celle du « producteur » et du « consommateur ».

Ces premières interrogations me conduisent à adopter un regard particulier pour comprendre et expliquer l'engagement dans cette pratique : celui de l'étude des processus de socialisation. Cet ancrage suppose de prendre en compte une biographie informatique, c'est-à-dire une logique dynamique de formation d'un goût individuel au travers de différentes étapes allant de la découverte avec l'ordinateur jusqu'aux pratiques les plus actuelles. Ce positionnement théorique implique de mettre en évidence différentes « instances socialisatrices » (Darmon, 2010) qui interviennent pour rendre possible le développement d'une pratique et de représentations autour de l'activité de la programmation. L'objectif est donc d'observer comment les expériences passées se sédimentent, reflétant le social « sous la forme de dispositions et de compétences incorporées » (Lahire, 2013) ; et comment ces dispositions se réactivent dans des situations particulières. Ce cadre théorique semble en effet particulièrement adapté pour rendre compte de l'apprentissage de la programmation, cette étant tout à fait multiforme et étudiée dans notre cas hors d'un cadre institutionnel particulier, on peut faire l'hypothèse qu'elle est découverte, apprise et développée dans des contextes de socialisations multiples.

Penser une pluralité de « dispositions » permet donc d'anticiper cette possible hétérogénéité des situations, et de mieux saisir individuellement à la fois les formes d'apprentissages et les dynamiques dans lesquelles s'opère une familiarisation avec l'outil. Dès lors que l'on s'intéresse à une pratique en amateur, celle-ci peut aussi très bien s'initier ou s'approfondir avec des pairs, par « soi-même » (ce qu'Anne Barrère définit comme un « apprentissage autonome qui n'est pas guidée ni structurée de façon externe à l'apprenant par des programmes », cf. Barrère, 2011), mais aussi dans un cadre institutionnel moins formalisé

(ateliers et autres activités collaboratives), parmi lesquelles l'école joue un rôle croissant⁶.

La socialisation informatique à l'adolescence

Ce regard sociologique et l'intérêt porté à l'influence de plusieurs instances de socialisation me conduit à remonter au moment où l'apprentissage du codage n'est pas encore inscrit dans une formation professionnelle et qui précède l'éventuelle entrée dans les études supérieures. Par conséquent il convient désormais d'explicitier les raisons d'une focalisation sur cette période que l'on qualifie généralement comme « l'adolescence », ainsi que les problèmes théoriques posés par cette catégorisation. En effet, cadrer cette période de la vie « ni enfance ni vie adulte » nous conduit à mettre en évidence certaines des éléments constitutifs. Comme le suggère B. Lahire, elle doit être approchée sociologiquement « au croisement des contraintes scolaires, des contraintes parentales plus ou moins homogènes et des contraintes liées à la fratrie ou aux groupes de pairs fréquentés [...] dont les propriétés sociales et culturelles sont plus ou moins homogènes) » (Lahire, 2016). Il est alors important de rappeler ici que l'adolescence ne va pas « de soi » : il s'agit d'une catégorie construite qui recouvre des vécus et réalités multiples. On pourrait ainsi appliquer la mise en garde de Pierre Bourdieu qui explique dans un entretien mené en 1978, et repris dans *Questions de sociologie* que l'adolescence, comme la jeunesse, « n'est qu'un mot » et que celle-ci est construite historiquement : « une partie des jeunes (biologiquement) qui jusque-là n'avait pas accès à l'adolescence, à découvert ce statut temporaire, 'mi-enfant, mi-adulte', 'ni enfant, ni adulte' » » (Bourdieu, 1984). Dès lors que l'on s'attache à rendre compte du lien entre des pratiques amateurs qui peuvent faire l'objet d'aspirations professionnelles, la question qui se pose est celle de la possibilité pour les « jeunes » de pouvoir découvrir ou renforcer des goûts et pratiques au croisement de contextes multiples.

Loin d'être une somme d'activités anodines, les loisirs et les pratiques amateurs sont une « affaire sérieuse » pendant l'adolescence, moment qui nécessite de « se situer comme 'fils ou fille de' dans la famille, comme élève dans le cadre scolaire et comme copain/copine au sein du groupe de pairs » (Détrez, 2014). Il ne s'agit cependant pas d'essentialiser cet au travers de cette seule phase de transition, mais de penser les éléments qui relient les différentes périodes de la vie. Comme le souligne Olivier Galland, « la jeunesse n'est pas une parenthèse, elle établit plutôt une continuité entre deux âges de la vie, l'adolescence et l'âge adulte, qui étaient

⁶ L'enseignement de la programmation est désormais au programme des cours de Mathématiques et Technologie dès le collège, quand bien même nous verrons que leur entière généralisation, et ce malgré une forte croissance, n'est pas encore effective. L'apprentissage de la programmation et de la « culture numérique » est cependant un objectif de plus en plus affirmé dans l'Éducation Nationale, comme en témoigne l'arrivée du nouvel enseignement obligatoire SNT (Sciences Numériques et Technologie) en classe de seconde.

clairement opposés autrefois » (Galland, 2001). Les analyses menées dans ce mémoire s'inscrivent dans une démarche qui pense la socialisation non comme une séparation entre une période « primaire » et « secondaire » mais dans l'étude de trajectoires particulières qui donnent à voir le caractère dynamique de l'incorporation de dispositions, un processus de socialisation qui a lieu tout au long de la vie.

Étudier la programmation amateur suppose alors de tenir compte de l'image sociale de cette pratique ainsi que son ancrage dans des formes de sociabilité adolescentes. Comme l'indique Dominique Pasquier (2005) dans son travail sur les cultures lycéennes, « le regard des autres [pèse sur chaque pratique individuelle], et l'affirmation des choix ou des préférences est l'objet d'un travail de représentation sur la scène sociale. Si les parents ont perdu une grande partie de leur pouvoir de prescription, les individualités ne peuvent pas pour autant s'exprimer librement. La recherche d'authenticité se heurte sans cesse aux codes des cultures adolescentes ainsi qu'à une imposition, souvent masculine, de la définition des situations. ». Pour examiner ce phénomène vis-à-vis de l'engagement dans l'activité de la programmation, qui peut faire ressortir le stéréotype du *geek* associable et omnibus par l'ordinateur, une certaine attention est accordée aux représentations des individus sur leurs propres pratiques, mais surtout sur les effets des perceptions « extérieures », positives ou négatives dans sur l'engagement et la manière de se situer vis-à-vis des pairs.

1er objectif : entrer dans la formation du goût informatique chez les adolescents : processus de socialisation et sédimentation des dispositions.

A) La question de la transmission du goût culturel...

Dès lors que l'on cherche à saisir la formation d'un goût, la question de la transmission se pose : dans quelle mesure est-il possible de parler d'un éventuel « héritage » de ce goût ? L'étude des situations familiales tend à nuancer le caractère systématiquement homogène et unilatéral des phénomènes de transmission, qu'il semble difficile de limiter à l'héritage de « haut en bas ». Il faut alors rentrer plus dans le détail de ce que produisent les investissements dans la pratique au sein des familles. C'est notamment le travail que propose Josiane Jouët en étudiant l'introduction progressive de la micro-informatique dans les foyers et les « hobby » associés. Elle évoque notamment ces quelques jeunes qui ont « dépassé le stade des jeux pour s'adonner à la seule programmation » (Jouët, 1987a), mettant en évidence la manière dont cette pratique s'inscrit dans les relations familiales. Tout d'abord car cela renforce la « présence physique au domicile », crée parfois des conflits, ou au contraire fait l'objet d'échanges réciproques, évoquant le cas particulier où « le plaisir de la création se double de celui de supplanter le père dans un domaine technologique de pointe », soulignant la possibilité pour les

jeunes adolescents de s'investir dans ce domaine informatique encore relativement nouveau dans de nombreux foyers. Plusieurs travaux ont depuis insistés sur la nécessité de relativiser le poids de la seule transmission parentale dans le cadre des pratiques numériques, en insistant l'influence de la fratrie et des pairs comme agents socialisateurs, ainsi qu'à la formation des phénomènes d'individualisation au sein de la fratrie⁷ (Darmon, 2001). C'est notamment ce que relèvent P. Mercklé et S. Octobre dans leur étude de la « stratification sociale des pratiques adolescentes » dans le cadre de l'enquête longitudinale *Enfance des loisirs* : « dès cet âge [11 ans] l'influence majeure provient, toutes choses égales par ailleurs, des frères et sœurs, devant l'origine sociale et le sexe. Et l'observation des modes d'utilisation de l'ordinateur, entre accompagnement parental, fraternel, juvénile ou usages solitaires, indique combien l'avancée en âge au fil de l'adolescence accroît tendanciellement la part des influences juvéniles. L'autonomie des usages, déjà acquise à la fin de l'école primaire, prend appui précocement sur les pairs : dès 15 ans, les copains sont les principaux pourvoyeurs d'influence. » (Mercklé et Octobre, 2012). Dans un contexte où l'ordinateur est devenu à la fois le support de l'inscription dans de nombreuses « communautés de pratiques » virtuelles⁸ (Wenger, 2005), de plus en plus un nouvel espace de sociabilité, il est essentiel de ne pas négliger cette contrainte familiale et des dynamiques qui dépassent le seul cadre de la transmission du « haut vers le bas », mais peuvent éventuellement prendre la forme d'une socialisation réciproque, voir « inversée » lorsque les enfants sont plus compétents que leurs parents (Le Douarin, 2014).

L'informatique se « prête » dès lors assez bien à l'examen de ces modalités de transmission à l'aune de l'examen des dispositions et contextes de socialisation, car les « conditions de familiarisation puis d'attachement des individus à une pratique ou une consommation culturelle y sont décrites [...]. Ainsi, les transmissions familiales peuvent être observées, y compris dans des domaines où les jeunes sont réputés plus compétents que leurs parents » (Octobre et Jauneau, 2008). Pour mieux comprendre l'émergence d'un goût pour la programmation et de l'acquisition d'un ensemble de « savoir-faire » informatiques, l'accent sera donc mis également sur le rôle des transmissions horizontales, qu'il s'agisse de la fratrie mais aussi et surtout, des groupes de pairs. Dans sa thèse sur l'appropriation des technologies informatiques par les collégiens, Cédric Fluckiger formule l'idée que « les seuls usages sortant de l'étroite culture informatique commune aux adolescents sont le fait d'adolescents disposant d'un fort capital

⁷ Ce phénomène de formation des oppositions est notamment fortement structuré par « l'âge social, le rapport à l'école et le genre », comme le précise Muriel Darmon dans son étude sur les fratries gémellaires. cf. DARMON M., « Devenir "sans pareil" ? La construction de la différence dans la fratrie gémellaire », dans *F. de Singly (dir.), « Etre soi d'un âge à l'autre. Famille et individualisation », (Tome 2), Logiques sociales.*

⁸ Plusieurs travaux s'attachent ainsi à expliciter cette insertion dans des communautés « virtuelles » : des groupes de fans aux guildes de jeux en réseaux (Berry, 2009), en passant par l'apprentissage du tricot et du crochet (Zabban, 2015), les chercheurs et chercheuses se penchent de plus en plus sur les pratiques amateurs ou ludiques en lien avec le numérique.

informatique incorporé, du fait de l'usage à la fois intensif et expert qu'en ont leurs parents ». Cette affirmation demande à approfondie, afin de vérifier si ce lien est aussi fréquent qu'énoncé, en particulier pour l'activité techniquement « avancée » qu'est la programmation. L'hypothèse que nous formulons est au contraire que les rôles joués par les frères et sœurs, ainsi que les pairs sont peut-être au moins aussi significatifs que ceux des parents. Ainsi, il ne faut pas s'arrêter au rôle des parents si l'on veut expliquer le développement d'un intérêt pour l'informatique, tant celui-ci s'inscrit dans une dynamique de co-construction au sein des sphères familiales, dans un processus de socialisation à l'intersection de la famille et d'autres contextes, notamment les contraintes scolaires et les contraintes relatives à la sociabilité juvénile.

B) ... au croisement du genre et de la classe

Plusieurs travaux se sont intéressés aux ressorts de l'engagement dans des parcours scientifiques, et il semble important de tenir compte de ces spécificités pour mieux situer la pratique amateur de la programmation, au croisement de la classe et du genre. En insistant sur les conditions de diffusion et transmission d'une « culture scientifique et technique » et l'« ensemble de pratiques, de goûts, d'intérêts liés aux sciences » (Perronnet, 2018), plusieurs recherches mettent en évidence l'exclusion de la majorité des filles dans les sciences, et viennent éclairer le phénomène de forte différenciation de genre et d'inégalités d'orientation dans certaines filières, notamment informatiques (Collet, 2004). La variable du genre s'avère d'ores et déjà primordiale, et remonter à l'adolescence se justifie ainsi pour apporter un éclairage supplémentaire sur les spécificités de cet univers essentiellement masculin. L'imaginaire associé à l'informaticien est en effet profondément relié à des stéréotypes, à l'instar de la figure du « *hacker* » et du *geek*, qui comme le rappelle Isabelle Collet serait le « prototype de l'informaticien dont les caractéristiques principales seraient d'être un homme, peu sociable, logique, passionné par la technique, plus à l'aise avec les machines qu'avec les humains » (Collet, 2011). Dans son étude sur les jeunes *hackers* et programmeurs virtuoses, Nicolas Auray souligne également en quoi « l'apprentissage informatique suppose une capacité à mobiliser un réseau personnalisé de 'mentors', avec lesquels le lien repose sur une proximité amicale : l'efficacité d'une aide, dans un parcours autodidacte, tient en effet à l'existence d'une proximité culturelle et affective. Or, les 'mentors' sont quasi exclusivement masculins ». Alors que la part des femmes diplômées en informatique représentaient était d'environ 20% au début des années 1980, elles ne représentent qu'entre 10 et 15% dans les IUT et écoles d'ingénieurs informatiques. Il sera donc essentiel d'insister sur le rôle joué par les réseaux de pairs et les sociabilités juvéniles genrées dans le maintien, pour les jeunes hommes programmeurs, de leur pratique amateur.

Contre une « neutralisation », voir une « naturalisation » des compétences scientifiques, la démarche de la socialisation entend montrer que le goût pour l’algorithmie et éventuellement pour la syntaxe de la programmation, n’a rien de naturel ou d’égalitaire. Pour autant, faute de travaux spécifiques, il faut s’en tenir principalement aux chiffres de l’orientation dans les carrières scientifiques et informatiques, sans que l’on sache précisément dans quelle mesure ce goût est doublé d’un apprentissage amateur à l’adolescence. Ce point de vue rattache les pratiques et représentations de l’informatique au capital culturel, en particulier dans sa dimension scientifique. Pierre Bourdieu avait en effet déjà repéré la valorisation progressive de cette « forme scientifique » par rapport à ce que l’on attribue souvent aux humanités, c’est-à-dire ce qui envoie à la « grande » culture légitime, essentiellement littéraire. Il écrit ainsi dans *La noblesse d’État. Grandes écoles et esprit de corps* que « La cote des humanités traditionnelles, qui tenaient leur valeur moins de leur utilité professionnelle ou de leur rentabilité économique que de l’étroitesse de leur diffusion, donc de leur pouvoir de distinction, tend à régresser au profit du capital culturel en sa forme scientifique et technique. » (Bourdieu, 1989). Dans sa thèse sur *La culture scientifique des enfants en milieux populaires*, Clémence Perronet souligne les différentes manières pour les familles de se positionner vis-à-vis de ces formes de capitaux, et souligne l’intérêt pour les sociologues de regarder, non seulement la « culture légitime classique », mais aussi le « rapport aux sciences », en s’inspirant notamment des travaux anglo-saxons constitués autour de Louise Archer⁹ et qui « proposent de prendre en considération les dimensions scientifiques des capitaux culturel, social et économique, et de réunir ces éléments sous la notion de capital scientifique » (*science capital*). Dans ce travail il sera surtout question de « culture informatique », laquelle offre une possibilité d’examiner une des formes possibles de la « dimension scientifique du capital culturel » (Perronet, 2018).

2e objectif : éclairer les conditions d’apprentissage « par soi-même » et l’idéal de l’autodidaxie

A) Interroger les formes de familiarisation et apprentissage

Comme nous l’avons évoqué, l’apprentissage de l’informatique se prête en effet assez bien à un cadre expérimental. Dès 1987, Josiane Jouët repère les pratiques de « bidouillage » associées à l’activité du codage, ce « jeu cognitif qui repose sur des connaissances, des savoir-faire et une part de créativité empirique où le rôle du bidouillage n’est pas négligeable » (Jouët, 1987b). Cette pluralité des modes d’apprentissage de la programmation est importante : à mi-chemin entre la *science informatique* et des activités traditionnelles de bricolage, le codage peut

⁹ Citons notamment le rapport “ASPIRES, *Young people’s science and career aspirations, age 10-14*”, ou encore l’article “Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children’s engagement and identification with science » (Archer et al., 2012)

s'aborder de manière variable. Elle précise notamment que « la pratique de l'informatique à domicile ne passe donc pas seulement par l'acquisition ou l'application de savoirs théoriques et pratiques, mais aussi par des méthodes expérimentales fondées parfois sur l'improvisation et des recettes fortuites qui sont à cent lieues d'une démarche scientifique ». Il est donc intéressant de constater que cette logique existait déjà avant la généralisation d'internet dans les foyers : simplement les modes d'accès ne sont pas nécessairement les mêmes. On peut alors se demander dans quelle mesure pour autant celle-ci « s'apprend » seulement par ces seules opérations de tâtonnement : si on trouve « soi-même des "trucs" par déduction d'erreurs et essais de probabilité », il est aussi important de « bricole[r] des trucs en glanant des informations un peu partout, en empruntant des tuyaux ». La recherche d'information, en particulier sur internet, est donc un élément qui a offert un accès à un ensemble plus grand de ressources : cours en ligne, tutoriaux vidéo, codes sources d'autres programmeurs, forums d'échanges et d'entraide, etc.

Il est donc important de questionner et déconstruire la figure de l'autodidacte « pure ». S'agit-il, pour l'adolescent-codeur, d'un travail qui ne parte de rien, de la construire un savoir-faire, sans appuis, par un « apprentissage pratique » sans consignes (Delbos et Jorion, 1984) ? Ou une formation tantôt solitaire, tantôt appuyée sur des pairs, non-institutionnel, et médié par l'accès à des ressources (notamment numériques) avec internet ? Nous verrons que la réalité se situe bien souvent entre les deux, et recouvre une pluralité de modes d'acquisition des compétences simultanément à la sédimentation du goût pour l'activité. Détailler les trajectoires d'apprentissage et tenter de saisir des éléments constitutifs au travers d'une démarche rétrospective est nécessaire pour saisir les traits saillants de ce processus. Si « l'auto-formation » est rendue plus facilement accessible avec internet, on pourrait penser qu'il suffirait simplement de chercher une connaissance et les moyens de l'appliquer pour pouvoir s'y former ; en ce sens il faut éviter l'écueil d'attribuer au « réseau des réseaux » souvent des vertus « magiques », renvoyant aux différentes visions « morales » d'internet, lesquelles s'inscrivent dans le prolongement de l'histoire particulière de l'informatique et d'internet. Celle-ci étant fortement marquée par la contre-culture et l'esprit libertaire des années 70 (Loveluck, 2015a), c'est-à-dire aussi des récits du *hacking*, de l'utopie du libre (Lallement, 2015), que l'on retrouve toujours dans le discours des acteurs « ordinaires »¹⁰.

Dans la démarche adoptée pour ce mémoire, l'ambition est de prendre une certaine distance vis-à-vis de ce qui relèverait d'un « idéal de l'autodidaxie », dont le glissement est

¹⁰ Nous avons pu en trouver des traces nettes dans les propos des *hackers* interrogés en M1, exprimant leur envie de mettre en pratique une démarche « collaborative », de « reprendre le contrôle » sur les outils, d'en découvrir des fonctionnalités imprévues, ou tout simplement d'échanger des connaissances et satisfaire sa curiosité technique.

d'autant plus « facile » que les discours réifiant l'idées de mutations dans l'acquisition des connaissances avec internet contribuent semble-t-il à renforcer. Dans le processus que Patrice Flichy nomme une « démocratisation des connaissances » avec internet par le développement des pratiques amateurs, il est donc intéressant de regarder par ce prisme de la programmation, ce que *sont* les auto-apprentissages, à la fois à en décrire les démarches mais aussi les discours sur eux. Le raccourci est parfois vite emprunté de considérer qu'internet renforce « naturellement » les possibilités d'une formation par soi-même, donnant accès à une sérendipité, et donc une forme d'imprévisibilité mais aussi de choix, dans la découverte de nouveaux savoirs. Nicolas Auray théorise notamment l'idée d'un rapport à l'action de « l'exploration curieuse », consacré par l'avènement du web et de l'hypertexte. L'exploration sur internet serait, dans ce cadre théorique, une pratique « active », qui pour autant ne « part pas » de nulle part, et encore moins d'un sujet entièrement indépendant. Il explique ainsi que « le mode d'engagement propre à l'exploration ne s'ordonne pas suivant une grammaire de l'individu doté de volonté, capable de se montrer responsable et de se tenir dans une autonomie. L'exploration s'inscrit à l'inverse dans une logique de tâtonnements de proche en proche, elle se fait sans plan d'ensemble, dans la dépendance au chemin emprunté et la suspension du jugement » (Auray, 2011). Ce nouveau « régime d'engagement » qui -dans une perspective pragmatiste- cherche à comprendre « le façonnement conjoint de la personne et son environnement » (Thévenot, 2006) a cependant ses limites. Cela ne nous dit pas en effet comment ce régime, basé sur la possibilité de rechercher des informations en ligne, nécessite préalablement de développer un ensemble de « savoir-faire ». Il est cependant pertinent d'essayer de comprendre dans quelle mesure on retrouve ce régime d'engagement dans les usages des adolescents-programmeurs ; mais la manière dont il s'opère pragmatiquement, en situation, n'est pas l'objet de ce travail.

La position que nous adoptons pour cette recherche ne nie pas la facilitation, grâce au web, d'un engagement dans ce mode d'action, mais se focalise plutôt sur sont les contextes sociaux et culturels qui favorisent ce mode de recherche de l'information, et donc un apprentissage en « autoformation » (Nagels et Carré, 2016). Une hypothèse importante est donc de considérer que ce nouveau mode d'acquisition du savoir via internet requiert lui-même des savoir-faire propres, et se renforce en « faisant » durant l'enfance et l'adolescence, un « sens pratique » qui précède, ou qui se développe par la pratique. Celui-ci est alors à priori favorisé et plus régulièrement employé dans un ensemble d'activités numériques qui encouragent ce rapport à la recherche d'informations, et qui nécessite d'interroger les acteurs sur leur usage du web en général, ainsi que les méthodes employées pour compléter leurs connaissances informatiques. L'étude que nous proposons est cependant plus spécifiquement axée sur le façonnement du « goût » plutôt que d'une étude proprement *cognitive* de l'apprentissage de l'informatique et de la programmation. Il ne s'agit donc pas d'examiner des opérations d'apprentissage *en situation*, mais plutôt de retracer des trajectoires de formation d'un intérêt

pour l'informatique en lien avec l'objectivation de pratiques d'acquisition de connaissances et de savoirs, notamment avec internet. Plusieurs recherches ont parfois pris pour angle d'attaque la spécificité même des « activités en ligne », avec cependant des regards et centre d'intérêts assez variés.

B) Faire le lien entre rapports au savoir et à l'informatique

Au-delà des variations individuelles, l'objectif en examinant ce processus d'apprentissage de la programmation et de socialisation à l'informatique, est de penser plus largement cadres culturels du *geek*, en tenter de mieux comprendre la stratification sociale des pratiques, les possibles recouvrements entre différents rapports à l'informatique, le rapport au savoir scolaire (Charlot, 1996), les trajectoires d'apprentissage et la position sociale. De nombreux acteurs revendiquent l'association d'une forme particulière de pédagogie avec le numérique, cela ne suffit pas pour considérer que l'apprentissage ne s'appuiera pas sur des schèmes et des habitudes qui renvoient à un apprentissage scolaire (et souvent un contenu scolaire), comme le précise notamment Rémi Deslyper dans son travail sur les musiciens autodidactes et formés en école de musique. Malgré les nombreuses différences, « si l'école est emblématique de la forme scolaire, et donc du rapport formel à l'activité qui en découle, apprendre en dehors de l'école ne signifie pas nécessairement apprendre en dehors de la forme scolaire » (Deslyper, 2018).

En rappelant les travaux de Vincent, Lahire et Thin, il rappelle l'importance de se méfier des catégorisations habituelles entre « “scolaire” et “non scolaire”, école “fermée” et école “ouverte”, pédagogie “traditionnelle” et pédagogie “nouvelle” ». Pour aborder la question de l'autodidaxie nous privilégions ainsi l'étude des formes d'appropriation différenciées des savoirs. Il s'agit alors de d'éviter de réifier les types de savoirs ou « l'apprentissage pratique » avec internet, mais d'examiner attentivement les « rapports aux savoirs » des jeunes. En reliant ainsi les apprentissages formels et informels, il est possible de proposer des pistes de réflexion sur ce que l'apprentissage de la programmation *fait* à l'apprentissage scolaire et -dans une logique dialectique- d'examiner les conditions de possibilité d'une articulation « réussie » entre le rôle d'autodidacte et le rôle d'élève.

Par ailleurs, dans un contexte où l'orientation est essentielle pour les adolescents, nous essaierons de voir comment ces derniers parviennent ou non à anticiper les attentes professionnelles de l'informatique ; et surtout dans quelle mesure il est possible de transposer savoirs scolaires et apprentissages pratiques dans des contextes différenciés. Ce questionnement nous amène alors à considérer le rôle de la pratique amateur dans une trajectoire de professionnalisation, c'est-à-dire la « transposition positive d'une activité en

profession avec garanties de qualification et rémunération » (Weber et Lamy, 1999). Il ne sera pas question ici d'émettre une « prédiction » sur le devenir des autodidactes, mais de cerner ce qui se joue dans les choix d'orientation, au travers des capacités différenciées à nourrir mutuellement des savoirs formels et informels.

En somme, examiner ces différents éléments me conduit à formuler la problématique suivante :

Comment peut-on comprendre la construction d'un goût et d'une pratique intensive de la programmation à l'adolescence, au regard des logiques familiales et des dynamiques de sociabilité juvéniles ? Comment s'articulent les logiques d'apprentissage de l'informatique et de la programmation avec les impératifs scolaires propres à cette période de l'existence ? En quoi les différents rapports au savoir, la finalité accordée à cette activité amateur et les différences sociales qu'ils recouvrent, permettent d'identifier différents types de jeunes autodidactes de l'informatique ?

Pour répondre à cette problématique il convient de voir tout d'abord d'explicitier mon positionnement vis-à-vis des travaux sur les pratiques numériques adolescentes et proposer une première réflexion sur les principales variables qui permettent de les situer dans l'espace social (**Chapitre 1**). Je chercherai ensuite à préciser dans quels cadres socialisateurs et contextes culturels se forme le goût pour l'informatique puis la programmation (**Chapitre 2**). Pour continuer, je mettrai en évidence les formes d'apprentissage de cette activité ainsi que les logiques sociales et qui sous-tendent son renforcement (**Chapitre 3**). Enfin une dernière partie concentrera l'analyse des différents rapports au savoir des autodidactes dans le cadre scolaire et en dehors de celui-ci, au regard de leurs ambitions professionnelles (**Chapitre 4**).

Chapitre 1 : Analyser l'espace social et culturel des programmeurs amateurs

I. Penser les cadres socio-culturels des pratiques informatiques et techniques

Les études sur les pratiques informatiques juvéniles s'inscrivent dans un sillon creusé en grande partie par la sociologie des usages et les sciences de l'éducation. Ces dernières ont particulièrement accès leurs travaux sur l'examen des compétences techniques, les manières de les « quantifier et de les caractériser ». Cédric Fluckiger souligne leurs apports, notamment les travaux de Georges-Louis Baron et Éric Bruillard qui permettent de mettre en évidence les difficultés qu'ont les jeunes à conceptualiser de manière globale « des systèmes qu'ils utilisent et dont ils ne voient souvent qu'une série de vues partielles » (2001). En examinant les usages du numérique dans le champ de l'éducation ces travaux mettent en évidence « les faiblesses d'un enseignement permettant aux élèves de comprendre les outils qu'ils utilisent dans leurs pratiques familières » (Fluckiger, 2007), montrant plus généralement encore les limites des compétences juvéniles. Les contributions de ces travaux d'un point de vue de la didactique permettent, en creux, de mieux comprendre les particularités des jeunes programmeurs autodidactes. Pour autant, l'individu sociologique n'est pas l'individu didactique : l'ambition de cette recherche n'est donc pas de *mesurer* les compétences des jeunes, mais plutôt de saisir la part sociale de l'usage, ce qu'elle implique comme pratiques et surtout comme représentation et sens vécu chez les adolescents.

A ce titre, la « sociologie des usages » s'est constituée avec l'ambition d'examiner les cadres sociaux d'utilisation des nouvelles technologies. Son développement « s'est articulé sur l'expansion des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication), et le vidéotex, plus fréquemment dénommé par le terminal Minitel, fut, à l'origine du courant, la technologie la plus couverte par la recherche » (Jouët, 2000). La fondation en 1982 au CNET¹¹ de la revue *Réseaux, Communication, Technologie et Société*, à l'initiative de Patrice Flichy et Paul Beaud marque un ancrage thématique fort dans ce sous-champ sociologique. Progressivement en France, plusieurs chercheuses et chercheurs vont s'engager dans l'étude des usages domestiques et professionnels, dans une démarche soucieuse de souligner la manière dont les

¹¹ Centre d'Études des Télécommunications

individus s'approprient les médias et les dispositifs. Comme le souligne Josiane Jouët « la problématique de l'autonomie sociale irrigue donc les premiers travaux de la sociologie des usages. Or, les recherches vont en effet démontrer que les individus s'approprient ces outils à des fins d'émancipation personnelle ». Son étude de la micro-informatique, attentive au développement de la programmation amateur, s'inscrit dans cette ambition, à côté des recherches sur le rôle des technologies dans « l'accomplissement dans le travail [...] ou à des fins de sociabilité » (*op. cit.*). L'intérêt premier de la sociologie pour l'étude des usages n'est pas sans proximité avec les écrits de Michel de Certeau (qui publia aux débuts de la revue *Réseaux*), et notamment le concept de « braconnage » qui souligne les capacités individuelles « détourner les objets et les codes » (de Certeau, 1990). En cherchant à analyser la manière dont les usages sont produits dans des dynamiques sociales « cette sociologie cherche à lutter contre les tendances récurrentes au déterminisme technologique simpliste (qui pose le problème de l'impact des TIC sur la société, postulant ainsi une certaine autonomie de l'évolution technique), et au déterminisme social, qui lui fait pendant » (Fluckiger, 2007). Elle se décline au milieu des années 1990 dans une « seconde topique », laquelle selon Serge Proulx se situe au croisement de « l'ethnométhodologie, l'anthropologie des sciences et des techniques, les approches de la cognition située, la sociologie pragmatique, la théorie de l'activité notamment », accordant un souci particulier aux *situations* d'usages ainsi qu'à « l'écologie de l'activité » (Proulx, 2015). Plusieurs travaux auxquels je ferai référence donnent un éclairage précis de la place des outils numériques au domicile et dans les relations familiales (Douarin, 2004, 2005, 2014). Pour autant l'étude des « cadres sociaux » des pratiques d'usage, ce que Serge Proulx nomme comme « l'axe [épistémique] des référents de l'observateur » (en particulier l'analyse selon les variables « traditionnelles » de la sociologie) sont assez peu présents dans ces différentes recherches ; leur objectif étant plutôt de circonscrire les manières de faire d'un utilisateur *moyen*. Il faut cependant noter les travaux de Fabien Granjon qui propose de problématiser la notion de « fracture numérique » comme des « clivages technologiques socialement différenciés et dépendant d'une variabilité des déterminants au niveau des processus d'équipement ou d'adoption » (Granjon, 2004). Dans cette perspective il invite à se (res)saisir de la prise en considération des dispositions incorporées « en rapport avec les structures objectives de la société qui les forgent tout au long des processus de socialisation » (*op. cit.*). Cette inscription est aussi une incitation à penser les inégalités de pratiques, lesquelles ont notamment été mises à jour dans un ensemble de travaux attentifs aux activités sur internet.

Plusieurs études qui se mêlent au développement de la sociologie des usages vont se concentrer sur les activités menées en ligne et les effets d'internet sur les pratiques ordinaires. Dans cette tradition, les activités culturelles médiées par le numérique font l'objet d'un intérêt particulier : « les préférences musicales affichées sur leurs blogs par des adolescents ; les usages des sites de réseau social orientés dès l'origine vers la musique (MySpace) ; le téléchargement de fichiers MP3 et de films » (Bescart, Dagiral et Parasie, 2009) sont autant de pratiques que

des travaux empiriques viendront examiner (Allard, 2005 ; Beuscart, 2008 ; Dagiral et Tessier, 2008) avec notamment une attention particulière accordée à la « participation des publics aux produits culturels ». Par ailleurs, les travaux d'Olivier Donnat à partir de l'enquête *Pratiques culturelles des français* (2007, 2010), d'Olivier Martin (2005, 2008) ainsi que ceux de Dominique Pasquier sur les « cultures adolescentes » et plus récemment de l'étude des pratiques numériques des familles modestes (Pasquier, 2005, 2018), ont fortement contribué à donner une vision d'ensemble des mutations sociales liées à internet. D'autres études ont également permis de mieux comprendre le rôle des « communautés de pratique » (Wenger, 2005) en ligne, mais aussi d'éclairer des pratiques moins étudiées jusqu'à présent, notamment féminines (Zabban, 2015). De plus, le début des années 2000 est marqué par un intérêt croissant des chercheurs pour l'étude du jeu vidéo comme « phénomène social et culturel » (Zabban, 2012). Le rapprochement des *cultural studies* et des *game studies* s'est alors structuré autour d'une séparation entre « approche du jeu comme dispositif de simulation dans une perspective plutôt utilitariste, et d'une approche compréhensive, culturelle et sociale des activités ludiques » (*op. cit.*). De manière cohérente avec l'approche proposée, c'est ce deuxième programme de recherche qui sera mobilisé, en empruntant à différents travaux s'étant intéressés aux cadres socio-culturels (en particulier masculin) des activités ludiques (Lizé, 2004 ; Brougère, 2007 ; Berry, 2009b ; Peyron, 2013). Par les apports de ces travaux sur la notion de « culture numérique » (Proulx, 2002) et juvénile, plusieurs éléments empiriques permettent de souligner l'intérêt de penser le rôle socialisateur des industries culturelles.

Dans leur article introductif du n°15 de la revue *Terrains et Travaux*, en 2009, Jean-Samuel Beuscart, Éric Dagiral et Sylvain Parasio proposent ainsi une catégorisation des enquêtes portant sur les activités menées ou fortement médiées par internet (2009). Comme ils l'indiquent dans leur introduction, leur but n'est pas de formaliser un nouveau sous-champ (ils le précisent : « on connaît la limite des questionnements centrés sur des objets »), mais de proposer une lecture selon trois « axes » des différentes études ayant contribué aux « connaissances sociologiques sur Internet ». Tandis que le premier axe rassemble les travaux soucieux d'étudier la communication sur internet (« en s'appuyant sur l'interactionnisme et l'ethnométhodologie »), le second s'intéresse surtout aux productions sur internet, leurs enjeux économiques et leurs modes collectifs d'organisations. Le troisième axe, quant à lui, regroupe surtout les réflexions portées sur les mutations culturelles d'internet et notamment « la participation des publics aux produits culturels ». Il convient alors d'explicitier le positionnement de ce travail de recherche parmi ce que l'on qualifie parfois d'*Internet Studies*. En effet, ma démarche s'inscrit plutôt dans ce dernier « groupe », au sein duquel sont interrogées les pratiques culturelles participatives et des activités de création. Pour autant, quand bien même la pratique de la programmation s'inscrit dans une « participation des publics aux produits culturels » (*op.cit.*) qui vient brouiller la frontière symbolique entre l'amateur et le professionnel, elle n'est pas nécessairement orientée vers un objectif spécifique, vers une

production ou une activité créative. Ce point-là est essentiel et contient une hypothèse de ce travail de recherche : si le goût pour le codage prend sa source dans des imaginaires spécifiques (figures du *hacker*, du *geek*, intérêt pour les technologies, etc.), cela ne veut pas dire que la pratique soit forcément guidée par une finalité créative.

L'objectif est donc, en objectivant les usages sociaux du codage, de faire émerger des rapports à la programmation qui traduisent -d'une manière qui n'est pas nécessairement clairement tranchée, ou qui peut être ambivalente, variable- un intérêt pour l'activité *en elle-même* (la programmation comme « fin ») et/ou comme un *outil*, un « moyen » pour parvenir à créer, ou tout du moins bricoler, un produit fini. Cette séparation, en somme toute idéal-typique, possède avant tout un intérêt analytique : il s'agit dès lors de distinguer plusieurs logiques mouvantes d'appropriation (au travers des discours portés sur la pratique personnelle du codage) et d'apprentissage (au travers des étapes, supports et ressources pour comprendre et effectuer l'activité) que recouvrent le positionnement (en moyen ou comme fin) des individus vis-à-vis de leur pratique de la programmation. Il faudra donc examiner dans quelle mesure cet outil analytique permet bien de traduire des rapports différenciés à cette activité et sa particularité : celle d'être à la fois un exercice d'algorithmique, un défi logique ; mais aussi un moyen pour parvenir à créer des applications numériques de toute sorte.

Ce travail de mémoire s'inscrit dans une prise en considération des apports de ces différents travaux, et à l'instar de Cédric Fluckiger, cherche à les mettre en relation avec une sociologie attentive à la formation des dispositions. Il s'agit de penser relationnellement la multiplicité des inscriptions de l'individu, en s'inscrivant dans un « programme [qui] nous permet non seulement de tenir compte des contextes sociaux et culturels dans lesquels se déroulent les actes instrumentés, mais plus fondamentalement de traiter les individus comme des êtres sociaux à part entière » (Fluckiger, 2007). Le but de cette recherche n'est cependant pas d'observer les usages en situation, mais de mieux situer un type d'usage technique de l'informatique, en opérant un « zoom » sur les jeunes experts et en retraçant à la fois les conditions sociales de formation du goût, mais aussi les manières dont s'opèrent les apprentissages. L'apport des travaux sur le « rapport au savoir » et à l'école (Charlot, 1996) permet de penser « l'ensemble organisé des relations qu'un sujet entretient avec tout ce qui relève de l'apprendre et du savoir ». En croisant ce concept avec l'étude de la socialisation, je souhaite au final contribuer à éclairer la manière dont les différentes pratiques dites « autodidactes » relèvent de rapports différenciés au savoir et à l'informatique ; permettant de mieux comprendre les différentes aspirations professionnelles des adolescents.

Une ou « des » programmations ? Différences internes et logiques de distinction

En prenant la pratique de la programmation comme un objet sociologique, l'objectif est de la traiter en tant que pratique culturelle « comme une autre », de partir d'une activité plutôt qu'une mesure abstraite ou d'une prénotion qui induiraient à circonscrire en amont une population d'adolescents « doués » en informatique. A défaut d'être exhaustif pour saisir un type d'usage particulier de l'ordinateur, en l'occurrence un usage « expert », je m'en tiens à ce qui en est un indicateur potentiel. La première conséquence de l'étude de la programmation amateur comme tout autre pratique culturelle est premièrement de refuser d'identifier un « niveau » de compétence informatique (peut-on se fier à une déclaration du type « je maîtrise l'ordinateur » ?). Il paraît en effet difficile, pour ne pas dire impossible, de mesurer précisément un type d'usage qu'il faudrait associer à un certain degré de connaissance, à une évaluation du degré de maîtrise par le sociologue. Si cette démarche peut se révéler intéressante, notamment dans le cadre de travaux didactiques, elle ne constitue pas le point d'entrée de ce travail. L'opération consistant à trouver les indicateurs pertinents pour qualifier différents types d'usages apparaît dès lors comme un exercice *a posteriori*, dans une démarche inductive et exploratoire. Cela permet d'éviter un écueil : celui de s'en remettre à des présupposés seuls, sans se risquer à être contredit par des données empiriques. Surtout, c'est se risquer à un « légitimisme » des compétences, à une définition première de ce que serait un individu « plus ou moins fort » en informatique qu'un autre, en évacuant le rapport subjectif à la pratique et la construction inter-individuelle des mécanismes de distinction.

Il s'agit donc de considérer la pratique régulière de la programmation en amateur comme indicateur d'un certain rapport à l'informatique, afin de mieux saisir les caractéristiques sociologiques des individus qui prennent le numérique comme « objet » de l'activité. Cette manière de se saisir des dispositifs numériques s'inscrit à priori à l'inverse d'un « rapport instrumental », pour lequel « la finalité de l'usage n'est pas liée à la technologie informatique ou à l'ordinateur lui-même, qui est conçu comme une boîte à outils pour jouer, pour communiquer ou pour écouter de la musique » (Fluckiger, 2007). L'objectif est cependant de voir en quoi cette frontière est relativement floue en ce qui concerne les adolescents programmeurs, pour qui la programmation n'est pas nécessairement affaire de travail professionnel, mais s'entrelace dans un espace de goûts et pratiques, notamment ludiques. A défaut de ne faire que « programmer pour programmer »¹², comme le dit un de nos enquêtés, les jeunes ont avant tout à l'esprit de parvenir à « créer » quelque chose, à faire aboutir un ensemble de projets personnels : de la personnalisation d'un système d'exploitation au *machine learning*,

¹² « [A l'école] on a plus l'impression de programmer pour programmer » (propos de Nabil, Terminale S).

du site web au jeu vidéo, les pratiques des programmeurs sont tout aussi variées que leurs ambitions de réalisation.

Pour cette raison, penser la programmation comme *une* pratique culturelle ne signifie pas abandonner les logiques de classements internes entre pratiquants amateurs passionnés. Cette différenciation est alors à examiner à partir des critères évoqués par les enquêtés, de leurs représentations du « bon » ou « mauvais » programmeur, et la manière dont eux-mêmes se situent dans ce référentiel. La programmation présente la particularité de prendre ses sources dans la logique algorithmique tout en s'appliquant grâce un langage informatique, lequel est « compris » par l'ordinateur. En somme, cette recherche se propose de mettre l'accent, à l'échelle individuelle, sur les différents rapports à la programmation au travers d'un ensemble d'indicateurs, afin de mesurer comment les discours peuvent être rattachés à des perceptions *sur* l'activité mais aussi *de* l'activité telle qu'elle est menée du point de vue des individus. L'ambition est alors d'éviter de réifier une seule manière de coder, mais plutôt d'essayer dans les discours de dévoiler les indices de dispositions favorisant un certain rapport à l'activité. Il s'agit donc de souligner les éléments d'une histoire « faite corps », et dont une caractéristique consiste à ne pas être nécessairement conscientisée ce que Bernard Lahire définit comme des « manières plus ou moins durables de voir, de sentir et d'agir, c'est-à-dire en traits dispositionnels : propensions, inclinations, penchants, habitudes, tendances, manières d'être persistantes » (Lahire, 2005a). La mise en évidence empirique des catégories dispositionnelles n'est pas sans poser un ensemble de difficultés et leur objectivation, comme le souligne Michel Grossetti, peut conduire au risque d'une surinterprétation (déduire les dispositions sur la base de déclarations sur une pratique ponctuelle). Pour autant il n'est pas sans intérêt de prendre en compte une « dimension cognitive non réflexive » (Grossetti, 2012) qui peut apparaître au cours des entretiens, notamment à travers les régularités observées dans le récit biographique. C'est informé de ces précautions que nous souhaitons utiliser ce concept. Ainsi, il ne s'agit pas d'orienter notre recherche autour de la mise en évidence affirmée des dispositions dans des cadres d'action généraux de l'individu, mais plus modestement de les faire apparaître lorsque c'est possible et avec des précautions particulières ; autrement dit, et comme le rappelle Bernard Lahire, sans nier l'importance du contexte d'action dans lequel les pratiques sont réalisées mais aussi au regard de la situation d'entretien et des limites propres à notre méthode¹³.

Avec ces précautions particulières, l'emploi du concept de dispositions nous paraît posséder un véritable intérêt analytique, principalement en ce qu'il permet penser de manière transversale dans les espaces sociaux la formation du goût et la mise en œuvre de l'action, conduisant ainsi à penser des facteurs individuelles d'inclinaisons, de probabilités

¹³ Comme je le détaille dans la sous-partie consacrée à la méthodologie, il ne s'agit pas de « portraits » réalisés suite à des échanges répétés et prolongés, mais d'un entretien portant avant tout sur une pratique spécifique, quand bien même celui-ci est mené pour « brasser » le plus largement possible les cadres culturels (surtout) des individus.

individuelles en relation avec des contextes d'action plus généraux qui *encadrent* les situations de mise en œuvre de l'action et contribuent à influencer réciproquement sur ces dispositions, qui vont ou non s'activer, mais aussi se modifier, évoluer dans un logique dynamique et processuelle. Il est donc essentiel, dans la démarche qui est la nôtre, de mettre aussi en évidence les contextes qui sont ceux de l'initiation des pratiques, ainsi que les contextes *présents* dans lesquels l'activité est déployée, maintenue et renforcée. A l'instar des autres « usages sociaux » de l'ordinateur et d'internet, la pratique amateur de la programmation est tout aussi liée aux « appréciations, envies, intérêts, goûts et sens pratique de ceux qui les mobilisent » (Granjon, 2008). Elle ne peut donc se comprendre en dehors du sens que les acteurs donnent à l'activité, de la manière dont ils s'en emparent comme d'un outil ou comme d'un objet à comprendre et à maîtriser.

La nécessaire prise en compte de l'espace des pratiques amateurs numériques

Le positionnement face à l'objet introduit une conséquence analytique : en plus des différenciations *internes* à l'activité, il est impossible de ne pas la replacer parmi d'autres pratiques numériques. Ainsi, aux côtés de l'apprentissage de la programmation, l'installation et la maintenance d'un système d'exploitation ou encore la création d'animations 3D, ne pourraient-elles pas être interrogées au même titre, puisqu'elles peuvent constituer parfois une vraie « passion culturelle » (Donnat, 2009) ? Si elle est employée ici comme « dénominateur commun » de l'enquête, l'activité de la programmation est à replacer dans un espace général des pratiques culturelles numériques, médiées par l'outil informatique et dont le contenu cible des dispositifs numériques. Mon intention ici est de ne pas fermer les possibles modes d'entrée vers ce type de pratique (comme nous le verrons par exemple, le goût pour les jeux vidéo et l'identification à des références de la « culture geek »¹⁴). Il s'agit alors de la considérer comme une activité culturelle amateur, « pratiquée pour le plaisir, à des fins personnelles ou pour un cercle restreint de proches » (Donnat, 1996), comme la photographie ou l'écriture, qu'il est possible d'associer à un domaine particulier, celui de l'informatique. Je souhaite adopter ici un point de vue similaire à celle d'Olivier Donnat, pour qui la séparation entre ce qui relèverait de la pratique « amateur » ou de la « passion » est avant tout présente dans le discours de certains enquêtés. Certains d'entre eux adoptent ainsi un regard « exigeant » et un jugement vis-à-vis d'une activité « amateur », laquelle se caractériserait dans des « formes d'engagements plus superficiels, plus passagers, plus orientés vers la recherche du plaisir immédiat » (Donnat, 2009). Ainsi, il n'est pas question dans cette recherche d'adopter en amont

¹⁴ Ce terme problématique de "geek" sert principalement à souligner le rapprochement entre une certaine « contre-culture » informatique et ludique. Certains travaux creusent précisément la construction de cette « identité 'geek' » et de son "image sociale". Nos analyses nous conduiront donc à expliciter ce à quoi peut renvoyer ce qualificatif, à partir principalement des travaux "pionniers" en France de D. PEYRON, *Culture geek.*, FYP Editions, 2013

une séparation entre ces deux catégories, d'autant plus qu'à l'adolescence cet intérêt est encore « récent » et inscrit dans une dynamique mouvante. La frontière entre « passion », « hobby » ou « passe-temps » est donc floue. Si la mesure des « formes d'engagements » sera une composante essentielle du mémoire, c'est cependant dans le discours des acteurs que nous chercherons les traces d'une affirmation personnelle du goût pour la programmation comme fruit d'un intérêt plus ou moins fort.

Le premier effet de ce cadrage est de ne pas attribuer en amont une « valeur » distincte aux différentes pratiques, mais de laisser émerger du terrain les possibles liens entre elles, et leur importance dans les trajectoires individuelles de socialisation. Le deuxième effet de ce choix consiste à envisager l'activité de la programmation comme « fil rouge », sans perdre de vue les autres pratiques amateurs informatiques dont le but est de produire des contenus numériques ; mais aussi plus généralement du cadre de la « culture numérique ». Les autres pratiques identifiables qui « gravitent » autour sont multiples mais restent néanmoins caractérisées par leur dimension technique (par exemple : la réalisation d'un site web, l'administration d'un serveur, la réalisation de la 3D pour un jeu vidéo, etc.). L'hypothèse à vérifier derrière ce choix de cadrage est de considérer que le goût amateur pour le codage, surtout pendant l'adolescence, est le plus a-même de préparer à une orientation vers les métiers de l'informatique, ou susceptibles d'expliquer une entrée individuelle dans le « monde *hacker* ». Tandis que les trajectoires des « bidouilleurs » sont marquées par une familiarisation « précoce » (souvent dès l'enfance) avec l'outil informatique (Lallement, 2015), est-ce le cas plus généralement des programmeurs amateurs ? L'objectif est donc de mettre en évidence les conditions sociales de construction d'un goût pour l'informatique, au regard notamment, d'un fort investissement amateur dans la programmation. Par ailleurs cela conduit à s'intéresser aussi à d'autres pratiques techniques, à la fois proches et éloignées de la programmation qui peuvent être partagées par les jeunes passionnés d'informatique.

Pour autant ces autres pratiques peuvent aussi s'inscrire en concurrence les unes des autres, d'autant plus que l'on étudie des goûts « connexes » au codage. Faire de l'électronique embarqué par exemple, est d'autant plus facile aujourd'hui avec l'apparition d'outils tels que les Arduino¹⁵. Est-ce à dire pour autant qu'il attire aussi les jeunes programmeurs ? On peut supposer que les dimensions *hardware* (matérielles) et *software* (logicielles), qui sont complémentaires dans les faits, peuvent relever d'appréciations différentes. Il est donc tout à fait important de questionner les dégoûts autant que les goûts, chacun étant révélateurs de

¹⁵ La carte Arduino est un circuit imprimé doté d'un microcontrôleur qui peut être utilisée comme interface de développement avec différents modules afin de réaliser des tâches variées : robotique, systèmes embarqués, domotique, etc. La standardisation apportée par Arduino a fortement contribué à rendre accessible l'électronique et la programmation associée.

logiques de distinction¹⁶ (Bourdieu, 1979). Celles-ci existent dans le monde professionnel, notamment dans la différenciation entre carrières faisant appels à des compétences techniques ou celles qui mettent en avant ce que Bernard Zarka nomme « *l'éthos* professionnel des mathématiciens », qui jouit d'un certain prestige social. Chez les mathématiciens, cela implique de s'attacher à « apprendre non seulement ce qu'il convient de faire pour respecter les règles non écrites de son art, mais encore comment échanger avec ses confrères et les juger en tant que professionnels : ce qui fait qu'on les admire, qu'on les estime ou qu'on les méprise » (Zarka, 2009). L'ambition est donc d'étudier la manière dont ces pratiques informatiques, associées à un usage plus ou moins « maîtrisé » de l'ordinateur, s'inscrivent dans un contexte « social, culturel et politique » variable (Dagiral et Martin, 2017), qu'il est possible de progressivement replacer dans un espace des « styles de vie » dans lequel les goûts sont liés entre eux, selon une homogénéité variable.

Tenter d'apporter une explication à *ce qu'est* l'activité de la programmation comme pratique culturelle est alors l'occasion d'apporter un éclairage sur son statut particulier. En tant que pratique amateur, celle s'apparente à un « semi-loisir »,¹⁷ c'est-à-dire l'ensemble des activités qui « tout en ayant une dimension utilitaire et tout en conservant un lien avec le travail professionnel ou la production domestique, sont d'abord et avant tout conçues comme des activités d'expression de soi dans le temps libre » (Coulangeon, 2010). Cette définition, que l'on illustre souvent avec l'exemple du bricolage ou la couture, s'applique aussi très bien à un ensemble de nouvelles pratiques amateurs numériques¹⁸. Celles-ci correspondent à une forme de transposition en ligne de cette « aptitude des individus à acquérir par eux-mêmes des compétences et à partager leurs connaissances » (Flichy, 2010).

¹⁶ Comme le précise Bourdieu dans sa présentation de *La distinction* à l'émission *Apostrophe* : « les classements sociaux que nous opérons [...] qui ordinairement sont imputés aux goûts et aux couleurs [...] ont leur principe dans la société [...], le goût c'est le dégoût du goût des autres ».

¹⁷ Ce terme est emprunté par P. Coulangeon à Joffre Dumazedier dans son ouvrage *Travail et loisir* (1962).

¹⁸ Mais aussi dans le prolongement, voir le « renouveau », de pratiques plus traditionnelles. Le lecteur peut ainsi se référer aux travaux de Vinciane Zabban sur le « tricot en ligne » et le développement de communautés sur internet consacrées à l'apprentissage de ces activités, le partage de connaissances, modèles et projets.

II. Présentation détaillée du protocole de recherche

Éclairer les zones d'ombre d'un objet marginal

Pour appréhender cet objet sociologique et vérifier la pertinence de ma problématique, il est nécessaire de détailler les objectifs méthodologiques de ce travail. Saisir la construction du goût, des représentations et des rapports à l'informatique au travers du prisme de la programmation requiert à la fois de souligner la manière dont les pratiques s'inscrivent dans des contextes sociaux et des cadres culturels particuliers. Cela requiert aussi d'adopter une posture compréhensive susceptible de renseigner à la fois sur les valeurs et schèmes incorporés des individus, de saisir des logiques biographiques et les évolutions des parcours individuels. Après avoir mené des observations et des entretiens en M1 lors du travail ethnographique au sein de deux *hackerspaces*, j'avais le sentiment d'avoir pu repérer plusieurs traits essentiels de cette population, d'examiner les raisons de leur engagement dans ce monde et leurs premiers contacts avec l'informatique. Après avoir fait le choix d'ouvrir le questionnement aux adolescents pratiquants amateurs de la programmation, il m'est apparu nécessaire d'essayer d'avoir un aperçu plus général des goûts reliés aux pratiques amateurs informatiques, ainsi que leur inscription dans des cultures juvéniles particulières. Tout en sortant d'un lieu délimité, qui était celui du *hackerspace*, il fallait pour autant parvenir à délimiter un nouvel espace des pratiques informatique, ce qui m'a décidé dans la réalisation d'une enquête quantitative.

Il me semble donc nécessaire de revenir sur ce choix de cumuler cette méthode avec la pratique des entretiens. Comme nous l'avons vu précédemment, plusieurs travaux ont permis de combler les zones d'ombres concernant la place des technologies numériques chez les adolescents : le jeu vidéo comme objet culturel fait l'objet d'un intérêt croissant et interdisciplinaire (les *game studies*), les études d'usage des TIC, notamment d'internet se sont multipliés (notamment depuis les années 80 avec la revue *Réseaux*). Les enquêtes *Pratiques culturelles des français* intègrent aussi de nouvelles questions sur les médias et le numérique. Il reste que, la pratique de la programmation reste relativement peu étudiée en tant que telle et située. Alors qu'elle fait l'objet d'une prise en compte croissante par les pouvoirs publics, en particulier l'Éducation Nationale¹⁹, elle n'a que très peu fait l'objet d'analyses sociologiques.

¹⁹ Une question de codage informatique ou d'algorithmie est par exemple présente à l'épreuve de Mathématiques depuis 2018, comme prévu dans le cadre du « Plan numérique pour l'éducation ».

Le choix des « méthodes mixtes » et du dispositif d'enquête

Dans leur article « Avoir bon genre ? : les lectures à l'adolescence » (Détrez et Renard, 2008), Christine Détrez et Fanny Renard soulignent les apports réciproques des enquêtes quantitatives et qualitatives : « les enquêtes statistiques offrent aux enquêtes qualitatives un cadrage des pratiques permettant d'établir des régularités. À l'inverse, les enquêtes qualitatives permettent de saisir des processus et de réinscrire dans des configurations relationnelles des pratiques et caractérisations sociales que les enquêtes statistiques condensent ». La réalisation d'un questionnaire repose d'abord sur ce besoin particulier de parvenir à « cadrer » l'espace des pratiques informatiques, et de circonscrire la « sous-population » que constituent les pratiquants autodidactes de la programmation. Ce choix a été particulièrement motivé par la rareté des précédentes études sur cette question : Le Baromètre du numérique (CREDOC, 2018) ne pose pas de questions sur la programmation ou les activités techniques contrairement à l'enquête ELLIPSS sur les Pratiques Numériques²⁰, laquelle cependant est menée sur un échantillon d'individus majeurs (18 ans ou plus). L'objectif de ce questionnaire était donc de mieux saisir à quelle part de la population les adolescents programmeurs correspondent, en essayant de mettre en tension les différents types d'activités médiées par le numérique. Il fallait également trouver des manières pour repérer ce qui pouvait permettre d'identifier une pratique amateur de la programmation, que celle-ci ait commencée avant d'éventuels cours au collège, ou qu'elle se poursuive pendant ou après de manière autodidacte.

L'objectif est donc d'obtenir un cadrage plus général de la répartition de cette activité au sein de différentes classes de lycée, lesquelles devaient être complétées par des données interprétatives issues des entretiens, faisant émerger des discours et représentations sur la pratique. L'ambition de cette méthodologie s'inscrit donc en continuité de ma problématique, et vise à apporter des éclairages concernant trois axes particuliers : 1) des référents culturels communs, un espace des pratiques (principalement situé grâce au questionnaire, et approfondi par les entretiens), en mettant en opposition ce que recouvrent les goûts et dégoûts pour les activités numériques, 2) des indices sur les contextes de socialisation favorables à un prolongement de la pratique, au renforcement des apprentissages (questionnaire ainsi que les entretiens), 3) des rapports à l'activité, la compréhension des processus d'engagement de la pratique, mais surtout la mise en évidence des discours qui émergent sur celle-ci (ce que les entretiens permettent en particulier).

²⁰ Équipe ELIPSS: Pratiques numériques – vague 5 Fondation Nationale des Sciences politiques (FNSP), CDSP. 2017

Le questionnaire est constitué en 4 grandes parties : la première vise à informer des caractéristiques sociodémographiques des jeunes (notamment la position sociale des parents et de la fratrie). La seconde se concentre sur les goûts et usages informatiques, en particulier de l'ordinateur. Il s'agit de circonscrire des pratiques, l'attachement à celle-ci, mais aussi les éventuels moyens d'apprentissage de la programmation (sur internet, avec les pairs ou la famille). La troisième partie vise à mieux situer les goûts culturels des jeunes, certaines des préférences de consommation (livres, films, jeux, chaînes Youtube) en lien avec la culture scientifique, ainsi que les pratiques non-informatiques menées ou non dans un cadre institutionnel (club par exemple). Enfin la dernière partie du questionnaire concentre des questions sur les choix d'orientation et les résultats scolaires.

Les entretiens sont menés de manière semi-directive, appuyés sur une grille d'entretien divisée en quatre « grands » points : tout d'abord la « biographie informatique » des jeunes et les types de pratiques numériques. J'aborde ensuite leur engagement dans la programmation et les différentes étapes de leur apprentissage, facilités et difficultés, mais aussi les autres activités amateurs éventuellement pratiquées. Dans un troisième temps je resitue leurs goûts culturels et loisirs, ainsi que leur rapport à la culture scientifique. Enfin, la dernière partie est l'occasion d'approfondir leur rapport aux apprentissages scolaires et leurs choix d'orientation.

Situer la programmation parmi les pratiques numériques juvéniles

L'enquête statistique m'a permis d'obtenir un échantillon de **450** individus. Celle-ci a été réalisée à partir d'un questionnaire papier diffusé dans des classes de Lycée entre la 2nde et la Terminale, réparties sur 4 établissements différents répartis dans plusieurs villes de France, pour

- Le premier Lycée (**Lycée 1**) totalise 171 répondant-es. Il s'agit d'un établissement public d'enseignement général et technologique (1000 élèves environ) situé dans une commune du sud-ouest de la France de moins de 50 000 habitants. Les répondants sont en classe de 2nde Générale, 1^{ère} et Terminale ES, 1^{ère} L, 1^{ère} et Terminale S.
- Le second Lycée (**Lycée 2**) totalise 94 répondant-es. C'est un établissement privé de 800 élèves sous contrat d'association avec l'État et qui propose en 1^{ère} et Terminale des voies de formation professionnelles et technologiques. Il est situé dans une des plus grandes villes françaises. Le questionnaire a été adressé à deux classes de 2nde générale et technologique, ainsi qu'une classe de 1^{ère} STI2D.
- Le troisième Lycée (**Lycée 3**) totalise 67 répondant-es. C'est un établissement privé sous contrat d'association avec l'État de 800 élèves, situé dans une commune de 30 000 habitants. Les élèves ayant répondu sont répartis entre trois classes de Terminale L, ES et S

- Enfin, le quatrième Lycée (**Lycée 4**) compte un effectif de 118 élèves. Il s'agit d'un établissement public accueillant 1200 élèves et situé dans une banlieue proche de Paris, dans une zone « accueillant les classes moyennes », où la part de cadres est « inférieure de 10 points à celle de la capitale » (INSEE Analyses, 2017). Les élèves sont dans deux classes de 2nde générale, une classe de Terminale S et deux classes de Terminale S.

