



HAL
open science

“ Si quelqu’un m’explique, je vais pas comprendre. ”
Une formation d’informatique face à la pédagogie de
l’autonomie

Mathilde Krill

► To cite this version:

Mathilde Krill. “ Si quelqu’un m’explique, je vais pas comprendre. ” Une formation d’informatique face à la pédagogie de l’autonomie. Cahiers d’histoire du Cnam, 2022, L’informatique entre à l’école : vers une histoire de l’enseignement des sciences et techniques informatiques , vol.15 (1), pp. 225-250. halshs-04130810v1

HAL Id: halshs-04130810

<https://shs.hal.science/halshs-04130810v1>

Submitted on 16 Jun 2023 (v1), last revised 5 Jul 2023 (v2)

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

« Si quelqu'un m'explique, je vais pas comprendre. » Une formation d'informatique face à la pédagogie de l'autonomie

Mathilde Krill

IRISSO, Université Paris-Dauphine / PSL

Résumé

À partir d'un travail ethnographique de plusieurs mois, cet article analyse la mise en pratique d'une pédagogie « innovante » – qui met l'autonomie au centre de l'apprentissage – dans une formation qui vise à transformer des demandeur·ses d'emploi en développeur·ses. Dans un premier temps, l'article décrit la réception de la pédagogie active par les participant·es de la formation – tant les « apprenant·es » que les encadrant·es. Dans un second temps, l'article met au jour les différents prérequis invisibles tout au long de l'apprentissage du code dans cette formation.

Mots-clés : sociologie de l'éducation ; formation en informatique ; pratique pédagogique ; demandeurs d'emploi ; autonomie.

Abstract

Drawing on ethnographic fieldwork conducted over several months during a training program that aims to turn job seekers into developers, the article examines how participants implement an 'innovative' pedagogy which puts autonomy at the core of the learning process. First, the article describes the ways learners and supervisors react to active pedagogy. Secondly, the article reveals the various invisible prerequisites that structure the ways participants learn code during the program.

Keywords: sociology of education; coding bootcamp; teaching practice; job seekers; autonomy.

Introduction

« Apprendre à apprendre » : c'est l'une des idées au cœur des « pédagogies innovantes » valorisées dans certaines écoles d'informatique¹. Dans ce domaine, ce mantra se verrait notamment justifié parce qu'il faut que tout-e professionnel-le puisse s'adapter aux évolutions technologiques et soit donc en mesure d'apprendre par lui-même toute sa vie. Ainsi, dans la formation en développement informatique pour personnes en recherche d'emploi qui sera l'objet de cet article, l'« autonomie » de chacun-e est à la fois un prérequis et un objectif, une attente formulée régulièrement et une nécessité quotidienne. Il n'y a plus d'enseignant-e, il n'y a plus d'élève, il y a des « apprenant-es », réuni-es ensemble dans une salle, qui, lorsqu'ils souhaitent apprendre quelque chose, doivent le chercher sur Internet.

Ces injonctions à l'autonomie ne touchent pas que les formations en informatique. De nombreux travaux se sont intéressés à l'autonomie en école primaire, soulignant qu'elle était depuis des décennies devenue un objectif de l'école (Lahire, 2001 ; Raab, 2016). Certains se sont intéressés à la mise en pratique de l'autonomie – qui se réduit souvent à du travail individuel (c'est-à-dire des exercices faits seul) (Lahire, 2001) – ou, plus

généralement, à la mise en pratique de valeurs néolibérales ayant pénétré l'école, en incluant l'autonomie (Clément, Dreux, Laval & Vergne, 2011 ; Dürler, 2015). De plus, les récentes évolutions du système scolaire tendent à laisser une place prééminente à ce que Bernstein appelle le code intégré (Bonnéry, 2009a ; Duru-Bellat, Farges & Zanten, 2018). Le code intégré est une manière d'organiser un programme d'enseignement opposée au code sériel : dans le code intégré, l'enseignement est organisé autour d'un projet qui mobilise différentes disciplines et met en avant la manière d'apprendre plus que le contenu des savoirs enseignés, au contraire du code sériel, dans lequel les savoirs sont bien distingués et une discipline est imposée aux élèves (Bernstein, 1975). Le code sériel est associé à un enseignement traditionnel alors que les pédagogies nouvelles relèvent du code intégré. Certaines recherches récentes établissent que le code intégré se retrouve notamment dans les systèmes éducatifs de l'Europe nordique et de pays anglo-saxons (Mons, Duru-Bellat & Savina, 2012). Le code intégré est, selon les travaux de Bernstein, plutôt associé à une « *pédagogie invisible* », où les attendus d'apprentissage ont tendance à être implicites (Bernstein, 1975).

Du côté de la formation continue, le constat est aussi fait d'une individualisation et d'une responsabilisation des apprenant-es dans leurs parcours par le biais de formations numérisées (Benedetto-Meyer, Boboc & Metzger 2019). En particulier, Boboc et Metzger

¹ Voir par exemple sur le site de l'école d'informatique fondée par Xavier Niel, 42 : « La méthode 42 repose sur "apprendre à apprendre" » [URL : <https://42.fr/42-cest-quoi/la-methode-42/>] (s.d.).

ont travaillé sur une formation numérique suivie à distance par des salarié·es en marge de leur temps de travail : les salarié·es doivent alors s'organiser individuellement pour trouver du temps chaque semaine à consacrer au suivi d'un cours en ligne conçu par leur entreprise. Certain·es apprenant·es n'ont pas les prérequis pour suivre en autonomie un cours et abandonnent alors la formation. Ils ou elles ne sont pas à l'aise avec le dispositif numérique délivrant le cours et se sentent livrés à eux-mêmes. Ainsi, se créent des inégalités entre salarié·es confrontés à des dispositifs de formation numériques dans leur entreprise (Boboc & Metzger, 2019a). La question des attendus impli-

cites que nécessite l'autonomie se pose donc, ici comme à l'école, bien que l'autonomie y prenne une forme tout à fait différente. Ainsi, nous souhaitons aussi dans cet article nous demander quels sont les prérequis non explicités de la formation en informatique observée. Toutefois, dans notre cas, les participant·es avaient des trajectoires et des niveaux scolaires très différents et devaient apprendre, non pas quelques compétences supplémentaires, mais un métier. Dès lors, que se passe-t-il lorsque la méthode de l'apprentissage en autonomie est la seule mise en œuvre ? Quels sont concrètement les prérequis nécessaires et en quoi accentuent-ils des inégalités entre apprenant·es ?

Encadré méthodologique

Cet article se fonde sur une observation participante de six mois dans une formation de « Data développement » à destination de personnes en recherche d'emploi en Île-de-France. La formation a duré sept mois en tout (en incluant un mois de stage en entreprise) et les apprenant·es devaient être présent·es tous les jours de 9h30 à 17h15. L'école dans laquelle a eu lieu la formation, Codon², est implantée dans toute la France ainsi que dans d'autres pays, et propose des formations courtes (de quelques mois) dans des spécialités informatiques diverses. Vingt-quatre personnes (neuf femmes, quinze hommes) étaient inscrites dans la formation au début, avec des niveaux de diplôme variés (allant du sans diplôme au Bac +5). Une dizaine de personnes avaient entre 20 et 30 ans ; la personne la plus âgée avait un peu plus de 50 ans. La formation est labellisée Grande École du Numérique (GEN), gratuite pour les apprenant·es et a été financée par les « partenaires financeurs » de la formation (dont principalement la GEN). La formation est censée permettre d'obtenir deux certifications professionnelles : un certificat AGILE (méthode de management utilisée principalement dans les start-ups) et une certification RS3497 « Développer une base de données » inscrite au Répertoire

² Les noms de l'organisme de formation et des enquêté·e·s ont été anonymisés.

Spécifique des certifications professionnelles de France Compétences et reconnue par l'État. La « *fabrique* » (nom donné aux écoles de Codon) dans laquelle a lieu la formation propose aussi un autre cursus : « Développement web ». L'apprentissage est censé être fait avec ce qui est appelé la « *pédagogie active* » où l'« *apprenant* »³ doit apprendre « *par lui-même* », jouer le rôle de l'enseignant-e pour ses co-apprenant-es, réaliser des projets basés sur des cas réels et être activement dans l'entraide. Cette idée de « *pédagogie active* » est revendiquée comme propre à l'école en question. Un-e intervenant-e est présent-e chaque jour, aux mêmes horaires que les apprenant-es. Enfin, nous avons participé à la formation en tant qu'apprenante, et nous étions perçu comme tel, tant par les autres élèves que par les intervenant-es.