Le choix de circonscrire la population au Lycée est motivée par deux raisons. La première est d'ordre « pratique », les deux amis professeur-es appartenant à mon réseau relationnel en amont de l'enquête n'enseignent pas au collège, et il m'apparaissait plus évident de faire circuler des questionnaires dans ce cadre ; par ailleurs en ne choisissant pas une population trop jeune, j'espérais limiter les imprécisions et erreurs concernant le renseignement de la profession des parents et leur recodage. Pour autant, et même si celles-ci sont caractérisées par une qualité statistique variable et pas particulièrement fiable, en raison principalement des approximations et inégalité des connaissances par les jeunes des activités professionnelles de leur parent, il m'est apparu nécessaire de les conserver en raison de leur utilité dans la circonscription des spécificités de l'échantillon. Cet intérêt est défendu par Pierre Merle et sous-tendue par un argument fort, celui que « des données statistiques de qualité moyenne, mais fort utiles, sont toujours préférables à l'absence de données » (Merle, 2013). La seconde raison est à proprement parler plus méthodologique : il s'agissait pour moi de saisir le moment où les enjeux liés à l'orientation se posent le plus, et de pouvoir adresser mes questions à des individus ayant déjà eu la possibilité d'expérimenter diverses pratiques amateurs numériques (on sait en effet que le contrôle des outils numériques est déjà moindre à cette période, cf. Martin, 2007).

Pour réaliser la passation des questionnaires j'ai fait appel à mon réseau relationnel, ce qui m'a permis d'obtenir les contacts d'enseignant-es pour 3 établissements. J'ai également envoyé des courriers spontanés à environ 20 établissements pour négocier un rendez-vous. Une réponse s'est révélée positive, me permettant d'envisager la diffusion au sein d'un quatrième établissement. Après discussions, j'ai fait parvenir par courrier les questionnaires qui m'ont été renvoyés une fois la passation effectuée au sein des classes. Se concentrer sur des classes entières me permettait de profiter d'un relai officiel (les enseignant-es étant responsable pour la passation, en accord avec le chef d'établissements) et avait pour objectif de ne pas limiter l'échantillon aux seuls « volontaires », condition nécessaire pour pouvoir mettre en relation (et en opposition) les individus et différentes variables.

Tableau 1. Composition de l'échantillon selon l'établissement et la PCS du père (en %)

	Agriculteurs	Arti, Com, Chefs d'entreprise	Cadres et prof. int. sup.	Prof. intermédiaires	Employés	Ouvriers	Effectifs (n)	Total
Lycée 1	2.5	13.6	27.8	23.5	10.5	21.6	171	100
Lycée 2	2.4	6.0	34.5	34.5	8.3	14.3	94	100
Lycée 3	4.6	9.2	18.5	26.2	24.6	16.9	67	100
Lycée 4	0.0	12.3	37.7	25.5	13.2	11.3	118	100
Tous les lycées	2.2	11.0	30.2	26.6	12.9	16.8	450	100
<i>(PCS dans la population en %)</i>	2,2	8,9	20,8	23,3	12,6	31,7		100

Champ : tous les répondants

Lecture : Parmi les répondants scolarisés au Lycée 1, 21,6% ont un père appartenant à la catégorie socio-professionnelle « ouvriers ».

La composition de l'échantillon est presque paritaire, mais compte un peu plus d'hommes (49% contre 51% de femmes). Les hommes sont concentrés dans les classes de 2nde (où ils sont 62%, tandis que les femmes sont un peu plus nombreuses en classes de 1^{ère} et Terminale (environ 55%). Un des principaux biais du questionnaire concerne cependant la position sociale des élèves, si l'on compare à la répartition des PCS dans la population de 25 à 49 ans. Dans tous les établissements sauf le Lycée 3, les filles et fils de Cadres et professions intellectuelles supérieures et Professions intermédiaires sont fortement surreprésentés. Inversement les filles et fils d'ouvriers sont très largement sous-représentés. On constate aussi une forte hétérogénéité entre les établissements, le Lycée 2 et 4 concentrent notamment la plupart des enfants de cadres et la minorité des ouvriers.

Le constat à tirer de ces données est que la composition de l'échantillon reflète avant tout une *configuration* particulière, laquelle n'est en aucun cas représentative de la population des lycéens. L'absence de filières professionnelles dans l'échantillon explique notamment cette composition, quand on sait notamment qu'il y a pour les enfants de cadres « 5 fois moins [d'entrées en filière professionnelle] que pour les ouvriers qualifiés » (CNESCO, 2016). Malgré cette limite évidente à la montée en généralité des résultats de l'enquête quantitative, lesquels requièrent une attention supplémentaire dans leur interprétation, il reste possible de circonscrire des régularités (tendances et oppositions) susceptibles de renseigner sur la pertinence des variables sélectionnées. En relation avec les entretiens, il est possible d'affiner les conclusions de l'analyse statistique, et de venir éclairer certaines zones d'ombres liées à la structure de l'échantillon. Pour autant, lorsque cela était possible j'ai comparé les résultats des versions pondérées de l'échantillon sur la base de la répartition des catégories socio-professionnelles en France. En l'absence de distributions précises dans la population de référence, il est difficile de cependant discuter avec précision la composition de l'échantillon, ce qui requiert d'adopter des précautions supplémentaires.

La particularité de ce mode d'enquête me conduit donc à suivre les recommandations de Julien Gros dans son article *Quantifier en ethnographe. Sur les enjeux d'une émancipation de la représentativité statistique*. (Gros, 2017). Dans cette publication, il s'intéresse au travail d'analyse statistique sur une population « construite comme un cas et non comme un échantillon » aléatoire ou probabiliste. Dès lors la méthodologie employée change, ce qui suppose d'abandonner un raisonnement *inférentiel*, c'est-à-dire s'appuie sur la probabilité statistique que l'échantillon soit représentatif d'un ensemble de la population. Julien Gros questionne alors le véritable intérêt à indiquer la *p-value* dans ce contexte²¹, et suggère que sa non-utilisation dans une démarche non-inférentielle relève plus « d'un gain que d'une perte ». Pour cette raison, je n'indiquerais pas systématiquement de *p-value* avec les tableaux : cela signifie alors d'adopter une démarche qui soit *descriptive*. Il s'agit d'établir des réflexions sur la population elle-même, en tenant compte des particularités du groupe étudié. Par conséquent, les conclusions que nous pourrions tirer d'un premier examen sur la population constituée ne seront pas généralisées abusivement. C'est là que l'usage des entretiens permet de compléter l'analyse : en examinant les cas particuliers des jeunes programmeurs il sera possible de mieux saisir les spécificités de leurs pratiques et représentations, de raisonner « en ethnographe ».

Expérimenter la frontière « virtuelle » : les entretiens à distance

Le corpus comprend quatorze entretiens, dont quatre ne sont pas concernés par la pratique de la programmation. Il s'agit cependant d'individus possédants un fort intérêt pour les sciences (notamment mathématiques) ou certaines pratiques numériques (jeu vidéo notamment). Les échanges réalisés avec eux m'auront ainsi servi à mieux cadrer certains espaces familiaux et culturels, mais ne rentrent pas dans les critères établis pour l'enquête. J'ai donc fait le choix de ne pas les mobiliser ici et de me concentrer sur les individus pratiquants réguliers de la programmation amateur. Deux méthodes de recrutement ont été ici privilégiées pour trouver des jeunes au collège et lycée qui pratiqueraient une programmation *en amateur*, qui ne seraient donc pas engagés dans des études en informatique. La première s'est faite essentiellement en ligne, par le biais de différents sites internet spécialisés dans la programmation, en particulier *Open Classrooms*. Ce site qui existe depuis 2000 (et anciennement connu sous le nom de *Site du Zéro*), reste le lieu incontournable d'apprentissage de la programmation. Un second site, construit sur un modèle similaire, *Zeste de savoir*, a aussi fait l'objet de recherches. En plus des cours disponibles, rédigés par l'équipe du site mais aussi par des collaborateurs bénévoles (jusqu'en 2018 pour *Open Classrooms*), ces deux sites possèdent un forum

²¹ Il est notamment soulevé deux « risque » liés à l'emploi systématique des tests. En effet, le recours à ces derniers « expose l'ethnographe à la déception (il parvient mal à dégager des effets significatifs) voire à la renonciation (recourir aux méthodes quantitatives ne lui sert à rien) : la conciliation des méthodes a alors échoué » (Gros, 2017).

particulièrement fréquenté, permettant de demander de l'aide pour des langages de programmation spécifiques, en même temps qu'il offre des espaces de discussions sur des sujets connexes (études en informatique, science). Pour identifier des jeunes encore insérés dans le milieu scolaire, j'ai utilisé une combinaison de deux fonctionnalités avancées de Google : les guillemets (qui permettent de chercher une phrase exacte), et la fonction *inurl* qui permet de concentrer la requête sur un site particulier.

Capture d'écran d'une des requêtes Google :



Suite à ces différentes recherches, j'ai pu envoyer via le site des messages privés à plusieurs dizaines de jeunes. Ceux-ci sont cependant exclusivement des garçons, je n'ai pas obtenu de contacts de filles par le biais d'internet. Ainsi, sept des dix enquêtés proviennent de ce site. Les trois autres proviennent du concours Codin²² : il s'agit d'un concours national d'informatique auquel j'ai pu intervenir à l'une des étapes pour présenter ma recherche. L'objectif, en passant par ce biais, était de rencontrer un autre type de jeunes programmeurs, et de faire varier l'échantillon ; ceux-ci appartiennent plus généralement à des milieux favorisés (parents ingénieurs pour deux d'entre eux). J'ai alors profité de ces contacts pour essayer de trouver des enquêtées, l'un deux m'ayant mis en relation avec deux participantes d'un concours d'algorithmie. Pour autant je n'ai pas pu réaliser l'entretien souhaité faute de fixer un créneau en temps suffisant. Cette difficulté, loin d'être triviale, reflète la très forte polarisation genrée de ces pratiques amateurs de la programmation, et plus généralement des domaines techniques de l'informatique. Ce mémoire sera aussi l'occasion de souligner les éléments essentiels de cette forte différenciation de la pratique selon le genre.

²² Le nom du concours a été modifié pour des raisons d'anonymat.

Concernant l'échantillon rencontré sur internet et du point de vue de l'origine sociale, celui-ci hétérogène et différents milieux sociaux sont représentés. Hormis un jeune de 13 ans (en 4^{ème}), les autres enquêtés ont entre 16 et 18 ans, six sont en filière S (1^{ère} ou Terminale), et trois en filière STI2D option SIN (Sciences de l'Informatique et du Numérique), classe également présente dans l'échantillon du questionnaire.

Un geek parmi les geeks : enjeux d'une proximité culturelle avec le terrain

Mon intérêt pour ce sujet de recherche n'est pas sans lien avec mon parcours personnel. A 14 ans, mes premières « pérégrinations » sur internet m'ont en effet amené à rencontrer d'autres adolescents avec qui j'ai entamé la création d'un jeu vidéo par navigateur. A l'occasion de ce projet j'ai alors entamé un apprentissage autodidacte de la programmation web (HTML/CSS et PHP) pendant quelques années. Ayant grandi dans une famille où la dimension *littéraire* du capital culturel est dominante (père psychotérapeute/psychanalyste et mère psychomotricienne), c'est par mon frère informaticien et webmaster que j'ai découvert le monde de l'informatique et des jeux vidéo. Si je n'ai ensuite pas « bifurqué » vers l'informatique, il reste que mon réseau relationnel (surtout au Lycée) était en partie caractérisé par une proximité de goûts pour certains aspects de la *culture geek*, les jeux vidéo et l'informatique en tête ; par ailleurs l'enquête m'a donné l'occasion de me replonger dans les souvenirs de ma propre période adolescente en adoptant une démarche réflexive d'objectivation de mon propre parcours. Cette relative familiarité avec le terrain me conduit donc à adopter une position avertie vis-à-vis du travail d'enquête. Elle offre un ensemble d'avantages : en particulier la possibilité de mobiliser des références communes, d'être à l'aise avec le lexique informatique et d'échanger sur des similarités de parcours ou de goûts, facilitant alors le « travail de mise en confiance que fait l'enquêteur tout au long de l'entretien » (Beaud, 1996). Pour autant, avoir connaissance d'une partie de l'univers culturel des jeunes n'agit pas non plus comme un remède contre la distance sociale et les différences d'âge. Plus encore, cette proximité a rendu difficile au début de l'enquête l'adoption d'une posture « d'étonnement » vis-à-vis de l'objet. Une des solutions fut donc d'échanger de l'objet avec un certain nombre de « profanes » de l'informatique et de la programmation, dans une démarche d'explicitation de l'activité et de ses implications pour les adolescents. Ces discussions m'ont notamment permis de mettre en perspective certains traits dispositionnels que pouvait supposer un engagement dans un apprentissage de la programmation par « soi-même ». Au fur et à mesure que je découvrais des profils différents de jeunes et en prenant le temps de remettre en perspective, je suis parvenu dans une certaine mesure à « rendre étrange un monde obstinément familier » (Garfinkel, 2007). Ce travail réflexif, fait d'ajustements constants, n'a pas pour but comme le souligne Stéphane Beaud de dépasser définitivement le « leurre méthodologique » de la « neutralité axiologique », mais de permettre d'aborder chaque nouvel entretien en étant plus alerte et en réduisant au mieux les impensés.

Huit des dix entretiens mobilisés ont été menées « à distance » par un outil nommé Discord et enregistrés sur l'ordinateur. Systématiquement ma démarche était de proposer des entretiens en face à face, mais progressivement face à un certain nombre de réticences (et parfois aussi de difficultés liées à la distance), j'ai été contraint de proposer des entretiens en discussion audio via internet. Le nom de ce programme est revenu constamment, et je m'y suis créé un compte pour l'occasion. Il s'agit d'un outil à l'origine destiné à la communication en jeu vidéo, et fonctionne sur le mode d'un réseau social. Il est aussi possible d'y rejoindre des « groupes » (l'équivalent des canaux IRC²³), ce qui m'a permis de compléter mes données par quelques observations au sein d'une communauté de programmeurs (laquelle s'est révélée être à nouveau entièrement masculine). Sans réaliser une « ethnographie en ligne » (Berry, 2013) à proprement parler, cette découverte a été l'occasion de constater quelques interactions et de rentrer dans le vocabulaire des programmeurs (quelques captures d'écran du Discord seront donc présentes dans ce mémoire).

La réalisation des entretiens à distance a donc été une condition d'enquête particulière de ce travail. En effet la situation d'entretien n'est généralement pas qu'un échange verbal, elle met aussi en jeu du « non-verbal », qui agit aussi comme marqueurs de position sociale à l'instar de *l'hexis corporelle* et *l'hexis vestimentaire* : « Essayer de savoir ce que l'on fait, lorsqu'on instaure une relation d'entretien, c'est d'abord tenter de connaître les effets que l'on peut produire sans le savoir par cette sorte d'intrusion toujours un peu arbitraire qui est au principe de l'échange » (Bourdieu, Accardo et Balazs, 1993). Ainsi, j'aurais tort de penser que la voix neutralise les effets du corps, de l'apparence physique, des conditions d'entretien (notamment le lieu choisi). Elle devient cependant un indice fort de position sociale, à laquelle on se raccroche malgré tout : les hésitations, manières de prononcer, l'ironie, la préciosité dans le ton, sont ici les repères auxquels enquêteur et enquêté se réfèrent nécessairement. A distance, je ne suis donc pas moins resté « aux aguets, est comme à l'affût du moindre indice, de la moindre information "sociologique" » (Beaud, 1996). Une des particularités de cette situation est qu'elle se réduit à ce qui souvent, constitue le moment de la retranscription : autrement dit l'écoute de la seule voix. Lors des premiers entretiens, j'ai ainsi été confronté à un travers particulier, contre lequel mes études m'ont souvent alerté : n'ayant pas l'obligation de *tenir* un regard avec l'enquêté, j'étais beaucoup plus concentré sur ma grille, comparativement aux entretiens en « face à face ». En retranscrivant ces premiers échanges, j'ai réalisé à quel point cela transformait la manière de tenir l'entretien en quelque chose d'un peu plus directif, dans une dynamique éloignée de la discussion à l'habituelle « bâtons rompus ». Après quelques premières expériences, il m'a fallu me contraindre à la mémoriser, à la mettre de côté, et de ne

²³ « Internet Relay Chat », protocole de communication par texte, très utilisé avant l'apparition des outils de discussion instantanée comme MSN Messenger. De moins en moins répandu, l'IRC reste couramment utilisé par les programmeurs et les développeurs, notamment dans les communautés du « libre ».

m'en servir qu'après avoir élaboré une première discussion. J'ai alors pu retrouver la fluidité d'une discussion partiellement non-directive, qui offre la « possibilité [...] de faire s'enchaîner des idées, de faire couler le locuteur selon sa pente [...] par le libre jeu des associations d'idées [...] » (*op. cit.*, 1996). De la sorte, je m'assurais de ne rien avoir oublié, mais surtout cela m'a offert la possibilité de retrouver une manière plus naturelle d'échanger, de laisser plus de place à des questions ouvertes et digressions qui sont tout aussi importantes dans la relation d'entretien. En somme, réaliser ces entretiens à distance était tout simplement nécessaire dans la plupart des situations, plusieurs enquêtés ne m'offrant comme alternative qu'un échange textuel, en « chatant » plus ou moins en direct. Cette option me semblait particulièrement improductive, laissant trop de place à l'élaboration des idées au détriment de la spontanéité de l'échange.

Le *chat vocal* n'est donc en définitive pas un entretien « diminué », mais une forme différente d'entretien qui nécessite une attention autre. Lorsque la confiance, au bout de quelques minutes, s'établit, il s'agit aussi d'un moyen efficace pour discuter avec des adolescents habitués à ces outils (tous possédaient un casque micro, notamment pour communiquer avec des amis en jeu), et leur permettre de rester aussi dans un cadre peu officiel, en l'occurrence leur chambre, mais aussi de choisir plus facilement les horaires et le moment de la discussion. En somme, l'entretien *en ligne* requiert, à l'instar de l'entretien en « face-à-face », une progressive maîtrise qui s'acquiert par répétition de l'expérience, laquelle offre la possibilité de se familiariser avec une situation d'interaction particulière pour le sociologue, mais relativement courante pour ces enquêtés en particulier.

III. Qui sont les « geeks » ? Circonscrire les usagers techniques de l'informatique

Par la réalisation d'une enquête statistique, l'objectif était d'obtenir un échantillon suffisamment varié afin d'être étudié comme une configuration particulière d'individus. Depuis 2015, l'enseignement de la programmation est obligatoire à l'école et assuré par des professeurs de Mathématiques ou Technologie. Avant cette introduction du codage dans les programmes la seule question « Faites-vous de la programmation ? » pouvait dès lors se suffire pour repérer des profils d'adolescentes et adolescents ayant découvert cette activité technique de manière non-formelle, ou tout au plus dans des cadres institutionnels hors de l'école (ateliers, initiations à l'informatique). L'introduction, comme présenté dans la description des résultats, d'une multiplicité de variables (distinction entre découverte de l'activité et prolongement des compétences ; mise en forme d'un espace des pratiques informatiques) vise dès lors de rendre compte de différents *groupes*, reliées à des catégories de pratiques, mais aussi et surtout les liens (de proximité et d'éloignement) entre eux. L'objectif est alors de parvenir à identifier certaines des principales caractéristiques des adolescents pratiquants intensifs de l'informatique et de la programmation, afin de mieux situer ce sous-ensemble sur lequel nous nous focalisons grâce aux entretiens.

a. Le rôle structurant de la variable du genre

L'analyse descriptive des résultats du questionnaire donne à voir une forte séparation des goûts et pratiques en fonction du genre. De manière globale, cette variable est donc la plus importante pour situer les différences au sein de notre panel, notamment en comparaison de l'origine sociale.

Tableau 1. Première découverte de la programmation informatique (en %)

<i>Découvrir la programmation</i>	Agriculteurs	Arti, Com, Chefs d'entreprise	Cadres et prof. int. supérieures	Professions intermédiaires	Employés	Ouvriers	Total
Hors de l'école	0	7	46	26	7	15	100 (n = 67)
A l'école	2	14	28	26	12	17	100 (n = 236)
Ensemble	1	12	32	26	11	17	100 (n = 300)

Champ : adolescent-es ayant déjà programmé (avant redressement. ; n = 300). *Lecture* : Parmi les enfants de CPIS, 46% ont découvert la programmation hors cadre scolaire, contre 32% de l'ensemble des personnes interrogées.

Il faut cependant souligner que cela doit à l'absence dans cet « échantillon » d'une fraction basse des classes populaires, ou tout du moins de jeunes évoluant par exemple dans les filières professionnelles. Le tableau 1 présente cependant les différences sociales dans la première découverte de la programmation informatique. Si on s'en tient à la PCS du père, il apparaît que le fait d'être fils ou fille de cadres et professions intellectuelles supérieures favorise la possibilité de découvrir la programmation en dehors du cadre scolaire. Outre ce résultat, l'origine sociale n'apparaît pas comme un marqueur fort de différenciation en ce qui concerne l'usage ou le goût pour l'informatique. La place accrue prise par les tablettes et smartphones est également évidente, et sur l'ensemble de l'échantillon 43% des jeunes déclarent l'utiliser moins de trois fois par semaine, et seulement 29% tous les jours. Par ailleurs, le contrôle parental au Lycée au faible (75% déclarent ne pas être contrôlés), mais les usages les plus surveillés sont ceux des garçons (67%). Ce résultat s'explique certainement par les différences d'utilisation, mais aussi par les craintes liées à l'addiction liées au stéréotype masculin de « l'adolescent accro » aux jeux vidéo (Berry, 2012). Dans l'examen des pratiques, il apparaît que l'utilisation de l'ordinateur ainsi que l'attachement à l'ordinateur varient fortement selon le genre, comme on peut le voir dans les deux tableaux suivants :

Tableau 2. Fréquence d'utilisation de l'ordinateur selon le genre (en %)

	Femme	Homme	Total
< 3 fois par semaine	54	46	100 (n= 193)
Un jour sur deux	54	46	100 (n=127)
Tous les jours	36	64	100 (n=130)
Ensemble	49	51	100

Champ : Tous les répondants

Lecture : 54% des personnes déclarant utiliser l'ordinateur moins de 3 fois par semaines sont des femmes.

Tableau 3. Attachement à l'ordinateur selon le genre (en %)

Si vous le pouvez, utiliseriez-vous plus souvent/longtemps l'ordinateur ?	Femme	Homme	Total
Non (et je peux m'en passer)	55	45	100 (n=71)
Non (et ça me convient)	55	46	100 (n=242)
Oui, un peu plus	40	60	100 (n=109)
Oui, beaucoup plus	18	82	100 (n=22)
Ensemble	49	51	100

Lecture : 82% des personnes qui souhaitent pouvoir utiliser beaucoup plus l'ordinateur sont des hommes

Ces fortes différences recouvrent également les pratiques ludiques et scientifiques : parmi les 38% d'adolescentes et adolescents déclarant aimer beaucoup les jeux vidéo, **81%** sont des hommes. A l'inverse, les personnes déclarant ne pas du tout aimer les jeux vidéo sont à **91%** des femmes. De même le visionnage de magazines scientifiques ou d'émissions Youtube en rapport ou sciences et aux technologies est majoritairement masculin (70% déclarent les

regarder souvent ou être abonné à aux revues telles que « Sciences et Vie »). Si l'on regarde en détail les pratiques ludiques, seul 15% des adolescentes et adolescents déclarent ne jamais jouer ou presque, ce qui est un chiffre un peu supérieur aux résultats de l'enquête *Ludespace* (Rufat, Minassian et Coavoux, 2014).

Tableau 4. Fréquence de pratique des jeux vidéo selon le genre (en %)

	Femme	Homme	Total
Tous les jours ou presque	14	86	100 (n=86)
Plusieurs fois par semaine	24	76	100 (n=119)
Plusieurs fois par mois	49	51	100 (n=59)
Rarement	75	25	100 (n=120)
Jamais	91	9	100 (n=66)
Ensemble	49	51	100

Champ : Tous les répondants
Lecture : Parmi les individus qui déclarent jouer au jeux vidéo tous les jours ou presque, 14% sont des femmes.

L'étude des pratiques ludiques laisse donc entrevoir un univers fortement masculin, comme l'on montré les principales enquêtes sur ces pratiques en France. Samuel Coavoux souligne ainsi que « filles et garçons diffèrent plus dans leur fréquence de pratique du jeu vidéo que dans celle d'écoute de musique ou d'usage d'un ordinateur » (2019). Concernant ce dernier point particulier, l'examen de certaines pratiques créatives ou techniques donne un aperçu d'une division des pratiques :

Tableau 5. Activités numériques pratiquées selon le genre (en %)

	Femme	Homme	Part des pratiquant-es sur le total
Blog	65	35	17
Site web	42	58	20
Modélisation 3D	41	60	28
Montage vidéo	53	47	62
Montage photo	55	43	47
MAO*	37	64	16
Créa JV/Mods	22	78	15
Linux	20	80	6
Ensemble	49	51	100

Champ : Tous les répondants
Lecture : 17,1% des adolescentes et adolescents ayant répondu au questionnaire ont déclaré avoir déjà créé un blog sur internet. Parmi eux, 65% sont des femmes et 35% sont des hommes.

* Musique assistée par ordinateur

Ces résultats donnent à voir de fortes différences dans le type d'activités pratiquées. Le montage vidéo ou photo, par exemple, sont parmi les pratiques les plus répandues (62 et 47% des répondants), ce qui peut s'expliquer notamment par la démocratisation des outils (notamment par le biais des applications de réseaux sociaux), et leur généralisation dans les usages communicationnels. A nouveau, les différences selon le genre sont notables. Les femmes sont légèrement majoritaires dans les activités de montage, et ont plus souvent créées un blog en ligne, tandis que les hommes sont majoritaires dans des activités plus « techniques » comme la création de sites web ou la modélisation. La création de jeux vidéo ou le *modding* (le fait de créer des petites modifications pour un jeu en particulier) sont également fortement liées aux différentes acculturations de genre. Comme l'explique Josiane Jouët, « la relation à la technologie remonterait à la jeune enfance quand les garçons sont initiés aux jeux techniques, aux outils et découvrent la façon dont ils fonctionnent. Cet apprentissage ludique leur inculque une vision technologique du monde qui passe par le contrôle sur la nature, par la rationalité et la mise à distance des émotions. A l'inverse, les filles, en majorité, ne sont pas initiées à la manipulation des outils techniques, mais elles sont, en revanche, incitées à développer les qualités d'attention aux autres, de responsabilité et d'affectivité. » (Jouët, 2003). La construction sociale du genre participe donc d'une forte séparation des activités privilégiées par les adolescentes et adolescents. La question qui se pose maintenant est de savoir comment ces différents goûts et pratiques se relient entre eux et notamment ce qui rapproche ou éloigne les programmeurs vis-à-vis des usages courants du panel étudié.

b. Analyse factorielle et classification

Afin de mieux situer les cadres socio-culturels du « sous-ensemble » des jeunes pratiquants amateurs de l'informatique, nous avons choisi de réaliser des ACM (Analyse des Correspondances Multiples), technique de statistique descriptive qui permet de synthétiser au mieux l'information entre de nombreuses variables corrélées les unes aux autres. Grâce à cette analyse factorielle, qui permet de détecter les proximités entre variables, entre individus et d'en mesurer différents « poids », il est possible de rendre beaucoup plus lisible un ensemble de proximités entre variables qui, normalement sont un nuage de points dans un espace à n dimension ; ainsi que des individus qui sont inclus dans cet espace vectoriel. Comme il est impossible d'obtenir une représentation graphique, l'ACM permet de résumer une partie de l'information et des principales relations sur plusieurs axes factoriels. En croisant deux et en examinant précisément ce qu'ils quantifient, on fait dès lors apparaître ces relations sur un plan en deux dimensions. Il convient cependant de bien analyser le poids des différentes variables dans l'axe afin de proposer une interprétation sociologique de la manière dont sont positionnées les modalités (à plus ou moins grande distance, positive ou négative, du centre de l'ACM –

c'est-à-dire de coordonnée '0'). L'un des intérêts de l'ACM est qu'elle peut se présenter à une analyse sur plusieurs centaines d'individus (comme c'est le cas ici), contrairement à d'autres méthodes factorielles (telles que les régressions), en plus de s'appliquer à un nombre important de variables qualitatives discrètes. La difficulté, cependant, est leur sensibilité aux catégories d'effectifs trop faibles, qui risquent de poser problème dans la solidité des résultats. Pour cette raison nous avons certains regroupements, lorsque cela était nécessaire, tout en s'assurant progressivement et à chaque étape du processus que les nouveaux résultats n'étaient pas aberrants vis-à-vis des essais précédents.

Dans un second temps, et afin de compléter les résultats obtenus avec une des ACM, nous avons opéré une classification. Cette technique, que l'on nomme parfois également *clustering* permettent de séparer en différents groupes similaires (le nombre étant fixé préalablement), le plus homogènes possibles compte tenu des corrélations entre les variables. Nous avons choisi de nous baser sur la méthode **CAH** (Classification Ascendante Hiérarchique) qui est définie par sa logique « agglomérante », parce qu'elle « part du particulier pour remonter vers le général [...] » en agrégeant les variables « qui sont les plus semblables entre elles, puis les observations ou groupes d'observations un peu moins semblables et ainsi de suite jusqu'au regroupement trivial de l'ensemble de l'échantillon »²⁵. Là encore les analyses de variance et les valeurs d'inertie sont des critères de vérification de la robustesse de l'analyse et des différentes classes. Le choix de cette méthode de classification est notamment justifié par sa complémentarité avec l'ACM : en effet pour proposer des résultats pertinents elle a besoin de l'apport de données sur la structure de l'échantillon, ce que permet justement une ACM.

Visualiser un espace général des goûts culturels et des pratiques informatiques

Afin de la réaliser 108 variables actives ont été retenues pour un total de 195 modalités différentes. Les premières concernent l'apprentissage de la programmation (à l'école ou non, avec la fratrie, en ligne ou non, avec quels supports, etc.), le goût et la fréquence d'utilisation de l'ordinateur, les activités créatives numériques (montage photo, création de blogs, sites internet, etc.), le goût et la fréquence de pratique des jeux vidéo, les indices d'un intérêt pour la culture scientifique (expositions ou ateliers, lecture de magazines scientifiques). A celles-ci s'ajoutent les genres de vidéos YouTube regardées, les principaux films/séries cités, livres cités et jeux vidéo cités. L'objectif est donc d'obtenir une visualisation riche de l'espace des pratiques informatiques en lien avec les goûts culturels.

²⁵ Explication tirée du site du professeur de Mathématiques Jean-Yves Baudot [URL : <http://www.jybaudot.fr/Analdonnees/cah.html>]

Avec un taux d'inertie total pour ces deux axes de 10,87% de la variabilité totale du nuage des individus et variables, contre une valeur de référence de 5,58%, on peut considérer que le plan constitué par ces deux dimensions est significatif.

La **première dimension** de l'ACM (Axe 1) oppose principalement des personnes qui apprécient beaucoup l'informatique et qui ont tendance à se servir de l'ordinateur pour des usages plus avancés (coordonnée positive) à celles qui s'y intéressent peu et se servent peu de l'ordinateur (coordonnée négative). Cette dimension correspond aussi une opposition entre le fait de réaliser (coordonnée positive) ou non (coordonnée négative) des activités de création de sites web ou de jeux vidéo.

La **deuxième dimension** de l'ACM (Axe 2) oppose principalement les variables d'appréciation des jeux vidéo et d'une pratique régulière (coordonnée négative) à celles qui ne s'y intéressent pas ou peu (coordonnée positive). Cette dimension décrit également une opposition entre le fait de réaliser (coordonnée positive) des activités numériques liées au graphisme comme le montage/réalisation de vidéos ou le montage photo au fait de ne pas en réaliser (coordonnée négative).

On peut voir clairement apparaître une distinction forte entre un pôle (inférieur droit) essentiellement masculin et un autre (supérieur gauche) essentiellement féminin. Lorsque l'on examine attentivement les variables qui contribuent aux axes, de nombreux éléments se recoupent : ainsi, si les jeux vidéo (le goût/dégout et la fréquence) est l'élément le plus structurant du 2^{ème} axe, cela est suivi d'un ensemble de pratiques et d'activités informatiques. Ainsi, il est intéressant de constater que la pratique des sports collectifs s'oppose à la pratique du dessin ou de la danse, permettant de mettre en évidence des préférences genrées très fortes.

Celles-ci se recoupent également avec des goûts différenciés pour les jeux vidéo. Dans le cadre supérieur gauche on observe, là où le désintérêt pour le jeu vidéo est le plus affirmé, se retrouve aussi des jeux comme Super Mario, Mario Kart ou encore les Sims. Si ces genres sont parfois pratiqués de manière équilibrée entre les sexes, comme cela a pu être mis en évidence par l'enquête Ludespace, les filles ont tendance à déclarer plus largement jouer à des « jeux de musique et de danse, et jeux de simulation de vie (comme les *Sims*) » (Martin, 2007). De même la présence des jeux « Mario » ici peut s'expliquer par le fait qu'il s'agit d'un jeu qui fait figure de référence. Mario Kart est un jeu très souvent joué à plusieurs, de manière occasionnelle et a peut-être fait l'objet ici d'une sous-déclaration par les joueurs les plus assidus, essentiellement des hommes, et qui citent des titres plutôt compris dans les genres du jeu de tir à la première personne ou troisième personne (FPS) ou d'action, tels que GTA, Red Dead Redemption (sorti récemment au moment de l'enquête), Overwatch ou Apex Legends. A la frontière de l'axe 1 en bas, on trouve par ailleurs des jeux très populaires chez les garçons adolescents, à savoir Fifa et Fortnite.

Le cadre supérieur droit concentre la plupart des activités informatiques avancées (ACT_9 : utilisation de Linux, ACT7&8 : création de jeux vidéo), principalement à l'extrême-droite de l'axe. C'est aussi à cet endroit que les variables d'apprentissage via Internet (par des vidéos et via les amis ou communautés en ligne) sur retrouvent. Plus l'on se rapproche de l'origine et plus on trouve des pratiques un peu plus fréquentes, comme la création de sites web (ACT_2) ou la modélisation 3D (ACT_3). Il est également intéressant de constater que ce pôle comporte aussi la plupart des variables de goût pour des chaînes Youtube de vulgarisation scientifique ou la forte participation à des ateliers ou expositions scientifiques et techniques. Cependant un des éléments qui nous intéresse le plus est le constat du **peu de proximité** entre la pratique importante de la programmation en dehors du cadre scolaire et une pratique intensive du jeu vidéo, ou tout du moins plus variable et située à mi-chemin avec un intérêt faible pour le jeu. Il apparaît également qu'un jeu comme Minecraft²⁶ est caractéristique est proche de ces activités numériques « créatives » de programmation et d'informatiques, ce que nous examinerons également plus en détail au cours de ce travail.

Proposer une classification des pratiques informatiques et numériques

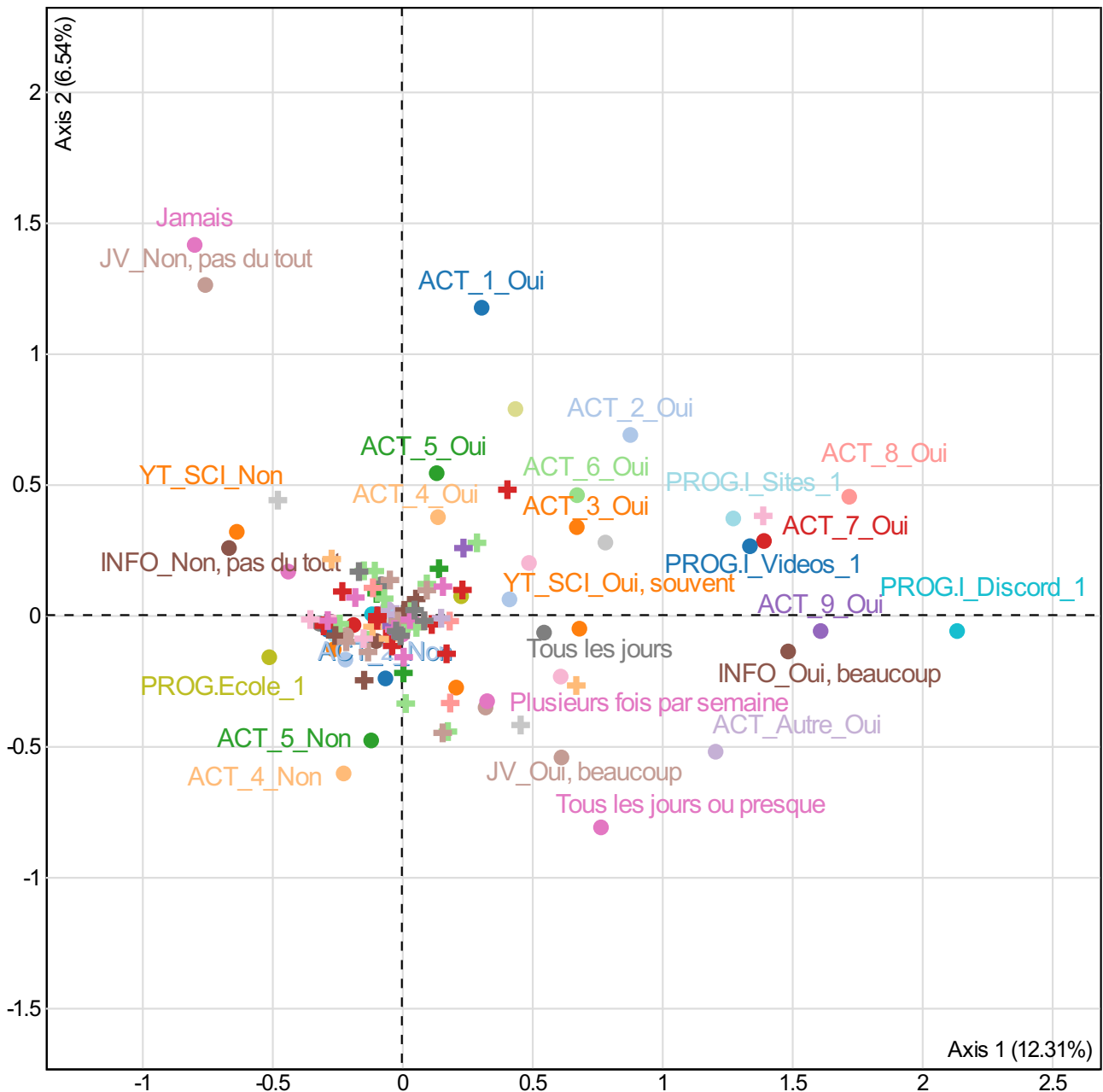
Il nous reste désormais à se concentrer plus en détail sur les pratiques informatiques, indépendamment des autres pratiques culturelles (musées, expositions, lectures, etc.) afin de circonscrire précisément la manière dont se répartissent les groupes. En réalisant une ACM concentrée sur cette question (ci-dessous), il est possible de résumer une plus grande part d'information et de s'en servir comme préalable à une classification. Afin d'avoir une meilleure lisibilité de l'information, et de conserver des variables avec des effectifs le plus équilibrés possibles, nous gardons ici une manière de mesurer un intérêt pour des activités informatiques ludiques, ainsi que l'ensemble des indicateurs d'usages numériques. Avec un taux d'inertie total pour ces deux axes de 20,5% de la variabilité totale du nuage des individus et variables, contre une valeur de référence de 10,63%, on peut considérer que le plan constitué par ces deux dimensions est significatif. Il est attendu ici que le plan représenté soit assez proche de ce qui a été construit avec la totalité des variables. Dans ce cas celles-ci sont au nombre de 68, dont 13 variables illustratives.

Les deux axes de l'ACM opposent, comme vu précédemment :

²⁶ Minecraft est un jeu de type « bac à sable » : dans un univers quasi infini, généré de manière procédurale, l'avatar du joueur peut détruire des éléments de l'environnement afin de s'en servir comme ressources pour construire des outils, des maisons, et tout ce qu'il souhaite selon son imagination. Nous verrons dans un chapitre consacré que ce jeu qui connaît un immense succès mondial chez les adolescents, s'apparente à une sorte d'extension vidéoludique des Legos.

- **Sur l'axe 1**, et en s'éloignant de l'origine dans un sens positif, l'appréciation et la pratique pour l'informatique en général, mais aussi des activités telles que la maintenance de Linux et la création de jeux vidéo.
- **Sur l'axe 2**, et en s'éloignant de l'origine dans un sens positif, l'appréciation et la pratique du jeux vidéo, mais aussi des activités telles que le fait de réaliser des montages photos ou vidéos.

Graphique 2. Analyse factorielle de l'espace des goûts et pratiques numériques



Légende des activités informatiques :

ACT_1 = Blog, ACT_2 = Site web, ACT_3 = Modélisation 3D, ACT_4 = Montage vidéo, ACT_5 = Montage photo, ACT_6 = Musique assistée par ordinateur, ACT_7 = Création de jeu vidéo, ACT_8. = Création de mods, ACT_9 = Installation/maintenance de Linux.

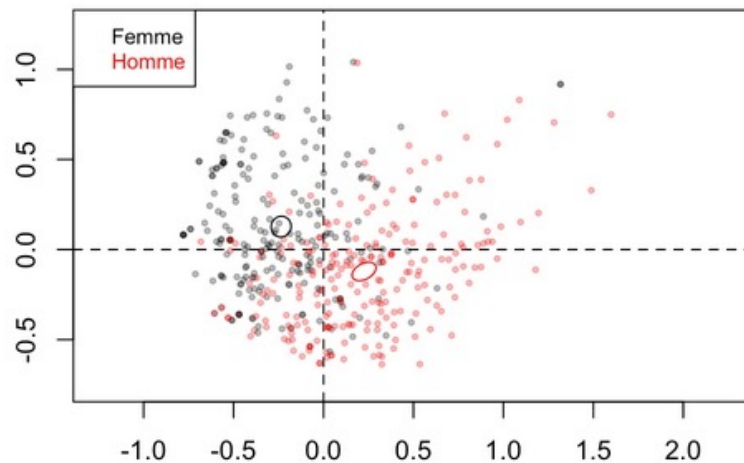
Les résultats de ces analyses factorielles confirment avec force l'importance de la variable du genre dans la structuration des préférences et pratiques individuelles. Ce résultat est bien sûr attendu vis-à-vis de la littérature sur les goûts culturels de adolescentes et adolescents, et dépasse beaucoup la significativité de la variable de la catégorie socio-professionnelle des parents. Cela est cependant dû aux caractéristiques de l'échantillon, comme nous avons pu le décrire dans la partie « Méthodologie », mais aussi au regard de l'âge des enquêtés. Les individus étant répartis entre la 2^{nde} et la Terminale (âge médian : 16 ans), il s'agit d'un moment où précisément certains usages et l'attachement à l'ordinateur convergent selon l'origine sociale, comme l'éclaire l'étude longitudinale menée par Pierre Mercklé et Sylvie Octobre. Pour autant, en ce qui concerne le genre, de fortes différences persistent en ce qui concerne l'intensité de l'usage de l'ordinateur (63% des garçons déclarent l'utiliser quotidiennement), ce qui va dans le sens de l'idée qu'en « matière d'usages numériques, les distinctions de genre restent encore plus fortes que celles liées à l'origine sociale » (Mercklé et Octobre, 2012). Dans leur étude cependant, c'est moins la fréquence d'utilisation qui est déterminante que les types d'usages (loisirs notamment), ce que corrobore nos résultats. Pour autant cette différence d'intensité peut s'expliquer par l'évolution de la place de l'ordinateur dans les usages numériques. Si mobile et tablettes ont beaucoup progressés²⁷, leur fréquence d'usage s'est genrée. Un traitement secondaire de l'enquête « Baromètre du numérique » (CREDOC, 2018) nous permet de constater que, dans la tranche des 12-17 ans, le smartphone est le plus utilisé pour se connecter à internet, juste devant l'ordinateur. Pourtant 56% des personnes qui déclarent préférer ce moyen sont des femmes, tandis que ce chiffre est de 59% pour celles et ceux qui indiquent une préférence pour l'ordinateur. Ces éléments, au-delà de l'évolution des dispositifs, permettent de mettre en relief de manière encore plus saillante le fait que les usages de l'ordinateur (et surtout l'ordinateur fixe dans sa chambre, qui est dans l'enquête à plus de 70% masculin dans notre enquête), s'ils ont beaucoup reculé est sensiblement plus le fait de garçons. Ainsi si l'ordinateur a « reculé » chez les plus jeunes générations, son usage et certains types d'usages, en particulier à l'adolescence, restent donc plus que jamais marqués par cette différence.

Encore une fois, nos résultats viennent confirmer les conclusions sur la « stratification sociale des pratiques numériques adolescentes » sur le fait que les usages des garçons soient plus souvent « récréatifs et techniques »²⁸, et c'est notamment cette différence qui structure la répartition du nuage d'individus ainsi que des variables de l'ACM, comme le résument les deux graphiques ci-dessous.

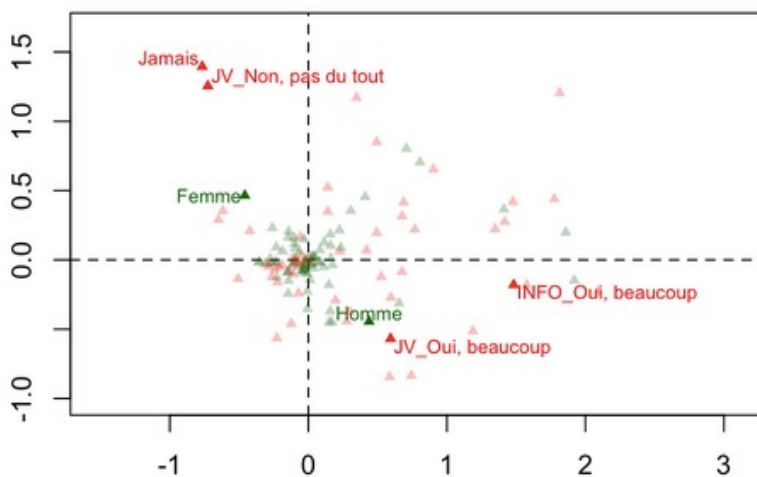
²⁷ Ce sont les dispositifs privilégiés par plus de 70% les 12-39 ans, et ils ont même dépassés l'ordinateur dans la population générale (préféré pour se connecter à internet pour 46% des répondantes et répondants, contre 35% pour l'ordinateur, par exemple).

²⁸ Mercklé & Octobre, *op. cit*

Graphique 2b. Graphe des individus

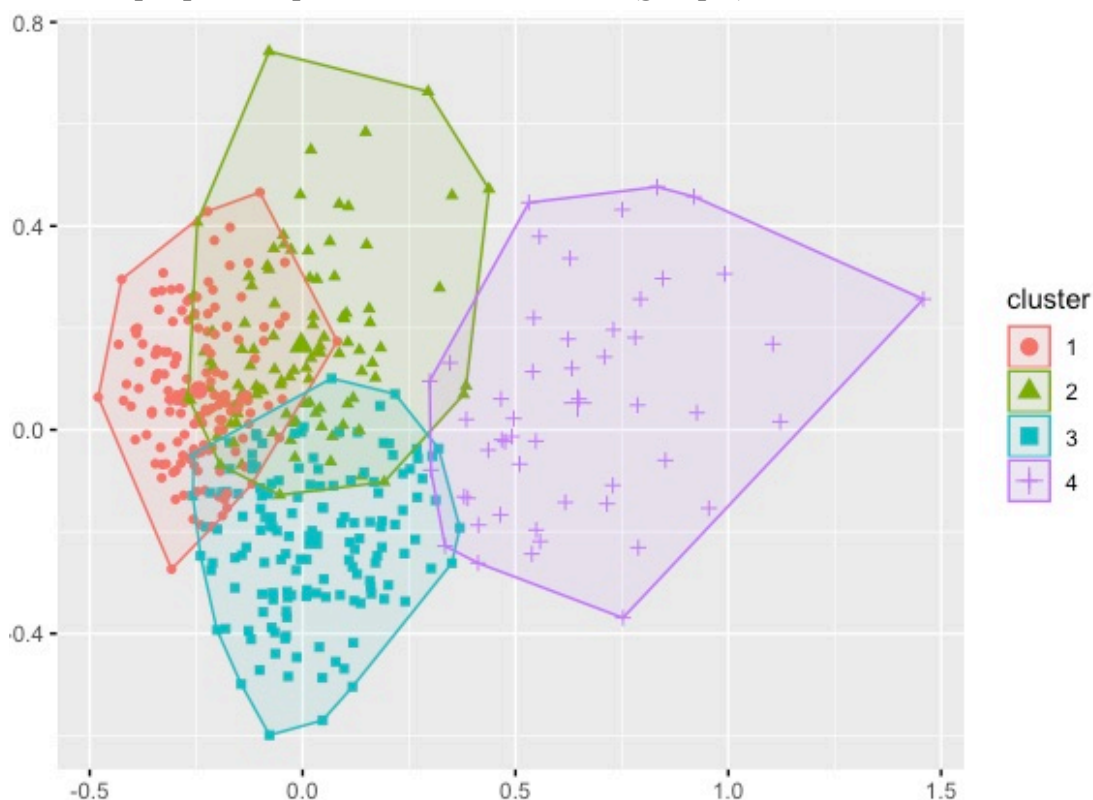


Graphique 2c. Graphe des variables



Nous nous proposons maintenant d'opérer un partitionnement des données afin de faire apparaître différents *clusters*, c'est-à-dire des groupes homogènes d'individus, caractérisés à la fois par une faible inertie intra-classe et inter-classe. Le résultat de cette opération donne à voir 4 groupes distincts dans notre échantillon, dont nous allons résumer ici l'ensemble des caractéristiques. Cette classification est opérée sur la 1^{ère} ACM en excluant cependant les variables détaillées des goûts de films/jeux/livres. Plusieurs essais nous ont en effet confirmés un meilleur ratio entre le nombre de variables, l'équilibre des effectifs des modalités et la quantité d'information résumée dans une configuration prenant en compte les usages informatiques et numériques, les variables d'intérêts et de goûts d'activités numériques (jeux vidéo, chaînes Youtube) ainsi que les domaines de pratiques culturelles menées en dehors (dessin, sport, musique, par exemple). Cela permet de centrer la classification sur des usages numériques, tout en tenant aussi compte d'activités « autres » menées en dehors d'un cadre institutionnel et qui peuvent être corrélées avec des pratiques/goûts numériques.

Graphique 3. Représentation des 4 clusters (groupes) d'individus



Nous allons maintenant décrire plus précisément comment sont constitués les différents groupes. Le tableau des variables et modalités actives est donné dans l'annexe 3 et permet de voir le détail de leurs contributions.

GROUPE 1 (en rouge) : L'usage limité de l'ordinateur (33% de l'échantillon)

Ce groupe est principalement structuré par la contribution des modalités actives suivantes : intérêt nul pour le jeu vidéo et pratique du extrêmement rare, mais aussi désintérêt pour l'informatique et les revues et vidéos scientifiques. Il est à 86% féminin et regroupe la moitié des femmes de la population. La pratique de la danse y est surreprésentée, tandis que les pratiques numériques sont généralement moins présentes. On retrouve plutôt un intérêt pour des chaînes Youtube de type « lifestyle » (le cluster regroupe la moitié des personnes qui regardent des vidéos associées).

GROUPE 2 (en vert) : L'usage communicationnel et cultivé (23% de l'échantillon)

Ce deuxième groupe est également majoritairement féminin (77%) et regroupe 35% des femmes de la population. L'intérêt pour l'informatique est faible ou modéré (65% déclarent s'y intéresser un peu), mais les blogs ou le montage vidéo y sont répandues. La pratique des jeux vidéo est plus occasionnelle et la série des Mario et Mario Kart arrive en tête (ce dernier étant souvent joué entre amis), suivie des Sims. 30% regardent des chaînes Youtube de divertissement et d'humour. On trouve dans le cluster une représentation d'individus faisant du

dessin (65% de la population réalisant cette activité), qui jouent d'un instrument et ont des pratiques telle que l'écriture ou les échecs.

GROUPE 3 (en bleu) : L'usage ludique (32% de l'échantillon)

Ce groupe, majoritairement masculin (81% des personnes du cluster) est caractérisé par un intérêt modéré pour l'informatique (66% des personnes disent aimer « un peu », contre 53% de l'ensemble), mais un très fort goût et une forte pratique du jeu vidéo (le cluster regroupe 60% des joueurs et joueuses de la population et la moitié de celles et ceux qui déclarent jouer tous les jours ou presque). Les pratiques numériques créatives ou techniques sont peu présentes, et il s'agit surtout de consommateurs de vidéos Youtube (principalement des chaînes de jeux vidéo et de sport). Par ailleurs, 61% des personnes faisant des sports en équipe sont dans ce cluster.

GROUPE 4 (en violet) : L'usage technique (12% de l'échantillon)

Ce dernier groupe est très majoritairement masculine (92%). Les modalités actives dont la contribution est la plus élevée sont le goût pour l'informatique (75% des individus du cluster contre 16% de l'échantillon), la découverte sur internet de la programmation et son apprentissage hors cadre institutionnel et sur internet (en moyenne 66% des individus du groupe contre 17% de l'ensemble). Outre la forte fréquence d'utilisation de l'ordinateur, les pratiques numériques techniques sont surreprésentées (création de sites web, de jeux vidéo, utilisation de Linux). Même s'ils ne rassemblent « que » 27% des personnes déclarant beaucoup jouer aux jeux vidéo (avec une certaine présence de Minecraft), ces derniers constituent malgré tout 73% du cluster. Par ailleurs, beaucoup d'entre eux regardent des chaînes Youtube scientifiques et d'informatique. Les fils de cadres et professions supérieures y sont nombreux (40% dans le cluster contre 28% dans l'ensemble de l'échantillon non redressé)

Le **groupe 4** correspond donc aux pratiques informatiques et usages de l'ordinateur que nous tacherons d'approfondir plus en détail, autrement dit focale portée sur les pratiquants amateurs de la programmation. Bien sûr, il faut tenir compte des limites propres à l'échantillon de l'étude : celui-ci n'est pas représentatif des usages généraux de la population, pour autant en classifiant ainsi, il est d'ores et déjà possible de mettre en évidence des lignes de séparation particulières, notamment en ce qui concerne le jeu vidéo. En effet cela fait apparaître un ensemble homogène par un bon nombre d'aspects et en même temps dispersé sur l'axe du goût pour la culture vidéoludique. Cette population rassemble même des individus parfois très éloignés du *gamer* habituel.

La première ACM faisait déjà apparaître des goûts différents en termes de jeux vidéo et pose plusieurs questions : dans quelle mesure l'activité de programmation est-elle reliée à une activité ludique, à une ambition créative/artistique, ou à un défi proprement mathématique ou

technique ? Nous touchons là aux limites de l'analyse statistique qui, dans le cas de cette étude, ne dit rien spécifiquement sur le *rapport* entretenu avec l'activité de la programmation, ni sur le processus de formation du goût. Si l'analyse factorielle met en avant que les individus de notre échantillon les plus « autodidactes » (ou qui tout du moins développent un intérêt et des compétences en programmation en dehors d'un espace institutionnel) ont également plus souvent initiés par des amis ou ont découverts cette activité sur internet, c'est véritablement en examinant successivement les dynamiques familiales et les processus de socialisation juvéniles d'engagement ainsi que le rôle social des agents extérieurs que l'on pourra comprendre aussi ce qui permet le maintien de cette activité dans le temps. Cette dimension rétrospective est en effet essentielle, et comme l'indique Olivier Donnat « le rôle des passeurs est particulièrement décisif lors de l'adolescence et de la période qui précède l'âge adulte » (Donnat, 2009), période où bien souvent on va constater la découverte d'une nouvelle « passion », mais aussi les premiers indices d'un ancrage plus profond du goût.

Si l'on veut pouvoir valider certains résultats de ce premier travail quantitatif, il faut désormais rentrer dans le détail des trajectoires et des parcours individuels. La population étudiée ici masque en effet une fraction basse des classes populaires. Dans la configuration étudiée, la variable du genre domine largement, et au sein même des jeunes programmeurs il est difficile d'apercevoir des différences sociales dans les *pratiques*. L'hypothèse que nous formulons ici est alors que pour comprendre les inégalités sociales dans la pratique amateur de la programmation, il nous faut examiner le rapport à l'informatique des adolescents ; c'est par cette démarche qu'il est possible, derrière l'apparente démocratisation de cette activité, d'identifier le rôle de la position sociale.

L'examen de l'espace des pratiques numériques et des goûts dans la population étudiée offre un premier élément de cadrage sur la sous-population des « usagers techniciens » et adolescents programmeurs. Il s'agit cependant d'une première approche et mise en relation de goûts et de pratiques dans une configuration particulière, qui n'a pas prétention à être exhaustive. L'examen qualitatif du panel d'adolescents programmeurs s'inscrit dans la continuité de ce chapitre. L'objectif est alors de circonscrire à la fois des variables générales de formation d'un goût pour l'informatique et la programmation mais aussi de progressivement examiner dans le détail les enjeux de l'engagement dans la programmation, des premiers moments de familiarisation avec l'ordinateur à la découverte des pratiques techniques au regard des dynamiques et multiples modes de transmission.

Chapitre 2 : La construction d'un goût pour l'informatique, des formes d'appropriation singulières

« Un certain « rapport » aux outils informatiques, une attitude, une place qu'on leur accorde dans l'espace domestique, dans les temps sociaux familiaux et dans les stratégies sociales et scolaires ; et qui constituent le cadre dans lequel des dispositions hétérogènes peuvent se former »

Cédric Fluckiger, L'appropriation des TIC par les collégiens dans les sphères familiales et scolaires, 2007

I. L'ordi c'est magique ?

a. De la découverte à « l'exploration curieuse » : des parents initiateurs ?

Remonter aux premiers contacts avec l'ordinateur c'est aussi essayer de déceler les traces d'une socialisation familiale précoce à l'informatique, laquelle nous informe sur ce qui peut précéder ou constituer des moments d'ancrage de la pratique. Pour la moitié des individus de l'échantillon, les « premiers pas » ne sont pas seulement le fait des parents (tableau 1)

Tableau 1 : Premiers apprentissages de l'ordinateur et d'internet

Déclarent avoir commencé à apprendre à se servir d'un ordinateur et d'internet avec...	%
Père	31
Mère	17
Amis	6
Fratrerie	19
Seuls	48

Champ : Tous les répondants

La logique d'autonomisation vis-à-vis des usages parentaux, que plusieurs travaux sur l'adolescence mettent en avant (Galland, 2008), semble d'autant plus confirmée avec l'usage des technologies de l'information et de la communication (TIC). Ainsi, Johann Chaulet souligne la manière dont ces technologies, souligne dans son travail le « désir d'autonomie

auquel répondent l'ensemble des outils de communication à disposition des adolescents » (Chaulet, 2009), et qui se retrouve ici dans les données déclaratives. Beaucoup des jeunes ont le sentiment d'avoir développé beaucoup de leurs compétences numériques par eux-mêmes, quand bien même les « premiers pas » restent encadrés par un accompagnement parental. Cela va dans le sens du « basculement de l'univers familial vers l'univers juvénile qui correspond à l'autonomisation progressive de l'adolescent » (Mercklé et Octobre, 2012), et que l'on constate déjà assez tôt²⁹. Il faut cependant ne pas oublier, qu'un usage solitaire n'est pas un usage que l'on pourrait qualifier nécessairement autonome, surtout au plus jeune âge : « l'usage et l'apprentissage ne sont pas indépendants des rapports au sein de la famille, du *capital culturel* familial ou des usages des parents eux-mêmes, qui peuvent influencer sur ceux des enfants » (Fluckiger, 2007, p. 274). De par la manière dont est menée l'enquête cependant, nous n'avons pas d'observations *in situ* au sein des familles, lesquelles pourraient éclairer, comme il le suggère, « les temporalités des usages familiaux, les négociations et ajustements qui accompagnent le contrôle parental, les moments (rares, mais qui existent parfois) d'usages communs entre membres de la famille » ou encore « les demandes d'entraide intrafamiliales » (*op. cit.*, p.271). Pour autant le point de vue des adolescentes et adolescents interrogés permet de souligner des variations entre les familles mais aussi de relever les traits communs les plus saillants du « groupe » qui nous intéresse : à savoir les adolescents programmeurs.

La première « rencontre » avec l'ordinateur ont lieu relativement tôt (la majorité déclare environ 8 ans), avec la plupart du temps un rôle d'accompagnant d'une ou plusieurs personnes de la famille, et bien souvent le père ou une personne de la fratrie ; tout du moins en ce qui concerne les connaissances relevant d'usages courants comme la bureautique ou la navigation internet, voir même parfois de quelques activités ludiques :

« Disons que c'est... enfin plus pour les documents, pour les problèmes d'administration et tout ça, les impôt, qu'ils l'utilisent. Au niveau administratif quoi... et sinon Word, Powerpoint, ça ils ont pu me montrer au début ouais. [...] Donc ouais on père oui il m'a beaucoup aidé à l'utiliser puisqu'on... il n'est pas non plus pro informatique mais il s'y connaissait bien et puis voilà. Il m'a aidé un peu à utiliser l'ordinateur, à lancer Chrome et tout ça. Après il y avait aussi... il m'a appris aussi à jouer sur les jeux, le site jeu.fr un truc comme ça »

▪ **Maxime, 13 ans, 4^{ème}**

Les adolescents-programmeurs les plus âgés font cependant valoir le contraste entre ce premier contact et l'ensemble des connaissances (techniques) qu'ils ont développés ultérieurement :

²⁹ Dans l'enquête longitudinale de Mercklé et Octobre, 80% des jeunes de 11 déclarent l'utiliser souvent seuls, et seulement 20% à l'utiliser souvent avec leurs parents.

Je dirai que oui ma sœur m'a pas mal initié. Je me souviens qu'elle m'apprenait à écrire sur le sur le clavier. Je me souviens aussi qu'elle m'apprenait un petit comment utiliser le... surtout le Word. Mais, euh... mais après quasiment toutes mes connaissances que j'ai appris sur l'ordinateur, je l'ai appris par moi-même.

▪ **Thomas, 17 ans, 1^e STI2D, un frère et une sœur de 35 et 34 ans**

L'initiation et les premières étapes de familiarisation à l'ordinateur permettent d'affirmer qu'il y a bien souvent une transmission, souvent parentale, qui s'opère sur le mode de l'accompagnement, d'un encadrement à la découverte des usages basiques de l'ordinateur. Pour Cédric Fluckiger, l'explication du développement d'usages techniques se trouve plutôt chez des adolescents au « fort *capital informatique* incorporé, du fait de l'usage à la fois intensif et expert qu'en ont leurs parents » (Fluckiger, 2007, p. 324).

Les résultats de l'enquête tendent cependant à nuancer cette affirmation. Nous pouvons distinguer cependant un premier profil type, qui correspond particulièrement au développement de compétences techniques : celui de Thibault, dont le père gère un site internet de voyages. La curiosité de Thibault en primaire, qui pouvait facilement bénéficier déjà d'un accès à l'ordinateur, a pu trouver des réponses grâce aux compétences professionnelles de son père. Initié au PHP (langage web), il précise que c'est la « seule fois où j'ai fait de la programmation avec lui », pour autant celle-ci sera déterminante car il poursuivra « de son côté » ses apprentissages, notamment en CM2³⁰. Cette configuration, dans lesquelles les parents transmettent verticalement des compétences en programmation, représente ici un cas particulier, et incarne presque un « stéréotype », qui est réemployé ici avec l'image de la « souris dans les mains ».

Hormis ce cas particulier, les parents initient surtout aux outils pour naviguer sur internet ou pour de la bureautique utile dans le cadre scolaire ; alors que les usages relationnels ou ludiques sont plus le fait d'une transmission horizontale (fratrie et amis). De manière plus régulière dans notre échantillon, on observe des situations où la transmission semble de prime abord moins évident, mais où la présence d'une certaine culture informatique familiale facilite malgré tout l'accès à des compétences techniques. Cela nous invite à souligner l'importance des conditions favorables de transmission de la culture scientifique par les parents comme préalable à une socialisation aux sciences réussie entre frères et sœurs. C'est notamment ce que note Clémence Perronnet qui souligne que les « socialisations aux sciences au sein de la fratrie ne fonctionnent que lorsqu'elles viennent renforcer des socialisations parentales favorables au développement des pratiques et goûts scientifiques » (Perronnet, 2018) .Nous avons ainsi constaté que certains enquêtés se présentaient de prime abord avec une aisance « naturelle »

³⁰ Son entrée dans la programmation amateur sera détaillé dans la sous-partie C), consacrée aux différentes trajectoires d'engagement dans la pratique.

avec l'ordinateur ou -comme nous le verrons plus en détail- avec la programmation. Pour autant, ce goût, quand bien même il se forme par d'autres influences, tient à ces « socialisations parentales favorables ». Dès lors, dans plusieurs situations d'entretiens, il a fallu revenir sur les influences parentales pour réaliser qu'elles n'étaient probablement pas anodines dans la construction d'un intérêt pour l'informatique. Adrien présente ainsi ses premiers pas sur l'ordinateur :

« au niveau de l'informatique non, euh on m'a jamais expliqué. Enfin je répète, juste après allumer l'ordinateur vraiment et c'est pas, quand je dis ça c'est pas pour rire, c'est vraiment ça. »

En creusant un peu plus, il nous apprend que son père était, dans sa jeunesse, passionné d'informatique et connaisseur d'un langage de programmation :

« Alors, en étant jeune il a fait du Pascal, comme beaucoup à l'époque. Et euh... même maintenant il aime beaucoup, il aime beaucoup tout ce qui est informatique, surtout la logique et l'algorithmie [...] du coup on peut pas mal en parler »

▪ **Adrien, 16, Terminale S, père professeur de mathématiques**

Dans son cas, si l'intérêt pour la compréhension technique de l'ordinateur ne vient pas directement d'une volonté parentale de transmettre précisément un type d'usage, Adrien évolue dans une famille où la culture scientifique, en particulier mathématique, est très présente. En plus de son père il cite aussi son grand-père qui, pour ses 10 ans, l'emmenait visiter des expositions scientifiques à Paris : *« mon grand-père me... me parlait des choses que je comprenais absolument pas (rire) Je comprenais pas du tout et à l'époque ça m'intéressait pas forcément beaucoup »*. Il semble pour lui difficile d'associer ce « bain » culturel à l'intérêt qu'il va développer plus tardivement pour la programmation. Comme l'explique Olivier Donnat, à propos des « passions culturelles », « certains passionnés ont pu oublier le rôle de leurs parents, notamment quand l'enracinement de leur passion est tellement inscrit au plus profond de leur histoire familiale qu'il leur paraît 'naturel' » (Donnat, 2009). S'il n'est pas question de remettre en question le fait qu'il son « initiation » n'est pas imputée directement à son père, c'est à la fin de l'entretien qu'il reconnaît voir eut l'occasion de discuter souvent d'informatique lui, et finalement partager un certain nombre de choses en commun (*« mon père je suis tout le temps avec lui, on a un peu les mêmes centres d'intérêt »*). Tout cela nécessite alors de souligner un mode implicite de socialisation à l'informatique ; n'étant pas ici une « éducation » à l'informatique mais plutôt un « processus d'intériorisation » progressif d'un ensemble de valeurs et goûts relatifs à une culture scientifique, au croisement des relations familiales et amicales, lesquelles participent de la construction d'une curiosité pour l'informatique qui ici, prends un chemin détourné. Cela nous conduit aussi à considérer l'importance de la

socialisation à des valeurs familiales différenciées. Si le père d'Adrien, professeur de mathématiques, a eu l'occasion de programmer, ce n'est pas son centre d'intérêt particulier, contrairement aux procédés mathématiques sous-jacents (« lui ce qu'il trouve encore plus joli que le résultat, c'est la logique pour y arriver »). L'intérêt pour la programmation d'Adrien vient donc traduire une appropriation différente de l'ordinateur, qui l'insère dans une place différente au sein de la famille. Cédric Fluckiger le souligne, « il est nécessaire de mettre à jour la place occupée par les ordinateurs dans la famille, et les relations sociales qui se nouent entre ses membres autour de l'équipement en ordinateurs et de l'usage des TIC. En effet, si l'ordinateur a un statut au sein des collectifs adolescents, il en a également un au sein du foyer [...] il est également le signe et le moyen de son émancipation et de son autonomisation au sein de la famille ». Comment, alors, comprendre le rôle des premiers contacts avec l'ordinateur, de ce qui vient à la fois précéder et expliquer cette « autonomisation » ? Pour y répondre, il nous faut examiner plus précisément la place de l'ordinateur dans les relations familiales, à commencer par les conditions, non seulement d'un accès à l'outil, mais aussi de la manière dont le développement d'une expertise technique offre aux jeunes programmeurs la possibilité de s'inscrire dans un rôle particulier au sein de la famille.

b. L'ordinateur dans les relations familiales

Équipement et régulations des usages

Au-delà même du rôle initiateur de certains membres de la famille, l'ordinateur se « découvre » aussi en regardant les autres, d'autant plus quand il y a plusieurs membres dans la famille pour un dispositif, ce qui nécessite d'en limiter, ou tout du moins d'en répartir l'accès :

Si je vais loin dans les souvenirs ça commence quand moi je suis vers le CE2/CE1, où y'avait un ordinateur familial en plein milieu du salon donc... mon frère ou ma sœur vont dessus, mes parents qui vont dessus. [...] je regardais plutôt mon grand frère et euh... quand il n'était pas là, j'en profitais pour aller sur l'ordinateur.

- **Laurent, 16 ans, 1^e S, deux grands frères et sœurs de 22 et 19 ans**

La question de la négociation des usages, voir mêmes des « stratégies » pour accéder à l'ordinateur sont importantes pour mieux comprendre la manière dont se construit un certain rapport à l'informatique. Comme on l'observe avec Laurent, la transmission peut s'opérer avant même de « mettre les mains » sur un clavier et une souris, et dépend aussi de la place donnée à l'ordinateur dans l'espace familial : « les tribulations de l'ordinateur dans l'habitat, l'évolution de ses emplacements (chambre conjugale, chambre des enfants, salon, bureau, entrée, etc.), le

choix même d'un ordinateur fixe ou portable, celui de meubles spécifiques pour l'accueillir, l'envie de le dissimuler ou de l'exposer » (Le Douarin, 2014) sont tout autant des configurations qui s'ajoutent aux cadres réglementaires et aux attitudes parentales vis-à-vis de l'ordinateur. Ces dernières peuvent souvent faire l'objet de conflits, comme le décrivent plusieurs des adolescents interrogés :

Alors euh... ça a toujours été difficile avec mes parents au niveau de l'ordi, c'était un peu... la machine du Diable. Voilà, après c'est un peu tous les parents pareils, ils n'ont pas envie de nous voir 20h dessus, avec les yeux rouges explosés, non alimenté, et à moitié endormi dessus (rires).

▪ **Thomas, 17 ans, 1^{ère} STI2D**

Antoine : T'avais des limites de quel ordre ?

Thomas : Je demandais et s'ils voulaient bien sinon voilà.... Il fallait juste pas que je fasse trop... J'étais petit donc... tu négocies mais quand on t'interdit un truc tu piques une crise et puis voilà !

▪ **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D**

Cette régulation est la plupart du temps intériorisée -de manière rétrospective- par les adolescents, comme l'illustre notamment la justification par Thomas, évoquant de manières ironiques aux inquiétudes morales et traits stéréotypés de l'addiction (au point de ne plus s'alimenter). Les normes parentales sur le contrôle des écrans à la préadolescence sont cependant variables au sein des familles. La place dans la fratrie joue un rôle essentiel, comme en témoigne Laurent : arrivé après son grand frère qui avait « bataillé un peu de son côté pour gratter les temps jeu », il explique ne pas avoir eu grand-chose à faire parce que [son] frère avait tout fait de son côté ».

Comme le souligne Dominique Pasquier, les stratégies de régulation parentales, et par conséquent les difficultés associées, se retrouvent dans la plupart des milieux sociaux, même si les familles « modestes » tendent à laisser plus de temps à leurs enfants, entrant en relation avec « l'attitude favorable des parents [des classes populaires] à la télévision [...], très présent dans les foyers et peu régulé par les parents, contrairement aux classes populaires », ce qui se confirme avec les achats très précoces de tablettes (Pasquier, 2018). Elle décrit ainsi cette « croyance que, parce qu'on sait se servir d'internet, on réussira dans la vie. Il y a ici une illusion de modernité ». On retrouve très clairement l'illustration de ce résultat : notamment deux enquêtés dont les parents sont issus de fractions stabilisées de la classe populaire ont eu la possibilité d'avoir leur ordinateur portable relativement tôt. Ainsi, Nabil, dont les parents se servent assez peu de l'ordinateur en dehors des recherches Google (« c'est tout ce qu'ils m'ont appris sur l'ordi »), acquiert tôt son propre ordinateur portable, qu'il demande explicitement :

Antoine : *Ça arrivait qu'ils te mettent des limites claires en termes de temps à passer dessus ?*

Nabil : *Non c'était plutôt au feeling, pas de limites chiffrées du genre 1h ou 2h... c'était au feeling ouais.*

Antoine : *D'accord... et quand est-ce que tu as arrêté d'être sur l'ordi familial ?*

Nabil : *Ben... à partir de quand j'avais entre 8-9 ans... enfin non... à partir de 10 ans ouais, on va dire j'ai eu mon propre PC portable vers 10 ans que j'avais demandé.*

- **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

L'argument de l'école peut être employé pour justifier l'achat d'équipement, et c'est notamment le motif initial des parents de Bruno, quand bien même « comme l'ont montré de nombreux travaux, le temps que les élèves consacrent en ligne au travail scolaire est minime par rapport » aux usages ludiques et de divertissement (Pasquier, 2018). Cette situation est alors à l'origine de conflits et tentatives de « ruses » avec les parents pour un usage plus prolongé de l'ordinateur, au-delà des limites temporelles imposées pour les parents :

Bruno : *à 9 ans j'avais demandé pour mon anniversaire un PC, mon vrai PC personnel [...]*

Antoine : *Mais tu avais quand même des limites de temps ?*

Bruno : *J'en avais mais est-ce que je les respectais... non. D'un côté je pouvais me planquer dans mon lit avec l'ordi, d'un autre c'est un PC portable, je pouvais me le faire confisquer facilement*

- **Bruno, 15 ans, 1^{er} STI2D, père technicien de maintenance, mère employée administrative**

Ainsi, ce que les entretiens semblent confirmer, c'est la tendance plus précoce à l'achat d'équipement, l'exemple de Bruno étant le plus parlant. Alors qu'il y a quinze ans la moyenne se situait plutôt aux alentours du tout début du Lycée (Pasquier, 2005), l'achat de téléphones (maintenant smartphones) ou tablettes se fait plus tôt. L'ordinateur n'y échappe pas : dans l'enquête que nous avons menée par questionnaire, 70% possèdent leur ordinateur personnel (qu'il soit portable ou un fixe dans leur chambre). De plus, ce résultat est à regarder au prisme du genre : si le fait d'utiliser un ordinateur familial ou posséder un seul ordinateur portable est équilibré, ce sont très majoritairement les garçons qui possèdent leur ordinateur fixe dans la chambre ou qui cumulent plusieurs dispositifs (respectivement 77% et 65% dans ce cas sont des garçons).

Le fait de pouvoir accéder tôt à un dispositif « à soi » peut ainsi fournir les premiers appuis pour une individualisation de son usage, et favoriser la découverte de nouvelles pratiques. Les configurations familiales peuvent aussi jouer, comme en témoigne l'exemple de Bruno. Issu quant à lui d'un milieu social à fort capital économique, les cadeaux chers pour les frères et

sœurs sont courants. En grandissant (vers ses 10-11 ans) la répartition du temps devient compliquée avec son grand frère (6 ans de plus que lui) qui joue beaucoup à des jeux vidéo et s'intéresse déjà à des domaines plus techniques de l'informatique (graphisme, programmation, notamment), ainsi qu'avec sa sœur (3 ans plus âgée) :

Antoine : *Donc... tu as eu ton propre ordi à un moment ?*

Laurent : *Ouais je l'ai eu assez tôt, je l'ai eu en CM2, en fait j'avais... pour Noël j'avais toujours des cadeaux tout ça, je voyais mon grand frère qui avait de l'argent... mon frère et ma sœur qui avaient de l'argent et j'étais vraiment jaloux. Du coup j'ai dit clairement à mes parents ouais je veux un iPad ou un téléphone, mais quand t'es en CM2... mais en fait l'ordinateur c'était beaucoup plus faisable, enfin beaucoup plus concevable car à l'époque c'est quand j'ai commencé à jouer à Minecraft, donc j'étais vraiment de plus en plus sur le salon, dans le salon, et donc c'est un peu les batailles pour jouer tout le temps à l'ordinateur... que ce soit avec la sœur ou juste parce que j'ai dépassé mon temps de jeu. Euh... ouais 'fin j'en ai parlé avec mes parents, ils étaient d'accord, donc j'ai eu mon ordinateur à Noël.*

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

Le contrôle familial et les répartitions en termes de temps accordé aux frères et sœurs sont donc un enjeu important : placer un ordi dans le salon permet de vérifier les usages, mais pose en même temps des difficultés sur la régulation pour plusieurs personnes de la famille (entraînant des « batailles ».) Par ailleurs, quand Laurent dit que l'ordinateur était plus « concevable » que l'iPhone, ce n'est pas anodin : face au choix de donner tôt accès au smartphone (en CM2), l'ordinateur s'est révélé être une forme de compromis, qui a pourtant ouvert la voie à une découverte de l'informatique de son côté, à une période (entrée au collège) offrant un accès à la « culture de la chambre » (Glevarec, 2010). Autrement dit, l'accès à son propre ordinateur portable offre la possibilité de progressivement aller vers « l'appropriation d'un espace propre » (*op. cit*) à l'adolescence, de manière parfois plus indépendante (ou tout du moins à regard atténué) des parents. Cela ne signe pas pour autant toutes les modalités de contrôle, qui ne se limitent pas à un temps fixé, mais parfois aussi à des contraintes scolaires, surtout dans des milieux avec un fort capital culturel :

Adrien : *Et du coup on utilisait pas mal l'ordinateur familial pour ça et du coup euh... quand même ils ont conclu que ça pourrait être un bon outil de travail, j'ai eu droit à un ordinateur à 13 ans. [...]*

Antoine : *Tu avais des limites à ce moment-là ou des obligations pour pouvoir aller sur l'ordi ?*

Adrien : *Ah à cet âge-là euh, j'avais des limites oui, j'avais euh une heure par jour pour la console et je crois ça devait être une heure aussi pour l'ordinateur euh si, si tout se passait bien quoi, si les résultats suivaient. Sinon ça diminuait.*

Antoine : *D'accord et... et maintenant ça, c'est plus, plus souple ?*

B : *Maintenant ça a totalement changé, c'est euh... libre arbitre, quand je veux. Juste la règle qui reste la même, c'est il faut que les résultats suivent.*

- **Adrien, 16 ans, Terminale S, Père professeur de mathématiques, mère employée de la fonction publique**

Au-delà de l'équipement, on observe dans des milieux sociaux différents, des différences de jugements sur l'intérêt même de tel ou tel usage numérique. Adrien, qui juge ses parents « réfractaires », ce qui semble apparaître comme une contradiction est surtout le reflet de la perception de pratiques (ludiques) jugées plus négativement par certains parents. Ayant découvert 'seulement' un an avant les usages techniques de l'informatique, son usage était presque exclusivement ludique (avec aussi les « exposés obligatoires » en « option Latin »), souvent seul mais aussi parfois avec son grand frère (9 ans plus âgé). Dès lors, l'usage de l'ordinateur comme « outil de travail » et plus tardivement pour apprendre l'algorithmie fait l'objet d'un encadrement plus relâché par les parents, comme le décrit aussi Cécile Metton dans son travail de recherche sur les usages d'internet chez les collégiens : « certains d'entre eux [des parents] sont moins libéraux que les autres et encadrent plus strictement les pratiques de l'internet qu'ils considèrent les moins « légitimes » [...] au même titre d'ailleurs que les autres pratiques médiatiques sur écran (télévision, jeux vidéo et informatiques) » (Metton, 2004). Lorsqu'un des parents a un certain intérêt pour l'informatique et évalue positivement les possibilités offertes par l'outil, la régulation et les logiques pédagogiques peuvent sembler contradictoires, comme c'est le cas pour Maxime, le plus jeune enquêté de l'échantillon et dont le père, intéressé par l'informatique, avait appris à coder en langage C plus jeune :

Ben mon père... il est un peu paradoxal mon père c'est-à-dire que même si il aimait et me disait que l'informatique c'était bien, il fallait pas non plus que je reste de 8h du matin à minuit quoi et voilà. Ma mère c'était assez compliqué, elle me gronde tout le temps... après elle sait ce que je fais et le voit d'un bon œil mais disons... ils ne vont pas non plus me laisser un ordinateur pendant 5 000 ans quoi.

- **Maxime, 13 ans, 4^{ème}, père chauffagiste (indépendant), mère en réinsertion (diplômée d'un Bac+5 en SES)**

Cet exemple souligne que les normes familiales reposent à la fois sur des jugements différenciés sur les activités (il peut être « positif » de savoir bien utiliser un ordinateur, surtout pour les devoirs) combinées à des ambitions éducatives telles que : faire ses devoirs, ne pas « s'abrutir » devant des jeux vidéo, et apprendre à s'auto-limiter; ce qui peut parfois conduire à des ambiguïtés : « il faut à la fois protéger le préadolescent des dangers liés au monde extérieur, et

en même temps le conduire vers le discernement et l'autonomie » explique Laurence Le Douarin, ce qui montre bien la difficulté parfois pour la parents à trouver les « bonnes limites ». Ces limites sont d'autant plus difficiles à fixer que les normes familiales de l'éducation varient socialement ; ses difficultés se combinent avec les normes familiales d'autocontrainte, lesquelles sont avant tout identifiées chez les parents de classes moyennes et supérieures (Garcia, 2018).

Appropriation familiale et « dépassement » des compétences parentales

Ces considérations nous invitent maintenant à interroger le moment d'une appropriation plus technique de l'ordinateur. S'il est important de comprendre le rôle des cadres familiaux, c'est notamment parce que la construction d'un goût pour l'informatique en elle-même, suppose d'éclairer certaines des modalités de transmission et de formation d'un goût conjoint pour l'informatique et la culture vidéoludique. Alors que la partie suivante traitera spécifiquement des « univers » culturels de la figure du *geek* passionné d'informatique, puisant ses sources dans nombre de jeux et goûts ; il s'agit ici de montrer en quoi l'engagement dans le « bidouillage » de l'ordinateur permet à des adolescents de revendiquer un rôle « d'expert » avant même de rentrer dans les usages les plus techniques de l'ordinateur. Comme l'expliquent Lelong, Thomas et Ziemlicki (2004), on assiste dans les familles à une « territorialisation de l'ordinateur », laquelle conduit à ce que seul « un utilisateur principal cumule les positions d'expert et d'accédant privilégié » (2004). Ce processus est cependant progressif, et résulte de l'investissement progressif des adolescents pour l'informatique et de la démarcation par rapport aux usages « courants » des autres personnes de la famille :

Au tout tout début, ouais j'étais sur un ordi familial, mais j'ai très vite eu un ordinateur partagé avec mon frère. Et il y allait jamais parce que... il n'est pas du tout dans tout ce qui est informatique. Donc... c'est devenu... Donc c'est devenu le mien au fur et à mesure des années, quoi.

- **Yohann, 17 ans, 5^{ème} secondaire option Maths/Sciences en Belgique (équivalent : 1^{ère} S en France)**

Les autres personnes de la famille font des trucs extrêmement classiques, genre, on va dire qu'ils s'en servent pour aller sur Facebook. Alors, même uniquement Facebook ou faire de l'internet extrêmement basique. Ma sœur c'est plutôt bureautique, euh, elle sait faire des belles des belles présentations, elle sait faire des belles affiches, elle a elle sait utiliser Excel, et mon frère, comme mes parents, c'est plus pour aller sur internet basiquement...

- **Thomas, 17 ans, 1^{er} STI2D**

A travers les deux illustrations, on alors une mise à distance des compétences informatiques des membres de la famille, qu'ils identifient ici comme limités à des compétences très générales. Pour autant ce positionnement n'est pas le propre des futurs « experts », mais bel et bien d'une dynamique d'appropriation générationnelle qui parfois se double de l'ignorance partielle des usages parentaux. Les enquêtés n'échappent pas à ce phénomène et connaissent souvent bien mieux les usages des autres adolescents que ceux de leurs parents, marquant une démarcation forte vis-à-vis des activités parentales : « *bien que beaucoup d'adolescents déclarent ignorer ce que font leurs parents avec l'ordinateur, ils n'estiment pas moins que ces usages sont vraisemblablement très éloignés des leurs* » (Fluckiger, 2007, p. 311). Ce qui diffère pourtant de la plupart des adolescents, c'est plutôt les discours sur le rapport à l'outil, et qui met souvent en exergue une « curiosité » pour la compréhension des dispositifs. Dans sa thèse, Cédric Fluckiger emploie la typologie de Rabardel et Pastré³¹, laquelle explicite deux modes différents de positionnement vis-à-vis de l'ordinateur : « Dans le premier type de rapport, les technologies occupent une position d'objet de l'activité. Il s'agit du rapport dominant dans les activités de maintenance, de dépannage, de surveillance... Dans le second type de rapport, le rapport instrumental, les technologies occupent une position de moyen de l'activité, de ressource, mobilisée ou mobilisable ». Dans les faits pourtant, la « bidouille » ou la programmation n'est pas incompatible avec une logique instrumentale³², mais c'est souvent le registre de la curiosité *innée* et sa naturalisation que l'on retrouve dans les discours des jeunes adolescents :

Antoine : Comment tu en es venu à vouloir bricoler un peu l'ordinateur ?

Nicolas : Je sais pas pourquoi, parce que j'étais curieux. En gros je démonte à peu près tout, je suis curieux dans plein de trucs et je finis par démonter... [...] Que ce soit dans l'info, l'électronique, la musique, ou tout ce qui est mécanique tout ça, je finis par démonter.

▪ **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer**

Dans le cas de Nicolas, ce positionnement est renforcé par le fait d'avoir connu l'arrivée d'internet tardivement, ses parents étant particulièrement méfiants et réticents à l'idée de s'y abonner. Pour autant c'est lui qui va très rapidement s'approprier ce nouvel outil, allant jusqu'à réaliser lui-même l'installation de la box (boîtier internet) :

Donc c'est pas avant mes 13 ans j'ai découvert internet, comment ça marchait un ordi, machin bidule. [...] Dès que la box est arrivée j'ai plongé les mains dans le

³¹ Pierre Pastré et Pierre Rabadel. *Modèles du sujet pour la conception: dialectiques, activités, développement*. Octarès, 2005.

³² Nous n'allons cependant pas immédiatement détailler ce point essentiel, qui fait l'objet de la partie suivante de ce travail

carton, j'ai bidouillé tout le truc, ça m'a fait marrer. Je... je ne peux pas résister à l'idée de brancher des fils, suffit de regarder mon bureau actuellement.

Cet intérêt pour l'ordinateur et internet n'est pas la conséquence d'une « personnalité » naturellement curieuse., mais puise plutôt sa source dans des dispositions pour le bricolage et la mécanique, qui proviennent de son père.

Antoine : Ton père en dehors il faisait un peu d'info ?

Nicolas : Non l'informatique ça fait deux mais... mon père vu qu'il est paysagiste il a pas mal de bricolage à faire, de l'entretien de machines, donc ouais il bricole pas mal et le bricolage ça vient de lui.

Ce lien entre deux formes de bricolage, l'un informatique et l'autre s'opérant sur des matériaux, n'est pas qu'un simple jeu de langage. Il n'est d'ailleurs pas le seul à nous rapporter cette transmission d'une pratique essentiellement masculine, qui peut être rapportée à un même caractère *artisanal* :

Le bricolage ça m'a beaucoup plus intéressé. Comme j'ai mon grand père qui lui était ouvrier... enfin voilà il a vraiment touché là-dedans... donc il m'a transmis un peu son savoir. Que ce soit sur euh... ben surtout pour utiliser le bois, manipuler, transformer, tout ça.

Loin d'être opposées, ces deux dimensions *logicielles*, *matérielles* ou techniques convergent désormais dans des lieux similaires, et notamment les *Fablabs*³³ et notamment l'étiquette donnée aux *makers*, qui naviguent dans des univers proches, numériques ou non (Berrebi-Hoffmann, Bureau et Lallement, 2018). Dans l'hypothèse de la « spécialisation » familiale, il apparaît donc ici que l'informatique peut être un domaine à investir par ces jeunes adolescents, ce qui permet à de s'approprier un domaine particulier, qui peut être à la fois proche et éloigné des parents. Malgré le changement de « dispositif » (en l'occurrence l'ordinateur plutôt que le bois, ou l'électronique), il s'agit d'un engagement qui puise dans des goûts qui ne sont pas nécessairement en opposition, mais pour lesquels les adolescents peuvent rapidement arriver à dépasser ou même « impressionner » les parents. C'est bel et bien une illustration de la manière dont des dispositions familiales peuvent être partagées (Lahire, 2005a), mais être employées dans des activités différenciées qui permettent, durant cette période adolescente, de mettre les premières briques d'une « construction personnelle de « son » monde » (De Singly, 2006).

³³ Le terme de « Fabalab » est un raccourci pour Fabrication Laboratory, tiers-lieux où les adeptes du DIY (Do-It-Yourself) peuvent utiliser des outils mis à disposition publiquement afin de réaliser toutes sortes de choses, dans des domaines aussi variés que la robotique, l'artisanat, l'ingénierie, l'usage de machines pour des créations artisanales ou à ambition artistique. En France, on recense maintenant plus d'une centaine de structures de ce type.

c. Investir l'informatique « à plein temps »

L'informatique : une passion débordante ?

Il est nécessaire de souligner en quoi ce rapport temporel évolue et s'oppose aux résultats de différents travaux sur la *culture informatique* des adolescentes et adolescents. En effet, le rapport à l'informatique de cette population, en dehors de l'école, est généralement caractérisée par « un rapport d'immédiateté et une attitude consumériste », est une difficulté à s'adapter à un « rapport au temps différent et la gestion d'une certaine frustration quand tout ne fonctionne pas immédiatement » (Fluckiger, 2008). C'est là une des grandes particularités de notre échantillon : prendre l'informatique comme objet suppose l'intériorisation d'un ensemble de schèmes favorisant une certaine persévérance vis-à-vis des difficultés rencontrées, et qui précisément se double d'un plaisir, se mêle avec peu de différenciation à ce goût de l'effort. Une des caractéristiques importantes des enquêtés est l'important temps investi sur l'ordinateur :

Autant pour autant pour me détendre que pour apprendre, que pour optimiser des trucs, je vais m'ennuyer dessus si je reste, on va dire, 90 % de mon temps libre sur l'ordinateur.

- **Thomas, 17 ans, 1^{er} STI2D, père technicien-électricien, mère couturière**

Thomas correspond à la situation de la moitié des enquêtés, qui ont peu d'activités « en dehors » et se consacrent essentiellement à l'ordinateur, restant enfermés dans leur chambre pendant un grand moment de leur temps libre. On voit d'ailleurs poindre également un discours qui traduit un regard négatif sur la pratique intensive de l'ordinateur, les adolescents interrogés -quand bien même ils passent un temps important sur l'ordinateur- portent aussi un discours normatif (« je ne devrais pas »). Dans la situation de Maxime, le décès de son grand-père et qui a beaucoup affecté sa mère, est à l'origine d'une période où il va « s'occuper » en investissant l'ordinateur. L'informatique apparaît alors comme une manière de s'échapper d'un quotidien un peu morne, d'occuper son temps pendant cette situation difficile :

je rentrais du collège et ma mère n'était pas forcément heureuse et puis au collège ce n'est pas non plus forcément la joie non plus [...] j'ai beaucoup passé de temps sur internet avant ces livres sur un tas de choses, sur l'informatique, surtout que je commençais à m'intéresser à tout ça [...] du coup en rentrant j'étais content de prendre mon ordinateur parce qu'il y a quelque chose qui quand même me passionnait, et donc j'y ai trouvé un certain intérêt.

- **Maxime, 13 ans, 4^{ème}, père chauffagiste, mère en réinsertion (diplômée d'un Bac+5 en SES)**

En étant par ailleurs moins contrôlé sur ses usages il a pu développer un goût pour l'informatique, moins par « vocation » que parce que c'était un moyen d'éviter « l'ennui » comme il l'indique par ailleurs. Ayant peu d'activités à côté il consacre la grande majorité de son temps à l'ordinateur. Pour d'autres enquêtés, et contrairement au stéréotype du jeune programmeur isolé, trouver du temps pour l'ordinateur n'est pas évident, cela nécessite parfois de « rogner » sur les horaires de l'école :

Ah ça occupe vraiment beaucoup mon temps libre. C'est c'est... ma vie est remplie... quand je suis pas en cours généralement je suis sur mon ordi. C'est peut-être pas une qualité d'ailleurs mais bon... [...] Quand je vais en cours par contre je dors pas beaucoup, mais pendant les vacances je dors.

- **Arthur, 16 ans, 1^{ère} S, père informaticien, mère ingénieur et chef de projet Telecom**

Généralement je vais plutôt me coucher super tard. S'il est 2 heures du matin, je vais quand même me dire : « allez, je regarderai ça demain ». Si j'ai encore un peu de temps, ben, je regarde, quoi, je cherche. Je veux trouver la solution (rire)

- **Yohann, 17 ans, 1^{ère} S, père fonctionnaire (non diplômé), mère professeur de sciences (en reprise d'études pour enseigner au Lycée)**

La pratique de Thibault, qui pratique par ailleurs beaucoup de basket, va dans le même sens, et il aussi sur la variation de temporalités selon les périodes ; mais aussi la manière dont il vient à contourner les interdits parentaux :

Quand je faisais mon Game Engine c'était tous les soirs, 2h... puis le soir dans mon lit je me cachais dans ma chambre et je codais jusqu'à je sais pas quelle heure... [...]je fais pas mal de sport aussi donc... donc y'a 2 ou 3 jours par semaine où je peux pas le soir [...] donc en moyenne j'y passe 3-4h par semaine puis le week-end quand c'est possible. Là par exemple ce week-end j'avais un projet j'ai bossé... 16h, les deux jours vraiment pleins quoi.

- **Thibault, 17 ans, Terminale S, père webmaster (diplômé d'une école d'ingénieur), mère comptable (diplômée d'une école de commerce)**

Ce très fort investissement n'est cependant pas perçu comme un problème, mais au contraire comme un plaisir et l'expression d'une activité qui relève non seulement d'un hobby amateur, mais d'une vraie « passion ». Loin d'être anecdotiques, les phases apprentissages de la programmation requièrent une certaine régularité : comme le précisent Lelong et al., « maintenir une expertise informatique nécessite une attitude de veille permanente, un apprentissage perpétuel » (Lelong, Thomas et Ziemlicki, 2004) ce qui rend plus difficile la possibilité de conserver une aisance technique dans le temps :

J'apprends en continu, du collègue à aujourd'hui y'a pas un seul mois où j'apprends pas une nouvelle techno, un nouveau langage

Le « plaisir » tiré de l'exploration de l'ordinateur est également présent dans plusieurs discours des adolescents et qui indiquent la manière dont cette appropriation des savoirs informatiques traduit le sens accordé à la pratique, et déjà une manière d'en faire un élément déterminant de « l'accomplissement » personnel, dans un registre tantôt utilitaire ou parfois-même créatif. On retrouve à nouveau ici une similarité avec les « passionnés » décrits par Olivier Donnat, et qui n'hésitent pas parfois à évoquer de la « dépendance ou de l'attachement pour décrire la nature de leur engagement » (Donnat, 2009). Cependant « il s'agit à leurs yeux d'une dépendance librement consentie dont ils (elles) assument les conséquences, car elle est associée au plaisir et vécue comme une condition de leur accomplissement personnel », ce que l'on retrouve aussi chez les jeunes programmeurs :

Je trouve ça très satisfaisant et mais je ne saurai même pas dire pourquoi c'est-à-dire que c'est très satisfaisant d'apprendre des choses en informatique [...] quand on y arrive on est content c'est un accomplissement de soi

▪ **Maxime**

Antoine : *Et quel intérêt tu y trouves de t'investir en informatique ?*

En fait c'était le fait... c'est pas forcément faire quelque chose d'intelligent... mais avoir mon identité sur quelque chose.

▪ **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer**

En somme, apprendre à programmer et pratiquer le codage requiert du temps et un investissement conséquent. C'est ici un loisir qui « déborde » sur d'autres moments, et notamment l'école. Pour autant, il serait faux d'attribuer à tous les enquêtés les mêmes manières dispositions temporelles : c'est surtout au sein des classes moyennes que l'on retrouve les situations où « plaisir et apprentissage [...] se combinent facilement », mais aussi où la programmation se mêle à un ensemble d'activités culturelles plus légitimes menées avec les parents ou à l'école, « encadrées dans des relations affectives gratifiantes qui soutiennent l'engagement » (Garcia, 2018).

Le goût pour l'ordinateur peut donc se maintenir et même se combiner avec ce cadre, dans une valorisation de « l'épanouissement » des adolescents, à l'instar de Thibault qui crée un site en rapport avec le basket ou Nicolas qui compose la musique pour l'option théâtre de son lycée et qui s'occupe aussi de quelques aspects techniques. Loin d'être exclusif, la programmation est aussi un *hobby* qu'il faut savoir articuler aux autres moments ; dans le cas de Nicolas pour qui « *c'est surtout le temps qui manque* », il s'agit plutôt d'une activité qui trouve sa place entre de

nombreux autres moments et des pratiques autres que les sciences (musique, théâtre, notamment). Pour les enquêtés dont les parents se situent dans une fraction plus dominante du pôle économique, comme Laurent ou Arthur, la pratique s'insère dans la formation d'un « goût de l'action qui constitue l'un des éléments de la figure de l'individu entrepreneur » (Boltanski et Chiapello, 1999 ; Mennesson, Bertrand et Court, 2016). Nous aurons l'occasion dans la dernière partie de revenir sur les dispositions « entrepreneuriales » et la manière dont elles structurent un rapport particulier à l'informatique et la pratique de la programmation.

La spécialisation familiale

Pour la quasi-totalité des adolescents de notre enquête, on constate alors que cet investissement, couplé à l'évolution d'un agencement familial qui va progressivement leur offrir la possibilité d'occuper une place « d'expert », quand bien même d'autres personnes dans la famille ont des compétences. Le cas de Laurent est intéressant à ce titre, c'est notamment son frère qui va lui suggérer de s'intéresser à certains jeux mais aussi à certains outils informatiques et à la programmation. Pour autant, différentes raisons permettent d'expliquer le transfert de ce rôle de son grand frère³⁴ vers lui-même :

Même si mon frère touche un peu à tout euh... aujourd'hui je suis considéré comme le mec... forcément quand y'a un problème c'est moi qui vais m'en occuper du coup. Euh... quand il fallait installer un serveur à la maison c'est moi qui l'ai fait... même quand mon frère est là. Quand il s'agit d'imprimer des photos pour la mamie quand elle vient, ben c'est moi qui m'en occupe aussi. Même si mon frère globalement pourrait faire tout ça... comme mon frère se donne aussi beaucoup moins le temps de faire ça, mes parents vont plus aller vers moi que mon frère

▪ **Laurent, 16 ans, 1^e S**

Notre panel est en effet constitué de cette minorité de jeunes qui deviennent, comme le souligne Olivier Martin, « les leaders sur les questions informatiques au sein de leur foyer » et qui leur confère un appui dans leur autonomisation (2004). On retrouve une dynamique similaire avec le père de Maxime, qui s'est intéressé à un moment donné de sa vie au *hacking* et la programmation en C, mais plutôt comme d'un « passage », sans que cela puisse devenir précisément une activité à laquelle il consacrerait du temps autant que son fils. Son père n'a pas cherché durant l'enfance à lui transmettre des compétences, mais il est possible pour son fils de trouver des points d'appuis, de se renseigner et de discuter occasionnellement sur ce sujet avec son père :

³⁴ Rôle qui, le plus souvent revient d'abord au grand frère, selon les résultats de Cédric Fluckiger dans sa thèse.

Bah mon père il a jamais été intéressé à fond à cause du manque de [...] il avait appris des trucs de cracks informatiques et hacking, et tout ça [...] j'avais acheté une revue avec lui une fois

- **Maxime, 13 ans, 4eme, père chauffagiste**

Cette spécialisation, pour Laurent et Maxime se fait dans un processus, le frère ou le père, selon le cas, laissant la « place » à un adolescent qui investit beaucoup de temps dans l'informatique et des apprentissages qui nécessitent de s'y consacrer pleinement pour les maîtriser. On peut aussi faire l'hypothèse que cette spécialisation est aussi due à l'effet de la vitesse d'évolution des outils et des technologies, à la nécessité -comme nous l'avons évoqué- de maintenir une « veille technologique », ce qui rend plus difficile la possibilité de conserver une aisance technique dans le temps (Lelong, Thomas et Ziemlicki, 2004). Progressivement il devient alors possible pour les jeunes d'étendre leurs savoir-faire jusqu'à légitimement modifier et reconfigurer les dispositifs familiaux :

Du coup ouais j'ai viré tous les Windows chez moi car à la base le PC d'entreprise de mon père, où ma mère va aussi, ça mettait une demi-heure pour s'allumer, ouvrir un dossier, Chrome, etc [...] voilà donc le PC il revit et ils me disent merci tous les jours

- **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer**

Cette appropriation petit à petit pour la *maintenance* des ordinateurs, courante chez plusieurs enquêtés participe à consolider progressivement le rôle de l'adolescent comme « expert » : en montrant en quelque sorte des preuves et une reconnaissance symbolique de ses savoir-faire, tout en ayant accès à d'autres dispositifs sur lesquels expérimenter et consolider ces connaissances. Il n'est donc pas étonnant de retrouver ce phénomène de « rétrosocialisation » (Douarin, 2004), décrit notamment par Dominique Pasquier dans les familles où les enfants « dépannent les machines en cas de *bug*, [...] installent et changent les logiciels, [...] montrent les manipulations ». Si les jeunes issus des familles les plus modestes de l'échantillon sont aussi ceux qui rapportent des compétences familiales « moindres », cela confirme que « l'attitude d'appropriation exclusive par l'enfant se renforce à mesure qu'on descend dans l'échelle sociale, les jeunes de milieux défavorisés développant plus que les autres un profil d'autodidacte » (Pasquier, 2005). Pour autant, et dès lors qu'on l'applique à l'économie des relations entre frères et sœurs aux connaissances similaires (comme dans l'exemple de Laurent) nous voyons en quoi il est nécessaire de ne pas réduire la spécialisation à un simple degrés objectivable de connaissance et compétences avec l'outil informatique, mais plutôt à un processus dynamique de reconnaissance au sein du cadre de différents rôles de la famille, de cette « économie de la famille [...] lieu où il y a des rapports de forces, une structure et une organisation » (Lignier, Lomba et Geay, 2012).

Comme le résumé Cédric Fluckiger, « les compétences informatiques et la géographie de leur distribution s'incarnent dans des pratiques techniques et dans un système de relations (d'entraide, de contrôle, de délégations...), qui eux- mêmes reconfigurent les systèmes techniques et les relations sociales qu'ils supportent. Il en est ainsi des systèmes de contrôle parental, des mises à jours et installations logicielles » (Fluckiger, 2007). C'est donc dans les logiques et configurations familiales que l'on peut saisir l'existence de situations qui viennent confirmer les adolescents dans leur rôle de « connaisseur » :

Je devais demander le mot de passe de mes parents pour accéder à l'ordi... Du coup j'ai cherché sur internet comment contourner... récupérer ce qui était tapé. [...] Donc j'ai demandé à ma mère de taper le mot de passe pour le récupérer. Puisqu'elle comprenait pas non plus comment ça fonctionnait.

- **Yohann, 17 ans, 1^{ère} S, père fonctionnaire (non diplômé), mère professeur de sciences (en reprise d'études pour enseigner au Lycée)**

Les diverses « astuces » et techniques pour obtenir des logiciels gratuitement sont aussi étroitement liées aux intérêts vidéoludiques des adolescents : savoir comment obtenir un jeu gratuitement ou contourner les limites d'une version *crackée* fait l'objet de discussions et d'échanges, prompts à obtenir ces informations par une personne de la famille, ou en les cherchant sur internet.

Alors au début je me suis même pas posé la question comment ça fonctionnait, euh ça fonctionnait, c'était tout [...] c'est à force de, on va dire de bidouiller pour des trucs tous bêtes mais par exemple des téléchargements on va dire euh on a tout essayé de télécharger Minecraft gratuitement par exemple, ce genre de chose (rire) C'est là que j'ai commencé à me rendre compte que c'était peut-être un petit peu plus compliqué et qu'il fallait peut être que j'apprenne un petit peu comment ça fonctionnait avant de faire des bêtises quoi.

- **Adrien**

Ainsi l'apprentissage en ligne des manières d'opérer ce contournement du contrôle parental, ou la découverte des possibilités offertes par l'informatique liée à des contraintes particulières (monétaires, limites parentales, etc.) pose les jalons et des dispositions au détournement informatique, à l'acquisition progressive d'une démarche « d'exploration curieuse » (Auray, 2017) et donc le début du développement d'un véritable processus allant de l'adoption d'une technologie à son « appropriation », au sens donné par Serge Proulx : « l'intégration créatrice d'éléments significatifs de la culture technique dans la vie quotidienne des usagers » (Proulx, 2002). S'il s'agit tout d'abord d'une logique d'imitation, de l'adoption de « recettes » disponible sur internet, son évolution au travers d'un « apprentissage pratique » (Delbos et

Jorion, 1984) nécessite cette première découverte des possibilités de détournement des dispositifs numériques. Dès lors, « la compétence technique, produit incorporé des usages antérieurs devient à son tour une ressource indispensable pour le développement de nouveaux usages. L'adolescent reconnu comme compétent par ses pairs ou ses parents, auquel on peut faire appel pour résoudre un problème ou auquel on demande des conseils, risque fort d'être confronté à une plus grande variété de situations, d'acquérir de nouveaux schèmes d'utilisation, et de nouvelles habilités » (Fluckiger, 2007). Ce qu'explique ici Cédric Fluckiger est important et fait directement écho à cette dynamique dialectique de « découverte » de nouveaux usages, mais aussi de confirmation, de reconnaissance (par les amis ou la famille) de la validité des compétences de l'adolescent, enclenchant en quelque sorte une dynamique d'aller-retours continus susceptibles d'ancrer l'intérêt de l'individu pour l'informatique.

Ce processus est donc un élément de compréhension important, constitutif de la socialisation à l'informatique des enquêtés, il s'ancre dans l'inscription progressive dans une « culture informatique ». Il reste que cette appropriation progressive est marquée par des différences de genre, caractéristique aussi de la « culture de masse » à l'adolescence et de son évolution. Comme expliqué par Dominique Pasquier, « en cinquante ans, nous sommes passés d'une culture « classique », où les discriminations sociales étaient fortes et les discriminations sexuelles relativement faibles (la pratique de la lecture, par exemple, était plus clivée par l'origine sociale que par l'appartenance sexuelle), à une culture dominée par les médias de masse dont l'accès est bien plus démocratique, mais où se dessinent des clivages sexuels sans cesse plus apparents » (Pasquier, 2005). Les jeux vidéo et plus généralement les cadres culturels des jeunes enquêtés sont une illustration extrêmement frappante de ces différences sexuées.

II. L'univers culturel des adolescents-programmeurs à l'intersection de la culture ludique, informatique et scientifique

a. Jeux vidéo et legos : un univers ludique masculin

Le jeu vidéo, en particulier, est une des pratiques où les différences entre filles et garçons restent les plus marquées, notamment en terme de fréquence d'utilisation, d'attachement et de « genres » privilégiés (Mercklé et Octobre, 2012 ; Rufat, Minassian et Coavoux, 2014 ; Coavoux, 2019.). Les résultats de l'enquête quantitative confirment cette tendance.

	Femme	Homme	Total
Tous les jours ou presque	14	86	100 (n=87)
Plusieurs fois par semaine	24	76	100 (n=118)
Plusieurs fois par mois	49	51	100 (n=59)
Rarement	75	25	100 (n=120)
Jamais	91	9	100 (n=56)
Ensemble	49	51	100.0

Champ : Tous les répondants

Lecture : Parmi les individus ayant indiqué jouer tous les jours ou presque à des jeux vidéo, 86% sont des hommes. Ce chiffre est à rapporter à l'effectif de la modalité, comptant 87 individus.

La place accordée au jeu vidéo est variable selon les individus. Si la plupart ont l'habitude de jouer, leur rapport aux jeux et leur goût pour cette pratique diffère fortement. Il est important de souligner en quoi la construction d'un goût pour l'informatique, et plus précisément la dimension subjective de l'appropriation, est fortement liée à la variable du genre, ce que l'on peut comprendre au sein de la famille par un effet d'appropriation

domestique, reflétant le fait que « les pratiques dépendent des identités et des territorialisations personnelles, notamment des rôles sexués » (Lelong, Thomas et Ziemlicki, 2004). Les usages ludiques en particulier, se transmettent essentiellement par un frère ou le père dans la famille :

Mon frère m'a initié un peu au jeu vidéo, avec les jeux en ligne comme Runescape ou les trucs un peu plus pour enfants, comme Club Pingouin. [...] C'était vraiment surtout les garçons dans la famille

▪ **Laurent, 16 ans, 1^e S**

Antoine : *Avec ton grand frère tu jouais ?*

Adrien : *Euh pas trop. Mon grand frère il était beaucoup plus euh... GTA, ce genre de jeu et... et moi j'avais pas du tout le droit d'y jouer... donc je regardais... par contre c'est mon père qui m'a fait découvrir les plus vieux jeux, les RPG³⁵... lui c'est son univers à fond.*

▪ **Adrien, 16 ans, Terminale S**

La seule exception parmi nos enquêtés est Arthur, dont les deux parents sont des joueurs réguliers (qui jouent parfois ensemble), et avec qui il a pratiqué des jeux en ligne :

quand j'étais petit, à 4 ans je jouais déjà à des jeux sur l'ordi de ma mère, je la voyais jouer, et puis j'y ai pris goût » ; cependant il explique utiliser plutôt l'équipement de sa mère du fait que, précisément, « [elle] utilisait sûrement un peu moins l'ordi que mon père ».

Dans ces deux cas, on observe clairement le cas d'une transmission entre frères de centres d'intérêts généralement attribués au masculin, les traces du « genre des objets culturels, eux-mêmes soumis à une catégorisation sexuée participant des stéréotypes de genre » (Octobre et Jauneau, 2008). Interrogé sur les usages de l'ordinateur par sa sœur, Laurent répond :

Ah non [ma sœur] c'était plutôt pour regarder des vidéos sur internet, des vidéos de chats... à l'époque y'avait que ça... ouais c'est vraiment que du divertissement.

Alors que lui et son frère jouent déjà beaucoup à l'ordinateur et qu'il est en mesure de détailler assez clairement leurs activités, les usages de sa sœur sont rabattus dans la catégorie du « divertissement », doublée de l'imaginaire un peu ironique « des vidéos de chats ». Le « sexe » de l'informatique (Collet, 2006) est donc ici à saisir dans l'espace des activités menées, celles qui sont considérées comme « masculines », mais aussi au regard d'un espace familial dans lequel on observe la construction de représentations du domaine technique comme relevant du masculin, et qui permet de mieux comprendre la surreprésentation des hommes dans les

³⁵ Role Playing Game : jeux de rôle type « Final Fantasy »

domaines techniques ³⁶ : « ainsi, parce qu'ils sont des hommes, des pères de famille, etc. certains époux chercheront, en matière d'ordinateur, à garder 'la face' », comme l'indique Laurence Le Douarin dans son travail sur les couples. Cela permet d'éclairer notamment ces situations où à compétences égales, voire supérieure pour l'épouse d'un couple, la reconnaissance de l'expertise reste attribuée à l'époux.

Mais peut-être faut-il encore remonter plus loin, et notamment aux premiers jeux, afin de mieux comprendre les spécificités de cette socialisation. Les Legos, les Mecanos, et autres « jeux d'enfants » font partie intégrante de la construction de l'identité sexuée (Octobre, Détrez, Mercklé et al., 2010). D'autres études encore précisent la manière dont ces jeux favorisent le développement de capacités sociales et cognitives différentes : « les jeux des garçons (comme les jeux de construction) encouragent le développement d'habiletés visuo-spatiales, mécaniques et d'exploration de l'environnement, alors que les jeux des filles (comme les jeux de faire semblant) développent plus les habiletés sociales, la communication et les relations interpersonnelles » (Rouyer, Mieyaa et Blanc, 2014). Il n'est donc pas surprenant de retrouver chez jeunes *bidouilleurs* un goût prononcé, entre autres, par les jeux tels que les Legos, à la faveur de leur intérêt « créatif » ou du défi technique attribué. Sur les 10 enquêtés, 6 expriment ainsi leur intérêt passé pour les Legos :

Ma chambre est remplie de Lego. Ah, ben, oui, quand j'étais petit j'étais un ultra fan de Lego, j'en faisais tout le temps je construisais plein de trucs.

▪ **Thomas**

Alors je me suis amusé comme un fou à construire en Lego [...] L'autre truc auquel je jouais aussi ça s'appelait les Mecanos, les trucs où il fallait vraiment construire, visser et euh... j'avais une voiture comme ça, et ça c'était... c'était le pied !

▪ **Arthur, 16 ans, 1^{ère} S, père informaticien, mère ingénieur et chef de projet Telecom**

La préférence d'Arthur pour les Mecanos est intéressante, ce sont en effet des jouets qui intègrent une difficulté supplémentaire : « vraiment il fallait les visser, fallait mettre des plombs et c'était plus... bricolage que de l'empilage ». Le temps nécessaire pour parvenir à construire s'apparente déjà à une activité moins directement ludique et facile que les Legos. On trouve dès lors déjà l'indice de certaines dispositions à une pratique faite à un mélange de plaisir et de frustration, et que l'on retrouve aussi dans le rapport qu'il exprime à la pratique des jeux vidéo :

³⁶ Bien que ce phénomène apparaisse clairement dans le corpus de ce travail de recherche, il ne faut pas pour autant nier la complexité de la construction des affinités électives et, comme l'indique Laurence Le Douarin, de l'existence de logiques de négociation avec « les stéréotypes et les déterminismes sociaux ». Ce qu'elle illustre avec une jeune enquêtée de 11 ans qui « avoue [...] prendre plaisir à jouer aux jeux de son frère [...] en cachette pour contourner le veto de son frère aîné, et pour transgresser les places régnautes dans la fratrie ». (Douarin, 2004)

Les jeux qui me font vomir du sang sont généralement ceux qui me plaisent le plus [...] ça me frustre mais j'endure ! Enfin... disons que généralement quand le jeu est bien le plaisir compense la frustration qu'il y a avec.

▪ **Arthur**

Plutôt que de se laisser dans un grand nombre de jeux différents, Arthur a surtout développé un intérêt pour quelques titres réputés pour leur grande difficultés³⁷. Ce rapport presque *ascétique* à la pratique du jeu vidéo recouvre également son rapport à l'informatique, accès en particulier sur la performance et un goût pour la compétition (« ouais c'est stimulant de se comparer aux autres oui ! »), qu'il exprime en évoquant sa possible participation aux Olympiades de Mathématiques.

Après dans ce genre de domaine il faut pas faire les trucs juste pour être meilleur ! Parce que si c'est juste la frustration d'être moins bons, autant ne pas en faire car c'est pas... on prend pas du plaisir donc c'est une perte de temps à ce moment-là !

Cette mise à distance vis-à-vis de la compétition « pour être meilleur » est le propre d'un rapport des fractions économiques des classes supérieures, et notamment d'un « *ethos* du travail » propre aux familles techniciennes, comme l'examine Christine Ménesson à propos des usages sociaux des loisirs et sports enfantins : « si [...] ces parents évoquent parfois le thème du plaisir lorsqu'ils parlent de la pratique sportive, il s'agit toujours d'un plaisir différé, qui résulte de la satisfaction consécutive à des efforts prolongés ». Ce rapport-là caractérise particulièrement bien le rapport d'Arthur à la fois à l'activité ludique et à l'informatique, voir à un rapport *ascétique* à l'activité de la programmation, couplé à une préférence pour l'abstraction et les aspects théoriques de l'algorithmique et qui, comme nous le verrons, est aussi situé socialement. Ce lien entre activité ludique et goût pour l'informatique est particulièrement déterminant pour comprendre l'entrée dans l'activité de la programmation. Plus largement, saisir l'espace de goûts associés aux socialisations masculines que nous avons évoquées est important. En effet, l'activité ludique et l'intérêt pour les sphères du *hacking* appartiennent à un univers similaire et sont bien souvent à l'origine du goût pour l'informatique et la programmation. En somme, loin d'être juste un « divertissement », le jeu vidéo se révèle particulièrement important dans les parcours des adolescents, d'autant plus qu'avec l'avancée en âge, ce goût à tendance à se renforcer, comme l'explique Samuel Coavoux : « Le jeu vidéo accompagne bel et bien l'émancipation culturelle des adolescents qui les voient s'éloigner de leur famille pour se définir par rapport à leur groupe de pairs » ; néanmoins, et c'est un des facteurs majeurs d'explication du déclin de la pratique du jeu vidéo chez les filles « ce transfert des sociabilités vidéoludique de la fratrie vers les pairs ne s'opère cependant que pour les

³⁷ Il cite ainsi des jeux comme Geometry Dash (« j'ai genre 1000h dessus »), ou encore Touhou, qui nécessitent de nombreux essais pour arriver à une maîtrise « parfaite » afin de progresser dans le jeu.

garçons [...] ils passent ainsi de 24%) à 11 ans à 41% à 17 à jouer entre amis, alors que chez les filles, cette proportion est de 13% à 11 ans, et de 21% de 13 à 17 ans » (Coavoux, 2019.).

Par ailleurs ce transfert peut aussi aller de pair avec une évolution des goûts et des pratiques, comme pour Thomas :

« mon frère c'est pas... l'informatique c'est pas vraiment son truc au final, il s'en fou un peu... après je sais qu'il jouait énormément à Fortnite... j'ai pas trop compris pourquoi, mais bon c'est peut-être aussi mon côté anti-compétitif qui ressort, enfin je sais pas [...] c'est pas mon truc c'est tout ! Moi j'aime bien aller sur Minecraft, faire ma petite survie, rigoler avec mes potes, voilà... après mon frère on s'entend déjà bien pour la bouffe c'est déjà bien »

▪ **Thomas, 17 ans, 1^{ère} STI2D**

Dans ce cas précis l'écart d'âge relativement faible (de seulement deux ans pour son petit frère) pourrait paraître négligeable, pour autant ce qui est valable pour la transmission verticale l'est aussi pour les goûts au sein de la fratrie : si les deux partagent un intérêt commun pour les jeux en ligne et multi-joueurs, l'entourage amical respectif *prime* en terme de pratiques sur la relation familiale.

b. La figure du *geek* : identité ou stigmaté ?

Si le jeu vidéo est une composante importante, il n'est pourtant pas le seul. Ainsi, les **cadres culturels** des jeunes adolescents sont fortement imprégnés de ce que David Peyron qualifie comme la « culture geek », et qui recoupe des centres d'intérêts particulièrement variés : « le jeu de rôle (en version papier et vidéoludique), les comics américain, les mangas japonais, les séries télévisées, le cinéma de genre hollywoodien et indépendant, internet comme média principal, un goût pour les derniers gadgets électroniques, pour la programmation informatique, pour la littérature de science-fiction, etc. ». Dès lors, le risque est de réifier cette « culture », au risque d'oublier les différences entre les adolescents et les pluralités de leurs goûts. Pour autant, posséder un ensemble de « codes » et de connaissances sur des sujets aussi divers que les jeux vidéo, les *memes* internet, les avatars et le jeu de rôle, ont particulièrement facilité les échanges avec les jeunes adolescents, et tout du moins permis une certaine complicité favorable à l'instauration d'une confiance pendant les entretiens.

Il est important d'insister sur les particularités de cet espace des goûts culturels, tant la rencontre, au collège notamment, avec d'autres adolescents, participe de la découverte des pratiques amateurs informatiques et de compétences qui vont « au-delà du seul usage mais qui

se [font] sur les cadres technologiques eux-mêmes » (Octobre, 2015) et que l'on peut étroitement corréler au renforcement d'un ensemble de références communes. Le rapprochement entre une certaine « contre-culture » informatique et une culture ludique caractérise précisément cet univers de « l'identité geek », caractérisée par un lien fort entre différentes pratiques. David Peyron explique comment « la thématique de l'imaginaire fantastique est de toute manière très liée historiquement et sociologiquement au développement de l'informatique ». Il cite notamment les travaux d'Isabelle Collet analysant l'histoire informatique au regard du genre : « *l'arrivée des micro-ordinateurs a créé des sociétés de hackers et de joueurs de jeu vidéo, ces petits groupes sont presque exclusivement masculins et hostiles aux filles* », introduisant une évolution dans la perception de « l'informaticien ». Il faut donc bien préciser, lorsque l'on s'intéresse aux apprentis-programmeurs, que l'on a à faire bien souvent à une forme particulière d'identité masculine, pour lequel la pratique intensive de l'informatique permet « de s'affirmer, de s'individualiser et de retrouver un semblant de valorisation et de socialisation masculine qui permettra de surmonter le moment de l'exclusion des groupes « cools » et ensuite biens souvent d'arriver à une place relativement haute dans l'échelle sociale » (Peyron, 2014).

Le travail mené par Wencezlas Lizé sur les pratiquants du jeu de rôle est également éclairant sur la logique relationnelle, multimédiatique des univers culturels « geek ». Nous invitent à aller au-delà de la vision d'une « passion envahissante », il replace le jeu de rôles en tant « qu'élément d'un ensemble de goûts et de loisirs » (Lizé, 2004). Cette caractéristique est donc tout aussi valable pour le jeu vidéo, comme le décrit Vincent Berry ; dans son travail ethnographique sur le jeu de rôle en ligne *World of Warcraft*, il insiste sur la présence dans les « communautés » des références aux sciences et à l'informatique, mais aussi aux « pratiques liées au méta-jeu [qui] génèrent ainsi un ensemble d'apprentissages co-latéraux à la pratique elle-même : maîtrise d'outils informatiques, utilisation de sites Internet, création de textes, d'images, de vidéo »³⁸. Il ne faut donc pas négliger le poids des différentes cultures juvéniles et leur rôle en tant qu'instances de socialisation (Darmon, 2010) transversales au cadre familial ; dès lors maintenir sa « passion » et la valoriser (surtout dans le cadre scolaire) alors qu'elle se distingue d'une masculinité « hégémonique » est une question importante. Les rapports différenciés des adolescents à la figure du « geek », qui peut notamment faire porter un « stigmate » (Goffman, 1975) négatif au collège, traduit dès lors la variété des « climats scolaires » (Debarbieux, 2012), mais aussi les inégalités sociales de gestion de ces différences.

Les représentations négatives des pairs à l'égard de Maxime, en 4^{ème} au moment de l'entretien, sont clairement à l'origine de souffrances :

³⁸ Vincent Berry, « Immersion dans un monde virtuel : jeux vidéo, communautés et apprentissages », actes du colloque Ludovia, 2006

« certaines personnes font le rapprochement entre le fait que je programme et mon surpoids. J'ai eu quelques réflexions comme : "en gros tu passes ta journée à manger des pizzas dans le noir", ce n'est pas méchant... je connais la personne qui me l'a dit et elle est sympathique, mais c'est faux. [...] Contrairement à d'autres passe-temps plus "classique" [...] on préférerait que je sois dehors où que je fasse du piano, quelque chose du style. Et désormais pour... remédier au fait que mes parents s'inquiètent de mon peu de sport pratiqué, et... et aussi pour ma santé et perdre du poids, je fais désormais du sport environ tous les jours pour que mes parents ne s'inquiètent pas du fait de mon trop d'ordinateur. »

- **Maxime, 13 ans, 4^{ème}, père chauffagiste (indépendant), mère en réinsertion (diplômée d'un Bac+5 en SES)**

Étant le plus jeune de nos enquêtés, Maxime est encore probablement dans une période où se « vit » le plus cruellement la « tyrannie de la majorité » ; ainsi la pratique codage ou du jeu vidéo peut parfois renforcer ou être à l'origine d'un stigmat, d'une qualification à une figure (comme celle de « l'intello » dans le cas de Maxime). Ces exemples sont similaires à ceux que Wenceslas Lizé a pu analyser dans les trajectoires des pratiquants de jeu de rôle pris dans des tensions entre une dévalorisation de l'informatique chez certains adolescents et « l'injonction à "être un homme", socialement adressée à tout adolescent sous la forme d'un devoir envers soi-même, et les difficultés à s'y soumettre en produisant des signes de conformité aux normes de la masculinité ». Cette situation s'ajoute alors à une norme propre aux classes moyennes éduquées, et notamment à l'injonction à surveiller les risques d'obésité, d'adoptées des pratiques « favorables à la santé [...], de surveiller son poids et de faire du sport, à l'origine d'un contrôle de l'excès » (Régnier et Masullo, 2009). Cela se double aussi d'une remarque qui indique clairement le déficit de légitimité supposé de la programmation vis-à-vis des « passe-temps plus 'classiques' » comme il le dit en citant le piano.