De fait, certains travaux se sont intéressés à des espaces plus semblables au nôtre, c'est-à-dire dans lesquels il était question d'apprendre un métier, grâce à une pédagogie de l'autonomie censée être la seule méthode d'apprentissage. Une recherche menée par Labarthe et Delorme a porté, avec une autre perspective, sur deux formations en informatique de quelques mois censées se dérouler avec ladite pédagogie active (Labarthe & Delorme, 2019). Les apprenant-es observé-es ont tiré un sentiment positif d'avoir suivi une formation, mais ont été confronté-es à des difficultés d'insertion professionnelle. Si cette recherche partait d'un questionnement différent – en terme d'*empowerment*⁴

–, il était toutefois fait mention de difficultés liées à la pédagogie alternative. Les enseignants du dispositif de formation, issus d'établissements d'enseignement supérieur dans lesquels avaient lieu les formations, ont réintégré une pédagogie plus classique face aux difficultés éprouvées par les apprenant-es en passant par la pédagogie active. Or, peut-être parce que la formation que nous avons observée ne bénéficiait pas d'un partenariat avec un établissement d'enseignement supérieur – et donc de ses enseignant-es –, la pédagogie active a été maintenue comme cadre d'apprentissage tout au long de la formation. En effet, une pédagogie en autonomie telle que celle observée peut, *a priori*, permettre de faire l'économie de cours et des enseignant-es : en ce sens, on peut se demander si c'est pour des raisons budgétaires que la formation que nous avons observée, une formation à destination de chômeur-ses qui occupe une position dévalorisée dans l'espace de l'apprentissage en informatique, favorise autant de tels dispositifs pédagogiques.

³ Ce vocabulaire est présent tant dans les brochures de formation et livrets d'accueil que dans le discours des intervenant-e-s et autres salarié-e-s de Codon.

⁴ Ce mot anglais est employé tel quel dans les discours de présentation des formations enquêtées. Il est aussi analysé dans l'article de Labarthe et Delorme en s'appuyant sur les travaux de Bacqué et Biewener qui distinguent différents modèles d'*empowerment* (Bacqué & Biewener, 2015).

D'autres formations utilisent aussi une pédagogie alternative comme unique méthode d'apprentissage et vise un métier à l'issue de la période d'école : c'est le cas des formations en art. Les observations de Vandebunder, qui analyse les attendus pédagogiques en écoles d'art, présentent beaucoup de similitudes avec les nôtres. Vandebunder se pose alors la question du lien entre la pédagogie de l'autonomie et l'objectif des institutions dans lesquelles ces pédagogies s'inscrivent : transformer des individus en artistes. En école d'art, l'autonomie est ainsi perçue comme un signe de statut artistique : l'étudiant doit donc trouver le juste milieu entre être artiste et rester étudiant. Vandebunder conclut en relevant que le passage de l'étudiant à l'artiste relève autant de la pédagogie que de la magie, à l'instar des brahmanes analysés par Weber, puisqu'il s'agit de révéler des caractéristiques que les étudiant-es posséderaient préalablement (Vandebunder, 2015). Nous souhaitons aussi nous poser la question de la relation entre les formes pédagogiques observées et l'objectif de la formation en informatique : ainsi, dans quelle mesure cette pédagogie permet-elle aux apprenant-es de devenir développeur-ses ? Cependant, contrairement aux écoles d'art de Vandebunder, la formation en programmation observée, dans une école qu'on appellera Codon, est une formation de quelques mois à destination de chômeur-ses : en ce sens, elle n'est pas comparable aux écoles d'art qui délivrent des diplômes de niveau bac +5. Par sa durée (relativement courte), par son public (dans une situation de

précarité, d'une part, mais aussi caractérisé par sa diversité en termes de niveau de diplôme et d'âge notamment), et par sa visée (d'inclusion sociale et d'insertion professionnelle), elle s'éloigne des formations en informatique que sont les écoles d'ingénieurs, les écoles d'informatique comme 42⁵, SupInfo, Epitech, et les facultés d'informatique. On peut supposer qu'à Codon plus qu'ailleurs, il faudrait soit une pédagogie très efficace – pour qu'elle s'adapte à des profils très différents et les transforme en travailleurs recherchés par les entreprises pour leur compétence technique rare⁶ –, soit beaucoup de « magie » – pour reprendre le terme employé par Vandebunder. Or, peut-on se reposer sur la « magie »,

⁵ Si 42 et Codon présentent certains points communs (notamment un discours d'inclusion sociale), le parcours de formation à 42 est généralement plus long (plusieurs années) que celui chez Codon. De plus, à 42, les étudiant-es sont sélectionné-es à l'issue de plusieurs épreuves de programmation – ce qui n'est pas le cas chez Codon. La population des étudiant-es de 42 apparaît donc sensiblement différente de celle des formations courtes. Par ailleurs, 42 cherche à se distinguer des formations de quelques mois. Voir par exemple sur le site de 42 [URL : <https://42.fr/42-cest-quoi/la-methode-42/>] : « À l'opposé des formations courtes, spécialisées dans un domaine ou un langage qui peut devenir obsolète en quelques mois, 42 permet d'affronter avec sérénité les changements technologiques tout au long de sa carrière. La méthode 42 repose sur "apprendre à apprendre". C'est la capacité à s'adapter et à trouver des solutions concrètes à des problèmes posés en se basant sur les connaissances et outils actuels. ». Pour en savoir plus, voir l'ouvrage de Dupuy et Sarfati (Dupuy, Sarfati, 2022).

⁶ Les formations en informatique labellisées Grande École du Numérique (GEN), comme Codon, parlent d'une pénurie de développeurs-ses sur le marché du travail. Cette idée de pénurie est toutefois à déconstruire en tenant compte qu'elle est le fruit d'un discours patronal (Zune, 2006).

comme dans les écoles d'art étudiées par Vandebunder, quand il s'agit de personnes en recherche d'emploi ?

On proposera d'abord une description de ce cadre d'apprentissage : comment il a été présenté aux apprenant·es, mis en œuvre et adopté par les acteurs·rices de la classe observée. Ce sont peut-être les modalités d'enquête – une observation participante à couvert – qui nous feront dans un second temps approcher l'objet en partant du point de vue du dit apprenant : comment apprend-il dans ce cadre d'apprentissage ? On verra comment le travail traditionnellement laissé à l'enseignant lui incombe, favorisant dès lors les apprenant·es les plus aptes à enseigner.

La réception de la pédagogie active : entre adhésion et difficultés d'adaptation

La présentation de la pédagogie : un dispositif d'apprentissage justifié par de nombreux éléments

Codon organise régulièrement des séances de présentation de ses formations à Pôle Emploi. Ces réunions semblent avoir beaucoup de succès : la salle de celle à laquelle nous avons assisté était comble et la réunion précédente avait aussi attiré trop de monde par rapport à ce qui était prévu. L'organisme de formation se distingue d'autres formations en informatique par son dis-

cours centré sur la valorisation de l'aspect « social et solidaire ». Ainsi, lors de cette réunion, les deux intervenant·es de Codon parlent d'un « *but éthique* », d'une visée « *sociale* » ; de transformer un secteur réservé à « *des hommes diplômés* » en l'ouvrant à des femmes et à des personnes non diplômées. La réunion est l'occasion de présenter des statistiques produites par Codon : 51 % des personnes en formation ont un niveau bac ou infra-bac, 31 % sont des femmes. Codon se présente aussi, notamment dans sa communication en ligne via son site Internet, comme un organisme différent parce qu'il propose une pédagogie « *innovante* », la « *pédagogie active* », qui est présentée comme une fabrication originale de Codon, et qui s'adapte à tous les profils⁷ – très différents donc – et les adapte à l'entreprise.

À Codon, dès le processus de recrutement, le candidat est confronté à l'apprentissage en autonomie. Le recrutement des apprenant·es se passe en deux étapes. La première consiste à remplir un formulaire en ligne, accessible par toute personne via le site de Codon, avec des questions sur le parcours du·de la candidat·e ainsi que sur ses motivations. La deuxième consiste à passer une demi-journée dans un lieu de formation. Prévenus une semaine à l'avance, les candidat·es ont durant cette demi-journée trois entretiens individuels de huit

⁷ Cette idée d'adaptation à chacun·e est reprise par certain·e·s intervenant·e·s pour justifier la forme pédagogique de la formation.

minutes ainsi qu'un « *projet* » à réaliser en groupe. Dans la demi-journée à laquelle nous avons participé, il s'agit de faire un croquis de « *front page* » (la devanture d'un site web). Nous sommes incité-es à faire des groupes mixtes dans la mesure du possible (seules trois femmes sont parmi les candidat-es lors de cette demi-journée), ce qui échoue assez rapidement puisqu'un groupe de trois est formé avec deux femmes et deux groupes sont composés exclusivement d'hommes. À la fin de la demi-journée, les projets réalisés sont présentés à l'ensemble des candidat-es et des recruteur-ses. Les candidat-es recruté-es l'apprennent quelques jours plus tard : c'est le cas des deux autres personnes de notre groupe de demi-journée. N'ayant pas eu accès aux discussions des recruteur-ses, ni à des statistiques sur les candidat-es, il est difficile de dire quels critères sont utilisés en pratique pour le recrutement ; toutefois, on peut noter que la GEN labellise (et donc finance) avec des critères qui concernent les personnes en formation (mixité femmes / hommes (objectif de 30 % de femmes) ; niveau de diplôme (objectif de 80 % de personnes ayant un niveau de diplôme équivalent bac ou inférieur)). De plus, Codon communique sur la diversité de ses publics.

La première semaine de la formation est consacrée à poser un cadre d'apprentissage et en particulier à expliquer et à valoriser la pédagogie proposée par l'école. Le responsable du lieu de formation a, dès le premier jour, envoyé plusieurs documents : la « Charte

d'engagement »⁸ à destination des apprenant-es, le « Règlement intérieur des apprenant-es » et le programme de formation. C'est ce dernier qui explicite les prérequis ainsi que la « *pédagogie active* ». Parmi les prérequis attendus, on peut lire « *autonomie* », « *anglais parlé et lu* », « *patience, persévérance, détermination, débrouillardise, rigueur, curiosité* », ainsi que « *motivation éprouvée et quantifiée par des épreuves d'autoapprentissage préalables* ». Si ces prérequis sont flous, il est clair que pour l'anglais, les apprenant-es observé-es n'ont pas les prérequis à l'entrée en formation. En effet, au moins la moitié de la classe ne maîtrise pas, ou très peu, cette langue.

Quant à la « *motivation éprouvée et quantifiée par des épreuves d'autoapprentissage préalables* », elle fait référence à un attendu de l'admission en formation : chaque apprenant doit en effet avoir réalisé des « *badges* » sur une plateforme d'enseignement du code informatique proposée par une start-up américaine. Ces badges, qu'on obtient en faisant des exercices à partir d'une courte leçon, sont en partie gratuits. Ainsi, à l'arrivée, chacun-e est censé-e avoir réalisé intégralement les cours, gratuits, de Python⁹

⁸ La charte d'engagement stipule que l'apprenant-e s'engage à « *contribuer à la réussite collective* », « *s'impliquer dans les projets proposés* », « *chercher activement un emploi* », et « *respecter le cadre proposé* ».

⁹ Python est le langage informatique enseigné et utilisé ensuite dans la formation. C'est un langage connu pour sa simplicité. Populaire, il est en particulier beaucoup utilisé dans le secteur de « la data », au côté de R.

(version ancienne) et de SQL¹⁰ proposés sur la plateforme. L'apprentissage en solitaire a donc commencé préalablement à la formation. Dès les épreuves d'admission, la formation n'est rendue possible que par l'existence de contenus d'enseignement et d'apprentissage créés par d'autres (ici, une entreprise californienne) et utilisés gratuitement sur demande de l'organisme de formation.

L'une des premières après-midi est consacrée à expliquer la pédagogie mise en œuvre dans la formation. L'intervenant présent explique, au tableau : « *Étudiant = acteur = faire / expérimenter / chercher* ». Selon lui, « *chacun a sa sensibilité* », et il s'agit donc d'avoir une « *pédagogie adaptée à chacun* ». Bien que la pédagogie soit présentée comme propre à Codon, on y retrouve en fait plusieurs éléments pédagogiques – comme la notion d'« apprenant », l'« autonomie » et le fait que l'apprenant est censé construire ses savoirs – qui sont aussi présents dans d'autres formations numérisées (Boboc & Metzger, 2016 ; Boboc & Metzger, 2019b).

Le responsable de la formation vient aussi présenter les types de public en formation dans toute l'école et spécifiquement dans cette classe : c'est l'occasion de montrer que l'entreprise remplit bien ses objectifs de féminisation des formations informatiques, de diversité des niveaux de diplôme, d'âge, et d'inclusivité des per-

sonnes en situation de handicap. Dans la présentation, revient de plus beaucoup l'idée d'entraide, puisque chaque apprenant-e doit apprendre à l'autre, expliquer si l'autre en a besoin, demander s'il ne sait pas. Le principe d'entraide est par la suite très intégré dans le discours des apprenant-es. Lorsque le jour suivant a lieu un atelier « Règlements intérieurs » dans lequel chaque participant doit, à tour de rôle, venir mettre un post-it sur le tableau, « *s'entraider* » revient sur plus de 70 % des post-it.

Le discours présentant la pédagogie active est efficace : la grande majorité des apprenant-es valoriseront ce dispositif d'apprentissage jusqu'à la fin de la formation. En effet ce dispositif s'appuie sur différentes justifications.

Premièrement, comme on l'a évoqué en introduction, le fait que l'informatique nécessiterait un apprentissage particulier. Ainsi, bien que Codon revendique une pédagogie originale, plusieurs écoles d'informatique, privées, mettent exclusivement en œuvre ce type de pédagogie : 42, l'école emblématique de Xavier Niel, mais aussi Epitech, l'école censée être le modèle de 42, et SupInfo par exemple. Puisque l'informatique est un milieu dans lequel « les technologies évoluent perpétuellement »¹¹, il faudrait que tout-e professionnel-le soit en mesure de s'adapter et d'apprendre soi-même les nouveaux outils auxquels il aura à faire face¹².

¹⁰ SQL est un langage qui permet de faire de la gestion de bases de données. Il est enseigné dans de nombreuses formations initiales d'informatique.

¹¹ Cette idée est un lieu commun chez les informaticien-nes.

¹² Voir la note de bas de page supra sur 42.

Deuxièmement, dans ces écoles, il s'agit aussi de ne pas laisser de côté des « génies de l'informatique » que l'école n'aurait pas su révéler. Le milieu de l'informatique est en effet marqué par la figure de l'informaticien-hacker : un homme passionné par la programmation, peu sociable, se moquant de la réussite professionnelle (Collet, 2006). C'est celui-ci, qui code la nuit, mais qui pourrait ne pas avoir révélé son potentiel dans le système scolaire classique, à qui il faudrait un apprentissage adapté (horaires souples, pédagogie en opposition à une pédagogie traditionnelle). En particulier, la Grande École du Numérique se présente comme une école de la « seconde chance ».

Troisièmement, le fait que cette pédagogie permettrait à chacun-e d'avancer à son rythme : ainsi, la formation est individualisée pour que chacun-e progresse à sa vitesse sans être ralenti-e par le groupe ou au contraire, décrocher, par manque de prérequis. Cette individualisation de la pédagogie s'inscrit dans un discours qui met en avant la diversité des apprenant-es (personnes en situation de handicap, personnes avec différents niveaux de diplômes, personnes d'âge et de sexe différents, personnes ne parlant pas français). Ainsi, la pédagogie active serait adaptée à tous les profils.

Enfin, le fait que la pédagogie active serait une pédagogie plus efficace, notamment en vue de l'objectif de la formation : être adapté-e aux attentes des entreprises pour obtenir et conserver un emploi. En entreprise, le ou la développeur-se devrait en

effet être autonome et en mesure de réaliser des « projets » – pour reprendre la rhétorique codon – tout de suite. Or, la pédagogie active permettrait d'appliquer, de favoriser la pratique et de se confronter à des projets concrets. Cet aspect constitue donc un autre principe d'adhésion des apprenant-es à la pédagogie active : pratiquer et reproduire ce qui se passe en entreprise leur apparaît comme la voie la plus sûre pour trouver un emploi. À cet égard, on peut observer de nombreux points communs avec les apprentis en collège d'enseignement technique qui sont l'objet de l'ouvrage de Claude Grignon, *L'ordre des choses*, et qui valorisent la pratique plus que la théorie, un travail manuel, appris par l'expérience, en opposition à une culture savante, futile, qui s'acquiert de façon passive en écoutant un discours plutôt qu'en faisant (Grignon, 1971). Le dispositif pédagogique observé s'appuie donc sur un esprit anti-scolaire, sur lequel s'adosent aussi, historiquement, les formations pour adultes, ainsi que, comme le remarque Michaël Vicente, le reste des formations courtes en informatique (Vicente, 2019).

**« J'hésite à me pointer cet aprem »¹³ :
l'organisation de l'apprentissage
avec la pédagogie active**

Dans les faits, le cadre d'apprentissage va beaucoup évoluer au cours du temps, en fonction des intervenant-es et du programme supposé de la formation.

¹³ Message envoyé par un apprenant à d'autres apprenant-es via le forum de discussion en ligne.

Tout se passe dans une salle de classe attribuée à chacun des deux groupes ainsi que dans l'espace commun aux deux groupes (comprenant une cuisine et quelques canapés). Chaque apprenant-e utilise un ordinateur portable (le sien ou celui prêté par l'école).