Laurent nous confie aussi avoir eu au collège « un peu cette image de geek qui me suivait » mais ne jamais avoir été « touché par ça ». Ayant fait sa scolarité dans une école Montessori il essaye dès la 6^{ème} de partager son intérêt pour l'informatique et ses premiers pas en programmation en lançant un club :

En parallèle au collège j'avais monté un club informatique avec mes potes. On avait une surveillante qui nous surveillait, on allait dans la salle informatique et en fait je leur apprenais en programmer HTML

- **Laurent, 16 ans (1^{er} S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

Issu d'une famille favorisée, à fort capital économique ainsi que culturel (dans les sciences principalement), il acquiert très tôt des dispositions *managériales* et des discours sur l'apprentissage fortement reliés à son origine sociale, concernant l'apprentissage, transmises par ses parents et renforcées par ses années en primaire dans l'établissement Montessori (« je préfère largement [cette manière d'apprendre] que le système public »). Il est donc important de souligner en quoi les jeunes ne sont pas égaux face à la manière de subir ou, au contraire, de parvenir à manipuler ce qui peut être parfois un stigmaté et, à l'instar de Laurent, jusqu'à réussir à valoriser cette étiquette autour de cette initiative « d'entreprendre », de créer un club informatique, ce qui consiste à « revendiquer certains effets et composantes de la pratique ludique qui ont une valeur socialement reconnue indépendamment du jeu lui-même » (Gerber, 2015). Là-encore ces différences traduisent les difficultés d'évoluer dans un cadre scolaire où le « groupe » et la popularité joue un rôle important et, de manière générale, les injonctions à ne pas s'écarter d'une certaine forme de « masculinité hégémonique » (Connell, 1995 ; De Singly, 1993a) dont la norme dominante se révèle structurante dans le contexte collégien. Quand bien même les propos sont le plus souvent nuancés, le fait de faire valoir des compétences importantes en informatique met souvent les jeunes dans une position ambiguë, ce qui peut être illustré par les propos d'Adrien : « *On me prend pour un ovni mais [mes compétences] ça impressionne* ». Bien souvent, le stigmaté est évité, à l'instar de ce que David Gerber présente comme des stratégies d'« occultations et adaptations de la pratique » des jeux vidéo. « Au cœur des problèmes de légitimation pour les joueurs », explique-t-il « semble donc résider le fait qu'il est difficile aux proches non-impliqués dans le jeu de savoir ce qu'il s'y passe précisément » (Gerber, 2015). Cette stratégie est également partagée par la plupart des enquêtés pour qui l'instance familiale ou les pairs ne s'inscrivent pas dans les références culturelles propres à l'informatique :

Antoine : *Les gens autour de toi savent que tu programmes ?*

Nabil : *Non pas vraiment j'en parle pas beaucoup, mis à part aux gens qui partagent la même passion que moi pour le code, du coup pas grand monde est au courant. Mais chez les personnes qui le savent c'est plutôt une qualité, donc bien vu.*

▪ **Nabil, 18 ans (Terminale S), père agent de sécurité, mère aide à domicile**

En somme ce croisement entre les univers juvéniles des pairs et les contextes familiaux permet de mieux saisir l'hétérogénéité des usages sociaux de l'informatique. Fluckiger rappelle à juste titre que « les activités informatiques au sein de la famille sont *situées*, c'est-à-dire qu'elles relèvent à la fois des contingences de l'organisation locale de l'action, de cadres historiques culturels qui se télescopent, entre l'appartenance à une identité culturelle familiale et à une culture juvénile » (Fluckiger, 2007). Cette somme de facteurs influenceurs -certes nombreux et complexes à objectiver- souligne la difficulté à appréhender la socialisation des jeunes autrement qu'au travers de contextes multiples. Identifier l'espace des goûts culturels au

travers de la notion de « culture geek », ou autrement dit le ‘partage de dispositions culturelles intimement liées au jus et à l'univers de pratiques et de références qui lui est associé’ (Lizé, 2004) est donc une manière de souligner une certaine homogénéité culturelle des enquêtés, nécessaire pour mieux saisir ensuite le recouvrement avec des éléments d’une culture proprement informatique. Celle-ci s’inscrit alors plus largement dans une inégale sensibilisation familiale à la « culture scientifique ». On peut ainsi reprendre la typologie des familles « pro-sciences »³⁹ décrites par Louise Archer et ses collègues, par opposition aux familles « aux rapports ambivalents ou ‘plus faibles’ aux sciences » (Perronnet, 2018). En effet, l’intégralité des jeunes interrogés sont dans une sous-catégorie de ces familles favorables aux sciences. Ces familles appartiennent majoritairement à la catégorie des « familles scientifiques » (« *science families* »), c’est-à-dire « dont tous les membres pratiquent les sciences et déclarent une appétence pour elles », offrant des jeux scientifiques (microscope pour Arthur, par exemple) et des livres de vulgarisation (Laurent) par exemple ; et plus rarement à des familles « On le fait pour les enfants » (« *Doing It for the Kids* »), où l’on trouve « des parents qui n’ont pas d’intérêt pré-existant pour les sciences, mais qui les ont intégrées à la culture familiale pour soutenir l’intérêt d’un-e enfant » (comme c’est le cas des livres offerts à Thomas à sa demande). Ainsi, ce rapport favorable aux sciences des familles renforce la possibilité pour les jeunes de développer un intérêt pour une culture informatique, notamment dans les contextes de socialisation juvénile. Il nous faut maintenant expliciter l’étape de l’engagement dans la programmation, comprise à travers l’étude des trajectoires individuelle, afin de voir comment se créent les « ponts » entre ces différents univers culturels.

³⁹ Dans le texte original il s’agit de la « *Pro-science* » *family relationship to science* ». Nous réutilisons ici, et systématiquement par la suite, la traduction proposée par Clémence Perronnet dans sa thèse de cette typologie des familles selon leur rapport aux sciences.

III. Entrer dans la programmation

Il est donc important de souligner que la quasi-totalité de nos enquêtés sont traversés par un ensemble de goûts identifiables, par un ensemble de références et repères communs qui permettent d'affirmer le lien entre plusieurs briques d'une culture informatique et ludique juvénile. Comme le traduit les résultats de l'ACM réalisée à partir du questionnaire au lycée, le lien entre la pratique du jeu vidéo et de la programmation est essentielle. Cependant le fort investissement dans la programmation traduit aussi un rapport différent à la pratique du jeu vidéo, plus difficile à expliciter par notre travail quantitatif, mais qu'il est possible d'éclairer en détail grâce aux entretiens. Il est alors essentiel de souligner que l'explicitation des univers culturels, seule, ne peut suffire à expliquer l'engagement dans la pratique. Pour cette raison, les premiers « contacts » avec la programmation, trouvent leur origine dans des variations biographiques qu'il est nécessaire d'expliciter.

Tableau 3. Découverte de la programmation

Vous avez découvert la programmation...	Effectifs	% du total
Par l'école	237	79
Par les parents ou fratrie	26	9
Par les amis ou sur internet	37	12
Total	300	100

Champ : Les enquêtés-es (300/450) ayant indiqué avoir déjà programmé.

Si dans l'échantillon général des lycéens ayant répondu au questionnaire la grande majorité a découvert la programmation par le biais de l'école, c'est le cas d'une minorité seulement des adolescents qui constituent l'échantillon des entretiens. En effet sur les 10 interrogés, 7 ont démarré la programmation à l'âge de 12 ans ou avant ; et l'ACM ainsi que la classification montre que le « pôle » qui constitue notre échantillon se démarque en effet par une surreprésentation de jeunes ayant initiés à la programmation en dehors de l'école.

Nous allons donc désormais aborder les trois « possibles » que nous avons rencontrés dans la manière de découvrir l'activité de la programmation amateur. La première est particulièrement qualifiée par le prolongement du goût pour les activités ludiques et l'engagement s'inscrit souvent dans une sociabilité juvénile où le partage de rôle dans des « communautés » en ligne ou hors ligne favorise la découverte du codage, notamment avec Minecraft ou les univers du *hacking* (6 enquêtés). La deuxième est plutôt marquée par une transmission familiale plus

directe, qui agit comme « déclencheur » (2 enquêtés) tandis que le troisième profil englobe le cas des adolescents ayant découvert le code à l'école avant de s'y consacrer pleinement par eux-mêmes (2 enquêtés).

a. Passer de la consommation à la production créative

Être « producteur » à l'enfance : un préalable au déplacement vers le numérique ?

Dans le cas de trois de nos enquêtés (Bruno, Adrien, et Nabil), l'enfance est aussi une période dans laquelle ils expérimentent l'écriture d'histoire ou la création de petits jeux « papiers ». Cette démarche permet de mieux comprendre par la suite le déplacement de leur intérêt pour la mise en forme d'univers ludiques vers la création de jeux vidéo. La spécificité des supports numériques ne doit pas empêcher de percevoir ici une réelle continuité entre des activités qui présentent en réalité des caractéristiques communes (imaginer des récits inventer des règles cohérentes et les faire tenir ensemble au sein d'un univers existant ou inventé). A la question de savoir s'il jouait aux Lego ou à d'autres jeux de constructions, Nabil nous répond ainsi :

Euh... je dessinais beaucoup. J'avais pas trop de Legos j'étais plus euh... Team Dessin moi (rires) [...] J'écrivais aussi des histoires... c'était pour mes propres délires un peu comme la programmation au départ.

- **Nabil, 18 ans (Terminale S), père agent de sécurité, mère aide à domicile**

Bruno, quant à lui, écrivait aussi des histoires étant enfant, mais aussi des « *jeux de société avec des cartes* ». Par la suite il découvrira à 9 ans l'outil Game Maker, qui lui offre la possibilité de créer des jeux vidéo sans programmer ; il explique :

c'est un peu pour ça que j'ai commencé la programmation... avant j'écrivais des histoires avant la prog. J'avais envie de créer un jeu... donc au début je suis tombé sur tuto Game maker et j'ai fait ça vite fait...

- **Bruno, 15 ans, 1^{er} STI2D, père technicien de maintenance, mère employée administrative**

De là, après avoir expérimenté cet outil de création de jeux, il cherchera à aller « plus loin », et commencera à apprendre à faire des petits jeux en langage *Basic*. La situation est comparable à celle d'Adrien qui s'est amusé à confectionner des jeux de cartes avec son frère, prenant leur place dans le célèbre univers d'Harry Potter. Ce qui, plus tardivement lui donnera l'envie de s'essayer à la création d'un jeu sur l'ordinateur.

On trouve ici les signes de deux activités créatives de l'enfance menées plutôt en solitaire (« c'était pour mes propres délires ») et abandonnées progressivement. Dans le cas du dessin, il explique considérer être « un peu nul au départ » et donc d'avoir arrêté. Dès lors, le goût pour la programmation peut se comprendre dans son cas comme une manière de transposer cet intérêt créatif dans une autre activité qu'il sera en mesure de maîtriser⁴⁰, comme on le comprend avec le parallèle « un peu comme la programmation au départ ». De plus, la dimension technique de l'activité marque une différence avec d'autres pratiques comparables, telle que le jeu de rôle, identifié surtout comme un loisir des fractions supérieures des classes à fort volume de capital culturel (Lizé, 2004). Si on observe certaines similitudes, notamment chez les enquêtés les plus favorisés et qui valorisent -comme nous l'expliciterons en détail- le « défi » intellectuel de la programmation, il ne s'agit pas tout à fait de la même démarche⁴¹. Là où la création de jeux de société fait surtout appel à la mise en place de « mécaniques » précises, chose commune avec l'apprentissage des règles du jeu de rôle, ce dernier met surtout en avant des compétences de maîtrise d'univers fictionnels et des dispositions sociales « à l'abstraction, au raisonnement, à la stratégie, au contrôle de soi ». Celles-ci sont loin d'être éloignées du rapport de certains de nos enquêtés à cette pratique (cf. partie II et III), pour autant elles constituent surtout l'expression d'un rapport situé socialement, propre aux individus de l'échantillon les plus fortement dotés en capital culturel scolaire (et en mesure de transposer un ensemble de dispositions d'un cadre à l'autre).

Des blocs Minecraft aux blocs de codes

La première rencontre de la programmation peut donc s'inscrire dans le prolongement d'activités créatives menées plus jeunes. Si les jeux de société et les Lego sont déjà bien connus, c'est moins le cas d'un jeu vidéo devenu extrêmement célèbre et qui fête ses 10 ans en 2019, Minecraft⁴². Dans notre enquête, 4 des 6 enquêtés que nous détaillons dans cette première modalité d'engagement dans la programmation ont découvert le codage progressivement à

⁴⁰ C'est ce qu'il nomme explicitement le « côté créatif » de la programmation et qui caractérise d'une certaine manière son rapport à la programmation, comme nous le verrons dans la typologie proposée dans le 4^{ème} chapitre de ce mémoire.

⁴¹ Comme le précise Wenceslas Lizé, analyser la pratique du jeu de rôle permet de révéler un « jeu social sous-jacent à la pratique [qui] repose principalement sur la valorisation du savoir (culture générale, ressources linguistiques et connaissances liées au jeu), de "l'imagination" (propension à l'abstraction, création de scénario, improvisation) et de "l'intelligence" (perçue comme mélange de perspicacité, de rationalité et de stratégie). », Lizé, 2004).

⁴² Voir notamment l'article du Monde intitulé « Dix ans d'histoire de *Minecraft*, l'un des jeux les plus populaires du monde, en dix étapes ». [URL : https://www.lemonde.fr/pixels/article/2019/05/17/dix-ans-d-histoire-de-minecraft-l-un-des-jeux-les-plus-populaires-du-monde-en-dix-etapes_5463137_4408996.html]

partir de ce jeu. Si cela peut s'expliquer par le véritable phénomène de mode qu'il incarne, c'est aussi et surtout dans les fonctionnalités mêmes du jeu, offrant des possibilités créatives importantes, aussi bien dans le jeu qu'en dehors, (*cf. encadré ci-dessous*), permettant ainsi d'apprendre de manière informelle à découvrir des notions d'informatique et de programmation.

Minecraft : un jeu pas comme les autres ?

Minecraft est un jeu de type « bac à sable » : dans un univers quasi infini, généré de manière procédurale, l'avatar du joueur peut détruire des éléments de l'environnement afin de s'en servir comme ressources pour construire des outils, des maisons, et tout ce qu'il souhaite selon son imagination. Il s'apparente à une sorte d'extension vidéoludique des Legos, offrant des modes de jeu variés, d'importantes possibilités créatives et fait « expérimenter à un très large public ce procédé émergent de création de terrain de jeu et le raffine à un degré inédit » (Auray, 2003).

Le succès mondial du jeu est sans précédent : lancé en 2009 il devient en 2019 le jeu le plus vendu de tous les temps (176 millions d'exemplaires), devant Tetris. En 2012 les ventes forment un pic et il devient progressivement un phénomène de « cours de récré ». La plupart des enquêtés ont donc connu cet effet de mode, et ont glissé vers la programmation à partir de ce jeu. En raison de sa conception, le code est tout à fait modulable. Les communautés en ligne permettent ainsi d'avoir accès à de nombreuses « recettes » pour créer son serveur privé et le personnalisé. Les *launchers* permettent ainsi de partager avec les autres membres d'un serveur en ligne l'ensemble des modifications intégrées au jeu. Les *plugins* quant à eux, sont des *mods* qui fonctionnent côté serveur et qui visent à modifier le fonctionnement et le gameplay du jeu.

En raison de ce succès, il semblerait que Minecraft a peut-être contribué à une popularisation, voire une « démocratisation » du codage. Confirmer cette hypothèse nécessiterait cependant d'envisager une enquête statistique sur un échantillon représentatif de la population.

Jeu de construction dans un univers potentiellement infini, Minecraft incarne -dans une dimension ludique- la porosité renforcée par le numérique entre « l'amateur et le professionnel » (Flichy, 2010). Le jeu séduit nombre des futurs adolescents-codeurs très tôt (à l'école primaire, souvent aux alentours de 8 ou 9 ans), qui eux-mêmes identifient ce lien avec la pratique des jeux de construction :

A une époque je m'étais demandé ce que c'était, j'étais tombé sur des vidéos, et vu que je suis un fan incontestable de Lego, voilà à un moment tu te dis 'c'est un jeu, tu peux faire autant de trucs de Lego que tu veux, sauf que tu es dedans et tu peux faire ce que tu veux'. Y'a des entités vivantes, le jeu est vivant, c'est comme un Lego vivant. J'ai vu ça comme ça je me suis dit que c'était génial, sans limites de briques... j'ai trouvé ça... j'étais émerveillé.

- **Nicolas, 17 ans, 1^e STI2D** (père artisan paysagiste, mère au foyer)

Alors celui qui m'a le plus marqué clairement je pense c'est Minecraft. Euh... c'est sûr. Déjà parce que c'est qui m'a fait le plus apprendre, qui m'a rendu le plus curieux et développer ma créativité et aussi...

- **Adrien, 16 ans, Terminale S** (père professeur de mathématiques, mère employée de la fonction publique)

Comme plusieurs adolescents de son âge, Nicolas expérimente la partie multi-joueurs de Minecraft avec des amis du collège. Avec cette possibilité de jouer à plusieurs, dans une démarche collaborative ou pour des modes de jeux plus « fun », plusieurs enquêtés cherchent à mettre en place leur propre serveur pour jouer entre amis.

Une partie de Minecraft de temps en temps ça fait toujours plaisir. Après c'est aussi le moyen de parler longtemps, souvent on commence à 8h jusqu'à 5h du mat'...

- **Nicolas, 17 ans, 1^e STI2D**

Le jeu devient alors un support à la sociabilité adolescente, en prolongement des activités menées dans la « vraie vie » ; la pratique du jeu en ligne est donc avant un prétexte pour réaliser une activité ensemble tout en étant dans la chambre. Ainsi, à ne le penser que comme une activité ludique, indépendamment de son rôle communicationnel chez les adolescents, est un écueil qui fait courir le risque d'un réductionnisme des fonctions sociales et de l'importance culturelle des jeux. Pour Vincent Berry cet « angle aveugle » tend à reproduire « la figure du jeune adulte ou de l'adolescent "accroc", profondément investi dans le jeu au point d'en oublier le monde "réel", déscolarisé, désocialisé... » (Berry, 2009b). Loin d'être une activité purement solitaire, le jeu vidéo, mené dans la « même pièce » (présence physique) ou en ligne s'inscrit dans le prolongement des « chats », de MSN et des outils numériques (sms, blogs) et de la « sociabilité en mode connectée », importante dans la « construction identitaire des adolescents (Fluckiger, 2007)⁴³. Là où des réseaux sociaux « tout publics » tels que Facebook ou Snapchat occupent le palmarès du nombre d'utilisateurs, certains réseaux sont plutôt consacrés à une « niche », notamment **Discord**⁴⁴, qui est centrée fortement sur le jeu vidéo. La sociabilité autour

⁴³ Cette dimension est notamment souvent examinée dans les différents travaux en sociologie ou sciences de l'éducation s'inscrivant dans le champ des *game studies*, tels que : Auray, 2004 ; Koster, 2014 ; Rufat, Minassian et Coavoux, 2014 ; Vachey, 2011 ; Zabban, 2012), et bien d'autres encore.

⁴⁴ Outil qui, rappelons-le a servi de principale plateforme pour réaliser les entretiens

du jeu vidéo peut donc se poursuivre sur ce réseau entre « passionnés », mêlant à la fois présence en jeu et hors-jeu :

En fait, le seul réseau social sur lequel je suis, on va dire, euh... actif c'est le c'est Discord, je suis juste là pour communiquer avec mes amis. Dessus je joue à Splatoon 2 et je suis sur un serveur Splatoon 2, donc c'est pour jouer avec des gens.

▪ **Thomas**

J'ai un peu fait l'overdose des réseaux sociaux... Si j'ai Insta ou Messenger c'est pour être facilement joignable dessus, mais Discord c'est pour ce qui est vocal en jeu ou les projets de développement, c'est adapté pour ça.

▪ **Yohann, 17 ans, 1^{ère} S, père fonctionnaire, mère professeur de sciences**

Les enquêtés sont donc présents sur les réseaux « habituels » mais déclarent rarement les utiliser souvent. Il est cependant courant de les voir connectés sur Discord, qui peut être laissé ouvert en « continu », et pas seulement pendant le jeu. Il est donc important de considérer les activités ludiques en ligne, appuyée sur des outils de communication particuliers, comme un moyen pour ces jeunes « d'entretenir les liens amicaux fréquents avec leurs amis tout en restant présents au domicile, et donc concilier leur besoin de sociabilité avec les attentes parentales » (Metton, 2004) :

Au collège tout le monde jouait [à Minecraft], et en plus on finissait tôt. [...] Donc toute la journée on parlait de ça et quand on rentrait on se dépêcher d'allumer Skype et c'était parti jusqu'à... C'était notre vie à l'époque franchement (rires).

▪ **Thibault, 17 ans, Terminale S, père webmaster (diplômé d'une école d'ingénieur), mère comptable (diplômée d'une école de commerce)**

Par la formulation « c'était notre vie à l'époque franchement », Thibault souligne clairement l'importance de cette sociabilité par l'intermédiaire du jeu, qui se produit tout aussi bien en dehors (« toute la journée on parlait de ça »). C'est donc sans surprise que ce fort investissement se transforme parfois, et sert à aussi de « tremplin » à une entrée dans des usages plus techniques de l'informatique, ce qu'identifie Thibault dans cas :

Le fait que le jeu soit un peu customisable, même sans la programmation ça a peut-être fait naître un intérêt sur comprendre ce qu'il se passe, rentrer dans l'informatique...

Si les pratiques de détournement des jeux vidéo sont courantes, offrant la possibilité « d'être actif et de jouer avec les codes du support »⁴⁵, une des spécificités de Minecraft est la facilité

⁴⁵ Communication de David Peyron, « Culture geek et participation : continuités, formes nouvelles et rapport à l'industrie culturelle », Colloque *Ludovia* 2008.

avec laquelle il est devenu possible de se l'approprier, ou tout du moins d'avoir accès à une documentation assez vaste sur les « bricolages » qu'il est possible de mener.

Deux manières principales se distinguent alors dans la découverte du codage par le biais de Minecraft : la création d'un *launcher* (cf. encadré du dessus), afin d'intégrer des modifications sur un serveur, ou encore la réalisation de *plugins*, et qui correspond à un profil encore différent de joueurs. Dans le premier cas, l'objectif est de proposer une amélioration du serveur sur lequel se retrouvent les pairs. Grâce à une documentation très largement répandue sur internet, il est assez facile de suivre un ensemble d'étapes simples pour créer le launcher :

Vers 13 ans j'ai découvert internet, comment ça marchait un ordi, machin bidule... Après c'est arrivé comme ça : j'ai découvert un jeu, bon c'est Minecraft. Et euh... ben j'ai dû y jouer et au bout de 6 mois j'ai commencé à bidouiller, à ouvrir regarder comment ça marchait, j'étais assez curieux. J'ai commencé à « démonter » le jeu. [...]

J'ai commencé aussi à moder mon jeu et je me suis dit que ce serait bien que mon pote ai pas besoin d'installer aussi les mêmes mods. Donc je me suis dit, si je fais un serveur autant faire un launcher. C'est donc à ce moment-là que je m'y suis dit, car j'ai trouvé un tuto, une série de quatre vidéos qui disait comment faire son launcher. Donc moi j'ai tout recopié comme un gros porc, mais à un moment donné ça finit par dériver, on finit par comprendre comment ça marche

- **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer**

j'ai lancé un serveur Minecraft avec des amis. Et sur le coup il est devenu plutôt connu je crois, il est toujours actif. Et puis du coup ce qui m'a aidé vis-à-vis de ça c'est que je pouvais faire des Plugins, c'est comme ça que j'ai appris Java. Python c'était pour les scripts de lancement, etc. En fait je voulais mettre en œuvre ce que j'avais appris.

- **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

Ayant déjà commencé à « modder » son jeu (c'est-à-dire intégrer des améliorations du jeu, créées par d'autres utilisateurs), son souhait de les partager avec ses amis est à l'origine de sa recherche d'informations sur la création du *launcher*, chose qui commence par une logique de copie, d'imitation (à la manière du suivi d'une recette de cuisine), et glisse progressivement vers le souhait de personnaliser des éléments de manière un peu plus précise, de mettre les mains dans le « cambouis » numérique. Il est important de souligner ici l'importance de ce processus, car il constitue bien souvent la première configuration dans laquelle les adeptes de Minecraft, et plus généralement la population des enquêtés, *dérivent* petit à petit vers le code informatique, par une répétition de ces « bidouillages » successifs.

Si plusieurs enquêtés sont passés d'abord par l'étape du *launcher* avant d'aller vers des pratiques plus complexes, certains d'entre eux ont directement commencé avec la réalisation de plugins et mods, comme c'est le cas d'Yohann et Maxime :

Antoine : *Tu as des exemples ?*

Yohann : *Je voulais faire des plugins, faire certaines choses, ouais, voilà. [...] Après avec les années j'ai fait des trucs plus compliqués. [...] mais c'était vraiment pour moi, c'était pour apprendre un peu le Java, le fonctionnement général de ça*

- **Yohann, 17 ans, 1^{ère} S, père fonctionnaire (non diplômé), mère professeur de sciences (en reprise d'études pour enseigner au Lycée)**

Comme on peut le voir dans cette extrait, la première expérience de programmation sont à relier à une démarche *en finalité* (« créer des mods »), mais donnent lieu à des premiers essais de code sans objectif particulier, et plutôt d'expérimentation requises pour l'acquisition de premières techniques de base. Yohann, dont le profil est plutôt celui d'un joueur 'solo', souhaitait apprendre le Java pour réaliser des *plugins*. Plutôt solitaire dans ses activités, sa sociabilité au collège est marquée par un ensemble de difficultés à s'intégrer, et des formes de harcèlement. Loin d'être un cas isolé, deux autres jeunes nous ont rapporté avec connu cette situation au collège, comme Laurent qui changé de collège suite à des problèmes similaires.

Au collège y'avait des gens chiants... qui m'emmerdaient souvent. J'ai fait une chute à ski en 2015, au point de finir dans un plâtre pour 3 mois, et les gens la bas étaient ... disons pas très très cool.

- **Yohann**

Ne jouant à aucun jeu vidéo à l'exception de Minecraft⁴⁶, Yohann va se consacrer de manière presque exclusive à la programmation, qu'il démarre à 12 ans. A l'instar de Maxime, donc, le jeu a eu un rôle important, mais sans que cela soit lié au développement d'une sociabilité grâce au mode multijoueur. Maxime, lui aussi joueur « solo », ne perçoit pas Minecraft comme un moyen de retrouver ses « potes » et de prolonger les journées d'école autour du jeu. Son contact avec la programmation est donc le fait de ses premiers essais du langage C, alors que la situation familiale (décès de son grand-père) était propice à un isolement plus important, d'autant plus renforcé -comme nous l'avons vu précédemment- par les remarques des pairs relatives au stéréotype du « geek » et reliées à son « surpoids », que d'autres jeunes associent à sa pratique informatique assidue.

⁴⁶ Dans l'entretien, il précise jouer beaucoup à Minecraft avec la « redstone ». Ce composant du jeu est comparable à des fils électriques : posé au sol, il permet de relier entre eux des mécanismes (un levier à un piston par exemple) afin de les automatiser. C'est donc une pratique de « jeu » déjà marquée par un goût pour une activité qui s'apparente à la mécanique ou l'électronique ; ce qui diffère fortement des modes de jeu plus *fun* appréciés des enquêtés jouant en multijoueur avec des amis.

Si nous avons insisté fortement sur le rôle de Minecraft, d'autres exemples existent également et permettent de contribuer à l'explicitation du lien entre une certaine culture informatique juvénile, faite de jeux ou de fascinations pour le *hacking*. Pour autant la forte popularité de ce jeu auprès de tous les enquêtés (tous y jouent sauf Arthur, lui préférant Terraria, un jeu similaire dans ses mécaniques) paraissait intéressante pour saisir avec précision la manière dont la *pratique* d'un univers, parfois prolongeant des jeux menés pendant l'enfance (Legos dans ce cas) permettait d'expliquer le premier contact de nombre de jeunes avec l'informatique. Que cela se fasse dans prolongement d'une sociabilité juvénile, ou à l'inverse dans une situation plutôt isolée, l'informatique devient progressivement un objet à part entière et qui fait écho à une socialisation enfantine proche d'un intérêt familial pour les sciences et techniques, et souvent au croisement d'un univers ludique majoritairement masculin (Détrez et Piluso, 2014).

b. Quand la famille reste source d'incitation

Deux enquêtés sont caractérisés par une rencontre avec la programmation au sein de la famille, ce qui correspond plus généralement à un cas attendu de « transmission » familiale. Dans son ouvrage « Devenir anorexique », Muriel Darmon propose de considérer que « trois types de rôles sociaux et d'acteurs extérieurs participent [...] à la définition publique de ce régime et au modelage de son déroulement. ». Outre les prescripteurs, définis par leur autorité professionnelle, elle distingue le rôle des incitateurs et les accompagnateurs dans les familles et amis des individus. Alors que ces derniers assurent une forme de suivi du régime anorexique, le rôle des incitateurs est de progressivement favoriser une inclinaison et un encouragement à la pratique. C'est ce dernier « rôle » qui va nous permettre ici d'explicitier l'engagement dans la programmation de Laurent et Thibault, qui ne sera pas suivi d'un « accompagnement » familial au niveau des apprentissages et le développement des compétences techniques.

Comme nous l'avons évoqué précédemment, Laurent souligne le fait que son frère « touchait un peu à tout ». Partageant surtout un intérêt pour les jeux vidéo, ce dernier lui transmettra un ensemble de goûts. En 6^{ème} il découvre Minecraft, jeu qu'il pourra expérimenter en allant sur l'ordinateur de son lors de ses absences le Mercredi après-midi. Paradoxalement, la place d'ainé de son frère (son aîné de six ans) le conduit aussi parfois à adopter un comportement secondant en quelque sorte celui des parents, indice d'une relative rivalité fraternelle⁴⁷. Souhaitant réaliser un *plugin* pour le jeu il se heurte à la difficulté de cette tâche

⁴⁷ Il suggère notamment à ses parents, n'ayant pas de connaissances vidéoludiques, de ne pas laisser son petit frère installer Minecraft sur l'ordinateur principal, ce que Laurent comprends comme étant de la « jalousie » d'avoir, à un plus jeune âge, accès à ce qui fut le fruit d'efforts de négociations et de conflits pour son grand frère (« c'était pour me faire chier en fait », dit-il »).

(« c'était trop compliqué pour moi [...] je prenais pas le temps de comprendre ») tandis que son frère s'essayait à la réalisation d'un jeu vidéo, imitant notamment le célèbre *Pong* :

En fait il m'avait dit « Ouais programme, parce que c'est marrant ». Donc euh... j'ai fait ce qu'il m'a dit. Et euh... j'ai commencé à apprendre le HTML, car à l'époque il y avait... maintenant ça s'appelle Open Classrooms, mais à l'époque c'était Le Site du Zéro. Et ouais voilà, le SdZ c'était magique, que ce soit pour les forums ou pour les cours sur HTML/CSS, C++ tout ça.

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

Dans un travail sur la constitution progressive d'habitudes lectorales au sein de la famille, François de Singly distingue une « incitation explicite » (c'est-à-dire les « encouragements parentaux à la lecture ») et « implicite » (De Singly, 1993b), qui passe par plutôt par l'identification à des « modèles » familiaux de lecteurs (ici donc, du frère programmeur). A la fois au fait des activités de son grand frère, mais aussi plus directement encouragé à apprendre, Laurent est exposé aux deux facettes de l'incitation. En lui suggérant le célèbre *Site du Zéro*⁴⁸, à partir duquel il découvrira le « HTML/CSS, C++ » il donne la possibilité à Laurent de s'approprier les bases algorithmiques et syntaxiques nécessaires pour aboutir plus tard à ses différents projets. L'exemple de Laurent est intéressant en ce qu'il souligne l'efficacité d'une transmission relevant d'une multiplicité des formes d'incitation, quand bien même l'accompagnement sera plutôt le fait des pairs en ligne, des appuis de différentes « communautés » sur internet. Pour autant l'élément important à ne pas négliger est la manière dont il le conduit par là à développer un rapport autodidacte à l'apprentissage ; rapport qui lui est directement transmis par son frère :

Antoine : Et si tu avais des problèmes, il t'aidait ?

Laurent : En fait quand j'allais le revoir je lui disais « ouais alors tu peux m'expliquer ça tout ça ? m'apprendre telle chose ». Ben euh... globalement il avait pas le temps il me disait « ben non, tu regardes sur internet »

Le seul des enquêtés à s'être lancé dans la programmation directement avec l'aide de son père, informaticien. Thibault décrit avec amusement son contact relativement précoce avec

⁴⁸ Open Classrooms (anciennement *Site du Zéro*) est, comme détaillé dans la méthodologie, le principal site sur lequel nous avons pu trouver nos enquêtés. Faisant office de référence dans les années 2000, son intérêt pour l'apprentissage repose sur des cours et tutoriaux dont la courbe de difficulté augmente très progressivement, et fonctionnant sur un modèle *Explication – Travail pratique – Correction*. En outre, la communauté sur les forums est particulièrement active et offre la possibilité de discuter des difficultés rencontrées et de demander aides ponctuelles aux autres membres du site.

l'informatique, en évoquant notamment une photo personnelle à 18 mois avec « une souris dans les mains ». C'est donc très tôt qu'il découvrira la programmation :

L'anecdote c'est que j'ai une photo chez moi où j'ai 18 mois et une souris dans la main. Donc vraiment hyper tôt, j'avais un père informaticien. Mon père est responsable d'équipe mais peut-être qu'il codait avant... en tous cas en fin de primaire j'ai commencé à m'intéresser à comment ça fonctionnait, donc là je me rappelle qu'il m'avait montré le PHP [...] mais c'est la seule fois où j'ai fait de la programmation avec lui. Et donc ensuite je me suis dit que c'était vachement cool, mais je sais pas pourquoi je trouvais ça cool.

- **Thibault, 17 ans, Terminale S, père webmaster (diplômé d'une école d'ingénieur), mère comptable (diplômée d'une école de commerce)**

Le père de Thibault est ainsi à la fois incitateur *et* accompagnateur, quand bien même ce rôle ne sera déterminant dans l'apprentissage technique du codage que lors de ce premier contact, ici avec le langage PHP. Si Thibault apprend par la suite de manière autodidacte, il ne manquera pas de s'engager au côté de son père par différents moyens⁴⁹. Son parcours est à comparer à la situation qui caractérise l'entrée dans la programmation de Maxime :

A la base en fait je voulais de base je voulais créer des mods Minecraft, puis j'ai essayé au début mais je ne comprenais rien et je faisais des copier-coller [...] puis plus tard j'ai récupéré un ordi, à 10 ans mes parents me laissaient l'utiliser mais à condition que je sois pas tout le temps sur Minecraft. [...]

Antoine : Et... tu m'as dit que ton père codait en C, c'est lui qui t'a appris ensuite ?

Maxime : il a découvert que je programmais parce que en fait j'avais installé Eclipse et un éditeur de texte puisque j'avais codé un début de programme en C, il l'a vu donc on a commencé à discuter là-dessus

- **Maxime, 13 ans, 4^{ème}, père chauffagiste (indépendant), mère en réinsertion (diplômée d'un Bac+5 en SES)**

Alors que le père de Maxime a pu développer un intérêt pour la programmation amateur, il n'a pas cherché à lui transmettre ce *hobby*, autrement qu'en lui en parlant occasionnellement. Dans cette situation le rapport est donc inversé par rapport à Thibault : c'est d'abord l'intérêt ludique qui l'incite à s'essayer à la programmation autour de ses 10 ans. Son père, identifiant un environnement de développement (Eclipse) et un éditeur de texte dédié à la programmation, va se rendre compte que son fils s'y est essayé par lui-même. N'étant pas un « initiateur explicite » il deviendra alors à ce moment-là un accompagnateur (tout du moins pour les premiers pas de

⁴⁹ Nous verrons notamment dans la seconde partie comment l'apprentissage du « métier » se fait par ces expériences de « collaboration ». Thibault crée notamment une brique importante d'un site internet de voyages en cours de réalisation par son père, qui le rémunérera pour cette activité alors que son fils est en classe de 4^{ème}.

Maxime) en partageant ses propres connaissances du langage C. Régulièrement, la programmation devient un sujet de discussions et d'échanges avec son père :

Je peux avoir des discussions avec lui et les petites connaissances que j'ai accumulées grâce aux chaînes de vulgarisation Youtube comme ça.

Il a repris un peu le C et puis voilà je l'aide et puis enfin je l'aide. Il est grand mais voilà je lui donne des conseils sur chrome et tout ça.

Cette socialisation questionne donc le sens de la transmission : la verticalité se retrouve alors « inversée », dans une logique qui a déjà été identifiée plus largement. Laurence Le Douarin évoque ainsi dans son article sur l'usage des technologies familiales la « *rétro-socialisation* », la *socialisation ascendante*, la *socialisation inversée* ou encore la *socialisation en retour* », ces « notions qui cherchent à rendre compte de ce changement de sens de la transmission par l'usage des TIC qui bouleverseraient les liens intergénérationnels, les jeunes générations instruisant les anciennes » (Le Douarin, 2014). Dans le cas de Maxime il convient plutôt à un partage mutuel de connaissances, chacun selon des compétences et centres d'intérêts qui eux, s'inscrivent dans des différences générationnelles ; au-delà de la simple appropriation du rôle de « réparateur attitré » de la famille, cette socialisation réciproque est repérable pour des informatiques et technologiques, et bien souvent entre père et fils.

c. L'engagement dans la programmation comme résultat d'une prescription scolaire

Ce troisième type d'engagement dans la programmation est caractérisé par la prédominance des « prescripteurs », qui sont ici des enseignants du collège. Nous verrons cependant que le rôle ne peut se comprendre sans intégrer des éléments biographiques qui précèdent. Si nous avons fait le choix de traiter de la variété des rapports au savoir scolaire en rapport avec le codage dans une partie spécifique de ce mémoire, analyser ici ces modes d'engagements fait ressortir les premiers éléments de différenciation dans les rapports à la pratique de la programmation amateur. Ces rapports s'expliquent par les trajectoires individuelles différentes : Thomas était déjà un « bidouilleur » mais rentre vraiment dans le codage à partir de la 1^{ère}, tandis qu'Yohann découvre les concours d'algorithmique en classe de 3^{ème}, glissant progressivement vers le code.

Thomas, inscrit en 1^e STI2D, option SIN est fils d'un père électricien et d'une mère couturière, tous deux peu ou pas diplômés (CAP pour le père). Il a grandi pendant quelques années aux côtés de deux frères beaucoup plus âgés (17 et 18 ans d'écart) qui lui ont appris des

usages basiques de l'ordinateur. Passionné de Dominos et de Legos, il réalise quelques maquettes avec son père, et développe un goût pour l'électronique en même temps que la programmation durant l'année de 1^{ère} (pendant laquelle s'est déroulé l'entretien). Passionné de jeux vidéo, il découvre Minecraft à l'âge de 11 ans dans la cour de récré, en même temps d'autres jeux vidéo. Ce premier contact avec le jeu va l'amener à découvrir l'usage des « blocs de commandes ». Ces *blocs* particuliers dans Minecraft ont la particularité de pouvoir être dotés de commandes, autrement dit de fonctions dans le jeu (« donner un objet », « téléporter un joueur », etc.) et dont l'addition d'éléments se rapprochent d'une logique algorithmique (on peut par exemple le programmer ainsi : « si le joueur x est présent dans zone d'environ 10m autour du bloc, *alors* donne-lui un objet »). Il réalise quelque expérimentation avec cet outil, puis essaye en 4^e de s'initier au C++ pour apprendre à « créer un jeu », et il décrit abandonner très vite ce « cours d'initiation [...] trop long » et pas adapté à son objectif. En 2^{nde} il réalisera cependant quelques programmes sur sa calculette, ce qui peut se comprendre par l'intériorisation de dispositions à une pratique du « bricolage » particulier :

Bricolage, j'aime beaucoup ça, enfin... j'aime bien me salir les mains entre guillemets. [...] Faire c'est... Mon père a appris son métier en faisant. C'est la meilleure manière d'apprendre un métier, non ?

- **Thomas, 17 ans, 1^e STI2D, père technicien-électricien, mère couturière**

Ce goût du bricolage tend à opposer un apprentissage par le « faire », à se différencier d'un travail « intellectuel ». La réalisation de fonctions sur sa calculatrice, durant les cours, par « flemme de faire des calculs en boucle » traduit aussi un rapport différencié à l'école, à la « docilité » attendue dans le contexte d'acquisition des savoirs et qui, dans le cas de Thomas, ne trouve pas d'écho au sein de la famille. Si, comme Arthur, ses jeux d'enfants étaient faits de Legos et Mécanos, il évolue dès lors dans un cadre plus proche d'une culture « technique » et de l'artisanat que des pratiques culturelles légitimes, lesquelles pouvant fournir un « faisceau explicatif à l'absence ou la rareté de la culture scientifique » (Perronnet, 2018). Dès lors son entrée en STI2D, spécialité qui met plutôt en avant des matières techniques et une mise en application des connaissances, lui permet de découvrir une pratique de la programmation au croisement de l'électronique (il cite régulièrement son intérêt pour l'Arduino) :

J'ai pris la SIN parce que je savais que j'aimais bien l'informatique en général [...] et c'est là que ça a explosé [...] C'est en première que j'ai découvert l'électronique et l'informatique plus poussée, genre, on a une bonne introduction et un bon développement des langages. Euh, c'est là que j'ai commencé à y aller vraiment à fond, plus en électronique qu'en informatique, mais, euh, les deux en général, de toute façon ils vont ensemble. Voilà, j'ai fait mes recherches seul, j'essaie de faire des... Depuis la première je fais des programmes tout seul. [...]

S'il explique avoir des difficultés avec certains aspects des mathématiques, en particulier la méthode dans sa dimension la plus scolaire (« depuis le début de l'année, chaque fois que je rendais ma copie elle a été rougie de 'méthode, rédaction, [...] justifier' »), il trouve au contraire une place idéale dans les domaines plus techniques et la réalisation des projets de cours, pour lesquels il développe ses connaissances via internet (notamment en visionnant des vidéos consacrées à l'électronique).

Son profil est tout à fait différent de celui d'Arthur, fils d'un père informaticien et d'une mère chef de projet et ingénieur, diplômée d'une prépa scientifique et d'une grande école d'ingénieur parisienne. Il évolue aussi dans un milieu social à fort capital culturel à la fois en terme « d'humanités » (visite de musées, concerts de classique, flûte traversière au conservatoire, etc.) et de culture proprement scientifique. Contrairement à Arthur, son intérêt pour la programmation n'est pas relié aux applications techniques, et encore moins à l'électronique. Sa découverte s'est faite par le biais d'une professeure de Mathématiques ayant estimé qu'il avait le « profil » et « niveau » nécessaire pour avancer dans le concours des Olympiades d'Informatiques⁵⁰ :

Ma mère son boulot c'est pas développeur, elle est pas très forte en programmation et c'est pas du tout elle qui m'y a initié. En 3e y'a ma prof de Maths qui m'avait parlé du site France IOI⁵¹ et qui m'a dit que ça pouvait m'intéresser, donc j'y suis allé, naturellement. Et donc j'ai... au départ ça m'amusait mais sans plus quoi, les trois premiers niveaux l'apprentissage de la programmation... donc je trainais quand même un peu je passais pas beaucoup dessus, et à mon arrivée en 2nde je suis arrivé au niveau 4, et ce fut un peu le coup de foudre car on est plus dans l'apprentissage de la programmation, là c'est vraiment de l'algo plus « pure », les niveaux 4 et 5 ils introduisent plus de notions algorithmiques. Et euh... ça c'est un aspect qui me plaisait beaucoup plus que le code

▪ **Arthur, père informaticien, mère ingénieur et chef de projet Telecom**

L'engagement d'Arthur dans la programmation est alors plutôt à relier aux enjeux théoriques et ce qu'il nomme l'algorithme « pure », en opposition à la syntaxe, à la dimension purement technique du codage. Couplé à son intérêt pour la culture scientifique, ce rapport à la programmation et l'école reflète un rapport aux sciences propre à un milieu social favorisé. De deux parents joueurs de jeux vidéo qui lui ont transmis leur passion, il privilégie les plus difficiles d'entre eux, ceux qui sont le plus exigeants (« Les jeux qui me font vomir du sang sont généralement ceux qui me plaisent le plus »), il exprime apprécier grandement la dimension

⁵⁰ Pour rappel : le concours France IOI prépare les adolescents aux Olympiades d'informatique, et permet de s'entraîner en ligne en passant des épreuves d'algorithmie et de codage à la difficulté croissante.

compétitive des concours d'informatique. On retrouve là déjà certains indices de « l'*ethos des mathématiciens* » ainsi que d'une « l'esthétique qui privilégie les plaisirs difficiles et que Bourdieu qualifiait de 'typiquement professoral' » (Bourdieu, 1979 ; Zarca, 2009), et qui tend à définir un type particulier d'adolescent-programmeur, comme nous essaierons de le défendre dans la typologie proposée dans la quatrième partie du mémoire.

Si les cadres culturels des jeunes adolescents sont emprunts d'une certaine culture de « masse », celle-ci se resserre avant tout autour d'un univers de goûts essentiellement masculin, une « culture geek » au croisement d'un goût pour les jeux vidéo, la culture scientifique et informatique.

Effectivement, l'accès à l'informatique s'est fortement massifié, sans pour autant que l'on puisse parler d'une démocratisation des compétences informatiques. Les possibilités pour les adolescents d'être équipés et d'avoir un accès à internet relativement tôt, la multiplicité des dynamiques familiales traduisent des modalités variées de construction d'un goût pour l'informatique et d'appropriation des dispositifs. Les jeunes programmeurs, issus de milieux sociaux différents, ont ceci en commun de parvenir à adopter les traits d'un « expert » familial tout en renforçant leurs activités, notamment ludiques, avant tout grâce aux pairs et aux amis avec qui les pratiques culturelles se confirment et se consolident. Leur engagement dans le codage s'ancre dans un processus particulier d'appropriation de l'ordinateur, de son fonctionnement, des possibilités de détournement que leurs cercles de sociabilité, la transmission familiale ou, de plus en plus, le cadre scolaire, leur permet de faire émerger.

Ces différents contextes mettent cependant en relief les disparités relatives au milieu social et que l'étude des apprentissages, puis du rapport aux différents savoirs et/ou savoir-faire, va nous permettre d'éclairer plus en détail. Le prochain chapitre s'attachera donc à examiner plus en détail la question du maintien et de l'évolution de la passion, et notamment son insertion dans des groupes de pairs. Nous examinerons alors également les manières de faire, de bricoler, d'apprendre en autodidacte, mais aussi de se positionner vis-à-vis des autres.

Chapitre 3 : Apprendre à programmer, apprentissage pratique et pratique de l'apprentissage

« Ce n'est pas cultiver le paradoxe que de voir dans le rapport autodidactique à la culture et dans l'autodidacte lui-même des produits du système scolaire seule habilité à transmettre un corpus hiérarchique d'aptitudes et de savoirs que constitue la culture légitime »

Pierre Bourdieu, *La Distinction. Critique sociale du jugement*, 1979

I. Mettre les mains dans le code : l'apprentissage pratique

Comment aborder la question de l'autodidaxie ? L'apprentissage de la programmation est-il synonyme d'une accumulation de savoirs ou l'acquisition d'un savoir-faire, d'un geste ? Ou plutôt des deux ? L'apparente simplicité heuristique qui sépare l'apprentissage « formel » de « l'informel » se heurte pourtant rapidement à la manière dont se mêlent ces formes au quotidien ; et l'on aurait tort de confondre ce qui « constitue moins des catégories de la réalité que des dimensions de l'analyse » (Brogère, 2007). C'est un des apports essentiels des travaux de Bernard Lahire que d'éclairer en quoi « l'école et la pédagogisation des relations sociales d'apprentissage sont liées à la constitution de savoirs scripturaux formalisés, savoirs objectivités, délimités, codifiés » (Lahire, 2008a). Dans le cas de la programmation amateur, on peut adopter un premier cadrage plus large : il s'agit dès lors d'établir une première distinction qui est celle du cadre d'apprentissage institutionnel/non-institutionnel. L'autodidaxie seront donc toute activité apprenante qui ne se situe pas dans un cadre scolaire (Fossé-Poliak, 1992). La difficulté de ce cadrage est qu'elle ne peut s'appliquer entièrement aux jeunes adolescents programmeurs. Comme nous l'avons examiné précédemment, il est vrai de constater que les jeunes passionnés de programmation de notre échantillon sont caractérisés par une découverte précoce du codage ; pour autant, l'enquête quantitative pointe le doigt sur la forte progression de l'enseignement des bases de la programmation dans le cadre scolaire. Si l'on veut conserver la définition proposée par Claude Fossé-Poliak, alors celle-ci doit correspondre à une autodidaxie « partielle », à des situations où l'appropriation de la pratique amateur passe par un apprentissage essentiellement extra-institutionnel. À l'ère d'internet et de la facilité à accéder de chez soi à un ensemble de ressources pédagogiques, caractérisée par une variété de supports (tutoriaux textuels ou vidéos, « bouts » de code, forums et chats de

discussion), l'analyse de l'apprentissage doit composer avec ce « flou ». Ce qui n'empêche pas, au contraire, de penser la transversalité des formes d'apprentissage, et donc des combinaisons inattendues. Si, à l'instar des paludiers, le savoir des adolescents passionnés de codage n'est pas « quelque chose de transmis comme à l'école, de maître à élève » (Delbos et Jorion, 1984), est-ce pour autant un apprentissage entièrement « pratique » ? Derrière les discours adossés à l'activité du « faire », se situe aussi ce que nous aimerions désigner comme un « idéal de l'autodidaxie », autrement dit qui correspond à la représentation de l'autodidacte en tant qu'individu prétendant « accéder au savoir en empruntant un chemin non balisé, en dehors des cadres officiels ; *self made man* au fort potentiel créateur [...] » (Fluckiger, 2007), laquelle peut aussi apparaître comme une « figure dissidente par rapport à l'institution scolaire » (Brougère et Bézille, 2007) . Ce positionnement est bien entendu à prendre comme une figure, tant les enquêtés ne se situent pas aussi ouvertement dans une figure « héroïque » ; si nous observons chez certains une valorisation de l'autodidaxie, celle-ci prends des chemins détournés, et prends des formes différentes selon l'origine et le milieu social des individus, qu'il s'agira ici de détailler.

Par ailleurs, le risque est grand pour le chercheur d'homogénéiser le regard sur les formes d'apprentissage autodidactes, lesquelles recouvrent en réalité un entrecroisement du *formel* et de *l'informel*, présent dans toute activité d'apprentissage. Dans un article sur les écoles de « musiques actuelles », Arthur Deslyper décrit le décalage entre d'une part les ambitions de ces établissements à se présenter comme des « écoles de l'autodidaxie » tandis qu'elles reprennent en réalité un ensemble de caractéristiques et logiques de la « forme scolaire », définie comme la « formalisation de la transmission des savoirs (Lahire, Thin et Vincent, 1994) par rapport aux apprentissages qui se transmettent par et dans la pratique » (Deslyper, 2013). De la même manière que « l'introduction de l'instrument dans l'apprentissage ne modifie pas fondamentalement son caractère théorique, mais ne fait que donner l'illusion de cette transmission « dans la pratique », il nous faut détailler précisément les conditions d'apprentissage des adolescents programmeurs. Dès lors cela permet de distinguer ce qui relève d'une expérimentation menée sur le moment (sans appui ou ressource extérieure dans un contexte donné) et ce qui relève de compétences différenciées à la recherche d'informations, notamment sur Google⁵² ; ou encore d'un apprentissage en ligne basé sur des cours structurés par un objectif didactique (comme sur *Open Classrooms*, mais aussi avec des vidéos « didacticiels »), qui se « déroule en dehors de toute institution scolaire » et pourtant « ne s'oppose pas nécessairement à la forme scolaire » (Deslyper, 2013).

⁵² C'est notamment ce que Karine Aillerie décrit comme les « bénéfiques » liées à une certaine capacité informationnelle, « un atout qui les rend [certains jeunes] capables d'utiliser non seulement à bon escient les informations et ressources disponibles sur le Web, mais à en tirer un bénéfice tout à fait personnel dans l'enrichissement de leurs besoins d'information, dans l'élaboration d'un univers informationnel propre » (Aillerie, 2011)

Ces donc ces différents appuis que nous allons développer, en nous intéressant ici plus particulièrement au prolongement de la passion pour l'informatique, comme préalable de l'examen (dans la dernière partie) des appareillements entre cette apprentissage amateur et les rapports aux savoirs (notamment scolaires). La description des principales variables permettant de circonscrire les conditions d'émergence d'un goût pour l'informatique nous permet de situer les conditions dans lesquelles comprendre des situations individuelles d'engagement dans la programmation. Les différents contextes d'action (famille, école, relations amicales) sont en effet traversés par des dynamiques socialisatrices multiples ; l'ensemble des multiples cadres socialisateurs font expérimenter aux individus un véritable « pluralisme cognitif » (Lahire, 2005b).

Tenter de décrire et d'examiner la manière dont la programmation s'insère dans un tissu de relations et d'interdépendances est alors la condition nécessaire pour apporter un éclairage plus général sur les mécanismes d'apprentissage, à l'intersection de différentes possibilités offertes par le numérique. Si nous ne pouvons prétendre répondre aux enjeux sociologiques d'articulation de « la compréhension des déterminismes sociaux (l'effet des dispositions) avec celle des formes de déterminismes technique (l'effet des dispositifs) » (Lahire, 1998) , nous pouvons tout du moins proposer des pistes pour déconstruire l'idée que l'usage « expert » n'est pas « ordinaire ». En s'intéressant à la programmation, les adolescents programmeurs s'inscrivent dans une pratique certes minoritaire, mais non pas *extraordinaire* par la manière dont elle s'ancre dans le quotidien des individus. Dans son manuscrit d'Habilitation à diriger des recherches, Matthias Millet ne manque pas de souligner l'enjeu d'explicitier les situations d'apprentissage, et la manière dont les individus « s'approprient les situations », rappelant que « une focalisation trop exclusive sur les conditionnements initiaux dans l'explication des pratiques compliquerait donc la prise en compte des produits de la socialisation qui sont susceptibles de résulter de contacts répétés avec des cadres spécifiques, dans la mesure où elle peut conduire à voir dans le passé des êtres sociaux le seul principe d'organisation des conduites ultérieures, ou à les penser sur le mode de la simple réactualisation dispositionnelles dans des contextes (de fait) subordonnés » (Millet, 2013). L'absence de matériaux d'observations des adolescents ne nous permet pas de rentrer finement dans les logiques cognitives d'apprentissage, il reste pour autant possible de faire le lien entre ce que les individus rapportent de ces différentes étapes, de « prendre au sérieux » leur discours comme indicateurs de rapports à l'acquisition des connaissances et savoir-faire.

a. La bidouille, de l'imitation au « vrai code » : des rapports situés ?

L'emploi des termes de « bidouillage » ou « bricolage » revient régulièrement dans la description des pratiques des *hackers*, faisant référence à la fois à la figure des pionniers de la micro-informatique, ainsi que dans leur prolongement dans des tiers-lieux collaboratifs dans lequel perdure cet « esprit » ou « éthique hacker » (Coleman, 2013 ; Lallement, 2015 ; Loveluck, 2015b). Dans un article intitulé « L'informatique comme pratique et comme croyance », Michel Gollac et Francis Kramaz s'intéressent à la manière dont se situent socialement la variation des compétences informatiques et leurs effets au travail, dans un contexte de développement croissant de la micro-informatique. Sur la question de l'apprentissage, ils expliquent que "la maîtrise pratique des outils informatiques ne doit pas toujours emprunter les chemins légitimes de la maîtrise intellectuelle". Cependant, "pour faire certains travaux avec l'ordinateur par jeu, il faut se sentir autorisé à jouer avec l'ordinateur et n'avoir pas peur des dégâts éventuels. Les utilisateurs qui ont accédé le plus tardivement à l'informatique [...] bénéficient relativement peu de ce mode ludique d'apprentissage sur le tas" (Gollac et Kramarz, 2000). Comme nous l'avons vu précédemment, « l'exploration curieuse » de l'ordinateur chez les adolescents interrogés est rendue possible dans des contextes d'accès « précoces » à un ordinateur, et pour lesquels un ensemble d'usages ludiques, valorisés dans certains cadres familiaux, favorise des mécanismes d'expérimentation progressifs.

Dans son article de 1987 sur l'introduction de la micro-informatique dans les foyers, Josiane Jouët relève déjà une des particularités de l'apprentissage de l'informatique : « le bidouillage fait partie intégrante de la démarche empirique de la micro-informatique. On bidouille, on bricole en glanant des informations un peu partout [...] La pratique de l'informatique à domicile [passe] aussi par des méthodes expérimentales fondées parfois sur l'improvisation et des recettes fortuites qui sont à cent lieues d'une démarche scientifique » (Jouët, 1987a). Ainsi, c'est dans une vraie démarche d'aller-retour dans le code, selon les objectifs individuels à un moment donné, que s'établit progressivement l'acquisition de connaissances en programmation :

Moi j'ai tout recopié comme un gros porc, mais à un moment donné ça finit par dériver, on finit par comprendre comment ça marche. J'ai fini par rajouter un bouton, trouver le moyen de positionner mes trucs, voilà plein de trucs comme ça. J'ai fini par me mettre au Java tout doucement puis après c'est parti sur d'autres projets, je me suis entraîné comme ça. Puis après j'ai découvert Open Classrooms qui m'a permis de compléter plein de choses que je savais pas, et c'est là-dedans que je suis allé chercher ce que j'avais besoin

- **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer**

Cette illustration est intéressante car elle permet de montrer des étapes, une évolution entre un premier usage très utilitaire et le glissement progressif vers l'apprentissage du codage. En effet nous avons vu comment Nicolas avait souhaité partager les améliorations qu'il avait téléchargé pour Minecraft avec son groupe de pairs joueurs. Il prend pour cela appui sur des vidéos en ligne qui indiquent avec précision comment créer le *launcher*, interface commune pour lui et ses amis et qui permet de partager une version modifiée du jeu. De l'application d'une « recette » il cherche cependant à effectuer des modifications de plus en plus précises (« rajouter un bouton »). Cela l'oblige alors à « fouiner » dans le code, à en déduire les lignes qui peuvent être facilement modifiées. C'est au moment où il se heurte à des changements plus complexes qu'il s'oriente alors vers un site d'apprentissage du Java. Pour autant, il ne s'agit pas pour lui d'apprendre à maîtriser un langage de A à Z, mais d'aller « chercher ce [dont il] avait besoin ». On peut donc esquisser une logique chronologique dans cet apprentissage « sur le tas », qui commence par l'application de recettes et la réutilisation de lignes de codes et outils disponibles en ligne :

Au début mais je ne comprenais rien et je faisais des copier-coller. Et après un jour j'ai commencé j'ai commencé à m'intéresser un peu à Linux tout ça [...] après j'ai découvert un site, [...] je me disais « waouh c'est trop bien je vais apprendre à hacker et tout »

- **Maxime, 13 ans, 4^{ème}, père technicien-chauffagiste à son compte, mère en réinsertion (diplômée d'un Bac+5 en SES)**

Je savais pas trop j'avais pas fait de Java j'y comprenais rien et du coup je faisais clairement un copier-coller et au bout d'un moment je me suis dit si j'apprenais quand même

- **Bruno, 15 ans, 1^{er} STI2D, père technicien de maintenance, mère employée administrative**

Cet appui sur les ressources préexistantes est, comme nous l'avons évoqué, une première étape dans la formation d'une curiosité pour la programmation, et qui prends sa source dans une finalité ludique (ici, il s'agit de la mise à disposition pour les amis d'un *launcher* Minecraft, écrit en Java). Arthur, qui incarne un cas particulier, s'explique par la trajectoire d'entrée dans la programmation, familier des jeux et d'activités nécessitant une pratique *ascétique* d'essais-erreurs et répétitions, prendra goût à l'algorithmique grâce aux conseils de sa professeur de Mathématiques (cf. partie précédente). Dans les autres cas cependant, l'intérêt pour une compréhension des « concepts » informatiques apparaît comme très situé socialement :

Au début c'était vraiment « faire du jeu pour faire du jeu ». Et puis euh... et puis quand j'ai commencé à comprendre beaucoup plus la façon dont ça marchait, que ce soit pour l'ordinateur ou pour la programmation, comment un programme est exécuté, j'ai beaucoup plus cherché comment ça marchait, essayer de trouver un peu les limites de la programmation... en regardant et en essayant aussi de

comprendre des trucs beaucoup plus bas niveau, comme le système d'exploitation, tout ça, j'ai vraiment cherché de partout, creuser les petits coins, les petits recoins cachés de programmation, pour savoir un peu comment ça marche, voir d'où vient quoi et tout ça

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

Pour ce qui est de la programmation, j'ai regardé un tutoriel sur wxPython [bibliothèque utilisée pour la création d'applications graphiques], je regardais bien faire un petit programme, je le mets sur pause, je fais mon bout du programme et à ma sauce. Si ça marche, et, euh... ensuite je relance la vidéo, je regarde une autre un autre bout etc.