Durant les premières semaines de la formation, la journée est assez organisée : le matin, il faut faire une veille, c'est-à-dire une recherche sur un sujet donné par la formatrice ou le formateur, dont on doit rendre compte à 11h¹⁴. Ensuite, la plupart du temps, des travaux pratiques (« TP ») sont envoyés sur l'application de discussion et d'échanges de la classe. Il s'agit de faire des exercices, seul-e, sur « *une technologie* »¹⁵. Mais dès le deuxième mois, l'organisation de l'apprentissage change puisqu'il s'agit désormais de faire un premier projet. La classe va aussi avoir plusieurs jours consacrés à l'enseignement de la méthode Agile, et les enseignant-es vont changer. Enfin, les trois mois après le mois de stage en milieu professionnel seront principalement consacrés à la réalisation d'un « *chef-d'œuvre* », projet présenté en fin de formation devant un jury afin d'obtenir une certification. Ainsi de nombreuses journées (trois jours par semaine en moyenne, parfois plus, parfois moins) y sont consacrées :

chaque apprenant-e se retrouve en autonomie du matin au soir et doit chercher des idées sur ce qu'il/elle pourrait faire puis réaliser ce projet.

Il n'y a pas de cours classique : l'enseignant-e n'est jamais debout au tableau, ou face aux élèves ; ses rares prises de parole sont la plupart du temps pour dire qu'il/elle a envoyé un mail avec les consignes. Il n'y a pas non plus de cours théorique : un concept informatique peut apparaître en fin de TP mais seulement sous la forme d'un intitulé d'exercice et du détail de celui-ci. Pour faire les exercices, il est la plupart du temps nécessaire de trouver et de lire un cours ou un tutoriel préalablement. Par exemple, parmi les cours les plus utilisés se trouvent le cours de Python proposé par l'Université Diderot en version .pdf¹⁶, et les cours issus d'un site de Moocs (cours en ligne) français. Les apprenant-es qui ont un niveau d'anglais suffisant vont aussi sur des plateformes anglophones de Moocs. La formation n'est donc possible que parce que d'autres personnes ont créé du contenu d'apprentissage et l'ont rendu disponible. À cela, il faut ajouter les épreuves d'admission qui elles-mêmes s'appuient sur la version gratuite d'une plateforme d'apprentissage en ligne. Enfin, les encadrant-es eux-mêmes proposent, en guise de TP ou de projets, des contenus qu'on retrouve en ligne, issus d'école d'ingénieur, ou d'autres lieux de formation. L'école observée entre-

¹⁴ Les sujets peuvent varier : « Qu'est-ce qu'une librairie Python ? », « Qu'est-ce qu'un bon code ? », « Qu'est-ce qu'un algorithme ? », « Qu'est-ce qu'un tuple ? ».

¹⁵ Cette technologie peut être un langage informatique (Python par exemple) ou un module (Flask par exemple).

¹⁶ Format de document numérique répandu.

tient donc une dépendance très forte à l'égard d'autres institutions (université, écoles d'ingénieurs) ou d'autres créateurs de contenu.

Le premier intervenant de la formation conseille aux apprenant·es de prendre l'habitude à chaque blocage de chercher sur Internet. On incite systématiquement l'apprenant·e à « *chercher par soi-même* » avant de poser la question à quelqu'un d'autre, ou *a fortiori* à l'enseignant : il s'agit alors de poser toute question d'abord au moteur de recherche. Chaque apprenant·e doit d'abord essayer de se débrouiller seul avant de demander de l'aide, ce qu'on peut lire comme une injonction à la responsabilisation des individus. Si l'apprenant·e n'y arrive pas et qu'il demande à l'enseignant·e, il lui est suggéré de demander aux autres apprenant·es d'abord. Les apprenant·es qui par la suite se plaignent de ne pas y arriver sont à nouveau incité·es à chercher activement de l'aide en se levant pour aller demander aux autres ; à l'inverse, celles et ceux qui ont réussi doivent dire explicitement qu'ils sont disponibles sur l'application de discussion de la classe. Certes, comme l'écrivait Lahire, on peut voir ceci comme une « *dépersonnalisation du savoir* » (Lahire, 2001, p. 158). Mais, après tout, dans l'esprit des apprenant·es, quelqu'un est censé mieux savoir que les autres : l'enseignant·e. Ainsi, on apprend à ne pas demander à la personne qui a le plus de ressources, mais d'abord aux personnes qui sont nos égales.

Cette méthode d'apprentissage est critiquée par certain·es apprenant·es :

« C'est facile d'être prof ici. Quand tu ne sais pas, tu dis : cherchez sur Google, ou mieux : quelqu'un a la réponse ? »

Anas, 29 ans

Mais puisque chacun doit trouver la leçon pour l'apprendre et essayer de l'apprendre seul, le temps est aussi géré en autonomie. Ainsi, il est normal que chacun·e fasse ce qu'il veut au moment où il le veut : nul besoin de se conformer à des horaires ou de faire la même chose que le reste du groupe.

Extrait de journal de terrain (31 juillet) :

La chaise d'un apprenant couine : il ne s'en rend pas compte car il a un casque sur les oreilles. Le prof, qui parle à l'ensemble du groupe, finit par s'arrêter et le regarde comme tout le monde. Le prof lui fait un sourire et l'homme enlève son casque.

Cet extrait de journal de terrain n'est pas sans rappeler les constats que faisait Jérémie Vandebunder, évoqué précédemment, en observant les écoles d'art dans lesquelles les étudiants entraient et sortaient dans les salles de classe au gré de leurs envies (Vandebunder, 2015). Une partie des apprenant·es – principalement des hommes – ne parvient pas à travailler : les midis sont souvent l'occasion de se raconter qu'on n'a rien fait le matin. C'est aussi le cas des pauses qui s'étendent pendant parfois une heure.

Mais d'autres apprenant-es – principalement des femmes – se plaignent d'être très fatigué-es, de travailler la journée et le soir, et d'avoir des difficultés à réaliser les projets. On constate ainsi une différence sexuée dans les réactions aux injonctions à l'autonomie, qui peut être lue au prisme des recherches sur le genre à l'école (Mosconi, 1999).

On peut supposer que cette façon de mettre en application l'autonomie a favorisé les émotions négatives observées sur le terrain. En effet, les apprenant-es se plaignent à plusieurs reprises de ne rien comprendre, d'être « *perdu-es* », de ne pas s'en sortir. À cet égard, les femmes ont, *a priori*, exprimé plus d'émotions négatives, sans qu'il soit possible de déterminer si c'est parce qu'elles ont ressenti plus de sentiments négatifs que les hommes, ou parce qu'elles les auraient davantage exprimés – les deux hypothèses étant plausibles considérant les recherches actuelles (Simon, 2014). Or, les recherches en sciences de l'éducation montrent aussi que les émotions dites positives favorisent l'apprentissage, et que les émotions dites négatives diminuent les performances d'apprentissage (Govaerts & Grégoire, 2006). Ces émotions observées entrent aussi en contradiction avec les objectifs du code intégré (Bernstein, 1975), qui met l'accent sur la manière d'apprendre et sur l'épanouissement de l'apprenant-e dans ce processus d'apprentissage. On peut ainsi faire le constat d'un décalage entre un discours qui vante une pédagogie qui serait plus efficace et le vécu des apprenant-es.

Omniprésence de l'appellation « projet » : de l'exercice à la construction d'un « chef-d'œuvre »

La pédagogie active met le projet au centre de l'apprentissage : de nombreuses semaines y sont consacrées. Il a été demandé aux apprenant-es de réaliser plus d'une quinzaine de projets. À cela s'ajoutent le projet individuel de fin de formation ainsi qu'un autre projet long. La notion de projet est donc omniprésente, ce qui permet de souligner l'imprégnation du nouvel esprit du capitalisme dans la formation (Boltanski & Chiapello, 1999).

La pédagogie par projet impliquant de faire faire aux apprenant-es des projets, tout exercice semble pouvoir être dénommé « projet ». Par exemple, il est demandé aux apprenant-es de reproduire une base de données SQL¹⁷ simulant une base de données commerciale : il s'agit alors d'écrire une instruction¹⁸ pour créer une table « clients » et une table « commandes »¹⁹. Le projet ne consiste pas à

¹⁷ Pour une définition de SQL, voir *supra*.

¹⁸ Pour avoir une idée de la quantité de travail à fournir, une instruction (ou « commande », dans le jargon informatique) en langage SQL pour créer une table consiste à écrire « CREATE TABLE » suivi du nom de la table (par exemple « Clients »), du nom des colonnes (par exemple « Nom », « Adresse », « Téléphone ») et du type de données (« VARCHAR(100) » pour texte court). L'ironie étant que les apprenant-es sont incité-es à regarder sur Internet et que c'est un des premiers exemples montrés sur la plupart des sites web.

¹⁹ Une table correspond à un tableau. Dans l'exemple mentionné, ce sont des tableaux listant les « clients »

se demander comment créer la base de données d'une entreprise (impliquant de réfléchir, par exemple en choisissant le type de base de données et en se demandant comment l'organiser), mais à trouver les lignes de commande SQL pour en reproduire une déjà construite. En ce sens, c'est un exercice pratique, qui consiste à appliquer quelques instructions apprises, en éliminant tous les aspects réflexifs.

Un autre projet consiste à récupérer une base de données issues du site Airbnb²⁰ à propos des types d'appartements loués à Paris et à « *les analyser* », sans consigne particulière autre qu'essayer de faire de la « *data visualisation* », c'est-à-dire des graphiques, à partir de ce jeu de données. Il s'agit alors de « *s'inspirer* » de ce qui est fait sur un site consacré à l'analyse de données (Kaggle) où la base de données a pu être récupérée. Le projet est censé durer quatre jours. Certains projets ont pour seule consigne d'utiliser un outil. Les projets – parfois individuels, parfois en groupe – doivent être présentés devant le reste de la classe mais il est toujours possible d'être absent·e à ce moment-là ou de refuser de le présenter. La présentation du projet consiste à montrer le code et les résultats.

Trois projets longs sont à réaliser durant la formation : le projet individuel de fin de formation, le projet « outil de

conversation instantanée » et le projet FGH²¹. Dans ce dernier projet, il s'agissait d'aider une association réelle à informatiser une partie de son travail.

Extrait de journal de terrain (28 octobre) :

Le projet FGH est un projet confié à l'école Cergy de Codon par une association qui aide les étrangers à obtenir un titre de séjour ou un regroupement familial. En quelques jours, les consignes, données par les encadrant·es, ont été changées au moins trois fois. Les encadrant·es ne semblent pas s'être coordonné·es sur les consignes à donner. Ils paraissent ne pas savoir comment réaliser le projet eux-mêmes.

Nous y avons passé environ une semaine avec un intérêt informatique pour le moins très limité : il s'agissait de faire un fichier json (à l'occasion, nous avons appris à quoi ça ressemblait, mais sans savoir à quoi ça sert) que nous avons réalisé à coup de copiers-collers. Seul·es certain·es avaient compris comment organiser le document json et ils expliquaient donc aux autres ce qu'ils devaient copier-coller, pour qu'à la suite, tout soit assemblé manuellement. De fait, le fichier que nous avons fait n'était pas valide : en tout cas, il n'a pas fonctionné. Aucun des quatre encadrant·es ne savait comment faire au bout de plusieurs jours. Omar est le seul à avoir vraiment travaillé dessus – la plupart du groupe a abandonné rapidement – et à avoir réussi à faire quelque chose

et leurs « commandes » (à ne pas confondre avec la « commande » au sens de l'instruction).

²⁰ Site web et application de locations de vacances gérées par les utilisateurs.

²¹ Le nom original du projet vient de l'acronyme de l'association à l'origine de ce projet.

de fonctionnel, qu'il dit basique mais que personne ne sait faire. Sirine, une autre apprenante, a dit que ça aurait dû être un projet proposé à des volontaires et non à l'ensemble du groupe. Selon elle, à vingt, personne n'ose prendre les choses en responsabilité et les faire complètement. Certain-es se trouvent une tâche et la font, mais la plupart ne font rien.

L'ensemble des projets qu'on nous a demandé de réaliser ont été laborieux, critiqués par tou-ttes les apprenant-es, et anxiogènes pour de nombreuses personnes. Les consignes n'y étaient pas claires et, selon le formateur présent, pouvaient changer. Aussi, plusieurs projets sont marqués par le manque de connaissances des apprenant-es afin de les réaliser.

Extrait de journal de terrain (15 août) :

Nous ne sommes que quinze aujourd'hui, vendredi. Beaucoup d'absent-es. Le prof présente quelque chose jusqu'à 10h30 puis nous laisse sur un TP « élections présidentielles ». Il a aussi, comme les fois précédentes, noté les consignes sur Discord :

« Programme de la semaine prochaine :

Lundi et Mardi : Avancer sur le projet élections présidentielle.

Mercredi : Correction et restitution du Projet

Jeudi et Vendredi : Avancer sur le Projet Grande Distribution.

Merci. »

La pédagogie active : un dispositif qui laisse une large marge de manœuvre à l'enseignant-e

Si en apparence la pédagogie active peut permettre, sinon de se passer de professeur-e, au moins de lui donner un rôle moins important – puisqu'il ou elle est censé-e être un-e accompagnateur-ric(e) –, cela se révèle en pratique très peu le cas. En fait, la dépendance à l'encadrant-e peut même apparaître accrue : selon l'accompagnateur-ric(e) avec lequel le groupe se trouve, l'apprentissage est extrêmement différent. Le cadre d'apprentissage suggéré par la pédagogie active laisse énormément de marges de manœuvre et de nombreuses possibilités d'application : du terme « projet », flou, à ce que doit faire l'apprenant-e pour être « actif » et « autonome ». Sur ce dernier point, par exemple, l'apprenant-e peut être considéré-e comme actif-ve soit, lorsqu'à partir d'une consigne journalière, il se débrouille seul toute la journée (sans avoir besoin de consignes intermédiaires) et réalise, sans intervention de l'encadrant-e, un travail entrant dans le cadre de ce qui est demandé ; soit, lorsqu'il fait effectivement quelque chose pouvant être considéré comme de l'informatique (c'est-à-dire qui ne soit pas regarder une série par exemple), mais sans lien avec le projet en cours. Si certains encadrant-es interviennent auprès de certain-es apprenant-es individuellement, ce qui peut être perçu à la fois comme une proposition d'aide et comme un moyen de contrôle, d'autres ne le font pas, considérant que l'autonomie implique que les apprenant-es soient seul-es.

La pédagogie active, par la souplesse des termes qui composent ses principes (« autonome », « actif », « projet »), laisse place à de nombreuses possibilités dans sa mise en pratique. Ces observations vont dans le sens d'autres recherches menées en maternelle, qui montrent que l'application d'une pédagogie alternative peut se révéler très éloignée de ce qu'elle est censée être. En l'occurrence, ces recherches établissent que dans la pratique, les enseignantes continuent à fabriquer un cadre d'apprentissage classique, avec des rôles traditionnels maître / élève, et une utilisation des projets comme dispositif d'apprentissage très limitée, même pour les personnes qui se revendiquent partisans des pédagogies alternatives (Leroy, 2017). Chez Codon, les mises en pratique de la pédagogie active se révèlent très différentes selon l'intervenant-e.

L'un des intervenants, Alexandre, est très vivement demandé, mais l'entreprise de formation préfère le placer sur des formations financées par des entreprises, de sorte qu'il ne viendra au total que quelques jours encadrer la formation observée. Ingénieur de formation, ayant complété cette formation initiale par d'autres masters, Alexandre est *freelance* (à son compte). Il est le seul intervenant à dire qu'il enseigne à Codon même s'il est moins bien payé qu'ailleurs parce qu'il apprécie les valeurs de l'école. Alexandre parvient à mettre en place des projets qui sont adaptés en termes de niveau pour chacun-e et explicite aussi très rapidement ce qui peut être intéressant à faire pour les apprenant-es dans les projets commencés

(n'hésitant pas à critiquer ce qui n'a à ses yeux pas d'intérêt dans les exercices lancés par d'autres intervenant-es). Il peut de plus proposer de diviser un projet long en étapes afin de guider les apprenant-es sur l'avancement. Il parvient à distribuer son temps entre chaque apprenant-e : il vient vers chacun-e – ceux qui demandent comme ceux qui ne demandent pas – et personne ne se plaint d'avoir dû passer un temps trop long avec lui – ce qui est le cas pour d'autres enseignant-es. Il invite aussi à essayer d'apprendre certaines notions afin que chacun puisse avancer sur le projet. Après avoir laissé le temps aux apprenant-es de chercher les savoirs, il demande au groupe de lui expliquer, et fait ensuite une reprise explicative.

Extrait de journal de terrain (30 octobre) :

Alexandre le prof est là (après une absence de plusieurs mois). Il propose sept ateliers différents parmi lesquels nous pouvons choisir. Je me mets à la première table (atelier scraping et NLP). Et nous commençons à travailler chacun-e de son côté. À la différence des autres profs, Alexandre vient vers nous au moins une fois par heure demander où on en est et donner des indications claires sur ce qu'il faut faire, expliquer les éléments conceptuels (par exemple qu'est-ce que TL-IDF ?) en faisant des schémas au tableau.