- **Thomas, 17 ans, 1^e STI2D, père technicien-électricien, mère couturière**

Je pense que ce qui me pose le plus de difficultés dans l'apprentissage et fonctionnement de l'ordi était (avant) la barrière de la langue car la majorité des ressources étaient en anglais

- **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

Laurent met une certaine distance vis-à-vis de son objectif original de « faire du jeu pour faire du jeu », se détachant alors d'un rapport purement *instrumental* à l'outil. Progressivement il développe un intérêt pour la « science informatique », la compréhension des mécanismes internes de l'ordinateur. Ce rapport à l'informatique est également le plus distinguant : contrairement à Thomas qui est dans une logique d'adaptation du code à un besoin particulier, servant avant tout de support à l'objectif qu'il se donne, Laurent présente déjà un intérêt pour les aspects les plus conceptuels du fonctionnement informatique. Cette distinction est importante car elle nous montre que ce qui différencie les rapports à l'informatique entre nos enquêtés et la majorité des adolescents n'est pas la somme de *connaissances* ou de savoirs théoriques en informatique, mais surtout la nature de l'activité (en l'occurrence, la programmation). Comme le souligne Cédric Fluckiger, l'usage d'un vocabulaire technique et la « capacité à verbaliser » les actions menées sur l'ordinateur permettent de distinguer différentes quantités de « capital incorporé », qui soit non seulement incorporé, c'est-à-dire traduit dans des « dispositions durables de l'organisme » (Bourdieu, 1979). Par conséquent, l'apprentissage de la programmation par le « bricolage » n'est pas synonyme pour un individu d'une capacité à expliciter et de décomposer verbalement les opérations menées. Cette compétence qui relie en quelque sorte le geste à la parole, est au cœur d'une conception de la « culture informatique » proposée par Béatrice Drot-Delange et Éric Bruillard : « La relation entre les gestes appropriés et la conceptualisation, permettant une appréhension beaucoup plus profonde des systèmes, est au cœur d'une culture informatique à construire, assurant un lien entre les expériences des utilisateurs et les concepts sous-jacents aux systèmes utilisés et que

l'utilisation seule ne permet de découvrir ou de construire. Le chaînon manquant est souvent la langue, c'est-à-dire la verbalisation des situations, permettant de prendre de la distance par rapport aux actions et de construire les concepts. » (Drot-Delange et Bruillard, 2012). Enfin, le lien proposé avec les difficultés à comprendre l'anglais, comme le rapporte Nabil, est également important : des langages à la documentation des outils de programmation, énormément de contenu est en langue anglaise, et peut donc ajouter une barrière supplémentaire aux tentatives de compréhension des jeunes.

Par conséquent, nous voyons bien en quoi parler de « bricolage » traduit avant tout un mode d'apprentissage basé sur l'expérimentation et qui, à force de répétition, permet d'intégrer des « gestes », des schèmes particuliers qui inscrivent avant tout des habitudes de codage. Se dessine alors les premiers éléments de mise en relation entre des compétences relatives à la pratique et celles qui concernent la théorie. Rémi Deslyper identifie le même phénomène au sein des écoles de « musiques actuelles », au sein desquelles la théorie musicale possède « officiellement tout du moins, une place relativement accessoire dans les enseignements » (Deslyper, 2013), donnant *in fine* « l'illusion d'un enseignement pratique de la musique ». Appliqué à l'informatique, nous voyons bien comment cette dimension théorique peut, à plus longue échéance, marquer une fracture entre les jeunes ; l'enseignement des concepts informatiques étant particulièrement nécessaires, par exemple, dans les formations des ingénieurs⁵³. Dès lors, même si le « bidouillage » précède à presque toute pratique de la programmation au sein des adolescents interrogés (et avant cela, de certains usages techniques de l'ordinateur), c'est bel et bien ce qui en sera fait ensuite qui permet de repérer les effets des socialisations différenciées selon leur milieu social d'origine.

b. Apprend-t-on-vraiment seul ? L'autodidaxie avec internet

Cette réflexion nous amène à entrer dans le vif du sujet de « l'autodidaxie » en ligne, grâce à internet. Si les jeunes autodidactes interrogés prennent assez peu appui sur un réseau d'entraide familial, plusieurs autres ressources sont à leur disposition pour développer leurs compétences et faire face à des difficultés ciblées. Comme l'indiquent plusieurs travaux en sociologie des usages, il n'y a pas d'activité « experte » sans l'appui sur différentes ressources : « maintenir une expertise informatique nécessite une attitude de veille permanente, un apprentissage perpétuel, et l'entretien d'un réseau relationnel permettant d'accéder aux savoirs et aux savoir-faire techniques » (Lelong, Thomas et Ziemlicki, 2004). Il n'y a pas de cas où

⁵³ Nous verrons dans la 4^{ème} partie du mémoire en quoi cette distinction, et le regard plus ou moins réflexif des adolescents sur leur rapport à l'informatique, traduit des stratégies d'anticipation des orientations professionnelles différentes.

l'apprentissage se fait réellement « par soi-même », en dehors de toute ressource externe. Les discours tenus sont cependant révélateurs d'un positionnement vis-à-vis d'une certaine figure de l'autodidacte. Orienté par sa professeure de mathématiques vers les concours informatiques de France IOI, Arthur met en exergue sa capacité à apprendre en dehors des solutions toutes faites :

Arthur : Alors quand je suis sur Youtube je regarde pas du tout des vidéos en rapport

Antoine : Et les livres peut-être ?

Arthur : En fait j'y touche pas trop car les algorithmes sont expliqués dessus, et c'est justement contraire à ce que nous fait faire France IOI, car à partir du niveau 4 justement on nous donne des exos, et à partir de ça faut trouver le cours, pas l'inverse ! De toi-même, sans aller sur internet

▪ **Arthur, père informaticien, mère ingénieur et chef de projet Telecom**

Son positionnement traduit une posture distinctive qui coïncide avec son mode d'engagement dans la programmation : ne cherchant pas à développer des « projets », son intérêt est concentré sur la pratique des problèmes mathématiques d'algorithmie. Les traces d'un discours relevant de l'*ethos mathématicien* (Zarca, 2009) se confirment notamment lorsqu'il nous explique que « le seul moyen de progresser c'est développer son intuition », ce qu'il explique ne trouver dans aucun cours. Ce qui ne l'empêche pas, par ailleurs et lorsqu'il ne trouve pas de solutions dans ce cadre, de s'appuyer sur des recherches en ligne. Très bon élève de mathématiques, ayant développé des dispositions à la compétition, il se distingue d'autres de codeurs par ce goût du « défi » mathématique, le code n'étant qu'une syntaxe dont l'apprentissage est nécessaire pour avancer dans les Olympiades. En identifiant les pratiques concrètes des jeunes, et indépendamment du discours, on constate systématiquement l'usage de multiples sources de renseignement, d'échange et de partage d'informations.

Plusieurs situations se dessinent dans la manière dont les adolescents s'appuient à tour de rôle sur ces différentes « ressources » possibles. Celles-ci sont autant de supports à l'apprentissage qui permettent de décliner des formes très différentes -bien que complémentaire- d'auto-formation, et que nous résumerons décrirons brièvement en deux points :

- L'apprentissage via des tutoriaux ou didacticiels, qu'ils soient sous forme écrite ou vidéo
- L'activité de recherche d'informations ou d'erreurs « indirecte », grâce à un moteur de recherche, employée ponctuellement et qui permet de répondre à un besoin particulier. Celle-ci s'associe à une recherche plus « active », sur des forums ou chats, qui vise à répondre à une difficulté, ou qui s'insère plus largement dans le réseau de sociabilité des jeunes autodidactes

La distinction entre des types d'apprentissages apporte à ce titre des manières de penser la spécificité des apprentissages adolescents et leurs usages des supports à leur disposition sur internet. Ces différentes manières d'envisager les spécificités d'un apprentissage en dehors d'un cadre institutionnel pose un ensemble de questions. Vincent Berry liste les différents termes invoqués pour décrire « les formes de compétences, de connaissances ou de savoirs acquis au cours de pratiques liées au travail, au loisir, au divertissement » (Berry et Garcia, 2016). On retrouve ainsi des termes aussi divers que « 'Éducation buissonnière' (Barrère, 2011), 'savoirs minuscules' (Pasquier, 2002), 'techniques informelles' (Sefton-Green & R. Willet, 2002) ou 'savoirs professionnels' ». Comme évoqué en introduction de cette partie, l'apprentissage des adolescents-programmeurs se situe alors dans une démarche qui serait caractérisée d'informelle, ce qui ne nous donne pas la possibilité de penser plus précisément les différentes formes de ces apprentissages. En effet, le terme « d'informel » peut aussi bien regrouper l'action de s'auto-former de manière intentionnelle (en cherchant des cours ou contenus explicatifs) que l'idée d'apprentissages beaucoup moins conscients. On peut citer notamment les travaux en sciences de l'éducation de Daniel Schugurensky, proposant de distinguer les apprentissages « auto-dirigés » (intentionnels et conscients), « fortuits » (non-intentionnels et conscients) et la socialisation (« non-intentionnel » et « non-conscient »). Pour autant cette distinction ne nous convient pas : en séparant le processus de socialisation⁵⁴ des autres apprentissages, le risque est alors de ne pas penser la manière dont les produits de l'intériorisation (les dispositions) peuvent être réemployées de manière analytique pour comprendre les rapports à ces différents apprentissages. Si l'éducation informelle permet d'acquérir « des compétences, des valeurs et des savoirs-être particuliers sans la présence d'un instructeur ou de manuels » (Schugurensky, 2007), il ne faut pas la penser comme étant *parfois* de la socialisation, et encore moins *en dehors* de la socialisation. En ce sens, il est important de souligner que notre objectif ici est à la fois de révéler les produits de cet auto-apprentissage, en même temps que leur lien avec des formes de savoirs que l'on sépare parfois malencontreusement. Il nous semble important d'insister sur l'usage de la notion de « forme scolaire » chez Bernard Lahire qui peut être utile pour penser la manière dont l'autodidaxie en ligne s'appuie sur un *continuum* entre les sphères que l'on sépare habituellement (ici cadre scolaire et cadre familial ou des relations amicales). Le premier support d'apprentissage que nous étudions, celui des cours en ligne et tutoriaux, illustre au mieux cette caractéristique.

⁵⁴ Que, pour rappel, nous définissons d'après Muriel Darmon comme : « l'ensemble des processus par lesquels l'individu est construit, on dira aussi formé, modelé, façonné, fabriqué, conditionné, par la société globale et locale dans laquelle il vit, processus au cours desquels l'individu acquiert, apprend, intériorise, incorpore, intègre, des façons de faire, de penser et d'être qui sont situées socialement » (Darmon, 2010)

Parmi les jeunes lycéens interrogés dans le questionnaire, 162 sur 450 (soit 36%) déclarent apprendre de nouvelles compétences en dehors des cours menés à l'école. Sur ce sous-échantillon, 75% déclarent utiliser internet pour se renseigner, contre 25% qui déclarent s'appuyer plutôt sur leur famille :

Tableau 3. Supports d'apprentissages de nouvelles compétences en programmation (%)

Déclarent avoir développé des compétences en programmation...	Par leur réseau de sociabilité (parents, fratrie, amis)	Sur internet (sites, vidéos)	Ensemble des jeunes qui programment en dehors de l'École	Ensemble des jeunes interrogés dans le questionnaire
Arti, Com, Chefs d'entreprise	8	6	7	11
Cadres et prof. int. sup.	39	41	40	30
Prof. intermédiaires	28	27	27	26
Employés	10	10	10	13
Ouvriers	15	16	16	19
Total	100	100	100	

Champ : Jeunes ayant déclaré développer des compétences de programmation en dehors du cadre scolaire

Lecture : 41,1% des jeunes qui programment en dehors de l'école avec internet ont un père issu de la catégorie « Cadres et professions intellectuelles supérieures ».

Cette répartition, pour autant, n'est pas distribuée socialement dans notre échantillon. Pour autant, le fait d'apprendre à programmer de manière informelle donne à voir une surreprésentation des catégories supérieures, même au sein de notre échantillon qui comporte déjà 30% d'enfants issus de cette catégorie socioprofessionnelle. Il est donc intéressant de proposer un premier questionnement sur la variabilité des manières d'apprendre et des rapports aux apprentissages, en lien avec la capacité à s'approprier des connaissances par le biais de la « forme scolaire ».

L'apprentissage via des tutoriaux ou didacticiels

Les cours en ligne d'informatique et de programmation existent depuis de nombreuses années en France. Sa principale référence, *Le site du Zéro*, devenu *Open Classrooms*, est en effet l'exemple de l'organisation d'un système collaboratif « réussi » : dans sa première formule (et jusqu'en 2018), les membres proposaient des tutoriaux qui sont discutés et mis en

avant sur le site⁵⁵. 7 des 10 enquêtés interrogés déclarent s'être appuyés sur ce site pour apprendre à programmer. Dans notre questionnaire, 47% des jeunes déclarant améliorer leurs compétences de programmation par le biais d'internet utilisent des sites spécialisés de ce type (suivi à 32% par les vidéos explicatives). C'est également un mode d'apprentissage qui semble réparti de manière assez homogène selon l'origine sociale des individus, contrairement au format vidéo (sous-représenté au sein des fils de CPIS)⁵⁶. La popularité associée au site, se retrouve en tous cas semble inscrit dans plusieurs discours des jeunes interrogés qui, pour la plupart, ont trouvés sur le forum de ce site (cf. méthodologie) :

Antoine : C'est avec quoi que tu as commencé à te renseigner sur HTML ?

*Nabil : Euh... un site qui s'appelait le **Site du Zéro**. On a tous commencés par-là !*

C'était la référence...

- **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

Une première question qui se pose, est donc de savoir dans quelle mesure on peut considérer que ces apprentissages relèvent de la « forme scolaire » ? Telle que définie par Bernard Lahire, celle-ci s'incarne dans un « rapport scriptural-scolaire » au langage. Il explique : « les formes scolaires (ou pédagogiques) de relations sociales sont indissociables du travail scriptural qui convertit des schèmes pratiques, des compétences culturelles diffuses en un ensemble de savoirs objectivés, cohérents, systématisés » (Lahire, 1993a) . La particularité des didacticiels en ligne est donc de reprendre formalisation des savoirs et compétences à transmettre, et s'inscrit précisément dans cette intrication entre histoire de l'écriture et des pratiques de connaissances et de transmission des savoirs. Cependant, et afin de ne pas réduire l'ensemble des spécificités sociales de la forme scolaire, il semble plus approprié ici de la considérer plus largement comme l'ensemble des logiques éducatives incarnées dans l'école, et notamment « la relation pédagogique » (Lahire, Thin et Vincent, 1994) Dans la manière dont s'organisent les tutoriaux en ligne, on trouve précisément des modes de transmission assez proches d'une logique de cours : avec un enchaînement type « Théorie/Explications – Travaux pratiques – Évaluation » :

⁵⁵ La version 3 du site (entre 2005 et 2012) connaît une forte explosion, et en 2013 il s'agit du 95^e site le plus visité en France, selon *Nicolasa Internet* [URL : <https://www.Nicolasa.com/siteinfo/openclassrooms.com>]

⁵⁶ 11 jeunes sur 42 dont le père appartient aux CPIS déclarent utiliser des vidéos pour apprendre à programmer, alors que dans les autres fractions (professions intermédiaires et ouvriers), ils sont aussi nombreux à déclarer se servir des vidéos comme des sites.

Capture du sommaire de cours de langage C du site *Open Classrooms* :



Partie 3 - Création de jeux 2D en SDL

1. Installation de la SDL
2. Création d'une fenêtre et de surfaces
3. Afficher des images
4. La gestion des événements
5. TP : Mario Sokoban
6. Maîtrisez le temps !
7. Écrire du texte avec SDL_ttf
8. Jouer du son avec FMOD
9. TP : visualisation spectrale du son

🔒 Quiz : Quiz 3

Pourtant, la réalité de la pratique des jeunes, les cours ne sont pas suivis de A à Z, et c'est bien là une différence particulière avec un contexte scolaire dans lequel la temporalité des cours est contrôlée :

Au début je faisais copier-coller puis je me suis dit il vaut mieux comprendre, ce qu'il y a c'est que je n'arrivais pas à refaire des trucs...j'ai appris comme ça, après j'ai regardé ces tutos-là pour mieux comprendre...j'ai appris un peu partout j'ai fait une sorte de mélange sur les sites, principalement, ça m'a aidé à mieux comprendre

- **Bruno, 15 ans, 1^e STI2D, père technicien de maintenance, mère employée administrative**

Dans la plupart des cas on retrouve donc plutôt une démarche de « pioche », liées aux objectifs particuliers ; qui parfois contourne pleinement la manière dont les cours sont prévus. Le cas d'Adrien est intéressant ; son père ayant connu une mobilité de travaux techniques vers l'enseignement des mathématiques⁵⁷, associé à une culture scientifique largement répandue dans la famille. Cela lui donne la possibilité, à l'instar de la majorité des enquêtés, de naviguer sans difficulté dans ces informations :

Antoine : Tu lisais les cours Open Classrooms de A à Z ?

Adrien : Honnêtement non, à la fin je regardais même plus forcément l'énoncé, je regardais le but et je me débrouillais pour atteindre ce but quoi. C'est-à-dire qu'en fait je lisais les têtes des chapitres, je regardais ce qui m'intéressait, je... j'apprenais le truc qui m'intéressait et puis ensuite voilà, j'arrêtais pour quelques temps d'apprendre mais je... je pratiquais quoi.

⁵⁷ Issu d'un diplôme niveau Bac+5 en mécanique des fluides, il a décidé de passer du privé au monde de l'éducation, et connu alors une trajectoire de mobilité sociale, passant d'abord à un poste administratif, puis professeur de mathématiques (il ne savait cependant pas préciser s'il a passé un CAPES ou si il est actuellement non-titulaire).

En revanche, l'intérêt pour la lecture de cours en « entier », qui traitent de connaissances théoriques particulières en informatique, semble plus fortement située socialement du côté des fractions supérieures, et reliée à l'envie de mieux maîtriser un ensemble de concepts :

Quand j'ai besoin par exemple de voir des concepts de programmation que j'ai envie d'apprendre, des nouveaux langages, de la bibliothèque tout ça, je me force à aller sur internet, faire des tutos, trouver de la documentation tout ça. Pareil pour les maths euh... les maths je vais souvent sur des chaînes qui sont de plus haut niveau, pour voir des trucs qu'on n'apprend pas encore au lycée

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale (diplômée école de commerce)**

Par conséquent, si les logiques d'apprentissage avec des cours en ligne sont pensées sur un modèle proche de la forme scolaire, c'est bel et bien leur réception et la manière de les utiliser qui permet de distinguer différents rapports vis-à-vis d'elle. Comme nous l'avons vu à propos des techniques de « bricolage », les formats vidéo, même en tant que cours, sont souvent employés sur un modèle d'imitation : on recopie un code, on l'adapte et on apprend progressivement à le modifier. Dans le cas de Laurent, le souhait d'aller plus loin dans la compréhension des concepts de programmation. Le format vidéo, comme les tutoriaux écrits, sont donc souvent employés comme point de départ à une modification du code. C'est une manière d'obtenir des premières informations générales plus générales sur des structures basiques de codage :

Ben, ça permet de voir vraiment exactement ce qu'il faut faire pour avoir un schéma de base et après de pouvoir un peu s'en séparer, quoi.

- **Yohann, 17 ans, 1^{ère} S, père fonctionnaire (non diplômé), mère professeur de sciences (en reprise d'études pour enseigner au Lycée)**

Dans mon lit, le soir je regardais les vidéos, j'essayais de retenir deux ou trois trucs et je me, je mémorisais ça en tête. Puis le lendemain ou, ou en tout cas quand j'avais le droit, à une plus grosse dose d'ordi on va dire, ben je testais.

- **Adrien**

A travers ces deux extraits d'entretien, on voit émerger, en plus du rôle fonctionnel donné aux cours, une manière de faire avec le temps long de l'activité de codage. Lorsque le temps ne le permet pas, l'usage des vidéos est associé à une première démarche de familiarisation avec des problématiques syntaxiques ou conceptuelles liées au code, et qui peut se détacher du moment de l'expérimentation et de la mise en pratique. On voit bien cependant en quoi la séparation entre le moment théorique et pratique est une frontière partiellement floue. Le cours textuel n'est que rarement suivi à la lettre, et le cours vidéo -qui prends ici la forme d'une

explication progressive des différentes étapes nécessaires à la réalisation d'un programme particulier- peut être détaché d'un moment de mise en application par l'apprenant.

La recherche d'informations en ligne

Une des manières courantes pour les adolescents de se défaire des difficultés rencontrées lors de la création d'applications et la réalisation de programmes, est précisément l'utilisation des moteurs de recherche. Contrairement aux cours, cette manière de faire représente peut-être le mieux un apprentissage informel le plus apparemment détaché de la forme scolaire. Celle-ci passe souvent par une recherche dans la documentation des langages (sorte de « manuels » qui décrivent les différentes fonctions et leur utilisation) ou sur des sites spécialisés. Il est ainsi courant de copier-coller dans Google une erreur rencontrée, ce qui offre la possibilité de tomber sur des forums où d'autres utilisateurs -ayant rencontré un problème similaire- partagent les bouts de code et demandent l'aide des codeurs plus expérimentés, ce qui nécessite notamment une compréhension de l'anglais :

je me suis tapé un 3 [en Anglais] la dernière fois alors que je t'avale des documentations en Java ou je lis des forums de Stack Overflow⁵⁸ sans problème. Quand je rédige un message d'erreur ou un truc en Anglais j'ai absolument aucun problème à écrire

Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer

La plupart des enquêtés insistent sur la nécessité de s'adapter progressivement à l'anglais, insistant comme dans le cas de Nicolas sur le décalage entre leurs notes de cours et leur compréhension de la documentation informatique. Si la nécessité de se débrouiller en anglais est une norme répandue, elle est ici signe d'un premier pas aidant à la professionnalisation en informatique, dont on peut voir ici les signes d'une intégration réussie chez les enquêtés. Il s'agit cependant d'un anglais « informatique », adapté aux questions techniques et aux problèmes de syntaxe du codage.

Comme l'explique Karine Aillerie dans sa thèse sur les pratiques informationnelles informelles des adolescents : « le recours massif aux moteurs de recherche et au Web par les jeunes instaure à notre sens un certain type de rapport à l'information et donc de rapport à l'apprendre » (Aillerie, 2011). Il faut donc replacer cette manière de chercher l'information dans les transformations générales qui font désormais partie de l'ordinaire des pratiques numériques des adolescents. La facilité d'accès des ressources pour apprendre la

⁵⁸ Stack Overflow [URL : stackoverflow.com] est le 1er site mondial de questions-réponses sur des problèmes informatiques. Comprenant plus de 10 millions de questions en 2015, il est progressivement devenu une référence dans la recherche d'informations en programmation, dans tous les langages.

programmation et répondre à des difficultés particulières participe donc de la production d'un « rapport au savoir » (Charlot, 1996), qui n'est cependant pas propre à cette activité. Pour autant, il faut éviter l'écueil du déterminisme technologique, et notre position consiste justement à affirmer que la possibilité de s'appuyer sur des recherches internet, sur des points précis ne doit pas faire oublier l'existence entre *compréhension* du fonctionnement intrinsèque de l'ordinateur ou des procédés algorithmiques, et *maitrise* des outils de programmation ; ce que Cédric Fluckiger décrit comme une « double nature des activités pratiques impliquant les ordinateurs, à la fois celle d'une activité pratique impliquant des actions corporelles, et celle d'une activité conceptuelle et représentative » (Fluckiger, 2007). En ce sens, la recherche d'informations sur internet adressée à des difficultés précises, sur la base d'un message d'erreur, ne garantit pas une meilleure compréhension globale de l'informatique ; reprenons l'exemple de Nicolas :

OC [Open Classrooms] moi c'est ma source préférée, après... quand je cherche un cours ou un truc complet je vais dessus. Si c'est, bien souvent, une question précise ou que je suis emmerdé sur un point précis, je tape ça sur Google et souvent Stack Overflow sort en premier, toutes les questions ont déjà été posées. On trouve son bonheur à une vitesse... donc ça c'est vraiment génial en vrai [...] quand j'ai un projet en tête et que j'ai besoin de choses pour les faire j'ai aucun mal à me foutre dedans et me dire « on va regarder comment ça marche ». Je galère, je sais jamais combien temps je vais mettre [...] ça me permet aussi surtout d'acquérir une logique d'apprentissage et de développement qui est assez rapide, donc c'est... c'est assez intéressant. Je sais chercher l'information, quoi taper, me démerder, pour trouver mon bonheur.

L'activité de recherche n'est pas orientée vers l'accumulation de différents « savoirs » sur les mécanismes informatiques, mais de la nécessité de répondre à une difficulté particulière, à aller chercher les différents blocs nécessaires à la réalisation du « projet », contrairement aux cours, dans lesquels on peut venir piocher des informations plus générales sur un langage ou sur des fonctions. Ces deux démarches s'inscrivent dans une temporalité assez longue : le temps nécessaire pour arriver au bout n'est jamais déterminé, mais c'est aussi ce qui constitue le « plaisir » relatif à l'apprentissage de la programmation autour par fixation d'objectifs successifs. Dès lors, l'approche instrumentale que décrit Cédric Fluckiger comme une « approche utilitaire des outils informatiques » s'applique tout aussi bien à l'activité des jeunes programmeurs. Par ailleurs, la maîtrise du langage que peut nécessiter la recherche en ligne, du fonctionnement des *hyperliens*, laquelle n'est pas verbalisée, nécessite pourtant de savoir aussi formuler des requêtes susceptibles d'éclairer le problème posé.

Après à force de chercher sur internet pour quoi que ce soit, en fonction des besoins, j'ai appris à apprendre en fait, donc bon...

Mener une recherche en ligne permet surtout de profiter des espaces où « toutes les questions ont déjà été posées » ; ce qui en soi est aussi une manière d'apprendre en développant progressivement de nouveaux schèmes pour savoir « quoi taper » comme le dit Nicolas, devenant petit à petit une routine d'usage facile à mettre en œuvre. En parallèle elle devient aussi le support pour construire un discours réflexif sur l'auto-formation, une manière de se distinguer grâce à la représentation positive de cette « qualité » dans l'espace des habiletés techniques (« *j'ai appris à apprendre en fait* »).

Cette manière de naviguer de « proche en proche » s'oppose à la forme scolaire mais requiert la formation de dispositions pour cette recherche d'informations. Il s'agit d'une pratique « active », qui pour autant ne signifie pas que l'individu serait totalement indépendant dans sa démarche, comme le souligne Nicolas Auray : « Le mode d'engagement propre à l'exploration ne s'ordonne pas suivant une grammaire de l'individu doté de volonté, capable de se montrer responsable et de se tenir dans une autonomie », mais dans une logique de « proche en proche » qui elle-même s'apprend au croisement d'une « superposition de manipulation concrète de choses et de socialisation des groupes de pairs » (Auray, 2011). Dominique Pasquier montre cependant comment cette compétence est située socialement, cette « ouverture sur la sérendipité » étant surtout le fait des « hommes jeunes et diplômés » (Pasquier, 2018). Pour autant, elle identifie de nombreux cas où internet fournit « des armes intellectuelles qui composent la brièveté des parcours scolaires en offrant l'accès à des savoirs spécialisés ». Dans le cas des adolescents on peut considérer que le temps consacré à cette activité ciblée offre aussi des possibilités de former tôt une aptitude à « l'exploration ». Celle-ci apparaît à condition de prendre resituer les cadres de construction d'une forme de culture informatique, qui n'est ni totalement celle des adolescents⁵⁹, ni celle (encore ?) des *hackers* mais qui -comme nous l'avons vu- est marquée par des dispositions à un effort mêlé au plaisir d'arriver au bout d'un problème informatique.

Nous allons maintenant étudier progressivement les conditions d'apprentissage dans des contextes relationnels. Tout d'abord nous verrons en quoi le « choix » d'un premier langage traduit différentes manières d'aborder l'activité, mais aussi de se classer par rapport aux autres ; après quoi nous mettrons l'accent sur le rôle des sociabilités en ligne et hors dans le maintien de la « passion » informatique.

⁵⁹ C'est-à-dire un « ensemble de pratiques, de représentations, de préférences culturelles et de signes sociaux qui sont propres aux usages informatiques d'une partie de la population », laquelle est définie par son « appartenance en tant qu'élève à l'institution scolaire ». (Fluckiger, 2007)

II. Apprendre le code, apprendre les codes

a. « Classer et se classer » : l'exemple des langages de programmation

La pratique de la programmation requiert de mobiliser une variété de compétences. Outre la structuration des programmes (leur architecture), il faut aussi employer des connaissances liées à la syntaxe des différents langages pour parvenir au but souhaité. Selon les « projets » menés, les moyens pour y parvenir diffèrent. Le premier élément à prendre en compte est d'abord celui de la méthodologie : cela relève de la conception *en amont* des différentes « briques » que constituent le programme, des scripts à réaliser, ses « couches » et les liens entre elles. Certains outils sont en effet plus adaptés à certaines finalités : on trouve ainsi une multitude de *frameworks* ou *librairies* créées pour faciliter la tâche des programmeurs (selon, par exemple, qu'il faille faire un programme en ligne de commande ou avec une interface graphique couplée à de la modélisation et animation 3D, etc.). L'autre dimension concerne la technique elle-même, c'est-à-dire la façon dont est réalisé effectivement le codage selon le langage employé ; et relève de la manière dont on manie les différentes fonctions, classes, méthodes. Le choix du langage est déjà, en soi, marqué par des utilités différentes. Si certains de ces langages ont une visée très spécifique (comme le langage R, adapté au traitement et l'analyse statistique des données, ou l'HTML et le CSS qui se destinent à la création web), d'autres conviennent pour des utilisations plus larges (tel que le langage C ou C++, le Python).

Pour autant, ces différents types de langage peuvent avoir des caractéristiques communes, des logiques et approches communes de la manière de coder ; c'est ce que l'on appelle les paradigmes. On pourrait illustrer leur fonction de la même manière que dans les sciences sociales : on peut employer des langages différents (qui seraient ici des thématiques différentes) en s'inscrivant dans un courant théorique qui adopte un regard similaire quel que soit l'objet. Pour autant, les paradigmes en programmation peuvent être multiples, c'est-à-dire faire coexister entre eux des paradigmes pluriels. Pour reprendre notre métaphore, ce serait adopter le point de vue de Jean-Michel Berthelot sur le « pluralisme explicatif sous contrainte », autrement dit la coexistence de différentes façons de raisonner, de différents schèmes d'intelligibilité, lesquels étant combinés constituent un « paradigme analytique » (Berthelot, 1998).

Ces différents paradigmes peuvent dès lors changer fondamentalement la manière de répondre à un même problème, un même défi algorithmique. Les formations en informatique et en ingénierie insistent donc sur la capacité à s'adapter à différents paradigmes, à comprendre

leurs logiques propres. Le choix du langage est donc une affaire de préférences, de goûts qui peuvent faire l'objet de revendication, d'un positionnement. S'il s'agit souvent d'une question technique (certains langages peuvent mieux répondre que d'autres à des exigences particulières), ils peuvent aussi être *distinctifs*. Il ne s'agit pas ici de trancher cette question au niveau du monde professionnel, les développeurs les plus expérimentés maîtrisent une importante quantité de langages et sont capables de s'adapter facilement à différentes exigences, de par leurs connaissances des paradigmes. Cette *omnivorité* (Peterson, 2005) n'est que très rarement revendiquée chez les adolescents, préférant plutôt souligner leur affinité avec un langage en particulier, avec lequel ils ont commencé ou le plus d'expérience, comme dans le cas de Nicolas :

« Le java c'est... c'est mon langage entre guillemets et je me met sur un ordi, je code et ce que j'avais en tête ça sort comme je l'avais imaginé [...] voilà je suis un amoureux incontesté du Java, pour faire des choses c'est magnifique »

▪ **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer**

L'expression de cette « facilité » vient notamment appuyer ses difficultés à s'adapter au langage Python requis pour l'option SIN de 1^{ère} STI2D : « *Il est horrible ce langage ! Je suis désolé pour tous les amateurs, je déteste sa syntaxe déjà. Ensuite son fonctionnement il est horrible [...] Je connais les problèmes de Java, comment les résoudre, Python je sais pas et j'ai pas envie d'essayer. Et j'ai pas envie d'y retourner* ». Ayant commencé à programmer vers 14 ans autour de Minecraft (qui est réalisé en Java), ses préférences se sont structurées autour de ce langage. Par apprentissage pratique il a progressivement su répondre aux difficultés posées par les erreurs du langage Java, et se retrouve alors plus démuni avec d'autres langages. Ce positionnement s'oppose à d'autres jeunes à fort capital culturel économique et scientifique, et notamment celui de Laurent, dont le père est un haut cadre ingénieur : depuis qu'il programme (12 ans) il a pu apprendre huit langages, et exprime un intérêt plus général pour la compréhension du fonctionnement de l'ordinateur et les fondements techniques, ce qui est l'indice d'un rapport plus situé socialement. L'expression d'un positionnement vis-à-vis d'un type d'applications privilégiées ou des langages peut donc révéler des goûts et des rapports différenciés à l'activité informatique, en particulier un intérêt pour *l'efficacité, la facilité* d'un langage, ou à l'inverse *sa complexité, sa difficulté*.

Celles-ci sont notamment à relier à la différence entre les langages dits « haut niveau » et « bas niveau ». Un langage dit *bas niveau* est le plus proche possible du langage parlé par la machine (lequel est dans l'absolu le binaire, qui commande la machine) : par conséquent, il est complexe à maîtriser, nécessite beaucoup plus de temps pour réaliser des opérations particulières mais rend possible une optimisation de sa vitesse, et notamment de la gestion de la mémoire. C'est

notamment le cas de Laurent qui tient à exprimer un intérêt pour le langage assembleur⁶⁰, là où la plupart des enquêtés ont à peine essayés d'expérimenter :

En fait j'ai déjà essayé de programmer en Assembleur parce que j'avais un émulateur d'Assembleur qu'était pas mal. Mais le truc c'est que... c'est pas que c'est trop compliqué. C'est que c'est de la logique, comme tout. Mais c'est euh... faut être beaucoup, très patient [...] j'avais exploré en beaucoup plus bas niveau... j'avais exploré... c'était le moment en fait où pareil j'ai découvert un peu tout ça. Le binaire j'ai voulu le comprendre assez tôt [...]

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

J'ai essayé vite fait, j'ai regardé un petit peu, je me suis dit « qu'est-ce que c'est que ça », mais j'ai jamais essayé de coder, j'ai fait un copier-coller d'un code pour afficher un message et ça marchait pas... et voilà c'est tout (rires). Apparemment plus personne l'utilise quoi.

- **Bruno, 15 ans, 1^e STI2D, père technicien de maintenance, mère employée administrative**

Privilégiant la réalisation de « projets », le code comme un *outil* au service d'une finalité, l'usage de l'assembleur est particulièrement inadapté. Malgré tout sa « curiosité » pour le langage indique un rapport particulier, un « critère esthétique qui privilégie les plaisirs difficiles et que Bourdieu qualifiait de « typiquement professorale (1979) » (Zarca, 2009), caractéristique des classes dominantes. Apprendre l'assembleur n'est pas « venu à l'esprit » d'autres enquêtés, pour qui rentrer dans ce niveau de complexité ne présente pas de curiosité particulière. De manière général il s'agit d'un langage dont l'intérêt applicatif est très limité, notamment en raison de l'usage des compilateurs modernes qui transforment des langages de haut-niveau en instructions machines efficaces. En raison des contraintes (et notamment celles de rendre un projet à temps) d'autres langages sont plus appréciés en entreprise pour concevoir rapidement des algorithmes, tel que le Python. Pour autant ce dernier sera parfois trop lent dans certaines situations pour exécuter certaines tâches (ce qui nécessiterait d'employer du C++ ou C). C'est notamment le cas pour Arthur qui a appris d'abord le Python, dans le cadre des différentes étapes du concours France IOI. Lorsque ce dernier langage était trop lent pour les algorithmes à écrire (qui nécessitent une certaine gestion de la mémoire dans les étapes les plus difficiles), il s'est approprié sans difficultés le C++. Fils d'une ingénieure et d'un père informaticien, Arthur exprime un rejet du langage web, en s'appuyant sur des critères plutôt « esthétiques » reliés à la logique du code, mais aussi liées à son désintérêt pour un langage qui serve à arriver

⁶⁰ Un langage assembleur est un langage le plus proche du code machine restant encore compréhensible et « lisible » par un humain.

plus facilement à une finalité particulière. Défenseur de « l’algorithmie pure », ayant appris à programmer pour les concours France IOI, il exprime un rapport tout à fait distancié vis-à-vis de ce langage et du web :

Antoine : Ok... et tu as déjà eu envie de faire du web, par exemple ?

Arthur: (rire) Alors non non pas du tout ! Ouf, ouf, non le JavaScript, beurk ! [...] en général c’est un langage qui n’est pas très bien conçu apparemment, de ce que j’en ai vu je le crois. Pas très bien pensé et donc ça donne pas envie de s’y intéresser Si je fais de la programmation Web je serai obligé d’y toucher donc j’essaye d’éviter. [...] C’est comme le mode créatif dans Minecraft. On met des choses ensemble, ça rend bien ou pas et je pense qu’avec moi ça rendrait plutôt pas

- **Arthur, 16 ans, 1^{ère} S, père informaticien, mère ingénieure et chef de projet Telecom**

A l’instar de Laurent, il met en avant surtout le caractère de « défi », du plaisir de la difficulté algorithmique. Le registre de sa critique rejoint celle de Thomas, mais là où Arthur fini par mettre de la distance (« *ensuite je juge le JavaScript alors que j’ai jamais codé en JavaScript ... donc bon* »). on trouve chez lui les traces d’une « bonne volonté culturelle » (Bourdieu, 1979) par l’expression d’une distinction clairement énoncée entre la « vraie » et « fausse » programmation. Lui qui connaît uniquement le Python (malgré une tentative avortée de démarrer le C++) et expérimente surtout en électronique ainsi qu’avec des Raspberry Pi⁶¹ ou Arduino, il exprime ainsi un goût pour l’algorithmique, qui dissocie des langages. Sa critique est ainsi moins positionnée orientée autour du paradigme et de la conception du langage :

J’aime pas trop l’HTML, CSS, j’aime pas. Le PHP, les bases de données, bof... c’est bizarre, c’est pas la vraie programmation, c’est pas une logique de programmation où on résout un problème [...] pour moi la vraie programmation, c’est « on a ça il nous faut ça, comment on fait quoi ? »

- **Thomas, 17 ans, 1^{er} STI2D, père technicien-électricien, mère couturière**

Il est en somme intéressant de considérer que tenir un discours sur les langages est déjà une action qui situe. Tous les enquêtés ne le font pas, la plupart admettant ne connaître qu’un langage ayant une application directe. On trouve donc ici les premières traces d’une opposition entre une distinction *par* le choix du langage et un rapport « pratique » du langage, non-renseigné par d’éventuelles logiques hiérarchies du monde professionnel de l’informatique, ou

⁶¹ Le Raspberry-Pi est un « nano-ordinateur » très peu cher (environ 30 euros), consistant en une carte mère très petite (de la taille d’une carte de crédit) qui peut être employé pour des usages très vastes, telle que la création d’un serveur personnel ou un media center. Son coût en fait un objet facilement utilisable dans nombreux projets allant de la borne d’arcade maison jusqu’à la domotique, en passant par la réalisation de drones, etc.

par les figures des premiers programmeurs, codant les systèmes d'exploitation en binaire et vers lesquels certains *hackers* tendent leurs efforts⁶². Par ailleurs, l'opposition entre la connaissance de la syntaxe d'un langage et le *défi* de mise en cohérence des différents éléments du code, de structuration, est aussi significatif dans la manière de se positionner par rapport aux autres :

même si en soi coder c'est pas la chose que je préfère, c'est intéressant de bien penser la structure d'un programme, de savoir comment on va agencer des choses, et savoir comment faire en sorte de pouvoir facilement les modifier après ou les enlève

▪ **Arthur, 16 ans, 1^{ère} S, père informaticien, mère ingénieure et chef de projet Telecom**

On trouve « déjà » dans le discours d'Arthur les traces d'exigences professionnelles de l'informatique, et notamment la nécessité de faire un programme lisible et facilement modulable. Le fait de souligner que « coder c'est pas la chose que je préfère » est un rappel vis-à-vis de son goût pour l'effort intellectuel de création d'algorithmes complexes et de résolutions de problèmes. Là où certains enquêtés mettent en avant leur manière de « *mettre rapidement les mains dans le cambouis* »⁶³, la capacité à planifier, structurer, mettre en cohérence les programmes, agit comme trait distinctif.

Après avoir mis en évidence ces différentes hiérarchies et ce qu'elles traduisent dans les différentes valeurs sociales accordées à l'activité, il nous faut maintenant examiner la manière dont le maintien de l'engagement dans la programmation se comprend aussi au travers des formes de sociabilité adolescentes. La capacité de tirer des avantages de ces dernières se révèlent inégalitaire, traduisant les effets des positions sociales et des stéréotypes de genre.

b. Le rôle des instances de socialisation juvéniles

La socialisation à l'informatique ne peut se comprendre complètement sans souligner le rôle des pairs. Si, comme nous l'avons vu, l'activité ludique est souvent un référent commun aux groupes de garçons, la construction de l'usage « expert » et l'apprentissage de la programmation repose aussi sur ces réseaux de sociabilité. On peut alors séparer deux formes

⁶² Je m'appuie ici sur les résultats du mémoire de Master 1 et l'exemple de quelques enquêtés ayant connu l'informatique à une période où il était déjà très complexe de réaliser des opérations simples, et où la réalisation de projets d'application ou web n'était pas l'horizon premier, contrairement au fait de vouloir *comprendre* intrinsèquement la machine, et la bricoler. Cette évolution souligne l'importance de prendre en compte les nouveaux usages sociaux de la micro-informatique, et en particulier la démocratisation d'internet. Certaines des résultats du mémoire sont évoqués dans un article : A. LARRIBEAU, « Du bidouilleur amateur à l'informaticien : une étude de socialisation au hacking informatique », *Sociologies pratiques*, n°38, 2019

⁶³ Expression reprise à Yohann, lequel insiste sur le fait qu'il ne structure pas en amont, mais code « direct ».

distinctes : l'une plutôt asynchrone (forums) et l'autre synchrone (chat, Discord). Ces deux logiques s'imbriquent bien souvent : ainsi *Open Classroom* possède son propre forum, dans lequel il est possible de demander de l'aide pour les exercices relatifs aux cours ; France IOI permet d'accéder aux questions posées par d'autres participantes et participants. Ainsi l'inscription dans une « communauté de pratique » (Wenger, 2005), c'est-à-dire un groupe partageant les mêmes centres d'intérêts et objectifs participe de la socialisation des jeunes programmeurs, mais surtout des « relations d'apprentissage et de partage de connaissances principalement informels entre les nouveaux et les anciens acteurs d'un domaine d'activité » (Aillerie, 2011).

Internet et la « vraie vie » : une fausse rupture ?

Pour 4 des 10 enquêtés, la programmation est une activité plus ou moins solitaire, qui n'est pas nécessairement partagée avec d'autres dans le cadre scolaire. C'est surtout le cas de Nabil : habitant dans un lycée de banlieue d'une ville moyenne, la programmation informatique ne constitue pas un goût partagé avec les autres ; contrairement à des activités sportives et/ou extérieures, ou le jeu vidéo :

Antoine : Tes amis s'y intéressent un peu ou pas du tout ?

Nabil : L'informatique c'est pas un centre d'intérêt commun, c'est plus le sport

Antoine : Et toi tu en fais beaucoup ?

Nabil : Oui, lutte, boxe... je fais aussi street workout un peu. J'ai des phases, je suis plus sport qu'ordinateur en ce moment

▪ **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

Ayant pris l'enseignement ISN (Informatique et Sciences du Numérique) en classe de S, il a l'occasion de réaliser quelques activités en Python, mais pour autant les autres camarades ne font pas partie de son cercle relationnel proche. S'il déclare vouloir s'orienter en informatique par la suite, il n'exprime pas un discours vocationnel particulier. Son intérêt pour la programmation est à resituer dans le cadre ludique d'un serveur Minecraft « entre amis » qui lui permettait ensuite de « mettre en œuvre ce que [il] avait appris » en Python. Parti de la création d'un jeu de démineur, il a pu dans ce cadre développer ses compétences et confirmer son intérêt à travers la réalisation de quelques plugins.

La possibilité de s'appuyer sur des « projets » collectifs est ainsi une manière relativement répandue chez tous les enquêtés d'inscrire leur goût pour la programmation dans des activités collectives, lesquelles permettent aussi de mettre en avant et valoriser une compétence dans « l'arène des habiletés techniques », dans la logique de socialisation juvénile.

Ses capacités trouvent un écho au sein du groupe d'amis, orienté dans une démarche plutôt ludique que Nabil a progressivement fortement réduite :

Antoine : *Et tu... tu jouais plus avant ?*

Nabil : *Ben... à 12 ans ouais, mais même après quand je tenais mon serveur Minecraft je jouais rarement, j'étais plus dans développement, développement, c'était plus des trucs comme ça.*

On retrouve également cette évolution dans les déclarations d'Adrien, pour qui l'arrivée au lycée est aussi le moment d'une forte augmentation de l'engagement dans l'apprentissage de la programmation, au détriment des activités reliées au jeu :

Il y a 8 mois, j'aurai répondu je regardais beaucoup de vidéos FIFA et euh... de Let's Play⁶⁴ jeux vidéo. Depuis 8 mois et surtout là depuis... en fait depuis la rentrée surtout, je ne mange quasiment plus que des vidéos sur de l'informatique, sur des cours, sur le réseau, la programmation...

- **Adrien, 16 ans, Terminale S, Père professeur de mathématiques, mère employée de la fonction publique**

A l'instar de la plupart des enquêtés on constate que l'activité ludique -qui constitue un fort indice de socialisation à la « culture geek »- diminue fortement entre le collège et le lycée pour laisser place à d'autres activités, et notamment une pratique de la programmation. Cette baisse progressive de la fréquence de jeu n'est cependant pas à séparer de l'attachement pour la pratique vidéoludique, qui lui reste fort chez les garçons (Mercklé et Octobre, 2012 ; Coavoux, 2019). Il est donc important, pour comprendre les dynamiques d'apprentissage, de souligner la forte inscription de cette pratique dans le cadre des relations amicales (« *J'ai fait plus des trucs pour mes potes, et ça me montrait... je me voyais avancer* », nous dit Nicolas). Du fait de cette continuité d'activités ludique réalisée avec des amis, et avec qui il a une étiquette d'« expert », Nabil n'a pas étendu son réseau dans des communautés en ligne, et son réseau de sociabilité reste inséré dans le cadre scolaire. Ainsi, lorsque la passion ne trouve pas de relais amicaux, elle peut dès lors trouver un épanchement dans des espaces particuliers ; à l'instar de Maxime, dont la situation familiale (décès de son grand-père et phase difficile pour sa mère), couplé à un isolement relatif au collège, et le sentiment de connaître souvent « l'ennui », l'amène à investir fortement ces communautés. Dans le cas de ce dernier, son investissement au sein de

⁶⁴ Les *Let's Play* sont un format courant de diffusion de parties de jeux vidéo. La personne qui anime le *Let's Play* complète souvent un jeu en particulier en découpant les étapes en autant de vidéos que souhaitées. La progression du vidéaste dans le jeu est souvent accompagnée de ses commentaires à teneur humoristique ou critiques sur le jeu.

forums de *hacking* pour débutants l'a amené à rencontrer des personnes sur IRC⁶⁵, qui lui répètent bien souvent la maxime que pour devenir « pirate », il faut savoir programmer⁶⁶. Progressivement, il s'y insère et propose lui-même de tenir un « journal » depuis un an (dès l'âge de 12 ans) :

En fait je contribuais pas mal sur le forum c'est-à-dire que j'avais écrit... au bout d'un moment j'avais écrit des postes sur différentes failles web. J'avais aussi fait un une sorte de petit journal sur les modalités du hacking sur le forum.

- **Maxime, 13 ans, 4^{ème} père chauffagiste (indépendant), mère en réinsertion (diplômée d'un Bac+5 en SES)**

L'exemple de Nicolas permet d'aller plus loin, et constater le cas d'un fort engagement au sein d'espaces de sociabilité en ligne : cette inscription dans différents « réseaux » est à l'origine du développement d'un réseau de pairs extrascolaire :

Moi je suis très bien avec mes trois potes on s'entend très bien, quand y'a un problème on vient me le dire, en vrai j'aime pas être enmerdé : mon téléphone sonne plus de trois fois par jours ça commence à m'énerver [...] J'ai un peu fait l'overdose des réseaux sociaux... Discord c'est pour ce qui est vocal en jeu ou les projets de développement, c'est adapté pour ça. Après GitHub pour partager du code, etc... c'est en rapport avec les besoins que j'ai. Vu que je bosse pas trop en équipe et que l'équipe avec qui je bosse au Lycée... c'est pas ouf non plus, ça bosse pas vraiment, ça servirait pas à grand-chose que je m'en rajoute. Faut vraiment trouver des gens qui savent comment ça fonctionne, après j'ai un pote [sur Discord] qui est développeur et on peut bosser ensemble.

- **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer**

Délaissant en partie les réseaux sociaux habituels -qui permettent un prolongement en ligne des relations dans la « vraie vie », et par lesquels on rencontre généralement moins des inconnus- Nicolas s'investit au sein de groupes d'affinités lui permettant d'inscrire sa pratique de la programmation dans une démarche collective. Il s'agit d'une vraie « communauté de pratique », c'est à dire de lieux où la pratique collective permet d'élaborer un savoir-faire commun « qui doit être interprétée comme un processus d'apprentissage » et qui « implique

⁶⁵ « Internet Relay Chat », protocole de communication par texte, très utilisé avant l'apparition des outils de discussion instantanée comme MSN Messenger. De moins en moins répandu, l'IRC reste couramment utilisé par les programmeurs et les développeurs, notamment dans les communautés du « libre ».

⁶⁶ Cette affirmation, qui peut sembler triviale, est pourtant importante dans les logiques de distinction propres au monde *hacker*. La déclaration d'Adrien, autre adolescent fasciné par ce monde va également dans ce sens : « *par contre je veux pas être un script kiddie, ça c'est mort* ». La figure du *script kiddie* est en effet utilisée précisément pour désigner un jeune adolescent fasciné par le piratage, attiré par son caractère illégal, mais qui ne sait qu'utiliser des outils (*scripts*) créés par d'autres, et n'a aucune compétence en codage.

toute la personne, à la fois son agir et ses pensées » (Wenger, 2005). Cependant, loin de n'être qu'un lieu pour apprendre, c'est aussi et surtout un espace pour nouer des relations qui vont parfois au-delà de la seule visée instrumentale et apprenante. Comme l'expliquent Dominique Cardon et Zbigniew Smoreda, le « contenu de ces relations a de très fortes chances d'être 'spécialisé'. Elles ont un objet défini, une justification sociale souvent prescrite par leur contexte » (Cardon et Smoreda, 2014) et donc orientés surtout autour du partage de connaissances dans un domaine particulier. Ce qui ne veut pas dire qu'elles échappent à une « force des liens faibles » (Granovetter, 1973), entendue ici non par la position dans un réseau, mais par la possibilité qu'elles ont de progressivement se solidifier, s'inscrire dans le temps, notamment lorsque ces relations cumulent des types d'activités variées (ici à la fois ludiques et techniques). Tout cela fait écho aux travaux de Vincent Berry sur le jeu vidéo en ligne et les communautés de pratiques : « ces communautés virtuelles occupent aujourd'hui un rôle important dans l'apprentissage de compétences « artistiques », mais aussi des *new literacies* : des compétences liées à la maîtrise des nouvelles technologies » (Berry, 2009a) ; elle sont aussi des moments de sociabilité importants (ici pour les joueurs) et génèrent des liens qui peuvent faire l'objet d'une inscription durable dans les réseaux personnels des adolescents, donnant à voir une réalité loin des « paniques morales parfois, autour de la distinction entre réel et virtuel, avec le risque selon certains d'une confusion des genres » (Berry, 2009b).

L'usage des différents outils n'est donc pas incompatible, et au contraire ils permettent de varier le cadre des interactions, d'organiser son réseau amical sur des temporalités différentes⁶⁷ ; par là-même, de développer une « autonomie relationnelle », équipée par les différents supports de communication (Metton, 2004 ; Galland, 2008). Enfin, ces relations deviennent progressivement des appuis pour l'apprentissage autodidacte, comme l'indique Hélène Bezille, soulignant que « les dispositions de la personne à se créer un réseau de ressources humaines et matérielles sont décisives dans les apprentissages informels » (Bezille, 2007). Dès lors, on peut supposer que ces dispositions varient -tout du moins partiellement- selon les modes de communication envisagés. S'il est difficile pour certains jeunes de s'insérer dans des groupes de pairs au collège, il reste que les cadres ludiques et les communautés en ligne sont autant de manière de développer un réseau relationnel :

J'étais sur un serveur Minecraft et on avait fait des révisions brevet sur Skype avec des inconnus entre guillemets ; et c'est là que j'ai rencontré ces personnes-là.

- **Bruno, 15 ans, 1^e STI2D, père technicien de maintenance, mère employée administrative**

⁶⁷ C'est notamment l'idée exprimée à travers « l'hypothèse continuiste », c'est-à-dire adopter une démarche d'analyse qui ne s'arrête pas aux frontières « réelles » ou « virtuelles ». (Cardon et Smoreda, 2014)

On voit avec l'exemple de Bruno que, loin de n'être que centrées sur l'objet ludique, ces relations peuvent s'étendre « au-delà », par des caractéristiques communes (ici, l'échéance du brevet), se renforcer et s'inscrire dans la sociabilité quotidienne des individus.

Tirer profit des sociabilités en ligne et hors ligne : « privilège » des dominants ?

Le maintien de la « passion » est alors tout aussi dépendant de la possibilité d'inscrire sa pratique dans un univers juvénile propice à ces échanges. L'exemple de Thomas est à ce titre intéressant : n'ayant pas beaucoup d'amis, il passe surtout beaucoup de temps avec un seul « meilleur ami ». Ce dernier est issu d'un milieu social plus favorisé (nous apprenons notamment que son père est enseignant-chercheur en psychologie) et développe un rapport au savoir plus accès sur les logiques mathématiques sous-jacentes à la programmation :

Lui c'est un fou de programmation comme moi je suis un fou d'électronique. Du coup, ben... on échange sur la programmation, on fait des blagues dessus, on partage nos idées[...] on est à la tête de classe, euh... en fait, les trois quarts de notre classe ne savent pas pourquoi ils sont là.

- **Thomas, 17 ans, 1^e STI2D, père technicien-électricien, mère couturière**

Thomas, plutôt motivé par l'électronique et des activités plus « manuelles » et techniques, trouve cependant la possibilité avec lui des appuis pour partager leurs connaissances dans ces différents domaines. En plus de lui permettre de maintenir un fort intérêt pour la programmation, c'est aussi pour les deux un moyen de s'approprier le « stigmate » du *geek*, et de le valoriser. Élèves en 1^{ère} STI2D, option Sciences de l'Informatique et du Numérique, ils peuvent ainsi confirmer leur orientation de par l'apport des connaissances qu'ils développent de manière informelle, et qui sont réinvesties dans le cadre scolaire.

Cependant, et comme le montre Valérie Beaudouin sur les forums, certains espaces en ligne (notamment ceux qui mettent le plus l'accent sur l'écrit) et les usages qui en sont fait sont à distinguer les uns des autres ; l'usage des messageries instantanées constituent par exemple des « types d'écriture très éloignés des canons légitimes » (Beaudouin, 2002). Le fait de participer de manière active à un forum ou une communauté, qui plus est pour transmettre aussi soi-même des apprentissages est située socialement :

J'ai fait quelques projets euh... j'en avais posé un sur Open Classrooms et Zeste de Savoir où j'avais une équipe avec 3 graphistes et 1 rédacteur. Qui est le jeu le plus aboutit que j'ai fait d'ailleurs [...] où c'était un sandbox en 2D. En gros c'était un Minecraft en 2D.

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

Laurent nous explique ainsi la manière dont il est possible, sur des forums d'apprentissage, de constituer une « équipe » autour d'un projet particulier, ici la réalisation d'un jeu vidéo (similaire à Minecraft). Le « recrutement » n'est pas une démarche anodine : il faut en effet poster sur le forum un texte qui présente en détail le projet, ses ambitions, en l'accompagnant parfois d'une ébauche de *game design document*, autrement dit la structure que l'on souhaite donner au projet fini. Cette démarche relève d'un ensemble de dispositions à mettre en forme ses idées pour le projet, définir ses attentes, un calendrier, qui sont autant de compétences attendues dans le monde professionnel. Il faut être en mesure d'organiser sa présentation, de prouver son « sérieux », en donnant les gages de ses compétences, notamment par l'évocation de précédents projets réussis. Ce n'est absolument pas une difficulté pour Laurent : issu d'une famille que l'on pourrait situer dans une fraction dominante des classes économiques (père ingénieur et haut cadre dans une grande entreprise, mère entrepreneuse et frère inscrit à HEC), il n'a aucun mal à prendre part à ces différentes initiatives. C'est au cours de l'entretien qu'il nous explique être co-fondateur du groupe Discord orienté programmation que nous avons rejoint pour suivre des conversations :

t'as un gros groupe de programmation qui font pas mal d'IRL⁶⁸. Et euh... en fait j'étais au tout début du groupe de programmation. En fait on l'avait créé à 5-6 avec des potes, on s'était rencontrés sur internet et on avait fait à 5-6. Et c'est... il s'est agrandi vraiment beaucoup [...] il y a vraiment des anciens qui sont dessus, et ils font des meetings où ils parlent de tout, que ce soit de jeux vidéo, de programmation, de politique, etc. Y'a surtout des adultes mais y'a aussi un peu des mecs qui sont dans mon cas, qui ont 15-16 ans

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

⁶⁸ IRL est un acronyme de « In Real Life » (la « vraie vie »), c'est un terme qui couramment employé pour désigner les situations dans lesquelles des individus appartenant à des communautés de pratiques décident de se donner rendez-vous physiquement pour se rencontrer.

Capture 1. Post de recrutement autour d'un projet de site internet

Auteur du sujet
ZoOrigin Samedi 09 septembre 2017 à 00h58

Bonjour à tous,

Je me présente, Matthieu, jeune développeur qui a découvert cette passion de l'informatique grâce à feu le Site du Zéro, il y a déjà de nombreuses années. Au fil de mon expérience sur le web, j'ai participé au développement back-end de plusieurs projets, dont des jeux en ligne. J'ai récemment replongé dans ma formation aux dernières nouveautés du web, notamment l'utilisation des frameworks Symfony 4, Bootstrap 4, mais également le jQuery pour lequel mon intérêt n'avait pas accroché au début.

Si je me permets de venir poster sur ZesteDeSavoir, c'est que mon équipe et moi-même sommes à la recherche d'intéressés pour donner un coup de main à un projet qui nous tiens fortement à coeur : **le projet ZoOrigin**.

ZoOrigin est un site dont l'objectif est de proposer aux utilisateurs un lieu d'échange et de partage autour du thème des animaux.

Ce projet se veut global, pour aider tout éleveur en recherche d'information/d'aide/soutien pour qu'à terme nous puissions **sensibiliser les adoptants et éleveurs pour que nos compagnons vivent heureux et dans des conditions adaptées**.

En savoir plus sur le projet

Genèse

L'idée du développement d'un tel projet provient d'une constatation alarmante : lorsqu'on adopte un animal d'une espèce que nous ne connaissons pas, trop peu d'informations pertinentes sont disponibles sur internet. Tant et si bien que le néophyte se retrouve à devoir jongler entre différentes sources plus ou moins fiables et entre différentes données et informations parfois contradictoires.

Face à cette constatation et celle de la recrudescence des annonces d'éleveurs (sur des sites spécialisés) ne respectant pas les besoins de leurs compagnons (cage des rongeurs bien trop petite, nourriture inadaptée, divertissements trop peu nombreux voire inexistant), nous avons voulu agir.

Généralités et avancement

Recherche Connexion S'enregistrer

- Les dinosaures et le sexe, une reproduction encore mystérieuse ● 0 / ● 1 AOÛT 2018
- 80 oiseaux interceptés à floissy ● 0 / ● 1 AOÛT 2018
- Le Parc National des Virunga annonce la naissance de deux bébés gorilles des montagnes ● 0 / ● 29 JUIL 2018
- Un wallaby de Tours a dû être euthanasié ● 0 / ● 1 AOÛT 2018
- L'intelligence des abeilles continue d'intriguer les scientifiques ● 0 / ● 30 JUIL 2018
- Kanya : 10 rhinocéros noirs sont morts lors d'un banal transfert ● 0 / ● 28 JUIL 2018
- Un éléphant de Bornéo tué par balle en Malaisie ● 0 / ● 4 AOÛT 2018
- L'Islande ne chassera plus la baleine de Meie ● 0 / ● 30 JUIL 2018
- Un mur entre le Mexique et les États-Unis menace la biodiversité ● 0 / ● 27 JUIL 2018

Pour comprendre l'origine de ces dispositions, il faut notamment rappeler certains éléments de son parcours : ses parents étant expatriés (pour l'activité professionnelle de son père), il est né en Chine et s'est retrouvé en France à l'âge de 4 ans. Ses parents décident ensuite de l'inscrire dans une école privée Montessori, établissements qui se réclame d'une forme de « pédagogie active », fortement traversée par une norme d'autonomisation et d'individualisation des apprentissages (le crédo « Aide moi à faire seul »⁶⁹). Ces écoles « différentes » concentrent d'ailleurs des jeunes issus de milieux très favorisés, ou des « classes moyennes intellectuelles » (Viaud, 2017). Ces différents cadres socialisateurs lui donnent alors les moyens pour expérimenter en 6^e la création d'un club informatique, à une période où -nous dit-il- « *personne avait idée de ce que c'était la programmation* ». On perçoit ainsi dans son discours les traces

⁶⁹ Nous réemployons ici les termes de cette méthode éducative telle que décrite sur le site Découvrir Montessori [URL : <https://decouvrir-montessori.com/quest-ce-que-la-pedagogie-montessori>]

d'une logique pédagogique « d'apprendre en apprenant », dans une logique collaborative, de « pairs à pairs », qui constitue les piliers des nouvelles écoles d'informatique⁷⁰ :

Tu viens d'apprendre un nouveau concept, t'essayes de l'expliquer à tout le monde à tout le monde parce que tu sais pas l'expliquer et euh... ben moi je leur disais « venez, vous allez voir ce que c'est », et après ils ont commencé à comprendre, un peu mieux.