Il apparaît qu'être un-e encadrant-e en pédagogie active nécessite beaucoup de compétences ainsi qu'un temps complètement dévolu au groupe. Étant extrêmement large – *a priori* trop selon

certain·es professionnels interrogés –, le programme demande par conséquent des connaissances informatiques extrêmement variées. Or, tous les encadrant·es ne disposent pas également de ces compétences et ne semblent pas avoir non plus le temps sur leur temps de travail pour s’y consacrer pleinement. Ce constat fait écho à la conclusion de la recherche de Lahire en école primaire, qui soulignait l’aspect chronophage de la mise en place de l’autonomie à l’école, puisqu’elle demande un long de travail de préparation aux enseignant·es ainsi qu’un ensemble de ressources à proposer aux élèves (Lahire, 2001).

Un autre intervenant, Julien, fait l’objet de fortes critiques de la part du groupe. Au contraire d’Alexandre, Julien n’a aucun discours qui témoignerait d’une adhésion aux valeurs de Codon. Il apparaît aussi avoir une position moins privilégiée qu’Alexandre sur le marché de l’emploi. Les critiques émises à son égard lors d’une réunion entre délégué·es de classe et responsables pédagogiques se fondent sur la défense de la pédagogie active : il est reproché à l’enseignant de ne pas assez la mettre en œuvre en proposant des sessions de formation dans lesquelles les apprenant·es sont passif·ves tandis que lui projette son écran d’ordinateur au tableau et commente. Cette critique n’est pas partagée par l’ensemble du groupe : certaines apprenant·es trouvent justement que « *c’est bien qu’il prenne le temps de tout expliquer, de tout montrer, de repartir du début* ». Lors d’une présentation d’un

projet de fin de formation réalisé dans une autre formation, une ancienne apprenante explique qu’il y a eu des « *problèmes* » dans sa formation, parce que les apprenant·es auraient été laissé·es cinq mois avec ce même enseignant, avec lequel ils auraient peu appris. La critique de l’ancienne apprenante porte notamment sur le fait que les apprenant·es étaient livré·es à eux-mêmes et ne pouvaient espérer que très peu d’aide ou d’explication de l’enseignant (il lui est reproché de renvoyer les apprenant·es au moteur de recherche Google). Plus tard, l’enseignant est défendu parce que c’est aux apprenant·es de se débrouiller, d’apprendre par eux-mêmes. L’opposition à l’intervenant ne peut donc pas passer par une critique de la pédagogie active.

Extrait de journal de terrain (26 août) :

Retour de Lela, la formatrice principale. Debrief avec elle de ces deux mois. Les plaintes sont nombreuses. Petit débat autour de Julien. Lela reprend : « en fait chez Codon un formateur, c’est pas un prof, c’est un accompagnateur. Il accompagne les élèves à apprendre tout seul. »

Il n’en reste pas moins que le rôle dévolu à l’encadrant peut présenter une ambiguïté : il faut qu’il aide l’apprenant·e mais pas trop. Ce discours malléable sur la pédagogie permet de se défendre face à des apprenant·es : l’enseignement donné ne peut pas ne pas être adapté, puisque c’est à chacun de le concevoir, en autonomie, et mieux vaut n’avoir personne pour leur apprendre l’informatique puisqu’il

faut apprendre à apprendre justement. Cette conception est peut-être d'autant plus utilisée qu'elle peut profiter à l'entreprise de formation. En effet, de fortes difficultés à trouver des formateurs.rices sont soulignées tout au long de la formation par le responsable de l'école. Il est notamment arrivé qu'un encadrant ait été appelé pour le matin même du jour où il doit venir (l'encadrant était alors arrivé en retard).

La question se pose alors de la pédagogie active comme outil de la formation *low-cost* (à bas coût) : en entreprise, les formations numérisées reposant sur l'autonomie des salarié-es « apprenant-es » permettent de réduire les coûts (Benedetto-Meyer, Boboc & Metzger, 2019). À Codon, ces coûts de formation sont amoindris par le fait qu'il n'y a pas besoin de payer d'enseignant-es, de personnes qui créent un cours, puisqu'un « accompagnateur » suffit. De plus, la rémunération des intervenant-es est, chez Codon, plus faible qu'ailleurs – on comprend alors aisément qu'il soit particulièrement difficile de trouver des formateur.rices.

Comment l'apprenant-e apprend ?

Délégation du travail d'enseignement à l'élève

De nombreux savoirs implicites sont nécessaires à ce qu'on appellera ici l'autoapprentissage.

Chercher, trier, sélectionner les savoirs

La première étape de l'apprentissage consiste à trouver une ressource qui va permettre d'obtenir les connaissances à apprendre : un cours en ligne, un article de blog, un tutoriel. Durant l'enquête de terrain, nous avons pu constater que cette étape nécessite beaucoup de prérequis, prérequis qui peuvent donc pénaliser dès le départ les apprenant-es les moins dotées, accentuant alors leur retard sur l'ensemble du groupe.

Extrait de journal de terrain (2 juillet) :

Ma camarade de projet confond les pubs et les résultats de recherche du moteur de recherche. C'est aussi le cas sur les sites internet qu'elle visite où elle clique indifféremment sur des publicités ou des hyperliens proposés par le site. Lorsqu'elle est en train de faire une recherche en ligne, elle ouvre des sites qui n'ont rien à voir avec sa recherche. Par exemple, des sites qui indiquent « nourriture pour chat » alors que son objectif de recherche est de savoir comment créer un « chat »²² en ligne. Sa recherche est d'abord faite en anglais « chat box » puis ensuite faite en français « boîte chat », ce qui continue à donner des résultats principalement liés aux animaux.

Cet extrait de journal de terrain illustre le premier temps de la recherche de connaissances. Pour faire une recherche en ligne, il faut en effet choisir ses mots,

²² Une conversation en ligne.

ce qui nécessite bien entendu des dispositions linguistiques – un rapport à la langue écrite – dont chacun·e est inégalement doté·e. Il s’agit à la fois d’avoir le vocabulaire dans la langue adaptée mais aussi de connaître la façon d’exprimer sa recherche à un moteur de recherche. Par exemple, par habitude, la plupart des utilisateurs tendent à ne chercher que quelques mots clés, sans faire de phrases, et à éviter les mots équivoques. De plus, que l’on ait choisi un premier ensemble de mots clés pertinents ou non, il faut ensuite savoir décortiquer les résultats de recherche afin de savoir si les mots clés utilisés convenaient. Ceci nécessite une capacité à lire rapidement aux bons endroits de la page Internet pour savoir si la recherche a été efficace ou non.

Certaines enquêtes ont montré que les personnes peu dotées en capital culturel faisaient face à de nombreuses difficultés lorsqu’il s’agissait d’explorer Internet (Granjon, Lelong & Metzger, 2009). Depuis, comme le remarque Dominique Pasquier, les classes populaires sont désormais quasiment aussi connectées que les autres fractions sociales. Cette dernière souligne aussi les capacités d’exploration et l’apprentissage en ligne fait par les familles modestes : ainsi, la plupart des enquêté·es de Dominique Pasquier trouvent ce qu’ils cherchent. L’apprentissage en ligne des personnes de classe populaire via la lecture ou via des tutoriels est aussi très courant (Pasquier, 2019). Toutefois, dans notre observation, on a pu remarquer des façons différentes de trouver les savoirs.

Dès le départ, des échanges ont lieu entre les apprenant·es dans lesquels il est question des meilleures ressources d’apprentissage : cours en ligne, tutoriels vidéos, sites pratiques. Tout au long de la formation, les apprenant·es se partagent les documents pdf et les ressources documentaires qu’ils ou elles ont pu trouver. Mais le partage des ressources ne suffit pas à mettre les apprenant·es sur un pied d’égalité. Le nombre de contenus disponibles est bien sûr beaucoup plus développé en anglais. S’il serait peu prudent de se prononcer sur la qualité des contenus selon les langues, on peut au moins faire remarquer que les développeur·ses de langue français.es écrivent souvent en anglais les documentations, et que nombre d’outils informatiques n’ont de documentation – qui permet d’apprendre à les utiliser – qu’en anglais. Par conséquent, les personnes ne maîtrisant pas un minimum l’anglais peuvent être pénalisées – même si la plupart utilisaient les outils de traduction automatique intégrés dans leurs navigateurs Internet.

À ces prérequis s’ajoute la capacité à savoir ce qu’on cherche, elle aussi inégalement répartie. Il n’est en effet pas évident, que l’on soit confronté à un problème, qu’on n’arrive pas à appliquer une consigne, ou qu’on ait tout un projet à faire, de savoir concrètement ce dont on a besoin ou par où commencer. Ainsi, on observe des différences entre les personnes qui vont, si ce n’est réussir, au moins tenter de resituer un savoir dans un cours. Par exemple, il faut déjà un certain rapport à l’apprentissage – acquis ou non à l’école – pour penser une technologie (par exemple

MySQL) dans une perspective plus large (par exemple, un cours sur les bases de données), et par conséquent pour choisir de se lancer dans un cours en ligne englobant cette technologie.

« On va passer la formation à faire des tutos en fait. »

Lucas, 32 ans

Ces propos de Lucas témoignent du malaise parfois ressenti par les apprenant·es, qui ont pu exprimer une forme de dénigrement de la formation qui ne conçoit et n'offre aucun contenu d'apprentissage. Pasquier soulignait que ses enquêté·e·s appréciaient regarder des tutoriels sur leurs heures de loisirs : pour les nôtres, le visionnage de tutoriels semblait ne pas toujours être à la hauteur de leurs attentes, peut-être parce qu'il était justement associé à un temps de loisirs et à un contenu auquel tout le monde a accès.

Il n'y a donc plus de leçons d'un·e professeur·e au tableau... Mais chacun·e se retrouve à prendre une leçon d'un·e inconnu·e sur une vidéo. L'injonction à apprendre à apprendre consiste donc, pour cette étape, à devoir trouver un·e enseignant·e. Comme dit précédemment, la formation repose essentiellement sur le fait que d'autres personnes ou institutions ont créé du contenu d'apprentissage.

Comprendre

La deuxième étape de l'apprentissage consiste à comprendre les res-

sources trouvées. Ici aussi, la pédagogie active a un effet : par son absence de contrainte, elle agit sur le processus de compréhension

Extrait de journal de terrain (7 août) :

« Ça m'angoisse Sirine et Paul qui avancent à fond par copier-coller » me confie Charlotte. En fait, Sirine et Paul peuvent être beaucoup plus rapides que les autres pour finir certains projets ou exercices, car ils copient-collent des réponses, c'est-à-dire du code, sans nécessairement les comprendre, et parfois ça marche.

Que ce soit des projets que les apprenant·e·s ont à réaliser ou *a fortiori* des TP, il est possible de copier-coller du code trouvé sur Internet afin de réaliser l'exercice. L'ambiguïté réside dans le fait que s'il est demandé aux développeur·ses en herbe d'être « malin » – pour reprendre les termes d'un formateur – et efficace, il s'agit aussi de comprendre le code réutilisé. Or, il n'est pas nécessaire de comprendre le code pour que ce dernier fonctionne. Il est par exemple possible de faire de très nombreuses tentatives, sans nécessairement réfléchir à ce que chacune implique, jusqu'à ce que cela donne un bon résultat lorsque le code est exécuté. Ou il est aussi possible de copier-coller beaucoup de code et, lorsque cela ne fonctionne pas, de demander à quelqu'un d'un niveau plus avancé de le corriger. De sorte que certain·es, tout en ayant fini les exercices ou réalisé certains projets, n'ont pas forcément acquis toutes les connaissances que l'exercice était censé faire acquérir.

Les travaux de Bonnéry sur des dispositifs pédagogiques favorisant l'activation des élèves en fin d'école primaire et début de collège nous semblent particulièrement éclairer la formation observée. Pour faire le travail demandé par leur enseignant, les élèves n'ont pas besoin de comprendre les notions dont l'exercice est censé favoriser l'appropriation : ainsi, lorsque les élèves sont invités à colorier une carte en géographie pour s'approprier la notion de relief, il est tout à fait possible pour eux de colorier la carte sans avoir saisi ce à quoi cela renvoyait (Bonnéry, 2007). Dès lors, l'élève n'apprend pas, notamment parce que, selon l'auteur, il ne sait pas qu'il y a quelque chose à apprendre derrière cet exercice pratique : il n'a pas conscience que l'école propose un aller-retour entre concept et cas pratique, excepté s'il est « *complice des évidences scolaires* » (Bonnéry, 2009b, p. 16). Tout en étant basé sur la critique des dispositifs pédagogiques classiques, ce cadre d'apprentissage reproduit pourtant ses défauts : ne pas soulever les prérequis implicites nécessaires pour comprendre ou apprendre quelque chose et redevenir ainsi une école indifférente aux différences (Bourdieu, 1966). On peut ainsi reprocher à ces dispositifs pédagogiques d'être des « *fabriques passives* » d'inégalités (Bonnéry, 2009a, p. 15). C'est ce qui se joue ici dans les exercices proposés, qu'il est possible de faire sans réfléchir.

Dans le cadre observé cependant, les difficultés liées aux prérequis sont peut-être plus profondes, parce qu'il n'y a pas de questionnement des encadrant-es

sur les prérequis nécessaires pour faire un exercice. Par exemple, on nous demande de réaliser un « projet », durant plusieurs jours, dans lequel il faut analyser un jeu de données sur des logements Airbnb.

Extrait de journal de terrain (23 août) :

C'est étrange ce projet où on doit tirer des informations des données mais nous n'avons aucune notion de mathématiques enseignée. À peine un prof a-t-il fait un cours improvisé une matinée sur la médiane que seuls quelques-uns (Paul, Thuan) semblaient suivre. Ceux qui n'avaient pas les bases en mathématiques ne devaient pas réussir à le faire. Ce projet a été fait alors que nous n'avions quasiment aucune base dans les outils utilisés (Pandas²³ notamment) pour faire l'analyse de données. Avec l'ancienne prof, nous avons fait quelques exercices de Pandas, une fois, une journée courte, en juin.

De plus, dans la formation, il n'est pas question d'apprendre pourquoi utiliser certains outils plus que d'autres, quelle technique est la meilleure selon l'usage que l'on souhaite en faire, ou pour parler comme beaucoup de développeur-es, quelles sont les « bonnes pratiques ». Toutes ces dimensions de l'apprentissage ne sont pas abordées, bien qu'il arrive que ce type de question émerge chez les apprenant-es. Chaque outil appris l'est avec la justification qu'il est utilisé dans le monde du travail – ce à quoi on peut s'attendre, après tout, puisque le contenu

²³ Pandas est une librairie Python utilisée pour faire de l'analyse de données.

de formation est censé préparer à une certification professionnelle. Rien ne permet en tout cas de développer un regard critique sur ce qui est fait et la manière dont cela s'est fait durant la formation.

« Ici on fait des choses mais on n'apprend pas à nommer les choses, on ne sait pas comment ça s'appelle en fait ».

Audrey, 28 ans.

Cette citation d'enquêtée témoigne d'un autre aspect de l'apprentissage : la capacité à nommer ce qui a été appris, c'est-à-dire au fond à catégoriser des objets, des écrits, des outils, des techniques. Mais, comme l'enquêtée en témoigne, on n'apprend pas ou peu à nommer dans la formation observée : parfois, il est inscrit en intitulé d'un exercice le nom de ce qui est vu ensuite (par exemple, « récursivité »), mais cela n'est pas toujours le cas. Or, nommer, c'est aussi la voie d'accès à l'autonomie, puisque cela permet de chercher sur un moteur de recherche. La capacité à nommer est aussi au cœur de l'autorégulation dont il était question précédemment. On peut postuler ainsi que la pédagogie par projet favorise cet apprentissage sans nom, un apprentissage pratique, au détriment de savoirs théoriques. Tout se passe comme s'il ne fallait apprendre que de l'utilisation technique. Lucie Tanguy, ayant étudié les savoirs enseignés dans les lycées techniques il y a presque un demi-siècle, proposait alors une vision de l'enseignement de la technologie comme un enseignement de seconde classe : « *C'est dire que la technologie se présente non pas comme*

un savoir jugé socialement nécessaire à tous, mais comme un savoir réservé à une fraction de la jeunesse définie d'une manière négative, celle qui échoue dans l'apprentissage des disciplines scientifiques et littéraires » (Tanguy, 1983, p. 338). Les travaux de Tanguy ont montré comment l'école reproduisait une division des savoirs et distribuait inégalement les connaissances : ainsi, on apprend aux uns des savoirs « *scientifiques, universels, abstraits* » et aux autres des savoirs « *techniques, particuliers, concrets* » (*ibid.*), et on oppose et hiérarchise théorie et pratique. La formation semble ainsi préparer à une position professionnelle subalterne, dans laquelle on applique mais on ne discute pas.

Mémoriser

En comparaison avec des formations plus classiques, le programme de formation se révèle peu réaliste : il est prévu d'aborder énormément de technologies²⁴. Par conséquent, il est proposé aux apprenant·es de travailler deux jours sur une chose, puis deux jours sur une autre, la plupart du temps sans que les étapes de difficulté n'aient été pensées. Ceci peut être une cause possible du fait que certain·es se plaignent en cours de formation de ne pas se rappeler ce qu'ils avaient vu en début de formation, faute de pratique. La formation donne donc

²⁴ Ce que remarquent tou-te-s les professionnel-le-s de l'informatique qui ont regardé le programme de formation.

l'impression d'une initiation permanente. Aux plaintes, on répond que c'est à chacun de travailler sur son temps personnel afin de continuer à s'entraîner et maintenir les savoirs acquis. À nouveau, il s'agit de rendre l'apprenant-e autonome dans l'étape de mémorisation, et de fait, responsable s'il oublie. Du reste, la formation observée met très peu voire pas du tout l'accent sur le fait de retenir ce qui a été appris. Ceci concorde avec les recherches en sociologie de l'éducation qui montrent que les dispositifs pédagogiques récents mettent moins l'accent sur la mémorisation : au contraire, ils se concentrent sur la compréhension (Bonnéry, 2009a).