Pour les individus issus des catégories sociales les plus favorisées, certaines dispositions favorisent l'inscription dans des pratiques qui dépassent le simple cadre ludique ou de sociabilité. Il ne faut pas voir dans cet investissement une logique « d'abandon » des réseaux de sociabilité scolaires, bien au contraire. Laurent, qui est scolarisé dans un établissement réputé proche de Paris, a notamment constitué un groupe d'amis avec lesquels il révise et échange des connaissances poussées et hors programme dans les différents domaines scientifiques :

J'ai quelques potes que j'initie en parallèle, à qui j'apprends à programmer. C'est deux mecs qui sont en maths et en physique et qui sont super forts [...] ils veulent un peu explorer ce qu'il y a à côté, et du coup je vais avec eux et on se transmet un peu... c'est un peu un triangle de connaissance où on essaye de se partager le plus de trucs ensemble.

Comme l'indique Olivier Martin dans son étude sur *l'internet des 10-20 ans*, « le temps passé devant l'écran est plus élevé pour les jeunes ayant une forte sociabilité que pour ceux ayant une sociabilité plus restreinte » (Martin, 2004), ce qui vient s'opposer à priori à une représentation de sens commun renvoyant à l'image du « geek » isolé. Nos résultats viennent justement corroborer cette hypothèse, non en termes de « temps passé devant l'écran », mais plutôt dans la manière dont une forte sociabilité individuelle peut traverser les écrans, et s'étendre d'autant plus facilement que l'on est « sociable ». Ainsi, les adolescents les mieux dotés parviennent à mettre à profit leurs compétences sociales à la sociabilité dans une pluralité d'espaces, à établir des liens entre les deux et faire circuler des connaissances ; lesquelles se combinent et se renforcent mutuellement.

En somme, il faut donc examiner conjointement ces différents réseaux de sociabilité, et ne pas s'arrêter à l'apparente frontière du « virtuel ». Ces manières de relier les savoirs, cultivant une certaine homophilie sociale, se retrouve aussi chez Arthur et son groupe Discord

⁷⁰ L'une des principales illustrations est notamment l'Ecole 42, fondée par Xavier Niel, qui défend un apprentissage « peer-to-peer » dans lequel il s'agit de « compter sur la force du groupe, donner et recevoir des informations, être tour à tour formateur et apprenant » [URL : <https://www.42.fr/peer-learning>]

dédié au concours France IOI. Ce groupe en ligne fonctionne notamment sur la base d'une adhésion qui nécessite d'avoir un certain « niveau » aux épreuves du concours :

Donc déjà ça permet d'avoir des gens qui sont vraiment très forts et qui peuvent apporter des connaissances ou autre. Et on... a aussi des gens qui sont... dans un état d'esprit où ils vont pouvoir recevoir les connaissances qu'on leur apporte. [...] Ca peut paraître élitiste dis comme ça mais après l'ambiance est très bien sur le serveur, et puis justement vu que c'est pas n'importe qui il n'y a pas de règles dessus, l'ambiance reste bien et correcte.

- **Arthur, père informaticien, mère ingénieur et chef de projet Telecom**

A travers cet exemple, mais aussi celui de Thibault et Laurent (nos trois participants du concours Codin), on peut donc rajouter un dernier cadre de sociabilité qui est celui des concours, mais aussi des événements tels que les hackaton ou les game jam⁷¹, auquel Thibault a eu l'occasion de s'adonner :

Thibault : j'ai fait des Game Jam, ça c'était marrant, surtout tu rencontres d'autres gens un peu passionnés et tout.

Antoine : Tu t'y es préparé comment à ça ?

Thibault : j'avais déjà fait quelques jeux vidéo, mais je stressais un peu car j'avais 15-16 ans et je me disais « merde je vais me retrouver qu'avec des pros ou des étudiants » [...]

- **Thibault, 17 ans, Terminale S, père webmaster (diplômé d'une école d'ingénieur), mère comptable (diplômée d'une école de commerce)**

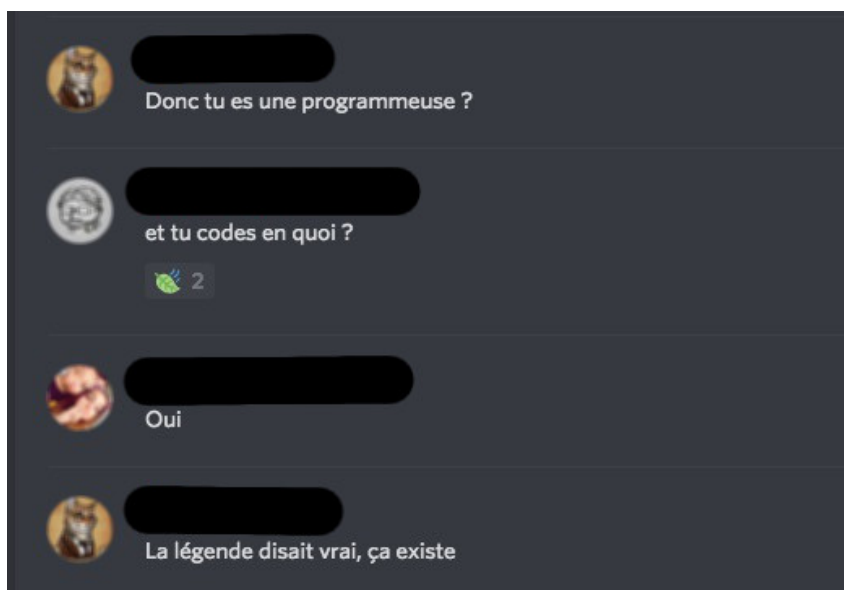
Ainsi l'exemple de Thibault est intéressant : à l'instar de Laurent, il possède un ensemble de dispositions *managériales*, bien que sa trajectoire parentale nous conduise à le situer plutôt dans une fraction moyenne du capital économique. Initié très tôt à la programmation, capable de réaliser des premiers sites web et programmes entre la fin de la primaire et le début de la 6^{ème}, il peut aussi compter sur cet apprentissage « pratique », non-formel, dans ces cadres destinés plutôt à des professionnels et qui mêlent intérêt ludique et travail en équipe, qui permet d'acquérir des compétences plus valorisées dans le monde professionnel, s'inscrivant dans une trajectoire particulière d'apprentissage, centrée essentiellement autour de projets déjà plus professionnalisants dans leurs formes et ambitions, que proprement ludiques.

⁷¹ Ces événements regroupent au même endroit des développeurs, graphistes, compositeurs, etc. autour d'un projet commun. Il peut s'agir de résoudre un défi technique seul ou en équipe (*hackatons*), ou de créer un jeu vidéo de A à Z dans un temps imparti (généralement 24 ou 48h en continu).

L'entre-soi masculin des communautés en ligne

Par ailleurs, ces espaces en ligne sont tout aussi très majoritairement masculins, comme nous avons pu le constater avec l'étude d'un important groupe en ligne centré sur la programmation auquel Laurent participe régulièrement. Ainsi l'arrivée dans ce groupe d'une jeune programmeuse débutante (la troisième personne à prendre la parole dans la capture d'écran suivante) n'a pas manqué de provoquer un ensemble de réactions, allant du sarcasme à l'expression de nombreux stéréotypes sur les compétences technologiques féminines.

Capture 2a. Première partie d'une discussion sur un canal public du groupe



Les interventions comme « La légende disait vrai, ça existe » ou « y'a pas de filles sur internet » renvoient aux habitudes de certaines communautés en ligne plus anciennes, notamment des *Rules of the internet* (au début des années 2000 avec 4chan), sortes d'aphorismes s'inscrivant dans le prolongement des premiers espaces anonymes de discussion sur internet (notamment Usenet). Comme le note notamment la sociologue Amy Bruckman, le *gender swapping* (Bruckman, 1996), c'est-à-dire le fait de se faire passer pour un autre genre au travers d'un avatar sur internet, est monnaie courante depuis les premiers jeux en ligne. Son étude sur les MUD's⁷² en 1993 souligne déjà cette pratique. Dans ce groupe Discord, plusieurs individus utilisent des images de profil montrant des femmes ou personnages féminins de pop culture, et la grande majorité sont des hommes.

⁷² Les MUDs (pour multi-user dungeons), ancêtres des MMORPG (Massively Multiplayer Online Role-Playing Games) émergent à la fin des années 1970 et gagnent en popularité durant les années 1980, principalement au sein des réseaux informatiques universitaires. Ils proposent de recréer les aventures du jeu de rôle de manière textuelle, et seront (en partie) remplacés par les forums et les listes de discussions (interactions asynchrones) qui gagneront en popularité dès la fin des années 1990.

Capture 2b. Suite de la conversation



Cette pratique deviendra donc également un *meme*⁷³ au sein des communautés largement masculines⁷⁴. Ces rappels à une certaine « culture » du web ne sont pas anodins, et l'emploi de ces références tend à montrer comment cette communauté orientée autour de la programmation s'inscrit dans la continuité des espaces masculins de discussion en ligne. Dès lors, l'arrivée d'une jeune femme questionnant le genre des autres participantes et participants (« vous êtes des filles ou des mecs ? ») suscite au mieux de la méfiance, et au pire des remarques essentialisantes sur le rapport des femmes au monde de l'informatique (« C'est une légende urbaine la femelle technologique »).

⁷³ Le *meme* internet peut être définie d'après Wikipédia comme « une idée ou un concept simple, propagé à travers le web. Cette idée peut prendre la forme d'un hyperlien, d'une vidéo, d'un site Internet, d'une image, d'un hashtag, d'un personnage récurrent, d'un GIF ou simplement d'une phrase ou d'un mot », la plupart du temps humoristique [URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A8me_Internet]

⁷⁴ Il convient de souligner en quoi ces fortes assignations de genre sur internet et la reproduction en ligne de rapports hors ligne s'inscrit dans un véritable désenchantement par rapport à l'enthousiasme qui entourait internet, et notamment la promesse d'un cyberspace favorable à la diffusion d'un « trouble dans le genre » (Turckle, 1995, faisant en écho au livre *Gender Trouble* de Judith Butler).

Capture 2c. Discussion autour de la situation sentimentale de l'un des participants



Ainsi le groupe de programmeurs, dans lesquels évoluent certains des enquêtés interrogés qui y développent un réseau d'entraide et de sociabilité, s'apparente à un *entre-soi* dont la fabrication « apparaît donc aussi comme une entreprise de définition de la place des autres, et de qui sont les autres », plutôt que d'une « codification extrême » (Tissot, 2014) telle que la cooptation. D'autres éléments permettent de faire le parallèle avec un autre « univers de socialisation relativement clos et autonome », celui des clubs de jeux de rôle, et notamment les différentes expressions de la difficulté des jeunes « joueurs, au moins jusqu'à un certain âge, à s'insérer sur le 'marché des liaisons' » (Lizé, 2004).

A quelques exceptions près (par exemple le participant qui évoque ses « souvenirs de socio de 1^o et T^o », ou la question « Tu as déjà vu une petite fille se faire offrir des legos ou des mécanos ? »), la rare présence des femmes en ligne ou dans les formations informatiques fait parfois l'objet de discussions et d'échanges de points de vue peu renseignés sur la construction sociale des identités de genre. Les participantes et participants qui tentent d'informer sur l'existence et le rôle des stéréotypes se confrontent souvent à une majorité d'individus insatisfaits de cette « lecture » du monde social.

Capture 2d. Échange sur la sous-représentation des femmes au sein des filières techniques



En somme, la marginalité actuelle des femmes dans ces espaces, ou tout du moins leur faible visibilité, tient de ces constants rappels fortement reliés au langage et au type d'humour sollicité sur le réseau. Au même titre que les LAN Parties⁷⁵, on trouve ici un usage du « vocabulaire sexiste et sexuel [qui] opère donc ici un double rôle de rapprochement complice entre les hommes et de mise à distance de ceux qui n'en sont pas » (Chaulet et Soler-Benonie, 2019). Cette perpétuation d'un entre-soi, lequel contribue à marginaliser d'autant plus la participation des femmes à ces groupes, s'est confirmée lorsque nous avons essayé d'entrer en contact avec deux jeunes participantes au concours France-IOI présentes sur le réseau. Certaines d'entre elles utilisent en effet des options de filtrage des messages et des stratégies pour éviter d'être trop sollicitées (le logiciel permet par exemple qu'une demande « d'ami » soit acceptée avant de pouvoir envisager une discussion). Il serait dès lors intéressant d'approfondir ce qui n'est qu'un début d'« ethnographie en ligne » (Berry, 2013) de ces communautés. Loin de prétendre rendre compte de manière exhaustive de leurs dynamiques, cette rapide excursion permet de

⁷⁵ La définition des LAN Parties est la suivante dans l'article : il s'agit de « regroupements de joueur·euse·s qui, durant un ou deux jours généralement, se réunissent, équipé·e·s de leurs ordinateurs personnels sur un même réseau local, pour prendre part à un tournoi de jeu vidéo. Ils et elles s'affrontent dans le cadre d'un jeu auquel ils et elles ont par ailleurs, pour la plupart, l'habitude de jouer en ligne à domicile »

saisir en quoi les représentations genrées sur l'informatique perdurent fortement dans ce domaine technique qu'est l'informatique. Cela nous donne un élément de réponse supplémentaire à la question de savoir en quoi les *dominants* peuvent le plus facilement tirer profit de ces communautés en ligne. Une piste est à explorer ici, au croisement de l'origine sociale et du genre, lesquels agissent comme autant de barrières implicites au développement d'un réseau d'entraide et de solidarité.

Après avoir examiné une des manières possibles d'affirmer une posture distinctive dans un cadre « interne » au monde informatique, nous avons examiné également comment certaines sociabilités venaient renforcer la valorisation individuelle à la pratique et en particulier la force des stéréotypes de genre, lesquels renforcent la division sexuée des goûts et de la pratique du codage. Pour aller plus loin sur l'étude des apprentissages informels, il nous faut maintenant étudier les discours et représentations des individus sur leurs compétences et leur pratique amateur de programmation. Interroger le positionnement des individus vis-à-vis de l'apprentissage autodidacte de cette activité nous permet d'ouvrir une première réflexion sur le rapport au savoir des individus. Pour clore cette partie, et dans le prolongement des réflexions sur les apprentissages, nous allons commencer par questionner l'existence d'un idéal de l'autodidaxie chez les jeunes programmeurs et ce que recouvre son affirmation. Il s'agit d'approfondir deux types de rapports, lesquels renvoient à deux positionnements différents vis-à-vis des cadres habituels de la légitimité culturelle. Ces deux modèles nous permettront d'approcher une première lecture croisée entre apprentissage autodidacte et apprentissages scolaires. Par la suite, nous ouvrirons le 4^{ème} et dernier chapitre partie de ce mémoire en examinant plus précisément la question des rapports aux savoirs.

III. Un idéal de l'autodidaxie ?

Dans un article sorti en 2000, *L'informatique comme pratique et comme croyance*, Michel Gollac et Francis Kramarz s'intéressent au développement de la micro-informatique au travail. Ils soulignent les « tours de mains » repérés chez les utilisateurs, un « savoir pratique qui n'a rien à voir avec l'informatique ». Si nous commençons à voir en quoi cette différenciation est en effet avérée, les compétences informatiques sont essentiellement rabattues sur le versant de différences de capital culturel : « l'aptitude à utiliser efficacement un ordinateur repose pour une part sur la proximité à la culture scolaire, et en particulier à l'écrit [...] elle fait appel à la disposition à prendre les apprentissages comme des jeux, à jouer à apprendre, à ne pas ressentir les objets intellectuels comme étrangers ou menaçants » (Gollac et Kramarz, 2000). Compte-tenu des variations internes dans la population des apprentis-programmeurs, cette seule lecture semble en partie insatisfaisante. Si nous admettons volontiers le lien entre une disposition à « prendre les apprentissages comme des jeux » et l'acquisition de compétences avancées en informatique, cela ne permet pas d'expliquer la pluralité des rapports autodidactes à l'informatique, et notamment la formation d'un goût dans des familles plus modestes. Comme l'a montré Dominique Pasquier, le rapport « rapport éthico-pratique (au sens de Bernard Lahire), pour lequel les tutoriels, ces petites vidéos qui montrent les différentes étapes de la réalisation d'un objet ou d'une consigne, sont particulièrement adaptés » se retrouve dans les pratiques de classes populaires, et peut être reliée notamment aux activités qui font appel à une culture de l'artisanat, au « savoir de la main » (Sennett, 2010) « qui sont au cœur des hobbies traditionnels des milieux populaires : le bricolage, le jardinage, la cuisine » (Pasquier, 2019). Comme le souligne Hélène Bézille, la pratique autodidacte ne doit pas être réduite à la « figure d'un autodidacte cherchant à compenser un manque d'instruction dans une démarche rebelle, solitaire, dissidente par rapport à la forme scolaire d'apprentissage », mais elle « constitue une pratique sociale répandue, ordinaire, développée dans différents milieux sociaux » (Bézille, 2007). Ainsi, il nous indique plus finement la manière dont les individus *se représentent* l'autodidaxie, en tenant compte des écarts de volumes de capitaux culturels et économiques différents. Dans un contexte professionnel dans lequel il est attendu de « l'informaticien qu'il soit dans une posture d'apprendre et de s'auto-former tout au long de sa vie »⁷⁶, l'autodidaxie est une « qualité » attendue, et que certains jeunes cherchent à défendre comme une de leurs compétences. Pourtant, loin de se réduire à une figure unitaire de l'autodidacte, les jeunes adolescents adoptent un positionnement qui oscille entre la naturalisation, voire l'indifférence

⁷⁶ Nous reprenons ici les propos d'un article web de Thomas Coëffé sur le site « Blog du modérateur », lequel « s'adresse aux travailleurs du web et aux professionnels connectés » et qui nous semble traduire fortement cette injonction plus largement explicitée dans le monde de l'ingénierie informatique.

vis-à-vis des modes d'apprentissages, ou au contraire d'une mise en avant de leurs compétences.

a. Une nouvelle forme de « bonne volonté culturelle » ?

L'apprentissage autodidacte de la programmation fait l'objet principalement d'une forte revendication chez les enquêtés en filière STI2D (lesquels sont au nombre de trois). Évoluant dans une filière technologique, nous constatons dans les entretiens que les échelles de légitimité entre les différentes spécialisations ne sont que peu ou pas évoquées. Sans pour autant conclure que les enquêtés les ignorent, on peut cependant constater de fortes divergences dans leurs rapports effectifs aux savoirs scolaires. Les diverses représentations sur l'autodidaxie sont une première manière de traduire ce recouvrement entre l'espace hiérarchique des filières (Convert, 2003) et formulations légitimes du rapport au savoir. En intégrant ces filières, il est possible pour ces jeunes de trouver matière à fortement valoriser la dimension « pratique » des apprentissages, et à acquérir une nouvelle légitimité au sein même de ces filières plus dominées. Tous se présentent comme étant les meilleurs de leur classe, expliquant avoir choisi cette orientation par passion, à l'instar de Thomas qui nous explique être avec son ami « *à la tête de classe... en fait, les trois quarts de notre classe ne savent pas pourquoi ils sont là* ». Son parcours est alors reconstitué autour d'un registre presque « vocationnel »⁷⁷, et dont on saisit ici surtout les traces d'une inculcation progressive : « *j'ai toujours eu une pensée logique en fait [...] adaptée à l'informatique* ». Ces jeunes autodidactes de l'informatique et de l'électronique semblent donc tout à fait à l'aise dans cette orientation qui privilégie la réalisation de projets à l'accumulation de savoirs jugés trop « théoriques ». Au lieu d'exprimer un éventuel sentiment de « déclassement » vis-à-vis des filières générales (et en particulier S), ces jeunes mettent en avant leur adéquation aux enseignements proposés en STI2D et prennent appui sur leur compétence technique, mais aussi sur leurs compétences d'auto-apprentissage pour se valoriser (laquelle, comme nous l'avons vu, suppose notamment la progressive acquisition de capacités à la recherche d'informations en ligne). A ce titre, le cas de Nicolas est particulièrement intéressant : d'une première S dans laquelle il connaît une situation d'échec, il trouve dans sa réorientation en filière technologique la possibilité de réinvestir ses compétences autodidactes, et se distinguer des autres élèves de la classe :

L'année dernière en fait... je passais pour le cancre de la classe, j'étais en S en fait et je suis repassé en STI parce que... vu que c'était trop théorique ça me plaisait pas

⁷⁷ Une étude longitudinale attentive à l'insertion dans les études supérieures de ces jeunes serait un prolongement intéressant. Il serait alors possible de voir dans quelle mesure ce discours de la vocation est utilisé, par qui, et celui-ci est un « mode d'engagement intensif légitimé et produit par cet espace social », à l'instar des apprentis footballeurs (Bertrand, 2011).

du tout et j'ai fini par péter un câble [...] Quand j'ai vu qu'on ferait jamais de trucs concrets et pratiques, j'ai fini par totalement me décourager, et en cours je me disais « à quoi ça sert ce qu'on fait », j'étais vraiment en doute total. Du coup j'ai demandé ma réorientation en STI, obtenue après maintes péripéties [...] y'en a qui me disaient « t'étais en S pourquoi tu viens en STI » et je leur disais que c'était pas parce que j'avais un niveau inférieur ou un truc comme ça, mais plus que je cherche vraiment les trucs concrets, je fais du projet, je m'éclate. Je vais aller voir le prof, chercher à en savoir plus, c'est vraiment ce truc là où tu t'épanouis

Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer

Sa réorientation n'est cependant pas prévue de fait, c'est à son initiative qu'il demande à aller vers une filière plus adaptée, laquelle correspond plus particulièrement au rapport à l'apprentissage qu'il développe au cours de son adolescence. Sa situation le conduit à mettre en avant les compétences avant la reconnaissance institutionnelle. L'idéal de l'autodidaxie se caractérise donc ici par la figure d'un individu capable de s'affranchir des carcans habituels, de valoriser un savoir-faire acquis de manière *autonome*. La recherche d'une « validation » institutionnelle n'est pas ici particulièrement prononcée pour ces jeunes qui avaient des résultats souvent moyens en 2^{nde} (et en 1^{ère} S pour Nicolas) mais qui ont vu leurs notes remonter une fois insérés dans leur filière (principalement dans les matières technologiques). C'est au contraire la figure de l'individu autonome, capable de se former « lui-même » qui est mise en avant, quand bien même celle-ci s'oppose aux titres qui constituent un capital culturel objectivé :

Ben je me considère comme un développeur, c'est pas reconnu par l'état évidemment, mais je suis déjà capable de faire un meilleur boulot que certains développeurs reconnus par l'Etat [...] si je donne une attribution c'est pas forcément le diplôme et y'a du talent derrière, donc je sais de quoi je parle. [...] A force de chercher sur internet pour quoi que ce soit, en fonction des besoins, j'ai appris à apprendre en fait, donc bon... Je sais me démerder en gros.

▪ **Nicolas**

Les autodidactes inscrits à l'université Saint-Denis, étudiés par Claude Fossé-Poliak, cherchent avant tout à devenir des « intellectuels », à obtenir une reconnaissance institutionnelle par l'appropriation d'un savoir légitime (« la culture lettrée et la quête du titre scolaire »). Dans le cas de Nicolas et des autres jeunes la démarche est partiellement différente et c'est plutôt un décalage par rapport aux savoirs légitimes qui est à l'œuvre. Il ne s'agit pas d'une remise en cause des hiérarchies mais de la recherche d'un compromis entre les attentes institutionnelles et la possibilité de s'émanciper en dehors de ce cadre. L'informatique apparaît donc ici comme une manière privilégiée de valoriser des compétences qui ne trouvent que peu d'écho dans le cadre scolaire habituel, mais que certains des enseignements techniques permettent de développer (en particulier le projet de fin d'année dont le coefficient est très

élevé). Un rapport plus « difficile » avec l'École semble donc favoriser le fait de revendiquer son niveau en informatique. C'est par ailleurs une manière chez ces jeunes pour *compenser* une trajectoire scolaire moins favorable, ou en décalage vis-à-vis des attentes initiales. c'est notamment le cas pour Bruno qui s'est senti valorisé par un diagnostic en lien avec l'évaluation d'un très fort potentiel intellectuel :

En CP je finissais les maths super vite, du coup ma prof m'avait suggéré de faire un test de QI et j'y suis allé... 147 quoi [...] J'ai donc fait le CP/CE1 en même temps. [...] Mes parents m'avaient montré une école de surdoués... mais au final j'y suis pas allé je sais pas pourquoi

- **Bruno, 15 ans, 1^e STI2D, père technicien de maintenance, mère employée administrative**

La reconnaissance de sa « précocité intellectuelle », encouragée par une professeure qui fit connaître à ses parents l'existence des tests réalisés par un psychologue, trouve un prolongement dans l'investissement en informatique et par l'apprentissage autodidacte. Loin d'être anodine, cette « étiquette » possède une valeur sociale forte, tout du moins de plus en plus reconnue en tant que « catégorie d'État », comme le souligne Wilfried Lignier dans son ouvrage *La petite noblesse de l'intelligence*. Le cas de Laurent correspond à une situation plutôt rare, pour lequel la demande ne vient pas des parents mais de l'institution scolaire. Cette évaluation du QI a dans tous les cas des effets concrets, et contribue à fabriquer l'idée de compétences individuelles « spontanées [...] produites de façon autonome et spontanée, hors apprentissage parental ou scolaire » (Lignier, 2012). Cette vision tend dès lors à dé-sociologiser la réussite en essentialisant les conditions intellectuelles de succès, et contribue dans le cas de Laurent à renforcer son idéal de l'autodidaxie et à favoriser une mise à distance vis-à-vis des formes scolaires d'apprentissage. A l'aise en classe, il n'hésite pas à dire qu'il sert « parfois de second prof » et est en mesure d'expliquer aux autres certaines techniques ou concepts. Participant au concours d'informatique Codin, et malgré quelques difficultés en algorithmie, ses connaissances informatiques lui donnent la possibilité de trouver une certaine validation de ses capacités, en dehors du seul cadre scolaire.

Le fait de se déclarer comme étant « en avance », de revendiquer une capacité à l'auto-apprentissage qui puisse servir dans le cadre scolaire est caractéristique d'environ la moitié des enquêtés et se situe plutôt du côté des individus peu dotés en capital, et dont la position sociale des parents est plutôt située du côté du capital économique :

J'ai aussi appris les filtres un an en avance même si... c'est facile, mais bon... je les ai appris un an en avance, du coup. Je suis le seul qui sait ce que c'est qu'une bobine parce que on n'en voit pas ça cette année, parce que c'est... Enfin, ça relève de choses complexes dedans et ça va perdre ma classe.

- **Thomas, 17 ans, 1^e STI2D, père technicien-électricien, mère couturière**

Il faut être honnête aussi à un moment et se dire que oui c'est aussi cool de se dire que on a des débuts de compétence que d'autres n'ont pas forcément euh... et surtout que peu de gens ont quoi

- **Adrien, 16 ans, Terminale S, père professeur de mathématiques, mère employée de la fonction publique**

Comme nous le verrons, les écarts de niveaux scolaires et dans les filières traduisent des capacités différenciées à réinvestir les apprentissages en auto-formation dans des savoirs adaptés la *forme scolaire*. Cependant, le fait de tenir un discours de mise en valeur de ces savoirs acquis en dehors du cadre scolaire est situé du côté des jeunes de STI2D pour qui leurs compétences techniques peuvent être fortement valorisées. Dans cette « arène de l'habileté technique » et dans un contexte majoritairement masculin, « viril » (Dodier, 1993), elles constituent une forme possible de validation, simultanément parmi les pairs et l'institution scolaire. Ces contextes scolaires, mais aussi les réseaux relationnels de pairs étudiés précédemment, sont autant d'espaces qui, à l'instar des LAN Parties étudiées par Johann Chaulet et Jessica Soler-Benonie, offrent à ces « passionnés d'informatique et de jeux vidéo, confinés pendant longtemps au bas de la hiérarchie des masculinités [la possibilité] de s'élever publiquement au sein de la communauté des hommes » (Chaulet et Soler-Benonie, 2019).

b. Les caractéristiques du « rapport désintéressé »

A l'inverse de cette « bonne volonté culturelle », on observe un autre type de rapport, que nous nommons ici comme « désintéressé ». Pour les jeunes enquêtés les plus dotés en capitaux (et notamment culturel), le discours porté sur l'autodidaxie est quasiment absent ou ne fait pas l'objet d'une revendication particulière. Interrogés sur la question de savoir si d'autres personnes dans la classe apprennent de cette manière, la réponse est souvent celle donnée par Yohann (en 1^{ère} S, mère professeure de sciences) : « *Fonctionner en autodidacte non c'est pas partagé dans la classe... non pas du tout du tout* ». Cependant, ils ne ressentent pas le besoin de mettre en avant ce rapport à l'apprentissage. Il semble donc dans ces cas-là que la légitimité soit plus ou moins intériorisée. En plus des discours, les différences de niveaux scolaires sont notables et traduisent des écarts sociaux et des manières différentes de relier l'autodidaxie à l'école. Ainsi, ces élèves les plus à même de ne pas « vanter » leurs compétences autodidactes dans le domaine informatique sont aussi ceux qui réussissent le mieux à l'école. Il n'y a pas de « prestige » à être particulièrement doué dans la programmation, c'est bien souvent un *à-côté* ou une pratique qui est considérée comme naturelle.

Ce rapport distancié à l'autodidaxie est ainsi assez similaire à celui des évêques « héritiers », par opposition aux « oblats », étudiés par Pierre Bourdieu et Monique de Saint Martin. Dans cet article intitulé *La sainte famille*, ces oblats sont caractérisés par le dévouement « à l'Église dès leur prime enfance, investissant totalement dans une institution à laquelle ils doivent tout ; ils sont disposés à tout donner à une institution qui leur a tout donné » (Bourdieu et Saint Martin, 1982). On reconnaît ici cette « bonne volonté culturelle » que nous avons associée à ces autodidactes qui « doivent tout » à leur « exploration curieuse » des outils numériques (Auray, 2011), laquelle est doublée d'une naturalisation de certains traits psychologiques ; on peut prendre notamment comme illustration les propos de Thomas (« *l'autodidaxie c'est nécessaire dans la vie* », « *j'ai toujours eu une pensée logique [...] adaptée à l'informatique* ») ou Nicolas (« *je démonte à peu près tout, je suis curieux dans plein de trucs et je finis par démonter* »). À l'opposé, les évêques étudiés par Bourdieu sont ceux qui « ordonnés plus tard, possédaient, avant leur entrée dans l'Église, outre un capital social hérité, un capital scolaire important, et qui entretiennent de ce fait un rapport plus distant, plus détaché ». Ainsi, pour les jeunes les plus fortement en capitaux, c'est le détachement qui caractérise le plus leur regard sur les apprentissages informels en ligne et le développement amateur de la programmation.

Le cas particulier de Thibault permet de mettre en évidence aussi les effets de la mobilité sociale dans la construction de ce rapport à l'autodidaxie. En effet, d'une position intermédiaire et d'emplois de « petits cadres », ses parents ont progressivement décidé de devenir indépendants et de fonder une entreprise. Il rapporte ainsi leur sentiment d'immobilisme dans leur situation professionnelle passée, et son souhait à lui d'être indépendant pour « *ne pas avoir 36 personnes au-dessus de toi* » :

Je vois... mon père travaillait dans une entreprise assez grosse, quand tu veux prendre une décision tu dois faire une réunion, convaincre n+1, n+2, qui va convaincre la compta (rires) Forcément je serai obligé de passer par là mais... je préfère avoir le contrôle même si c'est un peu prétentieux et ça marchera pas à tous les coups. Ma mère a aussi quitté son emploi pour le rejoindre ! (rires) Donc ça y'a 3-4 ans... clairement ça l'a dégoutée du salariat de se faire exploiter dans une grosse boîte... tu travailles 20 ans à faire de la compta c'est triste à dire mais tu te retournes t'as rien, t'as pas créé quelque chose, t'as pas laissé d'empreinte. Ça c'est... je veux vraiment pas faire ça. En plus ma mère elle regrette de pas avoir pris d'initiative plus tôt, forcément ça m'influence.

Thibault, 17 ans, Terminale S, père webmaster, mère comptable (à leur compte)

Malgré tout situés dans une fraction haute des classes moyennes, ses parents ont expérimenté une position dominée au sein même de leur activité professionnelle. Insatisfaits de cette forte hiérarchie au sein de l'entreprise, ils ont pu mettre en œuvre des dispositions entrepreneuriales pour se sortir d'une situation inconfortable (« *ça l'a dégoutée du salariat de*

se faire exploiter »), mettant en œuvre un déplacement pour changer de position. Le discours de Thibault traduit un rapport naturalisé à l'autodidaxie : ayant découvert la programmation par son père relativement tôt, il a également été associé à plusieurs activités professionnalisantes (et notamment un stage en 4^e durant lequel il a réalisé un programme en interne visant à renforcer les données obtenues au sein du centre d'appel de l'entreprise). Cette mise à distance vis-à-vis des compétences autodidactes n'est cependant pas de la même nature que pour les enquêtés avec le plus de capital scolaire (comme Arthur ou Laurent, en particulier).

On a ici l'illustration d'une intériorisation des logiques de domination, mais aussi la croyance dans une possibilité d'émancipation par l'auto-formation et l'indépendance. Dès lors, le contact très précoce avec « l'apprentissage pratique », adossé à la transmission de dispositions à « entreprendre », peut aussi participer à produire un regard singulier sur la pratique. Celui-ci participe d'une logique critique des parents vis-à-vis de la « grosse entreprise », lui opposant une certaine débrouille et rejoignant quelque part les valeurs du *Do-It-Yourself*. Celles-ci sont très reliées aux valeurs morales de « l'éthique hacker », en particulier d'un individu responsable, capable de s'autoproduire par l'accomplissement de projets dans lesquels il trouve des défis et investit du *sens* (Himanen, 2001). Loin de souligner son plaisir à apprendre par soi-même, Thibault ne fait qu'une simple remarque : « *ben en fait y'a pas trop le choix* ». La recherche d'informations en ligne et l'investissement à temps plein dans ces apprentissages amateurs contribuent alors à construire ce rapport désintéressé, lequel peut venir contribuer à changer le rapport au savoir des jeunes et se doubler d'une mise à distance du cadre institutionnel de l'école et de sa pédagogie.

Cet examen des discours sur l'autodidaxie, renforcés par les spécificités de l'apprentissage informatique et la mise en valeur de compétences acquises de manière informelle, nous permet de glisser vers la question plus générale du rapport au savoir des individus. La question qui se pose est alors de savoir dans quelle mesure il est possible de transposer des manières d'apprendre, des savoirs et savoir-faire dans différents contextes ? Quelles sont les conditions pour tirer profit d'une certaine autodidaxie et la rentabiliser à la fois dans le domaine technique et sur le « marché » scolaire voire professionnel ?

Chapitre 4 : Activité créative ou défi algorithmique ? Rapports au code, rapport à l'école

« Le renversement de la table des valeurs qui, par un changement de signe transforme le sérieux en esprit de sérieux et la valorisation du travail en mesquinerie besogneuse et laborieuse, suspecte de compenser l'absence de dons, s'opère dès que l'ethos petit-bourgeois est jugé du point de vue de l'ethos de l'« élite » c'est-à-dire mesuré au dilettantisme de l'homme cultivé et bien né qui sait sans avoir peiné pour acquérir son savoir et qui, assuré de son présent et de son avenir, peut se donner l'élégance du détachement et prendre le risque de la virtuosité »

Pierre Bourdieu et Jean-Claude Passeron, *Les héritiers : les étudiants et la culture*, 1964

I. Les rapports aux savoirs scolaires, mathématiques et techniques

Dans cette partie, nous allons examiner plus en détail les liens entre le rapport aux savoirs scolaires et aux activités techniques telle que la programmation. La notion de « rapport au savoir » a été théorisée par le chercheur en sciences de l'éducation Bernard Charlot, laquelle permet d'approcher plus finement la question de l'activité d'apprentissage. Dans l'approche qu'il privilégie, l'appropriation du savoir est à relier par un « type de rapport au monde [...] qui lui donne un sens spécifique », et le savoir lui-même s'inscrit dans des rapports, et il « n'a de sens et de valeur qu'en référence aux rapports qu'il suppose et qu'il produit avec le monde, avec soi-même, avec les autres » (Charlot, 1996). Comme nous l'avons vu avec les pratiques d'auto-formation et les représentations sur l'autodidaxie des jeunes programmeurs, l'activité d'apprentissage n'est pas nécessairement doublée de l'acquisition d'un « savoir énonçable » ; ce dernier, qui réfère notamment au bidouillage et à « l'exploration curieuse » (Auray, 2011) des dispositifs techniques, et auquel nous référons comme *apprentissage pratique*. L'intérêt de cette différenciation est souligné par Bernard Charlot en raison du fait que cette manière d'apprendre, « qui est maîtrise d'une situation, n'est pas de même nature, ni dans son processus ni dans son produit, que le savoir énonçable comme savoir-objet » n'est pas comparable à l'acquisition d'un « contenu intellectuel ». Par conséquent, la nommer comme « savoir pratique » fait courir le risque d'une confusion qui attribue « un même nom à des rapports au monde, à des processus et à des produits qui ne sont pas du même ordre ». En même temps, « il y a bien du savoir dans les pratiques », mais son statut ontologique peut être distingué d'un

savoir partagé collectivement, lui-même « soumis à des processus collectifs de validation de capitalisation, de transmission ». Comme nous le verrons, les apprentis programmeurs expriment régulièrement des appétences différenciées pour ce qui relève du « théorique » ou du « pratique ». Ces catégories ne se suffisent pas à elle-même, mais doivent être replacées dans différentes dimensions du rapport au savoir qui se construisent progressivement. Cet apport théorique de Bernard Charlot s'inscrit dans une perspective sociologique qui prend en considération, comme il importe pour lui de le souligner, l'idée de « sujet ». Prétendre trancher ici la question de savoir quelle terminologie serait la plus adéquate pour qualifier le choix d'adopter une focale sur un individu ou sur des acteurs singuliers serait particulièrement ambitieux. Entre les qualificatifs « d'acteur », de « sujet », « d'individu », l'important est pour nous -il s'agit d'un rappel du cadre théorique énoncé dans le premier chapitre- de s'inscrire dans une théorie de l'action comme « point de rencontre des expériences passées individuelles qui ont été incorporées sous formes de schèmes d'action [...], d'habitudes, de manières [...] et d'une situation sociale présente » (Lahire, 1998). Ce cadre, qui accorde une importance aux dispositions individuelles, semble tout à fait compatible avec l'étude du *rapport au savoir*, laquelle nous conduit spécifiquement à déplacer le regard sur les discours des apprenants et le sens que les enquêtés donnent aux différents enseignements, au-delà des étiquettes institutionnelles. Cela nous permet également de comprendre en quoi différents schèmes incorporés rendent possible la construction d'un certain rapport au savoir, et l'adhésion ou non à la forme scolaire des apprentissages. Par conséquent, si certaines catégorisations « indigènes » mettent l'accent sur ce qui relève du « théorique », de « l'abstrait », ou du « concret » et du « pratique », notre point de vue sera de le considérer de manière relative, en référence à des rapports au savoir différents. En soulignant la manière dont les élèves évaluent et catégorisent les difficultés qu'ils rencontrent, ils se positionnent et donnent au chercheur des indications sur ce rapport. Il devient alors possible de le mettre en relation avec leur trajectoire personnelle, notamment dans leur rapport à l'apprentissage de la programmation amateur. En reprenant aussi le concept de « forme scolaire », c'est-à-dire de la « formalisation de la transmission des savoirs [...] par rapport aux savoirs qui se transmettent dans et par la pratique » (Deslyper, 2013), il est possible de mettre en lien le rôle du capital scolaire dans les différentes manières de s'adapter ou non aux définitions légitimes du rapport au savoir. Par la suite nous étudierons les liens entre ce rapport au savoir et leur lien avec des rapports à la programmation ; après avoir étudié différentes manières d'employer ces apprentissages, nous serons alors en mesure de proposer dans une partie suivante différents « types » d'adolescents programmeurs, lesquels traduisent à la fois des rapports différenciés à l'activité, ainsi que les multiples finalités et objectifs de la pratique.

La quasi-totalité des enquêtés portent une critique du cadre scolaire et/ou de la forme scolaire, celle-ci prend plusieurs formes qu'il convient d'explicitier. S'il y a bien un trait commun à (presque) tous les autodidactes de notre panel, c'est dans l'expression d'un certain rejet d'une

partie des méthodes pédagogiques. La description de ces critiques est une première porte d'entrée vers l'examen des différentes interactions entre les apprentissages formels et informels dans la compréhension des rapports différenciés à la programmation. Ces critiques peuvent tout d'abord être associées aux résultats sociologiques sur les différences genrées d'appropriation ou de réussite scolaire. Ainsi, l'opposition à la « forme scolaire »⁷⁸ chez les garçons renvoie au fait que « la tension entre les logiques juvéniles masculines populaires et les logiques scolaires apparaissent comme particulièrement puissantes », tandis que « les modes de faire et d'être des filles manifestent leur souci de pouvoir faire vivre ensemble, de façon non conflictuelle, leur univers juvénile et l'univers scolaire » (Depoilly, 2012). Cette analyse renvoie alors plus globalement aux qualités différenciées entre garçons dispersés et filles « dociles » vis-à-vis des règles de l'école (Christian et Roger, 1992), différences de genre d'autant plus renforcées par l'origine sociale. Cette constatation nous aide à comprendre la relative importance des discours critiques vis-à-vis de l'institution chez les enquêtés, mais ne suffit pas à elle-même. Dès lors, le récit de certains cas, en lien avec le développement d'apprentissages amateurs en autodidacte permet d'éviter de les homogénéiser, et nous invite à les replacer dans des trajectoires individuelles. La pluralité de ces critiques exprime également des positions sociales différentes et nous renseignent sur la manière dont les jeunes parviennent ou non à s'adapter à la forme légitime de transmission du savoir. Celles-ci s'expriment aussi dans des contextes différents, à savoir les filières et leurs différents enseignements. Il ne s'agit pas ici de prétendre être exhaustif, ainsi nous retiendrons principalement les critiques les plus générales, et les difficultés (ou facilités) rencontrées vis-à-vis des enseignements mathématiques et techniques. Si la plupart des jeunes sont en effet *à l'aise* dans ces cours, nous verrons que certains écarts interindividuels traduisent un rapport plus général à la forme scolaire, lequel conduit les jeunes à se saisir différemment de leur activité de la programmation (que ce soit en la dissociant des savoirs scolaires, ou en établissant des « ponts » entre ces savoirs et leur pratique amateur).

Nous distinguons donc trois formes de critiques énoncées par les enquêtés et qui apparaissent constitutives d'un rejet plus ou moins important de la forme scolaire d'éducation :

- Premièrement, l'expression d'un manque de connaissances « appliquées » (*Thomas, Nabil, Nicolas*) ; lequel se double souvent d'un rejet du « par cœur » et de la restitution de connaissances (*Thibault, Yohann, Bruno*) et qui s'oppose à l'acquisition d'une logique de compréhension « par soi-même » (proche de la figure de l'autodidacte, mais aussi de l'apprenant « autonome »).
- Deuxièmement, le rejet de la posture magistrale et d'un rapport de transmission vertical entre élèves et professeurs. Cette critique s'axe ainsi sur le « manque » d'interactivité et d'échanges entre les élèves et les professeurs, sur un registre qui serait plus égalitaire.

⁷⁸ Qui peut être traduite chez les enseignantes et enseignants par le fait de qualifier un élève comme « non scolaire ».

- Troisièmement, les critiques portant plus spécifiquement sur l'enseignement de l'informatique (*Adrien, Laurent*), notamment en filière technologique, lesquelles peuvent se croiser ou non avec les autres types de critiques.

Plutôt que d'exemplifier dans ce bref inventaire les trois types de critiques, nous allons voir en quoi elles traduisent différents rapports aux savoirs et permettent d'illustrer des capacités différenciées à réaliser une combinaison « réussie » entre les apprentissages pratiques et les savoirs formels.

a. Quand savoirs formels et informels entrent en concurrence

L'opposition à la forme scolaire

Pour une part importante des enquêtés, leur apprentissage pratique de l'informatique donne accès à des compétences et des savoirs qui tendent à s'opposer aux attentes, notamment méthodologiques, du monde scolaire. La recherche d'information sur internet et la démarche d'acquisition de compétences par « soi-même » est alors valorisée positivement contrairement aux enseignements de l'école. Sans surprise, plusieurs des critiques formulées accorde un « rôle » particulier au numérique, et rejoint alors de manière fortuite les nombreux travaux en pédagogie qui suggèrent bien souvent de repenser la forme scolaire avec le numérique⁷⁹. Pour autant cette « concurrence » entre les attentes scolaires et les dispositions à résoudre des problèmes techniques prend des formes variables dans le discours des enquêtés. Les jeunes sont souvent assez familiers avec la culture scientifique, et valorisent la connaissance des mathématiques ou des sciences expérimentales et appliquées. Ce qui est mis en cause est alors plutôt les méthodes pédagogiques scolaires, lesquelles sont mises en opposition vis-à-vis de manières « différentes » de s'approprier les savoirs mathématiques et techniques. L'orientation en STI2D permet malgré tout à plusieurs d'entre eux de valoriser cette forme d'apprentissage dans certains des enseignements, comme en témoigne Nicolas, ayant redoublé de la première S à la première STI2D SIN (Sciences Informatique et du Numérique) :

Ce bac là il est bien car c'est vraiment de l'application et c'est vraiment un bac qui te permet d'avoir quelque chose sans être vraiment très scolaire. Moi j'arrive pas à retenir, tu me donnes une formule j'arrive pas forcément, alors que quand je m'y

⁷⁹ Parmi les références bien nombreuses à ce sujet, nous citerons le rapport « Repenser la forme scolaire à l'heure du numérique » par l'inspectrice générale de l'éducation nationale Catherine Bechetti-Bizot (2017), lequel synthétise la plupart des réflexions sur les « pédagogies actives », l'introduction du numérique dans les enseignements ou encore la « classe inversée » et l'apprentissage « par le faire ».

colle par moi-même je vais retrouver la formule par moi-même, c'est une question de logique ! C'est comme en Maths, ça fait 3 fois que je réapprends un truc là... J'ai internet tout le temps donc le jour où j'ai besoin je regarde là...

- **Nicolas, 17 ans, 1^{ère} STI2D, père artisan paysagiste et mère au foyer**

Sinon à l'école t'apprends par cœur un théorème ou une méthode, mais ça te sert à rien car tu vas sur Google, tu vas sur le guide de l'ingénieur ou je sais pas quoi et tu retrouves. Ce qui est important c'est de comprendre comment l'appliquer et dans quel contexte elle s'applique. [...] L'école c'est chiant un truc de ouf ! [alors qu'on peut] utiliser des supports, genre un mini-jeu pour appliquer les vecteurs...

- **Thibault, 17 ans, Terminale S, père webmaster, mère comptable (les deux à leur compte)**

C'est un peu la même chose que l'ISN, on voit pas trop le côté pratique de ce qu'on apprend. Je sais Physique ça peut servir dans un cadre d'ingénieur mais ça on le dit pas assez. C'est pareil pour les maths euh... par exemple on pourrait nous parler de la comptabilité. Ouais c'est plus ce côté-là qui manque.

- **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

Cette critique rejoint souvent le souhait d'aller vers des connaissances « appliquées », parfois avec des références aux situations professionnelles. Ce discours est particulièrement présent chez les jeunes dont les parents sont dans une carrière professionnelle comme indépendants (père artisan de Nicolas ou père entrepreneur de Thibault), elle se situe -plus généralement encore- plus du côté du capital économique que culturel, d'autant plus lorsque les parents n'ont pas mené d'études longues (Nabil). On retrouve ici l'expression de ce que Bernard Charlot désigne comme « figure de la pratique », en expliquant au sujet des jeunes en lycée professionnel que « donner sens à la pratique, la valoriser, c'est aussi donner sens à sa présence dans un lycée professionnel », bien que ce sens soit principalement accordé aux expériences menées à l'extérieur (en entreprise). Dans le cas des jeunes en filière STI2D, la critique vis-à-vis du manque de « pratique » renvoie souvent à l'ambition de pouvoir mettre en application des connaissances dans un contexte professionnel de l'informatique. Ce sentiment est d'ailleurs renforcé par une frustration vis-à-vis des enseignements techniques de l'informatique : tantôt parce qu'ils renvoient à la *science informatique* (laquelle est constitutive, par exemple, des formations d'ingénieurs, ce à quoi tous les jeunes ne sont pas nécessairement informés), tantôt car ils paraissent éloignés de leur pratique et des logiques collaboratives de réalisation de « projets » publiés sur internet.

Surtout cette année car je suis un très grand flemmard et euh... jusqu'en Seconde j'ai vraiment rien foutu, ben... j'avais des facilités et en Maths/Physique/SVT j'avais

de bonnes notes. Seconde-lère j'ai pris une claque monumentale, enfin surtout lère...

▪ **Thibault**

Plusieurs enquêtés, dont les résultats sont irréguliers soulignent leur rejet de cet apprentissage des formules, lequel est jugé comme « inutile » ou inadapté à une mise en pratique « en contexte ». La plupart des jeunes issus des catégories moyennes ou plus défavorisées ont vu leur parcours marqué par l'apparition de difficultés nouvelles. Souvent à l'aise au collège dans les matières scientifiques, la norme du genre joue en faveur de jeunes autodidactes, lesquels, à l'instar des jeunes de milieux populaires étudiés par Clémence Perronnet, « formulent des aspirations scientifiques [...] » lesquelles « leur semblent en effet représenter un modèle de masculinité désirable fondé sur la performance intellectuelle – et peut être pas entièrement hors de portée » (Perronnet, 2018). Cette situation est renforcée par les difficultés rencontrées dans les matières relevant des « humanités » (français en particulier), mais aussi par les relais amicaux et familiaux dans le goût pour les sciences.

Comme le souligne Bernard Lahire, l'école codifie, limite et formalise les savoirs dans une logique de « systématisation de l'enseignement », et les matières scientifiques, techniques ou artistiques, n'échappent pas à cette caractéristique : « Que ce soit pour « une écriture musicale, une écriture de la danse, une écriture sportive, une écriture militaire ou une écriture du dessin »] ce sont les mêmes principes qui sont à l'œuvre : décomposer, isoler, hiérarchiser, exercer, établir les règles de combinaison des éléments, etc. (...) » (Lahire, 2008b). Cette nécessaire maîtrise de l'écrit, laquelle tend à détacher l'acquisition du savoir de son usage en dehors du cadre scolaire est particulièrement caractéristique de la forme scolaire, entraînant « la séparation de « l'écolier » par rapport à la vie adulte, ainsi que du savoir par rapport au faire » (Vincent, Courtebras et Reuter, 2012).

Une pratique amateur « compensatoire » des difficultés scolaires ?

D'autres manières d'apprendre sont mises en avant par les jeunes programmeurs, et le recours à d'autres « supports », en particulier la vidéo, est souvent employé pour marquer une rupture (apparente) d'avec les modes de transmissions scolaires « traditionnels ». Les difficultés que rencontrent ces jeunes tiennent donc moins d'un désintérêt pour les disciplines scientifiques abordées ou d'un manque de connaissance et de « curiosité », que des difficultés -bien connues dans les travaux sur l'échec scolaire- à s'adapter à l'exigence *scripturale* des enseignements. Cette difficulté à s'adapter au contexte des exigences scolaires est notamment illustrée par la manière dont Thomas justifie la baisse de ses résultats en mathématiques. Au début de l'entretien il explique se débrouiller « très très bien » dans cette matière ; ce qui est

contredit plus tardivement par les notes qu'il donne et sa critique des exigences méthodologiques de justification et de démonstration :

Thomas : *Maths, oui, je me débrouille très très bien à part que j'ai une méthode un peu étrange que le prof a du mal à comprendre apparemment, il se tire les cheveux à chaque fois qu'il corrige mes copies. Après je me débrouille très bien, je comprends toujours très bien les cours. Euh, j'ai tendance aussi à regarder des vidéos de mathématiques... tout seul. [...]*

Antoine : *Tout à l'heure tu m'as dit que tu répondais bien aux questions, mais que t'avais une logique un peu différente que ce que le prof attendait... c'est-à-dire ?*

Thomas : *C'est-à-dire que... là j'essaie de faire de mon mieux pour que le travail soit propre, justifié et avoir une bonne note parce que... depuis le début de l'année, chaque fois que je rendais ma copie elle a été rougie de « méthode, rédaction, méthode, rédaction, justifier, méthode, rédaction, méthode »*

Antoine : *Et tu as... ça t'a coûté cher en points ?*

Thomas : *Ça a l'air de couter chers en point parce que j'ai... Je dirais j'ai eu à peine la moyenne en en maths, attends, je vais te dire ça tout de suite, je vais voir mes notes... Là je suis à 11,47 donc... mais j'ai vraiment le potentiel normalement.*

▪ **Thomas, 17 ans, 1^{er} STI2D, père technicien-électricien, mère couturière**

Cette illustration particulière, au-delà de singularité, traduit bien la manière dont la valeur accordée aux sciences par les jeunes est fortement maintenue chez les jeunes enquêtés, au-delà de sa reconnaissance scolaire. Les difficultés scolaires n'agissent pas comme un frein, et penser cela risquerait de négliger la force de « l'auto-identification » (Brubaker, 2001) de ces adolescents à certaines figures du *bidouilleur* informatique, notamment certaines représentations du *hacker*⁸⁰. Dès lors, le développement d'un intérêt pour l'informatique et la réalisation de projets en autodidacte, relayé par les pairs ou la famille, permet de valider cette aspiration. Décidés pour la quasi-totalité à s'orienter dans l'informatique, le rejet partiel du modèle scolaire trouve une échappée dans des facilités soulignées pendant le parcours scolaire (« *j'ai vraiment le potentiel normalement* ») ou dans la perspective d'insertion au sein d'un monde professionnel qui serait dans leurs représentations plus à même de composer avec leur apprentissage pratique. Les enquêtés les moins dotés en capital culturel déclarent ne pas se servir d'internet pour approfondir des cours, mais plutôt pour glisser vers d'autres centres d'intérêts proches des disciplines. Sans sortir des mathématiques, par exemple, leur intérêt va se porter sur d'autres notions, abordées de manière plus ludiques par des vidéos en ligne (à

⁸⁰ On peut illustrer cette affirmation avec les déclarations d'Adrien qui explique trouver « ça beau de me dire que de moi derrière mon ordinateur, ben j'arrive à pénétrer dans l'ordi du voisin sans me déplacer [...] Et ça c'est génial, enfin, je trouve ça ouf de dire que ben qu'il y a des failles qui existent alors que on se dit que tout a été conçu [...] c'est un peu comme l'homme quoi, ça... ces failles, c'est génial. »

l'instar des vidéos pour apprendre à programmer), lesquelles participent à la formation d'une culture générale scientifique :

*Maths, physique, on va pas dire que j'approfondissais, on va dire que je faisais...
Je continuais à faire la matière chez moi, mais en hors sujet. [...]
Il y a beaucoup de choses en maths qui, euh... les profs vont passer vite dessus où
ont dû mal expliquer, donc, du coup, ben... ça me faisait des lacunes qu'il fallait que
j'autoapprenne tout seul, quoi... c'est assez casse-pieds.*

▪ **Thomas**

Dès lors, même si l'école ne parvient pas à transmettre le « métier d'élève » elle joue pour autant un rôle « d'ouverture culturelle », comme le remarque Claude Fossé-Poliak au sujet des autodidactes de Saint-Denis : « *Ainsi l'école a-t-elle pu susciter ou développer les aspirations culturelles (scolaires ou extra-scolaires) d'une fraction d'entre eux [...] alors que pour d'autres, c'est hors de l'univers scolaire qu'il faut chercher le principe de l'impulsion de la carrière d'autodidacte* ». Dans le cas des adolescents programmeurs, le « principe de l'impulsion » est plutôt à relier au cadre de socialisation juvénile, et notamment ludique – tel que nous avons pu le formuler plus tôt dans ce mémoire. Cependant, et malgré des situations de « déclassement » scolaires, il ne faut pas négliger le rôle de l'école dans le développement des goûts. Si internet devient pour eux un appui pour aborder différemment des notions appréhendées en cours, cela ne signifie pas pourtant qu'ils seront en mesure de réemployer ces savoirs dans le cadre scolaire, comme le montre l'exemple de Thomas en mathématiques. Il ne s'agit pas de remettre en cause l'intérêt même de ces matières, mais de douter des exigences méthodologiques propres aux mathématiques « scolaires », lesquelles qui supposent une *logique argumentative* qui entre en conflit avec la dimension *utilitaire* des savoirs qui est attendue :

Et là ça va commencer peut-être à m'intéresser parce que là on va se mettre à bosser sur nos projets donc on va, on va se mettre à bosser sur des choses qui nous plaisent.

▪ **Adrien, 16, Terminale S, père professeur de mathématiques et mère employée**

La philo c'est intéressant, c'est déjà plus intéressant que les autres matières. En S on a 3h par semaine... mais c'est intéressant parce que ça nous sert dans la vraie vie, analyser les situations, etc. [...]

▪ **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

Comme l'indique Bernard Charlot, « 'intéressant' n'est pas une caractéristique de l'objet, mais renvoie à une relation entre un objet et un sujet : aucune discipline n'est intéressante en tant que telle, toute discipline peut le devenir » (Charlot, 1999). Cette illustration permet donc de corroborer cette idée : en dehors même de la matière étudiée, la perception de l'utilité des

savoirs dans « la vraie vie » ou la possibilité d'en orienter la forme (l'exemple des « projets ») constituent des motifs forts de déclaration d'intérêt pour un enseignement chez la plupart des adolescents du panel ; ces caractéristiques permettent de saisir les traits les plus saillants d'un rapport utilitaire au savoir. Par ailleurs, et malgré la force des critiques, l'école reste pour certains autodidactes un « appui » fiable, notamment pour aborder des savoirs spécifiques. Nabil, bon élève en Mathématiques et ISN, considère ainsi qu'internet est surtout utile dans l'apprentissage pratique de la programmation. Pour les connaissances qu'il juge les plus difficiles d'accès, l'explication par un professeur et la transmission « traditionnelle » des savoirs restent pour lui le meilleur moyen d'aborder ces sujets complexes :

Y'a des notions informatiques qui ont l'air vraiment compliquées, genre le machine learning ça m'intéresse à fond mais je préfère attendre de commencer le sujet directement en cours.

▪ **Nabil**

Pour les enquêtés fortement dotés en capital scientifique mais dont les résultats sont « moyens », comme Adrien (dont le père est nouvellement enseignant de mathématiques), la critique vis-à-vis de la forme scolaire peut être extrêmement forte, mais n'entache pas non plus le goût pour les matières scientifiques. Ainsi, Adrien prend appui sur une représentation favorable de son autodidaxie et de ses compétences informatiques, qu'il n'hésite pas à confronter frontalement à l'enseignement scolaire, dans un discours qui remet en cause la position d'une enseignante :

Adrien : Les maths j'adore ça, vraiment c'est un truc je pourrais pour en manger des heures. [...] Mais on va dire qu'entre certaines incompétences et puis beaucoup d'absences de profs, on a pris du retard quoi. Et euh ça s'est vu un peu sur mes résultats cette année[...] je tournais à 12-13 en maths toute l'année quoi.

Antoine : Tu veux dire quoi par incompétences ?

Adrien : Ben... ce que je fais en ISN par exemple, c'est inutile. La prof est très fermée aux idées qui viennent de l'extérieur. Dès qu'on lui parle des choses qu'elle ne maîtrise pas... elle n'aime pas. [...] je pense qu'elle est frustrée que certains soient meilleurs qu'elle, vraiment. Je pense que ça la trouble à un point... pas possible quoi.

▪ **Adrien**

Décidé à devenir pentester⁸¹, son engagement dans la programmation et la perception de ses compétences est revendiqué ici pour contester ce qui est fait en cours, comme en témoigne sa

⁸¹ Le pentester est, au sein d'une entreprise, un professionnel en informatique qui entreprend des tests de sécurité pour essayer de détecter des failles, en imitant notamment les processus d'attaque et d'intrusions de pirates visant potentiellement le réseau de cette entreprise.

lecture psychologisante des réactions de son enseignante (« la prof est très fermée aux idées [...] je pense qu'elle est frustrée »). Cette illustration traduit aussi les tensions qui peuvent exister entre l'enseignement de la programmation à l'école, au travers de savoirs codifiés, et la pratique ordinaire du codage ; mais aussi les éventuels obstacles à faire entrer ces enseignements dans l'école. Le programme ISN (Informatique et Sciences du Numérique) de Terminale S, notamment, est entré en vigueur à la rentrée 2017 et actuellement « le grand enjeu, c'est la formation des professeurs à cette spécialité »⁸². Bien que cette question en particulier dépasse le cadre de ce mémoire, l'exemple est intéressant pour situer la manière dont se construit le rapport au savoir de certains autodidactes. Plus tard dans l'entretien il nous explique que « à l'école je m'en fiche qu'un tel ait des meilleurs résultats que moi, mais par contre dans tout ce qui est extrascolaire, je déteste qu'on soit meilleur que moi ». La possibilité de mettre en concurrence ses propres connaissances avec celles des professeurs contribue pour Adrien à renforcer la valeur des connaissances apprises « par soi-même » contre certains des enseignements scolaires. Dès lors, la légitimité du cadre scolaire et la valeur de ces savoirs vis-à-vis des apprentissages informels peut être partiellement remise en cause. Cette situation le conduit à se *désengager* dans une certaine mesure d'une « compétition » scolaire, mais à valoriser au contraire les compétences acquises en dehors, là où elles peuvent justement trouver un écho favorable.

On peut alors considérer que les jeunes en relative difficulté scolaire, ou connaissant une baisse de leurs résultats, en viennent à renforcer leur investissement dans une pratique de l'informatique au rôle compensatoire. Outre les affinités « culturelles » entre les joueurs de jeu de rôle et certains des jeunes programmeurs, l'examen des trajectoires scolaires donne à voir une nouvelle similitude avec les résultats de Wenceslas Lizé. Souvent bons élèves, voir « excellents » pendant le collège, les joueurs se retrouvent en effet sur une pente descendante au lycée, qu'ils justifient par leur pratique intensive du jeu : « Si l'investissement dans le jeu de rôles est parfois invoqué par les joueurs pour expliquer la baisse de leurs résultats scolaires, l'enquête incline à penser qu'il en est moins la cause que la conséquence : l'engagement dans la pratique ou son intensification s'inscrit souvent en effet dans la continuité d'une détérioration relative du rapport à l'école » (Lizé, 2004).

⁸² Je cite ici le site *Pixees*, lequel est associé aux activités de médiation scientifique et de formation des formateurs de l'INRIA, proposant notamment des ressources pour les professeurs qui souhaitent se préparer aux nouveaux enseignements liés, entre autres, au numérique [URL : <https://pixees.fr/profiter-dune-formation>]

b. Manier les attentes : les conditions sociales d'une combinaison heureuse des types de savoirs et d'apprentissage

L'intégration de la norme d'autonomie

Le fait de posséder un capital scolaire important (et notamment des parents enseignants) est une première condition sociale de mise en adéquation des apprentissages autodidactes avec les savoirs scolaires. Cela s'explique particulièrement dans la manière dont les familles de classe moyenne ou supérieure parviennent à répondre à la norme scolaire à l'autonomie et à valoriser les apprentissages « buissonniers » de leurs enfants. Loin d'être une transmission « mécanique » de leur capital culturel, il s'agit d'un effort d'accompagnement des enfants par l'inculcation de dispositions à « se mettre spontanément au travail », comme l'explique Sandrine Garcia : « avoir des parents diplômés ne suffit pas : il faut aussi que les parents « investissent » un temps conséquent pour fabriquer un élève aussi « autonome », c'est-à-dire de l'incorporation des contraintes, aujourd'hui moins prise en charge par l'institution scolaire » (Garcia, 2018). Cette figure idéaltypique de l'autonomie s'incarne notamment dans un « modèle pédagogique » que Bernard Lahire décrit à l'école primaire : « l'enseignant n'enseigne plus, mais guide. [...] Le savoir n'est plus un savoir tout fait « inculqué » mais co-construit avec les élèves. Mais l'élève est, dit-on, « *acteur de ses apprentissages* ». On préfère que l'élève [...] soit dans une démarche de recherche personnelle plutôt que dans l'écoute, l'apprentissage par cœur et la restitution d'un savoir déjà construit » (Lahire, 2001). Celle-ci se double aussi d'une forte distribution du capital scientifique dans ces familles⁸³, lesquelles rentrent dans la catégorie des « pro-sciences » proposée par les travaux de Louise Archer et ses collègues (Archer et al., 2012), en particulier des familles scientifiques (« *Science families* ») « dont tous les membres pratiquent les sciences et déclarent une appétence pour elles » (Perronnet, 2018). On comprend mieux dès lors l'insistance avec laquelle certains enquêtés formulent une critique à l'encontre de l'apprentissage-restitution des savoirs, mais aussi de la logique verticale de transmission des savoirs. Nous allons détailler plus particulièrement le cas de Laurent et Arthur, issus tous deux d'une famille favorisée. Le premier est fortement doté en capital économique (mais aussi culturel dans sa dimension scientifique) et raconte comment cela a pu lui arriver de faire « cours à la place du prof ». Caractérisé par un rapport dominant à l'école qui lui permet de répondre aux exigences scolaires tout en gardant un rapport distancié (Bourdieu et Passeron, 1985), il dispose des ressources pour inscrire ses apprentissages

⁸³ Comme Arthur dont la mère est ingénieure et le père ancien informaticien qui « aime bien les trucs genre Physique, les sciences plus... « appliquées » [...] récemment il a lu un livre sur l'histoire de la gravité et la théorie derrière ».

autodidactes⁸⁴ dans la continuité d'une « curiosité » intellectuelle propre aux classes les plus favorisées :

J'étais au tableau et on faisait par exemple la logique combinatoire [en cours de Sciences de l'Ingénieur], le prof il comprenait très bien, je dis pas qu'il était incompetent ou quoi, c'est juste qu'en fait il a expliqué, et a un moment on faisait des exercices, et il avait bien vu que personne comprenait... et du coup je suis allé au tableau de moi-même, et j'ai dit « si ça c'est comme ça, c'est parce que ça marche comme ça et telle chose comme ça »... donc je préférais expliquer un concept moi-même plutôt que de voir tout le monde rester là au même niveau...

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

Pour lui qui a connu l'école Montessori, la discussion avec les professeurs, le mélange des rôles d'élèves et professeurs est quelque chose de souhaitable de son point de vue. Sandrine Garcia souligne que « les parents d'élèves qui apprécient le plus les dispositifs scolaires de l'autonomie, sont beaucoup plus « réalistes », moins « radicaux » que les enseignants et plus progressifs dans les attentes qu'ils formulent à l'égard de la norme d'autonomie. Leur préoccupation est de concilier les valeurs relatives à l'épanouissement de l'enfant, auxquelles ils adhèrent globalement, avec les enjeux de la réussite scolaire » (Garcia, 2018). Pour ces familles, « l'apprentissage pratique » de l'informatique peut donc se retrouver valorisé, et même complémentaire de l'apprentissage scolaire, dans la manière dont il participe de cet « épanouissement ». Le père de Laurent « veut vraiment que je fasse la voie française parfaite, c'est prépa puis école », et semble ne pas posséder beaucoup de marge dans son choix d'orientation : « j'ai pas trop le choix donc je fais ça », nous dit-il. Sa pratique de l'informatique n'est alors pas continuellement reliée à un contexte ludique, mais trouve dans sa famille des possibilités d'extension dans un premier contact avec le monde professionnel :

« mon père qui avait sa boîte m'avait demandé de faire deux images [...] ma mère y'a pas longtemps comme elle monte sa startup, sa boîte à la maison sur internet, elle m'a demandé de faire les logos, les bannières tout ça. »

Dans ce cadre familial la transmission des dispositions entrepreneuriales tendent à construire un certain rapport à la pratique amateur de l'informatique et de la programmation, qui n'est pas sans faire penser à la place accordée à « l'éducation buissonnière », laquelle est valorisable dans les parcours en classes préparatoires commerciales, étudiés par Muriel Darmon : « ce qui est donc spécifique à ces classes, c'est la manière dont le hors-scolaire y dispose d'une légitimité

⁸⁴ Lesquels ne sont d'ailleurs pas seulement « numériques », comme lorsqu'il explique fréquenter la bibliothèque municipale, dans laquelle il lit des revues scientifiques sans autre but affiché que « me renseigner moi-même ».

particulière au sein même du monde scolaire, dans la mesure où il y est toléré et même légitimité par les enseignants eux-mêmes [...] suivre l'actualité, se cultiver [...] voire surfer sur internet 'ne sont pas des pertes de temps mais sont utiles' » (Darmon, 2013). Laurent possède l'ensemble des caractéristiques attendues d'un certain éclectisme culturel, lequel prend appui sur ses usages d'internet :

Tous les matins j'ai mon téléphone, je vais sur Google News et je regarde un peu ce qui se passe. Et ensuite niveau actu je regarde et j'essaye d'être au maximum au courant. Et à côté comme je suis sur 9gag ou 4chan, si je vois des memes ou des trucs que je connais pas sur de nouveaux sujets, je regarde et j'ai ma réponse... et plus pour l'apprentissage ou la culture personnelle [...] pour la programmation, quand j'ai besoin par exemple de voir des concepts de programmation que j'ai envie d'apprendre, des nouveaux langages, de la bibliothèque tout ça, je me force à aller sur internet, faire des tutos, trouver de la documentation tout ça. Pareil pour les maths euh... les maths je vais souvent sur des chaines qui sont de plus haut niveau, pour voir des trucs qu'on apprend pas encore au lycée. Euh... en fait tout ce qui me plait je suis susceptible d'aller regarder sur internet. Donc ça peut-être autant de la musique, que de la poésie, de la littérature française... je m'étais retrouvé pendant mon année là... parce que j'avais mon bac blanc... je me suis retrouvé à regarder en fait les anecdotes ou les trucs... du genre pourquoi les Fleurs du Mal c'est si bien que ça ? J'ai cherché sur des trucs que j'avais pas l'habitude de faire

Cette illustration permet de voir en quoi, pour ce très bon élève, la réappropriation des savoirs et l'injonction à être autonome est fortement incorporée. En cherchant toujours à « aller plus loin », il met en pratique la fonction accordée à l'école par les fractions cultivées des classes moyennes ou dominantes au rôle de permettre « d'élargir l'horizon culturel des adolescents et de développer leur curiosité » (van Zanten, 2009), et plus généralement à « s'auto-produire ». La combinaison heureuse entre apprentissage pratique en ligne et réussite scolaire relève donc de ce que Karine Aillerie nomme « la capacité à bâtir et à alimenter son projet personnel d'information quel que soit le contexte de la recherche et au-delà même de l'utilisation de l'internet », laquelle « renvoie du point de vue du travail scolaire et du rapport au savoir, à la disposition de certains élèves à réconcilier «travail pour soi» et «travail pour l'institution» dans une dynamique de subjectivation à la fois satisfaisante et potentiellement efficace » (Aillerie, 2011). L'outil informatique leur offre dès lors la capacité à employer des compétences de recherche dans des contextes et pour des visées parfois contradictoires (les cours ou les « passions »), renforçant ainsi la valeur accordée à l'autodidaxie.

Dispositions ascétiques et goût du savoir scolastique

Pour ces jeunes, ne pas apprendre certaines leçons ou manquer occasionnellement de rendre un devoir n'est pas source de difficulté, car ces relatifs « écarts » ne les empêchent pas de réussir avec brio dans la plupart des matières ; quitte parfois à incarner la figure du « touriste » et de « la pose de l'héritier » (Barrère, 2004). Soit en travaillant « sans mal » ou en travaillant peu, il parvient sans difficulté à réussir, tout en étant en mesure de garder un rapport distant vis-à-vis de l'école. A cette norme, s'ajoute la disposition à persévérer dans un travail difficile, et d'un couplage entre l'effort et le plaisir. Pour la plupart des programmeurs en effet, la pratique amateur est déclarée comme un plaisir. Pour autant, la possibilité de persévérer dans les aspects les plus difficiles (langages complexes, algorithmes avancés) dépend vraiment du rapport au savoir. Ce « goût de l'effort » est précisément relié à des dispositions ascétiques qui traversent les différentes activités. Nous avons vu comment Arthur aimait notamment les jeux qui lui font « vomir du sang » ; il nous décrit par ailleurs aimer « *beaucoup procrastiner* » pour ses devoirs, lorsqu'il n'y trouve pas d'intérêt ou de « défi », tandis qu'il peut consacrer un effort très important aux autres activités⁸⁵ (notamment la programmation pour laquelle il va jusqu'au bout « *même quand le truc est contre moi et qu'il devrait me dégouter* »).

Le fait que je m'intéresse et que je sois pas juste un élève très scolaire qui se contente de bien apprendre son cours et travailler chez lui, et le fait que je m'intéresse pas seulement aux Maths et l'Info en dehors mais aussi des domaines... le fait que je fasse autre chose à côté je pense que ça peut être un plus pour la prépa et être au niveau

- **Arthur, 16 ans, 1^{ère} S, père informaticien, mère ingénieur et chef de projet Telecom**

J'ai en fait pas beaucoup de potes qui apprennent pas eux-mêmes, tout ça, ils préfèrent rester sur la voie scolaire ils... attendent que le prof leur dise un truc pour l'apprendre

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

On retrouve dans ces illustrations l'expression des attentes implicites ou explicites valorisées notamment au sein des classes préparatoires, et qui constituent des enjeux forts de sélection et de reproduction sociale. Le fait notamment pour une fille d'être qualifiée du « trop scolaire » constitue un critère d'éloignement ou de rejet des carrières scientifiques (Marry, 2004). Comme l'explique Muriel Darmon à propos des refus d'acceptation en classe préparatoire ce jugement

⁸⁵ Rappelons par ailleurs que son insertion dans la programmation est le fait d'une professeure de Mathématiques lui ayant suggéré en classe de 3^{ème} d'essayer de s'entraîner à différentes épreuves du concours d'algorithmie et informatique France IOI.

est conscientisé par les enseignants, et procède d'un « retournement des catégories scolaires, qui fait 'exclure' du classement des élèves appliqués mais 'laborieux' ». Cette disqualification du trop « scolaire », vis-à-vis de l'esprit « brillant », intuitivement doué renvoie notamment aux travaux sur le « rapport aristocratique à la culture » et la « disqualification de la soumission excessive aux normes scolaires [telle qu'elle a été] analysée par Bourdieu et Passeron comme manifestant la perception, par les enseignants, de dispositions de classe éloignées du modèle dominant de l'aisance » (Darmon, 2012 ; Bourdieu et Passeron, 1985). Pour ces enquêtés qui disposent d'un fort volume de capital économique, le goût de la compétition caractérise aussi leur posture. Celle-ci se retrouve à l'école mais aussi dans les autres activités culturelles et sportives, rejoignant un « *ethos* du travail » familial caractérisé par le « souhait de forger la volonté des enfants, majoritairement observé dans les familles de technocrates et de techniciens, c'est-à-dire celles qui appartiennent aux niveaux supérieur et intermédiaire du pôle économique des classes moyennes » (Mennesson, Bertrand et Court, 2016). Contrairement à Adrien ou Thomas qui mettent à distance l'importance du « verdict » scolaire, ce n'est pas le cas d'Arthur qui tient un discours favorable à l'esprit compétitif :

C'est stimulant de se comparer aux autres ! [...] Après dans ce genre de domaines il faut pas faire les trucs juste pour être meilleur ! Parce que si c'est juste la frustration d'être moins bon, autant ne pas en faire car c'est pas... on prend pas du plaisir et donc c'est une perte de temps à ce moment-là !

La possibilité de mettre aussi à distance cette compétition et lui donner une valeur formatrice (« *pas faire les trucs juste pour être meilleur* ») et la relier au plaisir permet bien de souligner le rapport dominant à ces différentes épreuves institutionnelles (qu'il s'agisse du parcours scolaire ou même des concours informatiques comme Codin ou France IOI). Dans le cas d'Arthur ou Laurent, l'effort passé à la résolution des problèmes liés à la programmation participe donc de la formation de « dispositions ascétiques à l'usage intensif du temps », ainsi qu'un « floutage de la distinction entre 'travail et 'loisir' » caractéristique d'une socialisation temporelle des dominants, laquelle « structure à la fois les pratiques et les visions du monde, bien au-delà de la seule, et explicitement temporelle, logique de l'urgence » (Darmon, 2013). Le « temps » des autodidactes favorisés est alors plus généralement consacré à cette plus forte hybridation effort/plaisir, s'éloignant du simple caractère *ludique* ou *utilitaire* de l'activité amateur.

Dans la mesure où ils peuvent manier avec aisance certains des savoirs, les enquêtés en mesure d'associer leurs savoirs et apprentissages pratiques informels avec d'autres types de connaissances acquises par ailleurs sont caractérisés par la dimension **expressive** de leur rapport au savoir. A l'inverse des enquêtés de STI2D, notamment, Arthur et Laurent valorisent

les enseignements les plus « théoriques », faisant le plus appel à des compétences intellectuelles « abstraites » :

Au Lycée j'ai vraiment l'impression de faire purement de l'application, et même les exos qui demandent plus de réflexion aux autres pour moi c'est vraiment de l'application brute [...] Les Maths lycée c'est un peu moche, c'est possible de trouver des exercices intéressants mais... sur un serveur Discord y'a un copain qui m'improvisait un cours d'algèbre linéaire, et ça je trouve beaucoup plus intéressant et beaucoup plus beau. Et puis du coup ça c'est le genre de choses qui me plaisent en maths... par contre calculer le discriminant d'un polynôme du 2nd degrés, ça je m'en passerai.

▪ **Arthur, 16 ans, 1^{ère} S, père informaticien, mère ingénieur et chef de projet Telecom**

La critique portée sur les « maths lycée », en prenant en particulier pour exemple le calcul d'un discriminant, se porte ici sur les pratiques calculatoires qui font appel à l'application d'une recette. Il est intéressant de constater que, entre des enquêtés de différents milieux sociaux (et notamment avec Adrien, plutôt situé dans une classe populaire stabilisée en ascension) et les plus favorisés du panel, plusieurs critiques convergent vers la critique des mathématiques comme application de formules, comme restitution d'un savoir appris par cœur, et qui s'oppose à une « logique ». Cependant, là où s'exprime le manque « d'application », de caractère « pratique » des mathématiques qui seraient trop « théoriques », s'oppose la position d'Arthur et Laurent qui n'ont pas les difficultés rencontrées et sont déjà en mesure de faire un *tri* entre les différents types de mathématiques. Sa critique du calcul ne porte pas sur les méthodes en cours, lesquelles sont très bien maîtrisées, mais sur la perspective d'être « en avance » et d'approcher des mathématiques plus complexes ; mais aussi à accéder à un savoir plus abstrait et à opérer des catégorisations des différentes sous-champs. On retrouve d'ailleurs à nouveau le rôle important d'un appui sur des compétences favorables à la constitution d'un réseau relationnel susceptible d'alimenter les apprentissages extra-scolaires (« *un copain qui m'improvisait un cours d'algèbre linéaire* »), lesquelles comme nous l'avons montré, ne sont pas également distribuées. Surtout, on peut déceler dans son discours les indices d'un vocabulaire relatif à l'*esthétique* des mathématiques (« beau », « moche »). Celui-ci est notamment présent au sein des chercheurs en mathématiques, et constitutif d'un rapport distinctif associé plus aux mathématiques fondamentales qu'appliquées (Zarca, 2009).

c. De l'école au monde professionnel : le choix d'orientation

A partir de ces remarques sur les différents rapports au savoir, il est possible de comprendre les différentes trajectoires d'orientation des jeunes. On le sait en effet, les inégalités d'appropriation des savoirs légitimes se doublent des inégalités d'orientation dans l'enseignement supérieur, lesquelles sont largement mises en évidence par la sociologie de l'éducation. On retrouve ces différences dans les filières, mais également dans la manière dont la « socialisation anticipatrice » (Merton, 1957) construit les choix d'orientation. Pour la plupart des jeunes, leur passion de la programmation trouve un prolongement « cohérent » dans leur choix de formation après le bac. Pour autant cette diversité des rapports aux savoirs traduit l'intériorisation de normes différentes vis-à-vis des choix de métiers scientifiques. Yohann, qui se destine à devenir « ingénieur civil » en Belgique, justifie son choix par l'aspect « créatif » qu'il attribue à cet emploi, loin d'une vision d'un rôle d'exécutant qui serait perçu comme « écrasant ». Très bon élève en cours, et classé dans les 20 meilleurs premiers aux Olympiades de Physique, ce choix paraît évident pour lui :

J'ai pas envie non plus de réappliquer dans mon boulot ce que j'ai vu en cours, quoi, j'ai envie de découvrir des choses, de créer... voilà. Donc me spécialiser en machine learning ou en physique ouais.

- **Yohann, 17 ans, équivalent 1^{ère} S, père fonctionnaire, mère professeur de sciences**

Les différences se creusent vis-à-vis des choix d'orientation en classes préparatoires ou dans des formations de type universitaires ou IUT. Le rejet des aspects jugés comme les plus « théoriques » de certaines matières participe alors de la construction d'une image négative des autres établissements. On voit bien comment Thomas, qui insiste sur son côté « anti-compétitif » et sur une motivation basée sur le plaisir et l'envie « sur le moment », rejette la possibilité suggérée par ses professeurs de s'orienter vers une classe préparatoire PTSI⁸⁶ :

La prépa ils ont une fréquence de travail super haute, ils ont un travail super intensif, et c'est extrêmement anxiogène pour moi. Donc à la prépa si j'ai pas une bonne organisation dès le début, euh... je risque de couler assez rapidement à cause du stress et que je pourrais pas supporter tout le travail. Je peux fournir des grandes quantités de travail rapidement, mais périodiquement, pas tout le temps. [...] En prépa je vais bouffer uniquement de la théorie [...] alors que si je vais en Licence, c'est, euh... on fait petit cours TD pratique[...] Donc, je pense qu'à la fin, c'est bien la Licence malgré ce que me disent tous mes profs [...] On le dit pas à nos

⁸⁶ Physique, Technologie, Sciences de l'Ingénieur

profs avec mon pote qu'on va aller en en Licence, puisque apparemment ils font exprès de nous bonifier un peu les appréciations pour la Prépa

- **Thomas, 17 ans, 1^{er} STI2D, père technicien-électricien, mère couturière**

Cette illustration permet de bien saisir en quoi ces rapports socialement différenciés au savoir au temps *orientent* les choix d'orientation, en renforçant des représentations sur la « prépa ». Celles-ci rejoignent très largement les discours critiques qui soulignent le « caractère scolastique et hors du monde des classes préparatoires » (Darmon, 2013). Pour Thomas, il apparaît incohérent de « *supprimer sa vie pendant 2 ans* ». Pour lui qui préfère de plus en plus l'électronique et le *hardware* à la « seule » programmation, la dimension pratique des enseignements et la possibilité d'inscrire son apprentissage dans des travaux dirigés est particulièrement importante. Surtout, le fait de pouvoir mettre à profit ses compétences prime sur une ambition de réaliser une « carrière » scientifique. A l'inverse pour Laurent et Arthur, le métier de développeur est clairement éloigné de leurs ambitions :

Mais maintenant ma motivation c'est surtout pouvoir me dire que ben c'est un peu un parachute. Dans un sens où y'a les études et tout ça, et bah si ça foire ou quoi j'aurais toujours la programmation qui sera à côté, parce que je sais que ça je maîtrise.

- **Laurent**

Ben je vais sûrement faire une prépa, sûrement une prépa MPSI. Et euh... ensuite dans le meilleur des mondes intégrer une ENS, en Maths ou en Info... mais dans le meilleur des mondes ! Faut tenter de toute façon... et euh... sinon je trouverais bien une formation qui m'intéresse après la prépa. Je me fais pas trop de soucis car j'ai des bons résultats et puis des commentaires assez élogieux sur le bulletin donc je pense que ParcoursSup va me laisser passer un peu où je veux.

- **Arthur**

Le discours d'Arthur qui ne se fait « pas trop de soucis » traduit bien l'effet des socialisations de classe ; à l'aise avec le « goût de l'effort », ayant incorporé de fortes dispositions ascétiques, il possède toutes les ressources pour rejoindre la jeunesse des classes préparatoires et, comme le souligne Muriel Darmon, à être elle-même « travaillée » par la prépa : « La jeunesse préparatoire est une jeunesse privilégiée, sélectionnée, socialement triée *et* mise au travail, une jeunesse dorée dominée par sa domination, une rencontre paradoxale du privilège et du labeur » (Darmon, 2013). Déjà au clair sur ses choix d'orientation, il souhaite « *devenir enseignant-chercheur* » : les conditions de rapport au savoir et les dispositions « scientifiques » traduisent donc cette spécificité des classes supérieures et la manière dont les ressources acquises de manière autodidactes peuvent être réinvesties à l'avenir dans des contextes variés. Par ailleurs, cette ouverture des possibles donne aussi les moyens à Laurent -dont le grand frère a fait une

prépa commerce et étudie maintenant à HEC- de conférer à pratique amateur de la programmation la fonction d'un « *parachute* » potentiel (« *parce que je sais que ça je maîtrise* »). Cette différence est frappante selon l'origine sociale des enquêtés :

Antoine : *Tu as une idée de métier que tu aimerais faire plus tard ?*

Laurent : *Bah... je veux faire développeur.*

Antoine : *D'accord. Et de manière plus générale, au-delà du métier en question, qu'est-ce qui te motiverait à... disons, ce qui te donnerait envie de te lever le matin ?*

Laurent : *(pause de plusieurs secondes) Ben... ce qui me motiverait c'est d'aller travailler pour coder. Vraiment faire ce que j'aime quoi ! Après moi je suis plutôt indépendant, j'ai jamais fait trop de projets collectifs, donc je préférerais mais après... voilà je sais pas si ça sera possible.*

- **Bruno, 15 ans, 1^e STI2D, père technicien de maintenance, mère employée administrative**

On retrouve à nouveau chez Bruno le souhait d'être indépendant, quand bien même ce choix lui apparaît moins pragmatique. Loin de n'être qu'un plan de secours, travailler dans l'informatique est pour la plupart des enquêtés (comme Nabil ou Adrien) l'expression d'un choix exprimé sur le mode de l'évidence. Les représentations sur l'autodidaxie et notamment l'existence d'un certain *idéal* (comme Nicolas qui se considère « *meilleur que certains développeurs professionnels* ») contribuent cependant à faire exister un « possible », et notamment la possibilité de faire une carrière « à son compte », en échappant aux contraintes hiérarchiques de la plupart des SSII.

II. Finalité(s) des productions et rapport(s) aux savoirs informatiques : deux principales lignes de tension

Nous allons maintenant proposer ici des pistes susceptibles de relier cette question des rapports aux savoirs, ainsi que des différentes manières pour les individus d'inscrire leur pratique de la programmation dans une démarche qui soit ou non professionnelle. Après avoir examiné un **premier axe** relié au **rapport aux apprentissages informatiques**, ou aux savoirs informatiques, nous mettrons en évidence les tensions d'un **deuxième axe** structurant : celui de la **finalité souhaitée et effective des « projets »** menés grâce à la programmation, ainsi que l'inscription ou non de cette démarche dans une logique de professionnalisation. Dans les deux cas, la programmation est envisagée simultanément comme faisant appel à des compétences (notamment mathématiques), mais aussi comme pouvant servir *d'outil* de création aux visées multiples (commerciales, ludiques, artistiques, etc.). Pour autant, la manière dont les individus s'en saisissent est variable : il est peut-être intéressant de créer un programme dans le seul but d'apprendre à réaliser des algorithmes simples et résoudre un problème mathématique, tandis que l'on peut être amené à créer un petit programme dans un but utilitaire (envoyer des mails automatiquement, par exemple). Dans les deux cas, la programmation comme *moyen* ou comme *fin* est relativement intriquée dans les trajectoires d'apprentissage des jeunes adolescents :

En fait au début la programmation on va dire que j'utilisais ça comme la fin et maintenant... c'est devenu l'outil.

▪ **Adrien**

J'ai beaucoup plus cherché comment ça marchait, essayé de trouver un peu les limites [...] en essayant aussi de comprendre des trucs beaucoup plus bas niveau [...] et puis maintenant je reviens un peu au niveau de faire un jeu, j'ai compris comment ça marche, [...] je peux faire ça en mieux quoi.

▪ **Laurent**

Si ces différents rapports existent bien, ils constituent des modalités particulières dépendantes des périodes d'apprentissage et permettent difficilement de séparer les catégories de programmeurs autodidactes. L'objectif en choisissant les deux axes suivants, était donc d'aller vers la formulation d'une **typologie** des adolescents programmeurs à partir de notre panel, dépassant cette opposition entre la programmation comme « défi » et la programmation comme « outil ».

1^{er} axe : En considérant les différents rapports aux savoirs mis en évidence précédemment, l'un « utilitaire » et l'autre « expressif », il est possible de les rapporter à l'informatique, en

dégageant deux premières manières de s'approprier ce domaine. Nous réemploierons donc deux façons de se positionner face aux savoirs pour désigner deux dimensions essentielles d'un rapport à l'apprentissage de la programmation. L'objectif est ici, non pas de montrer une opposition nette ou incompatible, mais de souligner ce qui -dans les rapports individuels à l'activité- est plutôt majoritaire et dominant dans les différents cas rencontrés.

2^e axe : Il s'agit là d'opposer deux finalités différentes accordées à la programmation. La première est qualifiée de *loisir*, et correspond à un rapport plutôt orienté vers un usage de la programmation comme prolongement du ludique, que ce soit par exemple dans réaliser un programme pour ses amis, ou pour apprendre et expérimentant en jouant, sans but exprimé. La seconde, que nous appelons « professionnelle », désigne le fait de programmer pour valoriser son travail en l'inscrivant dans des logiques professionnalisantes, en décidant d'adopter des méthodes propres à ce qui est attendu dans les logiques de réalisation d'un « projet ».

a. Ethos mathématique et ethos technicien : l'opposition des dimensions « utilitaires » et « expressives »

Le rapport à l'apprentissage des individus appartenant aux classes dominantes et sachant combiner les savoirs les plus théoriques et techniques sont ainsi proches de la définition d'une esthétique légitime. Laquelle « étant définie comme la capacité à se mettre à distance, à se détacher du monde, à fonder son appréciation sur la forme et non sur le contenu » (Lahire, 1993b). Ce rapport au savoir « expressif » est présent dans les discours des enquêtés les plus dotés en capital culturel scientifique comme nous venons de l'aborder (en particulier Arthur, dont la mère a effectué un brillant parcours en classe préparatoire mathématiques). Dans le cas de l'apprentissage de la programmation, on trouve donc un premier rapport fortement axé sur le défi *intellectuel* que représente l'activité :

Au bout d'un moment le seul moyen de progresser c'est développer son intuition, et ça y'a aucun cours qui va nous aider à développer notre intuition. Et euh... ensuite la méthode France IOI elle commence plus tôt à la développer, ce qui fait qu'on se retrouve moins bloqué au bout d'un moment et que c'est plus facile de continuer à progresser après.

- **Arthur, 16 ans, 1^{ère} S, père informaticien, mère ingénieur et chef de projet Telecom**

Ici, l'idéal de l'autodidaxie se double d'une mise en valeur de « l'intuition », laquelle renvoie particulièrement à l'*ethos* mathématicien. Cette compétence est alors nécessaire pour « continuer à progresser », en faisant référence aux étapes concours France IOI. Cette

valorisation du défi que représente l'épreuve est aussi marquée par une mise à distance avec l'une des formes d'autodidaxie, en particulier la recherche d'informations en ligne : « *à partir de ça faut trouver le cours, pas l'inverse ! De toi-même, sans aller sur internet* ». On retrouve donc chez Arthur l'expression d'une figure de l'autodidacte autonome, mais cette fois vis-à-vis des réponses « toutes faites ».

Muriel Daron distingue deux types de dispositions produites au sein des classes préparatoires, en particulier les dispositions « scientifiques » et « pragmatiques ». Tandis que la première désigne l'appréciation de « l'absolu des mathématiques », aux « préceptes d'un savoir-vivre scientifique » et au « goût de la science » (Darmon, 2013), la seconde relève d'une acquisition de savoir qui serait « rentable », « efficace », « ce qui marche au concours », et qui peut être de la culture général et du « hors-programme ». Tout en se situant tous les deux dans un rapport au savoir dominant, chez Laurent la « disposition pragmatique » l'emporte sur la « disposition scientifique » :

Mais ce que je sais c'est que si je veux faire le truc où je suis le plus modulable en fait, où je peux faire ce que je veux presque... tout en restant dans ma passion, où je peux mêler un peu tout ce que je fais

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

Sa curiosité pour les langages « bas niveau »⁸⁷ et la compréhension des mécanismes sous-jacents de l'ordinateur, ainsi que la volonté de structurer les programmes du mieux possible en amont pour être « plus rapide » s'inscrivent tout à fait dans ce schème ; tandis que pour Arthur c'est comme il le dit « *l'algo pure [...] les trucs théoriques et pas le code brut* » qui constituent son intérêt pour l'activité. Il est cependant intéressant de constater comment ce rapport à l'informatique s'est construit : s'il s'agissait d'abord moins d'une curiosité pour la déconstruction des ordinateurs, il a cherché à creuser cette dimension progressivement. En somme, le rapport expressif à l'apprentissage tend à privilégier le goût du défi intellectuel, à la compréhension de mécanismes généraux et à adopter une vue « surplombante » des différents plans de *projets*, à l'instar des exigences que ce sont celles du monde professionnel, en particulier des ingénieurs.

A l'inverse, pour la plupart des autres enquêtés c'est le caractère « utilitaire » accordé aux apprentissages qui domine. Nous entendons ici décrire les caractéristiques d'un rapport à l'apprentissage qui s'inscrit dans le prolongement du goût accordé à la dimension « pratique » de l'activité. Dans cet *ethos* technicien, on trouve plusieurs expressions d'un plaisir de la

⁸⁷ Nous orientons le lecteur vers la sous-partie concernant les usages sociaux distinctifs des langages de programmation, et notamment l'intérêt évoqué par Laurent pour le langage Assembleur.

création ; de la possibilité, grâce à l'auto-formation et la recherche d'informations, de rapidement disposer de connaissances et savoir-faire pour réaliser un but particulier. Cette réflexion de Nabil sur la programmation en cours d'ISN en Terminale S est à ce titre éclairante :

Ce qui est dommage c'est qu'ils nous situent pas trop le contexte dans lequel on peut utiliser nos connaissances. On a plus l'impression de programmer pour programmer.

- **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

Cette dimension du rapport à la programmation s'oppose directement à celle d'Arthur : « programmer pour programmer », c'est-à-dire dans le seul but de « l'art pour l'art », de mieux comprendre des questionnements mathématiques ou de science informatique, tend à s'éloigner fortement du rapport des jeunes enquêtés à la pratique. A cet usage de la programmation comme *fin*, il oppose comme beaucoup d'autres le caractère *créatif* de son activité, laquelle repose sur un apprentissage tourné vers le but à atteindre, et

Ce qui me plaît c'est de créer quelque chose que c'est moi qui l'ai fait. 'Fin c'est plus la notion de créer [...] le côté résoudre des problèmes en programmation il est important, mais le côté créatif il prend plus sur le côté résoudre les problèmes.

- **Nabil, 18 ans, Terminale S, père agent de sécurité et mère aide à domicile**

J'aimerais créer un jeu vidéo et... donc je me suis dit ben je vais commencer avec Python parce que ce sera aussi peut être le plus accessible et celui qui peut donner aussi les résultats peut être les plus rapides ?

- **Adrien, 16, Terminale S, père professeur de mathématiques**

En fait je trouve ça cool d'avoir un objectif et de voir que le code c'est un outil et tu... vois ça comme un pouvoir en fait car tu te dis « je peux créer ça », et des fois j'ai des trucs en tête et j'ai envie de les voir

- **Thibault, 17 ans, Terminale S, père webmaster (à son compte), mère comptable (à son compte)**

Ces illustrations permettent de souligner l'existence du lien entre cette manière d'employer la programmation comme un *outil* et les activités manuelles qui préexistent au « numérique ». On pense notamment au bricolage, mais aussi plus généralement aux diverses pratiques reliées au *Do-It-Yourself*, étudiées notamment par Michel Lallement lors de son ethnographie des *hackerspaces* de la baie de San Francisco. A l'instar des *makers*, il s'agit donc de programmer comme une activité et « pratique productive qui trouve en elle-même sa propre finalité » (Lallement, 2015), dans un « travail-à-côté » et de « bricole » dont la « perruque » est notamment une des expressions plus ancienne (F. Weber, 1995). Ainsi, ce rapport utilitaire à

l'apprentissage de la programmation n'en est pas moins un rapport « passionné » que son pendant inverse (qui inscrit le plaisir dans l'acte de connaissance ou le défi intellectuel), lequel est bien résumé par la manière dont Nicolas explicite son intérêt pour le codage et qui renvoie à : « *En fait [...] c'est pas forcément [pour] faire quelque chose d'intelligent... mais avoir mon identité sur quelque chose* ».

Il ne s'agit pour autant pas d'une opposition stricte, et des allers-retours sont possibles entre les deux, comme c'est le cas pour Laurent qui indique s'être appuyé sur ses connaissances plus fondamentales de la science informatique pour mieux ensuite rendre possible la réalisation de programmes « satisfaisants » d'un point de vue technique. Il se rapproche des ressorts individuels auquel s'adonnent de nombreux pratiquants d'activités artisanales ; comme pour le renouveau du tricot sur internet étudié par Vinciane Zabban, cet « apprentissage est par ailleurs couplé à la capacité d'expression créative dans le faire, qui consiste, bien plus souvent qu'à inventer, à être astucieux » (Zabban, 2015). Ces deux rapports à l'informatique sont compatibles avec cette spécificité « créative ». Cependant, chercher au-delà les connaissances les plus « pratiques » et directement applicables est le fait d'un rapport à l'apprentissage dans sa dimension **expressive**. De plus, cette dernière manière de se positionner vis-à-vis des savoirs informatiques est beaucoup plus distinctive, recoupant notamment la mise en valeur des langages « bas niveaux », et est plus favorable est à un vécu de la technique au « rang de sujet » « comme finalité », dans lequel elle devient alors le lieu « d'applications cognitives » (Jouët, 1987b) .

b. Mettre à profit ses compétences : stratégies de valorisation et de professionnalisation

Préparer son avenir : du projet à l'entrepreneuriat

Comme nous l'avons vu dans les formes d'engagement dans la programmation, celles-ci sont souvent -pour les jeunes autodidactes- inscrites dans le prolongement de pratiques et d'univers culturels ludiques enfantins. Plusieurs enquêtés ont ainsi comme « expérience » principalement la réalisation d'un *launcher* Minecraft, des *plugins* de ce même jeu, ou pour les plus avancés d'entre eux la création d'un jeu en entier, parfois entouré d'une équipe. La caractéristique que nous aimerions donner à cette finalité « ludique » donnée à l'activité de la programmation n'est cependant pas entièrement reliée au fait, ou non, de créer du *jeu*. Si certains adolescents se maintiennent dans un usage de la programmation orienté vers des

sociabilités amicales, et qui passent beaucoup par la réalisation de petits outils utiles dans les jeux vidéo, un certain nombre d'entre eux adoptent une posture plus « professionnelle » vis-à-vis de la réalisation des programmes, qu'il s'agisse d'un jeu ou non. La différence est donc principalement entre le fait de considérer la programmation comme un **loisir** ou comme une **aspiration professionnelle**. Notre analyse rejoint partiellement ici celle des travaux sur les plateformes d'autopublication et les « trajectoires amateurs sur le web 2.0 » étudiées par Jean-Samuel Beuscart et Maxime Crépel. En effet, ces deux auteurs s'intéressent à deux figures de « l'artiste amateur » en tenant compte à la fois de la reconnaissance ou de l'audience qu'il obtient en ligne, mais aussi de la trajectoire qu'il désire adopter (Beuscart et Crépel, 2014). La différence dans notre cas est que nous ne situons pas seulement les jeunes selon le but affiché de la pratique de la programmation : la quasi-totalité en effet s'orientent vers l'informatique. Il nous semble cependant plus important de prendre en compte les stratégies déjà déployées par certains d'entre eux pour donner une visibilité à leurs « créations » ou essayer de les valoriser (notamment financièrement). Inversement, certains adolescents ne se destinent pas à l'informatique mais possèdent déjà tous les « codes » associés aux exigences attendues d'un « bon » programmeur en entreprise, ou d'un « bon » informaticien indépendant.

Quand on questionne Laurent sur son orientation, le choix n'est pas encore fait, mais l'informatique, dans sa dimension technique (« *juste graphiste ou développeur* »), n'est clairement pas énoncée comme l'objectif désiré, contrairement à la figure de « l'entrepreneur ». On trouve là les nouveaux indices d'une distinction forte entre une acculturation réussie au monde de l'entreprise et une représentation moins valorisée de l'informaticien. Celle-ci est à comprendre au travers d'une évolution professionnelle et d'un « processus d'industrialisation qui a touché successivement la production du matériel, puis celle des logiciels, et plus récemment le travail de développement », marquant un ensemble de « distinctions entre tâches de conception et tâches de réalisation, entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre », et qui « expose régulièrement l'informaticien à être perçu comme un exécutant technique, donc substituable » (Poussou-Plesse, Perrin-Joly et Duplan, 2010).

Antoine : Y'a quels genres de métiers dans lesquels tu penserais pouvoir t'épanouir ?

Laurent : *Non j'ai rien de particulier en tête, mais je veux le truc le plus modulable ou je peux faire ce que je veux ou presque. Tout en restant dans ma passion, où je peux mêler un peu tout ce que je fais, ce serait soit le jeu vidéo, soit l'application... en tous cas ça reste dans l'informatique c'est sûr mais ce sera... ce sera pas juste graphiste ou juste développeur, ce sera un truc style... entrepreneur et tout ça. [...]*

Antoine : Tu prévois de continuer en info du coup ?

Laurent : *Je sais pas du tout si je veux faire prépa côté Commerce, côté Ingé, ou tout ça, car les deux me plaisent autant en fait.*

- **Laurent, 16 ans (1^e S), père ingénieur cadre dans une grande entreprise alimentaire, mère en phase de création d'une startup commerciale**

Les dispositions *entrepreneuriales* et la capacité à savoir « se vendre » sont en effet fortement situées dans notre échantillon et, sans surprise, largement représentées du côté des adolescents dont les parents possèdent un fort capital économique et/ou lorsque ceux-ci sont eux-mêmes à leur compte. On peut cependant retrouver chez d'autres jeunes cette représentation de l'informatique professionnelle comme voie d'accès à une activité comme indépendant :

Je cherche plus à être indépendant, trouver mon boulot moi-même et faire le taf, si vraiment j'ai envie de choisir mes projets et tout ça. Parce que vraiment mon niveau de procrastination va être l'exacte opposé de l'intérêt que je porte pour le projet, donc c'est pour ça que c'est hyper important pour moi de choisir ce sur quoi je bosse

- **Adrien, 16 ans, Terminale S, père professeur de mathématiques, mère employée de la fonction publique**

Ce choix apparaît d'autant plus surprenant pour Adrien que ses parents sont insérés plutôt dans la fonction publique. L'espoir de « choisir mes projets » est ici plutôt à lire dans la manière dont l'informatique apparaît comme la possibilité de prolonger une passion, de « transformer une activité de loisir en métier », ce qui facilite l'orientation « puisque les acteurs sont déjà détenteurs de ressources acquises dans le cadre des loisirs » (Denave, 2015). Cela rejoint également le mode de « l'engagement total » dans l'activité, repéré par Olivier Donnat dans son travail sur les « passions culturelles » (Donnat, 2009). Il semble dans ces cas que l'orientation soit à mi-chemin entre le registre de la vocation ou de la nécessité, d'une « conversion professionnelle des amateurs », laquelle semble particulièrement évidente pour les jeunes enquêtés. Dans ces différents cas de couplage informatique/entrepreneuriat, le numérique apparaît pour les jeunes comme une manière de dépasser les « carcans » habituels, qu'il s'agisse des diplômes scolaires ou du passage par des grandes entreprises. C'est notamment une représentation des possibilités de l'informatique qui traverse nombre d'acteurs de numériques et de plus en plus les formations à la programmation comme possibilité de « seconde chance »⁸⁸. Notamment, ces discours « autour de l'entrepreneuriat numérique mettent [...] en avant l'ouverture et l'accessibilité de ce type d'initiative, réputé pour avoir une plus faible barrière financière à l'entrée » (Vicente, 2017).

⁸⁸ Je pense notamment ici à la description que donne succinctement Nicolas Auray d'initiatives telles que l'École 42, fondée par Xavier Niel : « ces lieux-ateliers, innervés par la culture hacker et disposant l'activité sur la modalité du « faire », s'instituent comme des passerelles de la « seconde chance », des bouées de sauvetage pour « décrocheurs » ou « absentéistes » du lycée et de l'université ».

Savoir se « vendre »

Le cas de Thibault est très clairement le plus caractéristique d'une formation qui ne s'arrête pas au code, mais se poursuit dans l'apprentissage des manières de se valoriser. Il reprend à son compte certains éléments du discours sur les potentialités du code à offrir des voies professionnelles « alternatives » à son compte, ainsi que les méthodes pédagogiques de certaines « écoles du code » qui mettent l'accent sur les « aspects pratiques du code informatique et surtout sa capacité à produire rapidement des 'résultats concrets' » (op cit.). Sa trajectoire personnelle, scolaire et le contexte familial sont cruciaux pour comprendre la formation de son rapport à l'informatique : initié extrêmement tôt à la programmation, il réalisera son premier projet « rémunéré » à l'âge de 13 ans, en prenant appui notamment sur les contacts de son père. Ses parents ayant connu une trajectoire allant de la « grande entreprise » à la création de *startup*, ils lui offrent des possibilités de mettre à profit sa passion pour l'informatique.

A 13-14 j'ai fait mon premier site pour quelqu'un, c'était pour une maison d'hôtes [...] j'avais été payé en places de concerts. C'était des amis de mes parents qui avaient besoin d'avoir un site, et mon père les a renvoyés vers moi !

▪ Thibault

Dès le plus jeune âge, ses compétences informatiques trouvent un écho favorable, et la possibilité d'anticiper une orientation grâce à un savoir acquis en dehors du cadre institutionnel, et surtout en dehors du cadre scolaire. Ainsi, les difficultés récentes rencontrées par Thibault à l'école ne font pas l'objet de critiques de la part de ses parents. Après avoir validé récemment un certificat en ligne *Coursera*⁸⁹, il accorde une certaine valeur à ces validations « alternatives » aux parcours scolaires traditionnels et qui peuvent s'accumuler « *avant le bac* ». Inscrit dans un lycée privé dans lequel la plupart des élèves de sa classe se destinent à partir en classes préparatoires⁹⁰, il nous explique avoir passé les étapes du concours d'entrée au sein de l'École 42⁹¹, qu'il vise prioritairement :

⁸⁹ Il s'agit d'un *mooc* complété par des exercices de programmation et des tests en ligne, lesquels donnent la possibilité de recevoir un certificat, ici de l'école Stanford.

⁹⁰ Ce verbatim traduit d'ailleurs certaines injonctions de l'équipe pédagogique ou entre élèves : « *dans mon Lycée c'est 'prépa, prépa', ou on me dit 'quoi tu veux pas tenter de rentrer à l'ENS ou Polytechnique' ?* », « *pas un seul ne veut faire la fac ou pas un seul 42. C'est assez élitiste* ».

⁹¹ Précisions que le diplôme de l'École 42 n'est pas reconnu à l'échelle de l'Etat mais offre des possibilités de s'insérer rapidement dans le monde professionnel. Formant des individus sur le mode de l'autoformation (l'établissement est constamment ouvert) et du *peer-learning* (pas de professeurs en cours, il y a des projets menés en collaboration ; agrémentés de conférences assurées par des professionnels du secteur), les responsables de l'école mettent en avant la gratuité de la formation et les bénéfices de cet enseignement en « mode projet » [URL : <https://www.42.fr/peer-learning>]

Thibault : La pédagogie est tellement différente, enfin tellement adaptée à l'informatique c'est... là j'en peux [...] refaire deux ans de prépa pour faire école d'ingé, je pourrai pas ! [...]

Antoine : Et... ton objectif pour après c'est quoi ?

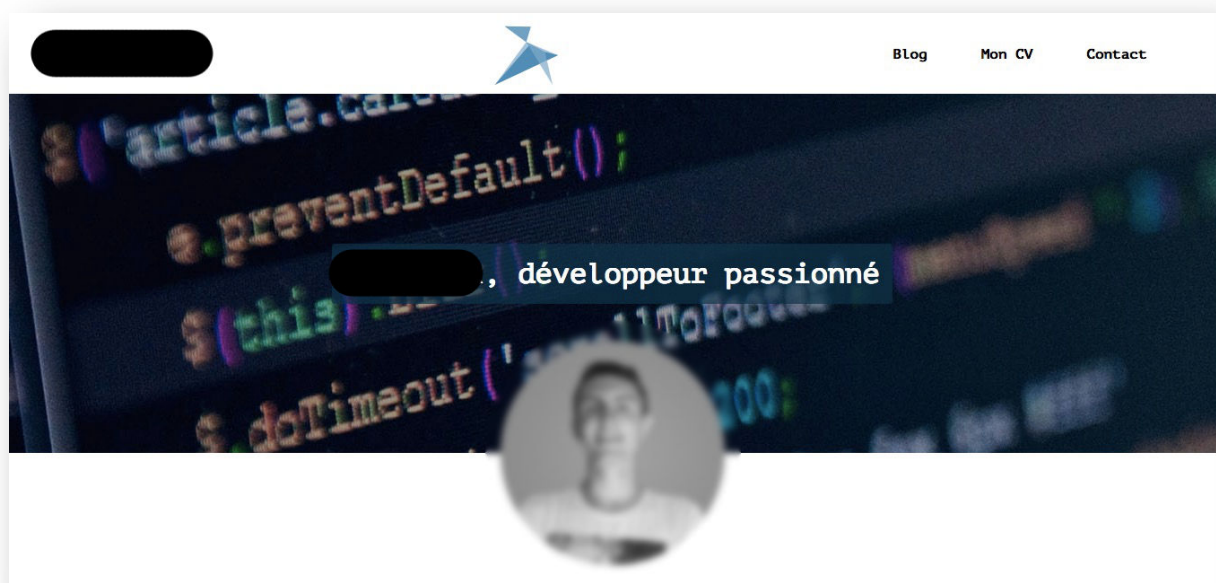
Thibault : Moi je veux surtout créer une startup, mais à terme ne pas rester salarié longtemps et créer mon truc et au final... que je fasse l'INSA ou 42 je crois que ça change vraiment pas grand-chose.

Les dispositions entrepreneuriales familiales sont donc autant de ressources, surtout dans les familles les plus favorisées, offrant des ressources pour se détacher des verdicts de l'école, et envisager des manières d'intervenir dans l'orientation sans s'opposer pour autant au rôle de l'institution (Garcia, 2018). Thibault a pu ainsi profiter d'un stage en 4^{ème} dans lequel il a pu mettre à profit ses compétences, ainsi que d'autres situations qui traduisent l'intégration de ces dispositions. Il raconte notamment la manière dont l'identification d'une faille dans LaboMEP, outil sur lequel s'appuyait un de ses professeurs de mathématiques en 3^{ème} pour tester les élèves :

J'ai réussi à le hacker avec beaucoup de guillemets, mais il suffisait de modifier des variables en JavaScript et là pour le coup les gens s'étaient intéressés par ce que je faisais et y'a des gens qui sont venus me payer pour que je leur fasse ça, donc je m'étais fait 30 euros, c'était vraiment drôle (rires) [...]

Les gens se rendent compte que [savoir coder] c'est un avantage et un peu quelque chose de « cool », alors que faire du code c'est nul, c'est pas classe quoi !

Capture d'écran de la page d'accueil du site professionnel de Thibault.



Cette anecdote, loin de se résumer au simple gain de quelques euros, traduit la manière dont les dispositions à entreprendre s'intériorisent et viennent valider ses compétences informatiques « précoces ». Celles-ci peuvent également trouver un écho dans un cadre plus institutionnel : au sein du lycée privé où il étudie -dans lequel est valorisée la pédagogie « active »-, sa professeure de Mathématiques lui a proposé de participer à l'élaboration d'un nouveau « système de chauffage du lycée, avec un Raspberry Pi » Cette expérience lui offre aussi la possibilité d'acquérir une « popularité » avec l'informatique, là où -comme nous avons pu le voir- le stigmate du *geek* peut venir renforcer un isolement. Confirmé dans ses compétences et ses aspirations, il opère une stratégie de mise en avant de son curriculum. Son site internet personnel possède plusieurs des codes du site professionnel (notamment le portfolio), détaillant l'ensemble de ses réalisations et proposant des articles explicatifs (blog) sur des techniques informatiques. Ses compétences lui permettent également de faire la jonction entre ses deux « passions » privilégiées : l'informatique et le basket.

Au-delà de ce cas particulier, on voit bien en quoi la réalisation des « projets » en programmation peut être vécue sur le mode d'un jeu « pour soi », ou au contraire s'inscrire dans une dynamique de validation vis-à-vis des pairs (et notamment sur internet), tel que l'illustre l'exemple de Laurent :

La plupart des projets que j'ai fait je les ai jamais publiés, car en fait j'étais content de moi mais pas assez pour me dire « ouais je peux publier sur internet », j'ai toujours eu un niveau d'exigence pour me dire « faut que j'ai un bon truc qui claque », tout ça.

▪ **Laurent**

A nouveau, sa situation familiale et la transmission d'un goût et des valeurs entrepreneuriales permet de souligner les raisons pour lesquelles ce rapport « professionnel » à l'informatique est situé. L'exemple le plus parlant pour Laurent est en particulier celui de la trajectoire professionnelle de sa mère. Diplômée (Bac+5) en informatique et commerce, elle a récemment décidé de monter sa *startup*. Loin de n'en faire qu'une activité « d'adulte », elle prend appui sur son fils, échangeant avec lui et mettant à profit plusieurs de ses compétences :

Ca va dans les deux sens, moi je m'intéresse à ce qu'elle fait elle, du coup elle va s'intéresser à ce que je fais moi. Et euh... donc, pour l'apprentissage comme elle fait son site en ce moment, elle fait sa startup et tout ça, elle me demande beaucoup de conseils, que ce soit sur la communication, sur la façon de disposer son site, sur le graphisme aussi un peu, sur le design, sur l'interface utilisateur, enfin plein de trucs que elle ne connaît pas.

A nouveau, on retrouve un autre exemple particulier avec Thibault, lequel rejoint dans une certaine mesure celui de Laurent. Après avoir démissionné de la grande entreprise dans laquelle il travaillait, son père lance un projet de site de voyages en ligne et permet à Thibault, alors âgé de 14 ans de faire « pas mal de projets sur son site ». Il parvient notamment à réaliser un *crawler*⁹² capable de récupérer des données sur des sites de vente privées pour les rassembler sur le site de son père, lequel s'apparente à un moteur de recherche de ces différentes offres :

Mon père fait 1500 euros par mois avec... je me suis bien fait couillé dessus au long terme (rires) Car j'avais pas été payé beaucoup donc bon (rires) . C'était en 2015, donc j'avais 14 ans

▪ Thibault

Nous avons vu au début de ce mémoire comment « socialisation ascendante » (Le Douarin, 2014) pouvait participer de la construction d'un intérêt et du maintien de la pratique amateur. Dans le cas de Laurent, l'implication même dans la communication de l'entreprise en cours de création contribue à renforcer et valider les dispositions à « entreprendre », et lui offre des possibilités de mettre en application ses connaissances. Par ailleurs, la capacité à se projeter et anticiper les formations les plus « rentables » ne va pas de soi : parmi la « foule de filières mal distinguées [...] il faut être très averti pour échapper au jeu des voies de garage ou des nasses, et aussi au piège des orientations et des titres dévalués », ce qui « contribue à favoriser un certain décrochage des aspirations par rapport aux chances réelles » (Bourdieu, 1984). C'est donc surtout dans ces familles, lesquelles détiennent préalablement -comme nous avons pu le souligner- un ensemble de capitaux culturels (en particulier scientifique), économiques et sociaux que l'on peut identifier la figure des jeunes les plus (pré-)engagées dans la culture du « faire », et que Sylvie Octobre décrit comme les « participants actifs d'un monde culturel en constitution, qui négocient de nouvelles stratégies [...] face aux notions de créateur et de propriété intellectuelle, d'expertise et de transmission de l'expertise »⁹³.

Loin d'être réparti de manière homogène dans le monde social, ce rapport « **professionnel** » tend à s'opposer à l'engagement dans programmation amateur comme « **loisir** ». En aucun cas cependant il ne s'agit d'une dimension reliée à des investissements temporels différenciés : un loisir peut tout à fait occuper l'ensemble du temps libre. Simplement, l'activité n'est pas examinée et adaptée à l'aune des critères attendus dans le cadre marchand de l'informatique. Surtout, elle est pratiquée comme un hobby sans que l'individu ne cherche à adopter des pratiques annexes et connexes visant à mettre en avant ses compétences, faire connaître son

⁹² Script « naviguant » sur internet, dans ce cas en interrogeant des interfaces de programmation, dans le but de récupérer des informations et données sur d'autres pages web.

⁹³ Article paru en 2016 sur le site « Le Muz » [URL : <http://lemuz.org/wp-content/uploads/2016/02/La-culture-a-l-ere-du-numerique-reflexions-sociologiques-Sylvie-October.pdf>]

travail et l'inscrire dans une démarche « rigoureuse »⁹⁴. Nos entretiens mettent en évidence que le déplacement du loisir au professionnel est aussi un *processus* qui prend du temps : aussi bien Thibault et Laurent, qui incarnent le plus cette recherche d'une valorisation de leurs compétences et d'une anticipation des normes et exigences *entrepreneuriales* de l'informatique, ont déjà de nombreuses années d'expérience derrière eux. Pour autant, l'engagement précoce d'autres jeunes ne signifie pas pour autant une capacité et volonté à anticiper les exigences professionnelles, lesquelles relèvent principalement d'une transmission de capitaux familiaux, comme nous avons pu le mettre en évidence dans ce chapitre. En somme, les inégalités persistent et rien ne garantit *de facto* à tout autodidacte la capacité à engager une professionnalisation rémunératrice sur le plan symbolique ou économique, et suppose d'être en mesure d'identifier « ces activités non professionnelles contre lesquelles s'institue la profession » (Weber et Lamy, 1999).

⁹⁴ A l'opposé par exemple de Thibault qui, progressivement, apprend à connaître les exigences professionnelles : « j'ai réalisé que démarrer un projet c'est cool et qu'ensuite ta motivation diminue [...] sauf qu'être pro c'est respecter un délai ».

c. Vers des « idéaux-types » des jeunes programmeurs ?

Objectifs de la démarche typologique

Après avoir essayé de mettre en évidence ces deux principales dimensions que constituent le **rapport à l'apprentissage et savoirs informatiques** (utilitaire/expressif) et la **finalité donnée aux productions amateurs** (ludique/professionnel), nous proposons ici de formuler des pistes pour constituer une typologie des adolescents-programmeurs. L'objectif n'est pas de d'établir des caractéristiques qui permettraient précisément de résumer les différentes manières de faire de la programmation en amateur, mais de suggérer différents *idéaux-types* du programmeur autodidacte dans le but de synthétiser plusieurs indicateurs sur le rapport à la pratique ; lesquels recouvrent dans certains cas des variables sociales fortes. Nulle prétention à l'exhaustivité dans la présentation de ce résultat synthétique, la visée de cet exercice est avant tout de simplifier pour rendre intelligible des « types » différents de programmeurs, en se basant sur les analyses des jeunes étudiés tout au long de ce mémoire.

La position que nous adoptons ici est celle défendue par Didier Demazière, pour qui la typologie doit être « considérée comme une production intermédiaire plutôt que comme un résultat, comme une étape d'analyse plutôt que comme une forme finale » (Demazière, 2013) . Loin d'être une proposition finalisée, c'est au mieux un premier pas qui rend compte de plusieurs de nos analyses tout en invitant à ouvrir de nouvelles bases de réflexion pour des travaux ultérieurs. Il faudrait alors examiner dans quelle mesure cette typologie peut s'appliquer à d'autres corpus (et notamment avec des programmeuses), à des âges différents, et même des activités numériques différentes.

La typologie permet de classer les individus dans différentes catégories, au croisement des axes énoncés, lesquelles correspondent à quatre « **figures** », lesquelles renvoient essentiellement à des catégories professionnelles ; faisant écho notamment à certaines aspirations des jeunes interrogés. Le terme employé n'a pas de vocation « prédictive », il s'agit juste de rendre compte de symétries possibles entre les dispositions de certains individus et des métiers associés.

Présentation des catégories identifiées

	Rapport utilitaire aux savoirs informatiques	Rapport expressif aux savoirs informatiques
Démarche / finalité professionnelle	Figure de l'entrepreneur	Figure de l'ingénieur
Démarche / finalité ludique, de loisir	Figure de l'amateur	Figure du chercheur

Première figure : « l'entrepreneur » ou de « l'expert »

Elle correspond à un rapport utilitaire aux savoirs et à des pratiques professionnelles de l'informatique. Les individus dans cette catégorie sont caractérisés par un emploi de l'informatique comme *outil*. La programmation est envisagée surtout dans sa possibilité à faire advenir des *projets* qui peuvent trouver une rétribution (marchande principalement). Ces adolescents s'inscrivent donc dans une démarche de *conversion* de leurs compétences d'auto-formation dans un cadre professionnel, et leur orientation s'inscrit surtout dans le registre de la « vocation ». L'enquêté le plus proche de cette catégorie est Thibault : formé depuis longtemps à la programmation, il n'exprime pas pour autant de critères *de distinction* dans le choix des langages ou des modes de programmation qui seraient considérés comme « virtuoses » (Lallement, 2015). Volontiers « compétiteur », il valorise le fait de rendre les projets « à temps » et sait déployer des manières de « vendre » son savoir-faire ; enfin il connaît les attentes légitimes du monde de l'informatique, prend le temps de structurer en amont ses idées et objectifs, dans le but d'y répondre avec le plus d'efficacité. Issu d'une famille à fort capital économique, l'entrée dans l'École 42, ou Epitech, est une manière de valider ses compétences

Deuxième figure : « l'amateur »

Au croisement d'un rapport utilitaire aux savoirs et à des pratiques ludiques de l'informatique, la programmation est ici un *loisir*, pratiqué sous forme de hobby, et en « attente » de devenir quelque chose de professionnel (notamment avec l'arrivée dans les études supérieures). Ce loisir fait pourtant l'objet d'un investissement temporel important, mais il ne se double pas d'une mise en application qui serait motivée par les contraintes professionnelles. La programmation est également envisagée au travers de sa fonctionnalité, souvent en continuité d'une trajectoire de découverte de cette activité dans des contextes de sociabilité juvéniles où la pratique amateur est venue accompagner des expérimentations entre pairs, et s'inscrit encore dans ce rapport-là. Pour ces jeunes, elle ne s'est d'ailleurs pas nécessairement substituée entièrement à des activités ludiques. La pratique du codage n'est pas marquée par une planification, mais plutôt par le fait de mettre « *directement les mains dans le code* »⁹⁵. Il s'agit donc d'une catégorie qui correspond le plus à la définition de l'amateur proposée par Patrice Flichy « non pas comme un producteur » ou d'un expert, « mais un producteur de sa propre relation à l'objet, de l'attachement à ses pratiques » (Flichy, 2010). L'enquêté le plus proche de cette catégorie est sans doute Thomas : passionné par les possibilités « créatives » de la programmation, il s'essaye à différents projets, et par conséquent de nouveaux apprentissages, essentiellement motivés par des idées lancées entre amis.

Troisième figure : « l'ingénieur »

La figure de l'ingénieur s'insère dans un deuxième type de rapport aux savoirs et notamment informatiques, celle du rapport expressif. Ces jeunes privilégient donc un intérêt pour une compréhension plus poussée de l'ordinateur, qui est autant un *outil* qu'un *objet* de la « passion ». A l'instar des ingénieurs, les savoir-faire requis sont transverses, et concernent aussi bien l'informatique dans sa dimension fondamentale (science informatique et algorithmie par exemple) que dans ses applications plus techniques. Par ailleurs, la dimension « experte » de la pratique est importante, et passe par une connaissance des exigences professionnelles liées à la réalisation de projets. Laurent est alors le plus proche de cette figure. Son intérêt pour le binaire ou l'assembleur traduit une ambition de maîtrise technique et rejoint celui du souci de « la qualité du code », celui de transmettre un savoir pour le maîtriser, mais aussi de la mise en forme méthodique et le « souci d'acquérir une méthode de pensée, une organisation efficace des idées » (Jouët, 1987b). Hésitant dans son choix entre la prépa « ingé » ou « commerce », en raison de son souci d'être « le plus ouvert possible », le maître mot est notamment celui de l'adaptabilité : connaître en profondeur les systèmes mais pour mieux être efficace par la suite.

⁹⁵ Extrait d'entretien avec Yohann.

Quatrième figure : le « chercheur ».

Cette dernière case de notre typologie recoupe un rapport expressif aux savoirs informatiques ainsi que d'une pratique plutôt orientée par son caractère ludique. Un seul enquêté correspond à ce dernier croisement, et il s'agit d'Arthur, lequel est clairement le plus « dominant » d'un point de vue du capital culturel scientifique. Son engagement dans la programmation tient surtout à sa participation aux concours d'algorithmie, lesquels passent bien avant le code, sa syntaxe, et surtout ses applications. En effet, Arthur a parfaitement intégré les dispositions ascétiques et un rapport distancié au savoir ; lequel comme nous l'avons vu présente des similitudes avec « l'ethos professionnel des mathématiciens » étudié par Bernard Zarka (2009), notamment dans l'expression *esthétique* des mathématiques. Venu à la programmation à partir des mathématiques scolaires, il privilégie le « défi intellectuel » et s'insère dans un rapport à l'informatique comme *fin en soi*. Si l'on parle ici d'un loisir ou de « jeu » pour désigner son positionnement dans l'axe des finalités données à l'activité, ce n'est cependant pas dans le même sens que pour la figure de « l'amateur ». Il s'agit en effet d'une manière de conjuguer apprentissage et plaisir, d'un « plaisir sérieux » ou jeu sérieux qui repose avant tout des *défis* intellectuels, et que Muriel Darmon identifie notamment chez les élèves de classes préparatoires scientifiques. Celui-ci correspond alors à ce que Bourdieu nomme le « point de vue scolastique » : « Le point de vue scolastique est inséparable de la situation scolastique, situation socialement instituée dans laquelle on peut défier ou ignorer l'alternative commune entre jouer (*paizein*), plaisanter, et être sérieux (*spoudazein*) en jouant sérieusement et en prenant au sérieux des choses ludiques [...] L'*homo scholasticus* [...] est quelqu'un qui est en état de jouer sérieusement » parce qu'il possède la compétence et « surtout la disposition (entendue comme aptitude et comme inclinaison) à investir, à s'investir dans les enjeux futiles, aux moins aux yeux des gens sérieux, qui s'engendrent dans les mondes scolastiques » (Bourdieu, 1994).

Nous avons fait le choix ici de préciser la présentation des « cases » à partir d'un cas particulier. Cela permet en effet de replacer plus largement l'analyse du croisement des deux dimensions à l'ensemble des caractérisés sociales et spécificités de la trajectoire des individus que nous avons sélectionné dans cette description. Son but est aussi de donner à voir des positions différentes vis-à-vis des possibilités de professionnalisation, en forçant le trait des adéquations entre les aspirations et les dispositions identifiées. C'est aussi là que les limites de la typologie se révèlent : si certains exemples sont -tel qu'attendu- « typiques », d'autres rentrent plus difficilement dans ces catégories de manière explicite. Surtout, la typologie tend à figer des spécificités là où l'évolution des parcours peut amener à reconsidérer ce que l'on croyait simple à identifier. Nous espérons malgré tout que notre présentation aura pu jouer un rôle heuristique : sans être optimale, la typologie doit surtout servir à mettre en évidence les traits les plus saillants qui séparent les jeunes autodidactes, leurs pratiques et leurs multiples rapports à l'informatique et la programmation.

Conclusion

Tantôt perçus comme un adolescent sans sociabilité ou comme un scientifique précoce, les jeunes *geek* programmeurs sont en réalité assez peu connus, et bien souvent ramenés à des stéréotypes qui ont la vie dure. Toutes ses représentations ne sont pourtant pas sans fondement : encore aujourd'hui la pratique amateur de l'informatique appartient avant tout à une culture masculine adolescente qui oscille entre « remise en cause de la typicalité du stéréotype » (Auray, 2002) et la valorisation d'une « maîtrise » technique, laquelle renvoie à nouveau à la figure du *hacker* comme expression la plus nette du virtuose de la programmation. Les possibilités créatrices prolongent des jeux enfantins et des « activités de démiurge [qui] se conjuguent rarement au féminin » (Collet, 2011). Les effets du genre apparaissent sans appel dans le travail empirique, avant même les variables de position ou de trajectoire. Pour autant, l'examen détaillé de ce panel de jeunes « passionnés » permet de remettre en cause certaines idées reçues, et de souligner l'importance de cette activité amateur dans leur construction identitaire.

Les pratiques ludiques et les usages les plus techniques semblent à priori se démocratiser dans le monde social. Si l'on s'en tient à la seule propagation d'activités reliées à la programmation et au développement des activités amateurs avec le numérique, on risque alors d'affirmer, à première vue, que « Le monde social est plat ! » (Latour, 2007). L'évolution des usages sociaux de l'informatique, principalement avec internet, réduit les coûts d'entrée dans la programmation. Si l'on veut de nouveau retrouver du *relief* social, il convient de déplacer le regard, comme le souligne Samuel Coavoux : « L'étude de la 'démocratisation culturelle', qu'elle soit entendue comme l'étude du processus historique de diffusion de la culture, ou comme l'analyse des politiques publiques susceptibles de favoriser une telle diffusion, ne saurait, dès lors, se passer d'une approche des rapports à la culture » (Coavoux, 2012). La mise à jour de ces pratiques amateurs et des multiples rapports à l'informatique permet de mettre en évidence qu'il n'y a pas *une* mais *des* programmations. A commencer par des divisions qui empruntent à un ensemble de hiérarchies professionnelles qui dessinent un espace légitime des pratiques : être productif ou au plus proche de la machine, développer des applications ou diriger des projets sont autant de manières différentes pour les adolescents d'approcher un avenir dans le « monde » informatique. Cet examen conduit à adopter une posture de recul et remettre en cause la pertinence accordée à la lecture générationnelle inscrite dans le terme de *digital natives* : « Nouvelle forme de violence symbolique, l'idéologie du numérique est souvent présentée comme transversale aux stratifications sociales, notamment dans l'espace juvénile [...] cette idéologie masque en réalité des formes de domination très fines, que l'on observe via la fracture numérique, fracture qui n'est pas tant celle de l'accès que celle des

usages (diversité ou pas) et représentations (ouverture des possibles ou pas), du clivage entre consommation et production, entre activation de liens forts ou de liens faibles alors que les 'amis' d'Internet sont, pour bon nombre de jeunes internautes, les mêmes que ceux de la vie physique » (Octobre, 2014). La pratique amateur de la programmation dans une logique de production qui, en prime, ouvre des possibles et prépare à la sphère professionnelle est alors fortement située : la possibilité d'intérioriser des schèmes ascétiques, compétitifs qui répondent à des ambitions entrepreneuriales n'est pas indépendante de contextes familiaux, relationnels et scolaires que l'on retrouve surtout dans le pôle économique des classes moyennes supérieures et plus généralement des fractions dominantes de l'espace social.

Cette exploration en amateur de l'informatique contient également une promesse, celle d'apprendre par « soi-même » et d'offrir des voies alternatives aux cadres du monde scolaire. Elle permet certes, pour certains jeunes engagés dans des filières techniques, d'actualiser leur passion dans le cadre scolaire. Elles y trouvent alors souvent un écho favorable et une valorisation qui renforce la pratique et la possibilité de se « projeter » dans le monde professionnel. Les résultats de ce mémoire conduisent à nuancer l'apport effectif de ces apprentissages. Prenant des formes diverses, du bricolage à l'auto-formation via des cours sur internet, en passant par une certaine sérendipité de la recherche en ligne, son « efficacité » dépend moins d'une somme de compétences objectives que d'une dynamique de mise en relation des savoirs. Les déclarations des adolescents amènent alors à penser plutôt que différents rapports au savoir nourrissent les possibilités d'acquérir de nouveaux savoir-faire, et surtout à les transposer dans entre les différentes sphères sociales. La probabilité de se saisir aussi bien des connaissances et méthodes mathématiques enseignées à l'école, de les dépasser, voire de les rendre complémentaires d'acquisitions informelles, sont inégales. De fait, l'autodidaxie avec internet est loin d'être une compétence uniforme capable de remettre en cause les hiérarchies sociales. En se nourrissant de dispositions préalablement intériorisées, il apparaît plutôt qu'elle participe du maintien et du renforcement de positions inégales. Les professions les plus valorisées sur le monde du travail⁹⁶ restent accessibles à celles et ceux qui peuvent transposer et convertir avec succès leur capital autodidacte dans les diplômes les plus reconnus et/ou les meilleures rémunérations.

Ce constat et ces inégalités ne questionnent pas seulement la formation d'un goût -lequel est partagé par beaucoup de garçons- mais surtout les possibilités de faire du code un outil *d'émancipation*. L'informatique nourrit en effet beaucoup d'espoirs, comme en témoigne la multiplication des écoles de la « seconde chance » ou des formations au codage dès le plus jeune âge. Les discours des promoteurs de l'apprentissage du code s'alignent sans difficulté

⁹⁶ Qu'il s'agisse du pôle économique (par exemple : haut-cadres ingénieurs) ou culturel (par exemple : enseignant-chercheur), en somme l'espace des catégories supérieures.

aux valeurs entrepreneuriales et de la « cité par projets » (Boltanski et Chiapello, 1999), telles que l'autonomie, mais aussi le partage, la flexibilité et la coordination, notamment. Dans son éditorial de l'École 42, Xavier Niel insiste sur le constat d'un « système méritocratique français [qui] se délite », et auquel son projet pédagogique et institutionnel répondrait en offrant la possibilité de faire émerger « le plus grand nombre de talents, voire de génies ». En prenant au sérieux les promesses du numérique et de l'apprentissage du codage « pour tous », le risque est alors d'y voir une manière simple de gommer les aspérités du monde social. La question qui se pose est alors de savoir s'il ne s'agit pas d'abandonner la représentation d'un système méritocratique par un autre ? Mettant de côté toute perspective constructiviste, on passerait alors de la croyance en la « bosse des sciences » (Perronnet, 2018) à la croyance dans le salut par le numérique, en attribuant ainsi une spécificité à l'informatique et à internet, outils dont tout un chacun pourrait potentiellement se saisir pour rompre avec les déterminismes sociaux.

La mise à jour des variables de position ainsi que certains des schèmes auquel fait appel l'apprentissage et la pratique de la programmation poursuit alors l'objectif de rapatrier la fabrication des goûts et rapport à l'informatique du côté de la sociologie de la socialisation. Pour autant, je n'ai fait ici qu'effleurer les nombreuses questions relatives à cette formation des dispositions. Il convient alors de souligner plusieurs approfondissements possibles. Tout d'abord, notre matériau est limité aux déclarations des adolescents et ne permet pas de comparer les discours. Il serait intéressant de pouvoir les mettre en tension avec des entretiens menés avec des parents, sœurs ou frères, et de pouvoir les compléter avec des observations. Envisager des monographies familiales offre alors la possibilité de mieux saisir les formes d'appropriation de l'informatique dans la sphère privée, au croisement des nombreuses dynamiques qui structurent les usages. Ensuite, il apparaît que l'étude statistique, menée simultanément au travail d'analyse qualitative, ne remplit pas entièrement le rôle attribué initialement. Outre les limites relatives à la constitution de « l'échantillon », celle-ci a été menée en parallèle de l'enquête qualitative. Or, les conclusions des analyses plus approfondies sur les jeunes programmeurs, et notamment les dimensions qui structurent la typologie proposée, permettent de dégager des indicateurs sur le rapport à l'informatique ne faisant pas partie du questionnaire. Il serait alors intéressant d'envisager une montée en généralité en élargissant cette étude sur une population plus importante d'adolescents autodidactes. Enfin, les questionnements soulevés sur la professionnalisation et les promesses pédagogiques de l'informatique pourraient faire l'objet d'une étude à part entière, notamment au sein des populations d'étudiantes et étudiants. L'examen de trajectoires individuelles, de bifurcations et de parcours moins visibles statistiquement -en particulier des femmes engagées dans ces formations- serait l'occasion de questionner le rôle du « bagage » autodidacte, ainsi que les différentes manières dont ces apprentissages et pratiques amateurs influent sur des trajectoires de réussites ou d'échecs.

Bibliographie

- AILLERIE K., 2011, *Pratiques informationnelles informelles des adolescents (14 - 18 ans) sur le Web*, Thèse de doctorat.
- ARCHER L., DEWITT J., OSBORNE J., DILLON J., WILLIS B., WONG B., 2012, « Science aspirations, capital, and family habitus: How families shape children's engagement and identification with science », *American Educational Research Journal*, 49, 5, p. 881-908.
- AURAY N., 2000, *Politique de l'informatique et de l'information : les pionniers de la nouvelle frontière électronique*, Thèse de Doctorat en Sociologie, sous la direction de Laurent Thévenot., 2 vol. (579 f.) p.
- AURAY N., 2002, « Sociabilité informatique et différence sexuelle », à, 148, p. 123.
- AURAY N., 2003, « L'engagement des joueurs en ligne », *Les Cahiers du numérique*, 4, 2, p. 83-100.
- AURAY N., 2011, « Les technologies de l'information et le régime exploratoire », dans *La sérendipité dans les arts, les sciences et la décision*, Hermann, Paris, p. 329-243.
- AURAY N., 2017, *L'Alerte ou l'enquête : Une sociologie pragmatique du numérique*, Paris, Presses des Mines (Sciences sociales), 160 p.
- BARRERE A., 2004, *Travailler à l'école: que font les élèves et les enseignants du secondaire ?* Presses universitaires de Rennes.
- BARRERE A., 2011, *L'éducation buissonnière: quand les adolescents se forment par eux-mêmes*, A. Colin.
- BEAUD S., 1996, « L'usage de l'entretien en sciences sociales. Plaidoyer pour l'«entretien ethnographique» », *Politix. Revue des sciences sociales du politique*, 9, 35, p. 226-257.
- BEAUDOUIN V., 2002, « De la publication à la conversation », *Réseaux*, 6, p. 199-225.
- BERREBI-HOFFMANN I., BUREAU M., LALLEMENT M., 2018, *Makers-Enquête sur les laboratoires du changement social*, Le Seuil.
- BERRY V., 2009a, « Loisirs numériques et communautés virtuelles: des espaces d'apprentissage ? », dans *Apprendre de la vie quotidienne*, Presses Universitaires de France, p. 143-153.
- BERRY V., 2009b, *Les cadres de l'expérience virtuelle : Jouer, vivre, apprendre dans un monde numérique : analyse des pratiques ludiques, sociales et communautaires des joueurs de jeux de rôles en ligne massivement multi-joueurs : Dark Age of Camelot et World of Warcraft*, Paris 13.
- BERRY V., 2013, « Ethnographie sur Internet : rendre compte du « virtuel », *Les Sciences de l'éducation - Pour l'Ère nouvelle*, 45, 4, p. 35-58.
- BERRY V., GARCIA A., 2016, « Éducation formelle et éducation informelle : regards croisés sur la notion de compétence (transversale) », *Éducation et socialisation. Les Cahiers du CERFEE*,

41.

- BERTHELOT J.-M., 1998, *L'intelligence du social*, Presses Universitaires de France.
- BEUSCART J.-S., CREPEL M., 2014, « Les plateformes d'autopublication artistique en ligne: quatre figures de l'engagement des amateurs dans le Web 2.0 ».
- BEUSCART J.-S., DAGIRAL É., PARASIE S., 2009, « Sociologie des activités en ligne (introduction) », *Terrains travaux*, n° 15, 1, p. 3-28.
- BEZILLE H., 2007, *Affiliations sociales, apprentissages et formation du sujet*, Note de synthèse d'HDR (sous la direction de J-M Barbier).
- BOLTANSKI L., CHIAPELLO È., 1999, *Le nouvel esprit du capitalisme*, Gallimard, 971 p.
- BOURDIEU P., 1979, *La distinction : critique sociale du jugement*, Minuit.
- BOURDIEU P., 1984, *Questions de sociologie*, Minuit.
- BOURDIEU P., 1994, *Raisons pratiques. Sur la théorie de l'action*, Le seuil.
- BOURDIEU P., ACCARDO A., BALAZS G., 1993, *La misère du monde*, Seuil Paris.
- BOURDIEU P., PASSERON J.-C., 1985, *Les héritiers : les étudiants et la culture*, Minuit.
- BOURDIEU P., SAINT MARTIN M. DE, 1982, « La sainte famille », *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 44, 1, p. 2-53.
- BROUGERE G., 2007, « Les jeux du formel et de l'informel », *Revue française de pédagogie*.
- BROUGERE G., BEZILLE H., 2007, « De l'usage de la notion d'informel dans le champ de l'éducation », *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 158, p. 117-160.
- BRUBAKER R., 2001, « Au-delà de l'«identité» », *Actes de la recherche en sciences sociales*, 139, p. 66-85.
- BRUCKMAN A., 1996, « Gender swapping on the Internet », *High noon on the electronic frontier: Conceptual issues in cyberspace*, p. 317-326.
- CARDON D., SMOREDA Z., 2014, « Réseaux et les mutations de la sociabilité », *Réseaux*, n° 184-185, 2, p. 161-185.
- CHARLOT B., 1996, *Du rapport au savoir: éléments pour une théorie*, Anthropos.
- CHARLOT B., 1999, *Le rapport au savoir en milieu populaire: Une recherche dans les lycées professionnels de banlieue*, Anthropos.
- CHAULET J., 2009, « Les usages adolescents des TIC, entre autonomie et dépendance », *Empan*, n° 76, 4, p. 57-65.
- CHAULET J., SOLER-BENONIE J., 2019, « Se réunir pour jouer. Les LAN parties entre ajustements et réaffirmation des identités genrées », *RESET. Recherches en sciences sociales sur Internet*, 8.
- CHRISTIAN B., ROGER E., 1992, « Allez les filles », *Paris, Le Seuil*.
- COAVOUX S., 2012, « Compétence artistique, réception et démocratisation », *Marges. Revue d'art contemporain*, 15, p. 69-80.
- COAVOUX S., 2019, « Les jeux vidéo chez les adolescents en France. Une approche quantitative », p. 14.
- COLEMAN E.G., 2013, *Coding Freedom: The Ethics and Aesthetics of Hacking*, Princeton

University Press, 270 p.

COLLET I., 2004, « La disparition des filles dans les études d'informatique: les conséquences d'un changement de représentation », *Carrefours de l'éducation*, 1, p. 42-56.

COLLET I., 2006, *L'informatique a-t-elle un sexe ?* Éditions L'Harmattan.

COLLET I., 2011, « Effet de genre : le paradoxe des études d'informatique », *tic&société*, Vol. 5, n° 1.

CONNELL R.W., 1995, « Masculinities ».

CONVERT B., 2003, « Des hiérarchies maintenues », *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 149, 1, p. 61-73.

COULANGEON P., 2010, « Pratiques amateurs et autoproduction culturelle. », dans *Repères*, p. 73-88.

DAGIRAL É., MARTIN O., 2017, « Liens sociaux numériques. Pour une sociologie plus soucieuse des techniques », *Sociologie*, N° 1, vol. 8.

DARMON M., 2001, « Devenir" sans pareil"? La construction de la différence dans la fratrie gémellaire », dans *F. de Singly (dir.), « Être soi d'un âge à l'autre. Famille et individualisation »*, (Tome 2), Logiques sociales.

DARMON M., 2010, *La socialisation: Domaines et approches*, Armand Colin.

DARMON M., 2012, « Sélectionner, élire, prédire : le recrutement des classes préparatoires », *Sociétés contemporaines*, n° 86, 2, p. 5-29.

DARMON M., 2013, *Classes préparatoires: La fabrique d'une jeunesse dominante*, La Découverte.

DE SINGLY F., 1993a, « Les habits neufs de la domination masculine », *Esprit (1940-)*, p. 54-64.

DE SINGLY F., 1993b, *Les jeunes et la lecture*, Ministère de l'Éducation nationale et de la Culture, Direction de l ...

DE SINGLY F., 2006, *Les adonaissants*, Armand Colin.

DELBOS G., JORION P., 1984, *La transmission des savoirs*, Éditions de la Maison des sciences de l'homme.

DEMAZIERE D., 2013, « Typologie et description. À propos de l'intelligibilité des expériences vécues », *Sociologie*, Vol. 4, 3, p. 333-347.

DENAVE S., 2015, « Les relations d'interdépendance entre travail et loisir : des logiques de compensation, de concurrence et/ou de substitution au cours des bifurcations professionnelles », *Les Mondes du travail*, 16-17.

DEPOILLY S., 2012, « Des filles conformistes ? Des garçons déviants ? Manières d'être et de faire des élèves de milieux populaires », *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 179, p. 17-28.

DESLYPER R., 2013, « Une « école de l'autodidaxie » ? L'enseignement des « musiques actuelles » au prisme de la forme scolaire », *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 185, p. 49-58.

DESLYPER R., 2018, « Une partition non musicale. Les modes de transmission comme source

- de diversité des manières de faire et de penser la musique », *Biens symboliques [En ligne]*.
- DETREZ C., 2014, « Les loisirs à l'adolescence : une affaire sérieuse », *Informations sociales*, n° 181, 1, p. 8-18.
- DETREZ C., PILUSO C., 2014, « La culture scientifique, une culture au masculin ? », dans *Questions de genre, questions de culture*, Ministère de la Culture - DEPS, p. 27-51.
- DETREZ C., RENARD F., 2008, « «Avoir bon genre?» : les lectures à l'adolescence », *Le Français aujourd'hui*, 4, p. 17-27.
- DODIER N., 1993, « Les arènes des habiletés techniques », *Raisons pratiques*, 4, 115-139.
- DONNAT O., 1996, *Les amateurs: Enquête sur les activités artistiques des Français*, Naturalia Publications.
- DONNAT O., 2009, « Les passions culturelles, entre engagement total et jardin secret, Abstract », *Réseaux*, 153, p. 79-127.
- DOUARIN L.L., 2004, « Hommes, femmes et micro-ordinateur : une idéologie des compétences », *Réseaux*, n° 123, 1, p. 149-174.
- DROT-DELANGE B., 2014, « Littératie informatique : quels ancrages théoriques pour quels apprentissages ? », *Spirale - Revue de recherches en éducation*, 53, 1, p. 121-132.
- DROT-DELANGE B., BRUILLARD É., 2012, « Éducation aux TIC, cultures informatiques et du numérique : quelques repères historiques », *Études de communication. langages, information, médiations*, 38, p. 69-80.
- FLICHY P., 2010, *Le sacre de l'amateur*, Le Seuil (Coll. La République des idées), 96 p.
- FLUCKIGER C., 2007, *L'appropriation des TIC par les collégiens dans les sphères familiales et scolaires*, Thèse de doctorat, ENS Cachan.
- FLUCKIGER C., 2008, « L'école à l'épreuve de la culture numérique des élèves », *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 163, p. 51-61.
- FOSSE-POLIAK C., 1992, « La vocation d'autodidacte », *Paris: L'Harmattan*.
- GALLAND O., 2001, « Adolescence, post-adolescence, jeunesse : retour sur quelques interprétations », *Revue française de sociologie*, 42, 4, p. 611-640.
- GALLAND O., 2008, « Une nouvelle adolescence », *Revue française de sociologie*, 49, 4, p. 819-826.
- GARCIA S., 2018, *Le goût de l'effort : la construction familiale des dispositions scolaires*, Presses Universitaires de France.
- GERBER D., 2015, « Le jeu vidéo comme pratique discréditable. Enquête sur les efforts de légitimation ordinaires des joueurs », *RESET. Recherches en sciences sociales sur Internet*, 4.
- GLEVAREC H., 2010, « Les trois âges de la « culture de la chambre » », *Ethnologie française*, Vol. 40, 1, p. 19-30.
- GOFFMAN E., 1975, « Stigmate. Les usages sociaux des handicaps », *Paris, Éditions de Minuit*.
- GOLLAC M., KRAMARZ F., 2000, « L'informatique comme pratique et comme croyance », *Actes de la Recherche en Sciences Sociales*, 134, 1, p. 4-21.

- GRANJON F., 2004, « Les sociologies de la fracture numérique. Jalons critiques pour une revue de la littérature », *Questions de communication*, 6, p. 217-232.
- GRANJON F., 2008, « Les usages du PC au sein des classes populaires. Inégalités numériques et rapports sociaux de classe, de sexe et d'âge », *Inégalités numériques. Clivages sociaux et modes d'appropriation des TIC*, Paris, Hermès/Lavoisier, p. 22-52.
- GROS J., 2017, « Quantifier en ethnographe », *Geneses*, n° 108, 3, p. 129-147.
- GROSSETTI M., 2012, « Au-delà des champs. À propos de : Bernard Lahire, Monde pluriel. Penser l'unité des sciences sociales, Paris, Seuil, coll. « La couleur des idées », 2012. », *Lectures*.
- HIMANEN P., 2001, *L'éthique hacker et l'esprit de l'ère de l'information*, Exils, 219 p.
- JOUËT J., 1987a, « L'entrée des nouvelles techniques dans la famille », *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 5, 1, p. 68-77.
- JOUËT J., 1987b, « Le vécu de la technique. La télématique et la micro-informatique à domicile », *Réseaux. Communication - Technologie - Société*, 5, 25, p. 119-141.
- JOUËT J., 2000, « Retour critique sur la sociologie des usages », *Réseaux*, 18, 100, p. 487-521.
- JOUËT J., 2003, « Technologies de communication et genre », *Réseaux*, no 120, 4, p. 53-86.
- KOSTER R., 2014, « Le jeu vidéo comme manière d'être au monde, The video game as a mode of living in the world », *Nouvelle revue d'esthétique*, 11, p. 99-106.
- LAHIRE B., 1993a, *Culture écrite et inégalités scolaires. Sociologie de l'" échec scolaire" à l'école primaire*, Presses universitaires de Lyon.
- LAHIRE B., 1993b, *La raison des plus faibles: rapport au travail, écritures domestiques et lectures en milieux populaires*, Presses Universitaires de Lille.
- LAHIRE B., 1998, *L'homme pluriel : les ressorts de l'action*, Paris, France, Nathan, DL 1998, 271 p.
- LAHIRE B., 2001, « La construction de l'« autonomie » à l'école primaire : entre savoirs et pouvoirs », *Revue française de pédagogie*, 135, 1, p. 151-161.
- LAHIRE B., 2005a, *Portraits sociologiques : dispositions et variations individuelles*, Armand Colin.
- LAHIRE B., 2008a, « La raison scolaire. Ecole et pratiques d'écriture, entre savoir et pouvoir », *Lectures, Les livres*.
- LAHIRE B., 2013, *Dans les plis singuliers du social: Individus, institutions, socialisations*, La Découverte, 146 p.
- LAHIRE B., 2016, *La culture des individus: dissonances culturelles et distinction de soi*, La découverte.
- LALLEMENT M., 2015, *L'âge du Faire. Hacking, travail, anarchie.*, La couleur des idées, Le Seuil, 264 p.
- LE DOUARIN L., 2014, « Usages des nouvelles technologies en famille », *Informations sociales*, n° 181, 1, p. 62-71.
- LELONG B., THOMAS F., ZIEMLIKI C., 2004, « Des technologies inégalitaires ? », *Réseaux*, n°

127-128, 5, p. 141-180.

LIGNIER W., 2012, *La petite noblesse de l'intelligence: Une sociologie des enfants surdoués*, La Découverte.

LIGNIER W., LOMBA C., GEAY B., 2012, « La socialisation des enfants saisie par l'enquête quantitative », *Politix*, n° 99, 3, p. 201-215.

LIZE W., 2004, « Imaginaire masculin et identité sexuelle. Le jeu de rôle et ses pratiquants », *Sociétés contemporaines*, 3, p. 43-67.

LOVELUCK B., 2015a, *Réseaux, libertés et contrôle: Une généalogie politique d'internet*, Armand Colin, 301 p.

LOVELUCK B., 2015b, *Réseaux, libertés et contrôle: Une généalogie politique d'internet*, Armand Colin, 301 p.

MARRY C., 2004, *Les femmes ingénieurs : une révolution respectueuse*, Belin.

MARTIN O., 2004, « L'Internet des 10-20 ans », *Réseaux*, n° 123, 1, p. 25-58.

MARTIN O., 2007, *L'enquête et ses méthodes: l'analyse de données quantitatives*, Armand Colin.

MENNESSON C., BERTRAND J., COURT M., 2016, « Forger sa volonté ou s'exprimer : les usages socialement différenciés des pratiques physiques et sportives enfantines », *Sociologie*, Vol. 7, 4, p. 393-412.

MERCKLE P., OCTOBRE S., 2012, « La stratification sociale des pratiques numériques des adolescents », *RESET. Recherches en sciences sociales sur Internet*, 1.

MERLE P., 2013, « La Catégorie socio-professionnelle des parents dans les fiches administratives des élèves. Quelles limites? Quels usages? », *Socio-logos . Revue de l'association française de sociologie*, 8.

METTON C., 2004, « Les usages de l'Internet par les collégiens », *Réseaux*, n° 123, 1, p. 59-84.

MILLET M., 2013, « Les cadres cognitifs de la socialisation. Savoirs, apprentissages et scolarisation. », p. 236.

OCTOBRE S., 2014, « Les enfants du numérique : mutations culturelles et mutations sociales », *Informations sociales*, n° 181, 1, p. 50-60.

OCTOBRE S., DETREZ C., MERCKLE P., BERTHOMIER N., 2010, « L'enfance des loisirs », *Trajectoires communes et parcours individuels de la fin de l'enfance à la grande adolescence*.

OCTOBRE S., FRANCE, DEPS, 2015, *Deux pouces et des neurones : les cultures juvéniles de l'ère médiatique à l'ère numérique*, Paris, La Documentation française.

OCTOBRE S., JAUNEAU Y., 2008, « Tels parents, tels enfants ? », *Revue française de sociologie*, Vol. 49, 4, p. 695-722.

PASQUIER D., 2005, *Cultures lycéennes : la tyrannie de la majorité*, Paris, Ed. Autrement (Autrement Collection Mutations), 180 p.

PASQUIER D., 2018, *L'Internet des familles modestes : Enquête dans la France rurale*, Presses des Mines via OpenEdition.

PASQUIER D., 2019, « Les pratiques numériques en milieu populaire », *Etudes*, Juin, 6, p. 51-60.

- PERRONNET C., 2018, *La culture scientifique des enfants en milieux populaires : étude de cas sur la construction sociale du goût, des pratiques et des représentations des sciences*, thesis, Lyon.
- PEYRON D., 2013, *Culture geek*, FYP editions.
- POUSSOU-PLESSE M., PERRIN-JOLY C., DUPLAN D., 2010, « La sélectivité par l'âge dans les métiers de l'informatique. L'adaptabilité en question », *Travail et Emploi*, 121, p. 21-32.
- PROULX S., 2002, « Trajectoires d'usages des technologies de communication: les formes d'appropriation d'une culture numérique comme enjeu d'une «société du savoir» », 57, p. 180-189.
- PROULX S., 2015, « La sociologie des usages, et après ? », *Revue française des sciences de l'information et de la communication*, 6.
- REGNIER F., MASULLO A., 2009, « Obésité, goûts et consommation », *Revue française de sociologie*, Vol. 50, 4, p. 747-773.
- ROUYER V., MIEYAA Y., BLANC A. LE, 2014, « Socialisation de genre et construction des identités sexuées. Contextes sociétal et scientifique, acquis de la recherche et implications pratiques », *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 187, p. 97-137.
- RUFAT S., MINASSIAN H.T., COAVOUX S., 2014, « Géographie sociale des pratiques culturelles : les joueurs de jeux vidéo en France », p. 16.
- SCHUGURENSKY D., 2007, « « Vingt mille lieues sous les mers » : les quatre défis de l'apprentissage informel », *Revue française de pédagogie. Recherches en éducation*, 160, p. 13-27.
- VACHEY F., 2011, « Fictions de personnages dans un MMORPG. Entre jeu de rôle et écriture de soi, écrire une persona fiction, Abstract », *Sociétés*, 113, p. 81-90.
- VIAUD M.-L., 2017, « Le développement des écoles et pédagogies différentes depuis le début des années 2000 : état des lieux et perspectives », *Specificites*, n° 10, 1, p. 119-148.
- VICENTE M., 2017, « Apprentissage du code informatique et entrepreneuriat : de la création d'entreprise à l'esprit d'entreprendre », *Formation emploi*, n° 140, 4, p. 87-106.
- WEBER F., LAMY Y., 1999, « Amateurs et professionnels », *Genèses. Sciences sociales et histoire*, 36, 1, p. 2-5.
- WENGER E., 2005, *La théorie des communautés de pratique*, Presses Université Laval, 332 p.
- ZABBAN V., 2012, « Retour sur les game studies. Comprendre et dépasser les approches formelles et culturelles du jeu vidéo », *Réseaux*, 173-174, p. 137-176.
- ZABBAN V., 2015, « Tricoter sur Internet : le recadrage social et technique d'un loisir ordinaire », *Tracés. Revue de Sciences humaines*, 28, p. 25-44.
- ZARCA B., 2009, « L'ethos professionnel des mathématiciens », *Revue française de sociologie*, 50, 2, p. 351-384.

Annexes

Annexe 1. Questionnaire

Jeunes et culture informatique

Ce questionnaire, mené dans le cadre d'une recherche académique au sein de l'ENS de Lyon, sera anonymisé. Les données ainsi récoltées serviront uniquement dans le cadre de cette enquête et ne seront pas communiquées à des tiers.

Ceci n'est pas une évaluation ou un contrôle de vos compétences en informatique. **Votre participation permettra de compléter les connaissances actuelles sur les usages de l'informatique des adolescentes et adolescents, l'apprentissage des pratiques amateurs avec le numérique, et plus généralement de compléter des travaux de recherche sur le rapport des "jeunes" à la culture scientifique.**

Partie 1 : Caractéristiques socio-démographiques

1. Quel est votre âge ?

 ans

2. Vous êtes :

- Un homme
- Une femme
- Autre

3. Indiquez votre classe et votre filière

Exemple : 3ème, 1ère ES, Terminale Pro, etc.

4. Quel est le niveau de diplôme le plus élevé de votre père ?

i Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Aucun diplôme | <input type="checkbox"/> Bac+2 |
| <input type="checkbox"/> Brevet | <input type="checkbox"/> Bac+3 |
| <input type="checkbox"/> Bac | <input type="checkbox"/> Bac+4 |
| <input type="checkbox"/> CAP/BEP | <input type="checkbox"/> Bac+5 |
| <input type="checkbox"/> Bac+1 | <input type="checkbox"/> Supérieur à Bac+5 |

5. Quel est le niveau de diplôme le plus élevé de votre mère ?

i Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Aucun diplôme | <input type="checkbox"/> Bac+2 |
| <input type="checkbox"/> Brevet | <input type="checkbox"/> Bac+3 |
| <input type="checkbox"/> Bac | <input type="checkbox"/> Bac+4 |
| <input type="checkbox"/> CAP/BEP | <input type="checkbox"/> Bac+5 |
| <input type="checkbox"/> Bac+1 | <input type="checkbox"/> Supérieur à Bac+5 |

6. Quelle est la dernière profession ou la profession actuelle de votre père ?

7. Quelle est la dernière profession ou la profession actuelle de votre mère ?

8. Avez-vous des frères et/ou sœurs plus âgé(es) qui se forment, font des études ou travaillent actuellement ?

i Veuillez sélectionner une réponse ci-dessous

- Oui
- Non
- Je ne sais pas

1

9. Si vous avez répondu "Oui" à la question précédente, pourriez-vous préciser pour chacun(e) d'eux/elles leur Sexe / Âge / Activité (études ou métier).

Par exemple :

- Frère / 22 / Étudiant en Langues Étrangères (M1)
 - Sœur / 26 / Enseignante (mathématiques)
-
-

10. Si vous avez des personnes dans votre famille proche qui font des études en informatique ou travaillent dans le milieu de l'informatique, merci de les indiquer ici (avec leur âge et activité).

Par exemple :

- Cousin / 19 / Étudiant en 1ère année d'informatique à l'université
 - Cousin / 25 / Développeur web
 - Tante / 46 / Ingénieure en informatique
-
-

Partie 2 : Usages informatiques

11. Diriez-vous que vous êtes intéressé(e) par l'informatique ?

- Non, pas du tout
- Oui, un peu
- Oui, beaucoup

12. Avez-vous un ordinateur à vous ?

(Les tablettes ne comptent pas)

- Oui, j'ai un ordinateur portable
- Oui, un ordinateur fixe dans ma chambre
- Non, j'utilise un ordinateur familial
- Autre (précisez) : _____

13. A quelle fréquence utilisez-vous un ordinateur ?

- Moins de 3 fois par semaine
- Tous les deux jours environ
- Tous les jours

14. Si vous le pouviez, utiliseriez-vous plus souvent ou plus longtemps l'ordinateur ?

- Non, je pourrais m'en passer
- Non, ça me convient tel quel
- Oui, un peu plus
- Oui, beaucoup plus

15. Comment avez-vous d'abord appris à vous servir d'un ordinateur/internet ?

- Avec mon père
- Avec ma mère
- Avec mon/mes frères/soeurs
- Avec mes amis
- Tout(e) seul(e)

16. Vos parents contrôlent-ils le temps passé devant l'ordinateur ? Si oui, comment ?

i Plusieurs réponses possibles

- Non, ils ne contrôlent pas ou presque pas
- J'ai une limite de temps quotidienne (inférieure à une heure par jour)
- J'ai une limite de temps quotidienne (supérieure à une heure par jour)
- Je peux l'utiliser plus longtemps pendant le week-end qu'en semaine
- Je dois avoir réalisé certaines tâches avant de l'utiliser (finir ses devoirs, ranger sa chambre, etc.)
- Autre : _____

17. Aimez-vous jouer à des jeux vidéo ?

- Oui, beaucoup
- Oui, un peu
- Non, pas du tout

18. A quelle fréquence jouez-vous habituellement à des jeux vidéo ?

- Tous les jours ou presque
- Plusieurs fois par semaine
- Plusieurs fois par mois
- Rarement mais ça arrive
- Jamais

19. Pour regarder des films ou séries, vous utilisez le plus souvent :

- Les offres de vidéo « à la demande » (Netflix, Orange VOD, etc.)
- Les sites de streaming
- Les sites de téléchargement (torrents, direct download, etc.)
- Autre (précisez) : _____

20a. Avez-vous déjà fait de la programmation ? Si oui, veuillez indiquer à côté l'âge auquel vous avez commencé.

- Non, jamais _____
- Oui, codage avec Scratch _____
- Oui, web (HTML/CSS, PHP ou JS) _____
- Oui, en Python, C/C++ ou Java _____
- Autres (précisez) : _____

20b. Si vous avez indiqué avoir déjà programmé : par quel moyen avez-vous découvert cette activité ?

- A l'école (cours de mathématiques)
- Par un ou mes parents
- Par mon frère ou ma sœur
- Par des amis
- Par « hasard » sur internet

20c. Si vous avez indiqué avoir déjà programmé : indiquez par quel(s) moyen(s) vous avez développé principalement vos compétences en programmation/codage.

i Plusieurs réponses possibles

- Avec un ou mes parent(s)
- Avec mon frère/ma sœur
- Avec un ou des ami(es)
- Par la lecture de livres sur le sujet
- Sur internet (via des sites spécialisés : Open Classrooms, Développez.com, etc.)
- Sur internet, à l'aide de vidéos explicatives/tutoriels
- Sur internet (en participant à des groupes Discord, IRC, etc.)
- Autre (précisez) : _____

21. Parmi les activités numériques suivantes, lesquelles avez-vous déjà pratiqué ? Pour les activités cochées, veuillez indiquer à côté à quel âge vous avez débuté cette pratique.

- Création d'un blog _____
- Création d'un site internet _____
- Modélisation et/ou animation 3D _____
- Montage/réalisation de vidéo _____
- Montage photo/graphique (Photoshop,...) _____
- Création sonore (MAO, FL Studio, etc..) _____
- Création d'un jeu (RPG Maker, par ex.) _____
- Création d'un *mod* pour un jeu vidéo _____
- Installation et utilisation de Linux _____
- Électronique avec Arduino _____
- Autre (précisez laquelle) : _____
- Aucune de ces activités

22a. Si vous avez coché au moins une activité à la question précédente, choisissez votre activité préférée et indiquez son nom ici.

22b. Vis-à-vis de l'activité indiquée : par quel moyen avez-vous découvert cette activité ?

- A l'école (cours de : _____)
- Par un ou mes parents
- Par mon frère ou ma sœur
- Par des amis
- Par « hasard » sur internet

22c. Vis-à-vis de l'activité indiquée : par quel(s) moyen(s) avez-vous développé principalement vos compétences dans cette activité ?

- i** Plusieurs réponses possibles
- Avec un ou mes parent(s)
 - Avec mon frère/ma sœur
 - Avec un ou des ami(es)
 - Par la lecture de livres sur le sujet
 - Sur internet (via des sites spécialisés)
 - Sur internet, (via des vidéos en ligne)
 - Sur internet (participer aux forums, chats)
 - Autre (précisez) : _____

Partie 3 : Goûts et pratiques culturelles

23. Citez au choix, jusqu'à 3 noms de films et/ou séries, 3 livres et 3 jeux vidéo préférés.

Films/Séries : _____

Livres : _____

Jeux vidéo : _____

24. Avez-vous déjà, au cours de votre vie, fait les activités suivantes :

i Pour chaque ligne du tableau, faire une croix dans la case qui correspond à votre situation

	Oui, plusieurs fois	Oui, une fois seulement	Non, jamais
Voir des expositions ou aller au musée avec vos parents			
Voir des expositions sur la science (par vous-même ou avec vos parents)			
Aller en colonie de vacances sur une thématique scientifique			
Assister à des animations sur des activités scientifiques (astronomie, physique, biologie, etc.)			
Participer à des ateliers/initiations autour du bricolage (fabrication d'objets, imprimante 3D, etc.)			
Participer à des ateliers/initiations autour de la robotique (drones, petits robots, etc.)			
Participer à des ateliers/initiations autour de l'informatique (codage, création de jeu vidéo, etc.)			

25. Vous arrive-t-il régulièrement de lire des magazines scientifiques ?

("Sciences et Vie", "Tout comprendre", etc.)

- Oui, je suis abonné à une revue de ce type
- Oui, mais je ne suis pas abonné
- Non, cela m'arrive peu ou jamais

26a. Vous arrive-t-il de regarder des émissions/chaines Youtube en lien avec la science ou les technologies ? ("Dirty Biology", "E-Penser", "Science étonnante", "Astronogeek", etc.)

- Oui, souvent
- Oui, parfois
- Non, cela m'arrive peu ou jamais

26b. Indiquez, si vous le souhaitez, jusqu'à 3 noms de Youtubeur et/ou chaines YouTube que vous aimez regarder (pas forcément scientifiques) :

27. Pratiquez-vous des activités, sports ou loisirs via des clubs, associations ou cours particuliers ?

Si oui, vous pouvez les citer ici les séparant par une virgule.

Exemple : Natation (compétitions), club d'échecs, foot.

28a. Il y a-t-il actuellement des pratiques amateurs que vous apprenez ou pratiquez en dehors de tout club, association ou cours (ou en "autodidacte") ?

Si oui, vous pouvez les citer ici les séparant par une virgule.

Exemple : Guitare, couture.

28b. Si vous avez indiqué au moins une activité à la réponse précédente : avec qui et/ou quels moyens développez-vous vos principalement vos compétences et connaissances dans cette/ces activité(s) ?

i Merci d'indiquer deux réponses au maximum

- Avec mon père
- Avec ma mère
- Avec mon frère/ma sœur
- Avec un ou des ami(es)

- Par la lecture de livres sur le sujet
- Sur internet (via des sites spécialisés)
- Sur internet (via des vidéos en ligne)
- Sur internet (participer aux forums/chats)
- Autre (précisez) : _____

5

Partie 4 : École et futur

29. Comment qualifieriez-vous vos résultats scolaires cette année ?

- Mauvais
- Pas très bons
- Plutôt bons
- Très bons

30. Envisagez-vous d'entreprendre des études supérieures en informatique ?

- Oui
- Indécis(s)
- Non

31. Veuillez indiquer ici l'orientation que vous envisagez/souhaitez éventuellement (filière et/ou études supérieures)

Afin de répondre à quelques questions supplémentaires pour compléter l'enquête, vous pouvez indiquer ici une adresse email pour pouvoir vous recontacter.

Merci ! ☺

Email : _____ @ _____

Si vous souhaitez formuler des remarques particulières (éléments à rajouter, avis sur le questionnaire, ou sur le thème, par exemple), n'hésitez pas à le faire ici :

~ Merci pour votre précieuse participation à cette enquête ! ~

Si vous avez des questions ou remarques, n'hésitez pas à me contacter directement à l'adresse **antoine.larribeau@ens-lyon.fr**, je serais ravi d'y répondre.

Annexe 2. Guide d'entretien

I.A/ Biographie « informatique »

Demander au fur et à mesure les informations sur l'entourage en anticipation des questions de fin.

A quand remonte ton intérêt pour l'informatique ?

Avais-tu un ordinateur à la maison ? Une personne de la famille, amis ou entourage t'y a familiarisée ?

Les membres de ta famille (parents, fratrie et autres) utilisaient-ils un ordinateur ?

Les membres de ta famille faisaient-ils l'acquisition de nouveau matériel informatique ?

Quels usages faisaient-ils des différents outils informatiques ? Quelle était leur opinion sur ces outils ?

Est-ce que tu utilises l'ordinateur pour apprendre des choses ? Te renseigner sur l'actualité ?

Sur des domaines particuliers ou des questions que tu te poses ?

I.B/ Outils numériques et réseaux sociaux

Utilises-tu un smartphone ? Si oui tu l'utilises principalement pour faire quoi ?

Dirais-tu que tu es une personne « connectée » dans la vie quotidienne ? Qu'en disent ton entourage ?

Pour communiquer tu privilégies quoi ? A quelle fréquence ?

Utilises-tu les réseaux type Facebook ou Twitter ? Si oui, à quelle fréquence ? Dans quel but d'utilisation ? Avec ta vraie identité ?

Quelle opinion portes-tu sur les réseaux sociaux numériques et leurs usages ?

II.A/ Apprentissage : programmation

Sur ton/tes ordinateurs, quel système d'exploitation utilises-tu ?

A quel âge as-tu commencé à utiliser un ordinateur ? A programmer ?

Comment as-tu appris la programmation ? Par toi-même (autodidacte) ? Au sein d'une école ?

Quels supports t'ont aidé à apprendre la programmation (sites internet, vidéos YT, livres, revues) ?

As-tu appris à programmer avec l'aide d'autres personnes ?

Sur Internet : via les canaux chat/IRC, échanges ou aides sur les forums.

Dans la « vie réelle » : famille ? amis ? Quel a été leur rôle ?

Qu'est-ce qui te plaît dans cette activité ? Quel intérêt y trouves-tu ?

Est-ce que c'est quelque chose que tu partages avec tes parents/d'autres membres de la famille ou non ? Ils s'y intéressent ?

Qu'est-ce qui ta posé le plus de difficultés ? A l'inverse, as-tu l'impression d'avoir des facilités particulières ?

II.B/ Apprentissage : pratiques amateurs « informatiques »

Détailler les différentes activités menées, en suggérant des pratiques diverses : montage photo/vidéo, création de jeux/modding, création de blogs/sites web. Puis, interroger sur chacune d'elles.

Comment as-tu découvert [activité] ? A quel âge ? Comment s'est développé ton intérêt ?

As-tu appris [activité] par toi-même ?

Si oui, par quels biais as-tu commencé ? (Livres ou revues, Internet par des sites spécialisés / Vidéos Youtube « tutoriel » / participation à des forums et/ou chats type Discord, etc.)

As-tu appris [activité] par le biais d'institutions ? (École, ateliers/cours à l'extérieur)

Quels supports t'ont aidé (et aident encore) à développer tes compétences en [activité] ?

As-tu développé ton intérêt/tes compétences pour [activité] avec l'aide d'autres personnes ?

Sur Internet : via IRC, forums ou autres / IRL : amis, famille, milieu scolaire, clubs-ateliers

Quel plaisir tires-tu de [activité] ? Quel intérêt y trouves-tu ? (Pour toi-même ? Pour les autres ?)

Est-ce que c'est quelque chose que tu partages avec tes parents/d'autres membres de la famille ou non ? Est-ce qu'ils s'y intéressent ?

III/ « Culture scientifique », loisirs et goûts culturels

Demander dans un premier temps les loisirs et centres d'intérêts dans un premier temps : loisirs en club ou non, qui n'ont pas nécessairement à voir avec l'informatique (bricolage, astronomie, etc.) ? S'il y a ces intérêts, développer la genèse du goût et de l'apprentissage (même modèle que précédemment sur les activités informatiques.)

As-tu des centres d'intérêts autre que ce que nous avons pu déjà évoquer ? Des « passions » ?

Si oui, même question : d'où ça te vient ? Comment s'est initiée et développée cette curiosité ?

D'autres personnes dans la famille ont ce genre d'intérêt ? Ou c'est une pratique « isolée » ?

Et tes amis ?

Quel type d'activités fais-tu avec tes parents ? Es-tu déjà allé dans des expositions scientifiques ?

As-tu déjà mené des « activités scientifiques » comme des ateliers/initiations ? (robotique, codage, astronomie).

Est-ce que toi ou ta famille lisez/êtes abonnés à des magazines scientifiques type « Sciences & vie » ?

Est-ce que tu regardes des vidéos YouTube ? *Citer des types et noms.*

Au niveau « culturel » en général, qu'est-ce que tu aimes faire ? Sorties, lecture, jeux vidéo, séries/films ?

Quels types d'œuvres culturelles aimes-tu (*dans différents domaines*) ? Citer des exemples.

Ces goûts-là te viennent d'où ? Famille, amis, au collège/lycée ?

Est-ce qu'il t'arrive d'apprendre aussi des choses à tes parents ? En informatique par exemple ?
Ou plus généralement sur d'autres domaines ?

IV/ Rapport à l'apprentissage et école

Quel plaisir tires-tu à apprendre « par toi-même » ? Est-ce que tes amis ont l'habitude de faire ça aussi ?

Est-ce qu'il t'arrive de chercher des informations par toi-même dans le cadre scolaire (en dehors de ce qui est demandé) ? Si oui, pour compléter des connaissances sur des sujets particuliers ? Pour apprendre *autrement* qu'avec les cours habituels ? Pour « résumer » des cours (vidéos de vulgarisation par ex.) ?

Que peux-tu me dire sur tes résultats scolaires ? Comment les considère-tu ? Quelle est ton opinion sur le fonctionnement des cours, de l'institution scolaire ?

Que penses-tu des manières d'apprendre à l'école ? De transmettre un « goût » pour des domaines ?

Vers quelle filière et études envisage-tu de t'orienter plus tard ? Pourquoi ce choix ?

Que cherches-tu dans ton orientation professionnelle, dans ce que tu aimerais faire plus tard ? (Comme métier, mais pas seulement)

Est-ce que les autres personnes dans ton lycée savent que tu programmes ? Comment cela est-il perçu ?

V/ Caractéristiques sociodémographiques

Âge, niveau d'étude/filière ou métier.

Âge, profession, niveau et type de diplôme du père / de la mère

Âge, profession, niveau et type de diplôme des frères et sœurs.

Lieu d'habitation, éventuellement établissement (ou arrondissement)

Annexe 3. Tableau des contributions de la classification

Seules les 20 premières modalités actives sont indiquées pour chaque classes.

Les valeurs (sauf v.test) sont données en %. Les p-value sont systématiquement inférieures à 0,001.

Cluster 1

	<i>Classe/ Modalité</i>	<i>Modalité/ Classe</i>	<i>Global</i>	<i>v,test</i>
<i>JV=JV_Non, pas du tout</i>	87,21	56,82	19,11	12,68
<i>JV_FREQ=Jamais</i>	87,88	43,94	14,67	10,84
<i>SEXE=Femme</i>	51,82	86,36	48,89	10,60
<i>YT_SCI=YT_SCI_Non</i>	56,47	72,73	37,78	9,79
<i>INFO=INFO_Non, pas du tout</i>	53,73	54,55	29,78	7,20
<i>you_JV=you_JV_0</i>	36,34	94,70	76,44	6,41
<i>MAG=MAG_Non</i>	38,33	87,12	66,67	6,20
<i>you_Lifestyle=you_Lifestyle_1</i>	53,97	25,76	14,00	4,41
<i>you_Squeezie=you_Squeezie_0</i>	34,20	89,39	76,67	4,30
<i>pra_Danse=pra_Danse_1</i>	54,24	24,24	13,11	4,28
<i>ACT_3=ACT_3_Non</i>	34,88	85,61	72,00	4,28
<i>PROG,I_Sites=PROG,I_Sites_0</i>	33,16	93,94	83,11	4,20
<i>ACT_6=ACT_6_Non</i>	32,98	93,94	83,56	4,06
<i>ACT_7=ACT_7_Non</i>	32,24	96,97	88,22	4,02
<i>livre_after=livre_after_1</i>	80,00	9,09	3,33	4,02
<i>jeux_mariokart=jeux_mariokart_0</i>	31,49	99,24	92,44	3,96
<i>jeux_mario=jeux_mario_0</i>	32,32	96,21	87,33	3,92
<i>PROG_2=PROG_2_Non</i>	31,85	97,73	90,00	3,84
<i>jeux_cod=jeux_cod_0</i>	32,63	93,18	83,78	3,67

Cluster 2

	<i>Cla/Mod</i>	<i>Mod/Cla</i>	<i>Global</i>	<i>v,test</i>
<i>jeux_mario=jeux_mario_1</i>	85,96	51,04	12,67	11,41
<i>jeux_mariokart=jeux_mariokart_1</i>	97,06	34,38	7,56	10,01
<i>SEXE=Femme</i>	35,91	77,29	48,89	7,55
<i>JV=JV_Oui, un peu</i>	36,13	71,88	42,44	6,55
<i>pra_Dessin=pra_Dessin_1</i>	65,12	29,17	9,56	6,54
<i>pra_Instrument=pra_Instrument_1</i>	41,59	48,96	25,11	5,76
<i>pra_Couture=pra_Couture_1</i>	86,67	13,54	3,33	5,39
<i>you_JV=you_JV_0</i>	26,45	94,79	76,44	5,26
<i>you_Divertissement=you_Divertissement_1</i>	46,03	30,21	14,00	4,75
<i>jeux_sims=jeux_sims_1</i>	60,00	18,75	6,67	4,73
<i>JV_FREQ=Rarement</i>	35,83	44,79	26,67	4,34
<i>pra_Culturel=pra_Culturel_1</i>	47,83	22,92	10,22	4,22
<i>jeux_zelda=jeux_zelda_1</i>	61,11	11,46	4,00	3,67
<i>PROG,I_Videos=PROG,I_Videos_0</i>	23,99	92,71	82,44	3,15
<i>ACT_1=ACT_1_Oui</i>	35,06	28,13	17,11	3,07
<i>PROG,I_Discord=PROG,I_Discord_0</i>	22,48	100,00	94,89	2,93
<i>ACT_4=ACT_4_Oui</i>	25,54	73,96	61,78	2,80
<i>INFO=INFO_Oui, un peu</i>	26,25	65,63	53,33	2,72
<i>pra_Danse=pra_Danse_1</i>	35,59	21,88	13,11	2,71

Cluster 3

	<i>Cla/Mod</i>	<i>Mod/Cla</i>	<i>Global</i>	<i>v,test</i>
<i>SEXE=Homme</i>	59,13	81,08	51,11	11,30
<i>JV=JV_Oui, beaucoup</i>	59,30	64,56	38,22	8,42
<i>jeux_fifa=jeux_fifa_1</i>	67,90	34,81	18,00	6,64
<i>JV_FREQ=Plusieurs fois par semaine</i>	59,66	44,94	26,44	6,41
<i>pra_Danse=pra_Danse_0</i>	39,90	98,73	86,89	6,17
<i>jeux_mario=jeux_mario_0</i>	39,69	98,73	87,33	6,02
<i>pra_SportEqu=pra_SportEqu_1</i>	61,05	36,71	21,11	5,81
<i>you_JV=you_JV_1</i>	58,49	39,24	23,56	5,63
<i>jeux_fortnite=jeux_fortnite_1</i>	64,38	29,75	16,22	5,55
<i>pra_Dessin=pra_Dessin_0</i>	38,57	99,37	90,44	5,38
<i>jeux_mariokart=jeux_mariokart_0</i>	37,98	100,00	92,44	5,20
<i>you_Sport=you_Sport_1</i>	78,13	15,82	7,11	5,09
<i>you_Lifestyle=you_Lifestyle_0</i>	39,28	96,20	86,00	4,92
<i>livre_mangas=livre_mangas_1</i>	89,47	10,76	4,22	4,91
<i>jeux_sims=jeux_sims_0</i>	37,62	100,00	93,33	4,83
<i>ACT_4=ACT_4_Non</i>	48,84	53,16	38,22	4,75
<i>ACT_1=ACT_1_Non</i>	39,68	93,67	82,89	4,71
<i>you_Squeezie=you_Squeezie_1</i>	53,33	35,44	23,33	4,37
<i>jeux_cod=jeux_cod_1</i>	57,53	26,58	16,22	4,26

Cluster 4

	<i>Cla/Mod</i>	<i>Mod/Cla</i>	<i>Global</i>	<i>v,test</i>
<i>INFO=INFO_Oui, beaucoup</i>	63,16	75,00	16,89	11,57
<i>PROG,I_Videos=PROG,I_Videos_1</i>	55,70	68,75	17,56	10,12
<i>PROG,I_Sites=PROG,I_Sites_1</i>	53,95	64,06	16,89	9,44
<i>PROG_2=PROG_2_Oui</i>	68,89	48,44	10,00	9,06
<i>PROGRAMMATION=PROGRAMMATION_Hors Ecole</i>	57,14	56,25	14,00	8,93
<i>PROG,I_Discord=PROG,I_Discord_1</i>	86,96	31,25	5,11	8,05
<i>ACT_7=ACT_7_Oui</i>	54,72	45,31	11,78	7,57
<i>SEXE=Homme</i>	25,65	92,19	51,11	7,54
<i>ACT_2=ACT_2_Oui</i>	39,33	54,69	19,78	6,80
<i>ACT_9=ACT_9_Oui</i>	72,00	28,13	5,56	6,76
<i>ProgINIT=Sur internet</i>	72,00	28,13	5,56	6,76
<i>jeux_cs=jeux_cs_1</i>	75,00	23,44	4,44	6,26
<i>PROG_3=PROG_3_Oui</i>	38,10	50,00	18,67	6,23
<i>BAHUT=Ecole La Mache (Lyon)</i>	36,17	53,13	20,89	6,22
<i>JV=JV_Oui, beaucoup</i>	27,33	73,44	38,22	6,14
<i>OR_FREQ=Tous les jours</i>	30,77	62,50	28,89	6,05
<i>ACT_8=ACT_8_Oui</i>	66,67	25,00	5,33	6,04
<i>ProgINIT=Par les amis</i>	91,67	17,19	2,67	5,97
<i>pra_Autres=pra_Autres_1</i>	50,00	32,81	9,33	5,87

Annexe 4. Tableau des enquêtés

Prénom	Age	Filière	Recrutement	Caractéristiques des parents	Autre
Laurent	16 ans	1e S	Zeste de savoir (Discord)	Père ingénieur, haut cadre dans une grande entreprise, Mère en phase de création de startup (diplômée commerce et informatique)	Concours Algoréa
Nabil	18 ans	Terminale S (ISN)	Open Classrooms (Discord)	Père agent de sécurité, Mère employée (diplômés niveau bac/cap)	
Adrien	16 ans	Terminale S (ISN)	Open Classrooms (Discord)	Père récemment reconverti d'un poste administratif à professeur de Mathématiques (diplômé B+5 mécanique fluides) ; Mère employée de la fonction publique	
Yohann	17 ans	1 ^e S (équivalent belge)	Open Classrooms (Discord)	Mère professeure de sciences au Lycée (en reprise d'études), Père fonctionnaire dans l'administration (a monté des échelons sans diplôme)	Olympiades de Physique
Thomas	17 ans	1 ^e STI2D (SIN)	Open Classrooms (Discord)	Père technicien-électricien (diplôme CAP), Mère couturière	
Maxime	13 ans	4eme	Open Classrooms (Discord)	Père chauffagiste (indépendant), mère agent technique en collège (réinsertion, Bac+5 en SES)	
Nicolas	17 ans	1 ^e STI2D (SIN)	Open Classrooms (Discord)	Père artisan-paysagiste (bac pro), Mère au foyer (bac L)	
Arthur	16 ans	1 ^e S	Codin (Discord)	Père ancien informaticien (actuellement au foyer), Mère ingénieure télécom et chef de projet (diplômée maths sup/spé)	Autres concours
Thibault	17 ans	Terminale S (ISN)	Codin (Face-à-face)	Père entrepreneur/webmaster (diplômé école d'ingénieur), Mère comptabilité (diplôme école de commerce)	Autres concours
Bruno	15 ans	1 ^e STI2D (SIN)	Codin (Discord)	Père technicien de maintenance, Mère employée administrative	