Expliquer aux autres

L'apprenant-e est aussi fortement incité-e à endosser le rôle du professeur et à expliquer et aider les autres. Malheureusement, jouer à l'enseignant se révèle difficile. Il est en effet délicat de trouver le juste milieu entre ne pas aider assez et donner la réponse : l'apprenant-e qui enseigne doit donner l'indice qui mette sur la bonne voie et qui guide, mais qui laisse encore la personne aidée réfléchir. De fait, la pédagogie active semble nier implicitement des savoirs pédagogiques acquis par le professeur.

Extrait de journal de terrain (21 juin) :

Parfois, on explique de cinq façons différentes quelque chose, et la personne ne comprend toujours pas. Parfois, on se rend compte que la personne n'a

pas du tout les bases permettant de comprendre l'exercice ; mais on met du temps à le découvrir.

Cet aspect est d'autant plus difficile que l'apprenant-e n'a de fait pas la position de l'enseignant, position qui légitime certaines actions, qui peuvent être pensées comme directives ou intrusives. Par exemple, lorsqu'il faut poser des questions à la personne aidée afin de comprendre ce qu'elle a compris ou *a fortiori* ce qu'elle n'a pas compris, ou lorsqu'il faut lui suggérer de revoir certains exercices de base, qui sont parfois des exercices de début de formation. Il faut oser et se permettre de dire à quelqu'un qu'il faudrait réviser les TP réalisés la première semaine de formation lorsqu'on en est au quatrième mois.

Extrait de journal de terrain (18 décembre) :

Omar est en train de faire le projet de Marion qui lui a demandé de l'aide, tandis qu'elle est en train de parler ailleurs. Elle veut changer les colonnes d'un dataframe pour avoir autre chose. Omar ne comprend pourquoi elle veut autre chose mais a compris ce qu'elle voulait alors il lui fait.

De plus, comme cet extrait de journal de terrain le souligne, il est difficile pour les apprenant-es de ne pas tomber dans l'autre écueil : faire le travail de la personne que l'on souhaite aider. Or, il arrive assez régulièrement qu'un homme prenne l'ordinateur d'une femme pour résoudre le problème auquel elle est confrontée.

Évaluer

L'autoapprentissage implique aussi de s'évaluer seul. Ainsi, une fiche d'autoévaluation est distribuée dans laquelle les apprenant-es sont invité-es à noter pour chaque compétence s'ils sont en mesure d'imiter, d'adapter ou d'améliorer. L'enseignant note ensuite si l'apprenant-e est capable d'imiter, d'adapter ou d'améliorer selon son point de vue. Toutefois, ceci est réalisé sans que les apprenant-es sachent quel sens et quelle valeur lui donner. En effet, l'apprenant-e ne sait pas toujours à quoi correspondent les compétences proposées, ni dans quelle mesure il les a acquises. L'enseignant-e n'a généralement pas vu l'apprenant-e réaliser quelque chose puisque la plupart des projets sont à faire en groupe et en autonomie. Il pose son jugement après avoir posé à l'apprenant-e la même question que celui-ci/celle-ci se pose lorsqu'il remplit lui-même l'évaluation, par exemple « est-ce que tu es capable d'importer des données ? ». Or, l'absence d'un retour extérieur ayant de la valeur peut influencer l'évaluation de soi de chacun des apprenant-es. Par exemple à résultats équivalents, dans des domaines considérés comme masculins, les hommes ont tendance à considérer leurs compétences plus élevées que les femmes ne le font ; mais cet écart dans l'autoévaluation se voit modéré lorsqu'il y a une évaluation extérieure (Correll, 2001).

« Il [Un apprenant] n'a pas la chance d'avoir fait de la programmation avant

comme moi, ni de comprendre vite comme Antoine et Bastien, ni d'être bosseurs comme Audrey et Lola. »

Omar, 28 ans.

Aussi, les perceptions genrées des apprenant-es sont les mêmes que celles observées chez les enseignants en école primaire : les femmes ont été perçues comme plus travailleuses, moins en proie au don, au génie, tandis que les hommes ont, pour reprendre les mots d'Omar, « *la chance* » de « *comprendre vite* » (Duru-Bellat, 2004). Ainsi, il serait intéressant d'objectiver les différences de perception des apprenant-es par les encadrant-es en fonction, notamment, du sexe des apprenant-es, dans le contexte de pédagogie relevant du code intégré : l'absence d'évaluation classique renforce-t-elle ou diminue-t-elle les processus de stéréotypage ?

Conclusion

« *Si on m'explique, je ne vais pas comprendre* » a répondu l'un²⁵ de nos enquêté-e-s afin de justifier l'intérêt d'un apprentissage en autonomie : cette phrase peut renvoyer à l'idée que l'on apprend toujours seul, parce que l'apprentissage est un processus interne. Les sciences de l'éducation nous rappellent qu'il faut ainsi distinguer l'acte d'apprendre de l'acte d'enseigner : on ne peut pas

²⁵ Propos d'un enquêté (A., 26 ans, en formation « développement data »).

apprendre quelque chose à quelqu'un, on ne peut que lui enseigner et en favoriser l'apprentissage (Carré, 2015 ; Vermersch, 2012). L'idée d'« apprendre par soi-même », corollaire de l'idée d'« apprendre à apprendre », n'a dès lors pas de sens en tant que phénomène nouveau, puisque la seule chose que l'on peut modifier, c'est l'acte d'enseigner pour favoriser l'apprentissage. De même, le fait que ce type de pédagogie soit présentée comme innovante est en soi à interroger puisque l'invention d'un dispositif pédagogique de ce type ne date pas d'aujourd'hui.

On a pu observer un grand décalage entre les discours vantant la méthode d'apprentissage de la formation observée, peignant des apprenant-es actif-ves, sur la route de l'autonomie, dans un environnement bienveillant, et la réalité d'un apprentissage laborieux et peu effectif. Il apparaît qu'« autonomie » est ici un joli mot pour dire le manque de moyens investis dans les ressources mises à disposition des apprenant-es. Elle permet de légitimer un dispositif pédagogique en rupture avec l'enseignement traditionnel mais dont les résultats en termes d'apprentissage apparaissent douteux. Puisque les pédagogies de l'autonomie permettent à chacune d'aller à son rythme, elles autorisent une variabilité très forte dans les rythmes d'apprentissage de chaque membre du groupe, favorisant un apprentissage à deux vitesses dans un même groupe. Toutefois, il est à noter que la plupart des apprenant-es ont obtenu leurs certifications professionnelles, bien que le contenu de formation prévu n'ait pas été réalisé puisque plu-

sieurs contenus n'ont pas été abordés et beaucoup ont été survolés.

Six mois après la formation, seules deux personnes avaient trouvé un emploi dans l'informatique. Avant même d'avoir l'occasion de mettre à l'épreuve leurs compétences en programmation, les enquêté-e-s se voient confronté-es à des discours pointant leur niveau de diplôme – trop faible pour trouver un emploi dans l'informatique –, leur manque d'expérience professionnelle, ou encore leur âge – trop élevé pour certain-es.

Après avoir mis l'accent sur la mise en pratique de la pédagogie « active », il nous semble qu'il serait pertinent de s'intéresser à ce qui semble aller de pair avec : l'esprit d'entreprise qui pénètre le domaine scolaire, y compris l'enseignement supérieur (Chambard, 2020 ; Clément, Dreux, Laval & Vergne, 2011). Dans ses travaux sur l'apprentissage de l'entrepreneuriat dans l'enseignement supérieur, Chambard souligne justement la velléité d'utiliser des formes pédagogiques dites « alternatives » dans ces formations – velléité car les formes scolaires classiques reprennent vite le dessus.

Enfin, cette formation à destination de chômeur-ses, par sa logique de projet, par son objectif d'insertion, par son individualisation de l'apprentissage, s'inscrit aussi tout à fait dans les dispositifs d'insertion décrits par Mauger (Mauger, 2001), et, à ce titre, mériterait d'être analysée comme un dispositif d'inculcation d'habitus adapté à l'entreprise néolibérale.

Bibliographie

- Bacqué M.-H. & Biewener C. (2015). *L'empowerment, une pratique émancipatrice ?* Paris : La Découverte/Poche.
- Benedetto-Meyer M., Boboc A. & Metzger J.-L. (2019). « Se former avec le numérique : entre exigence d'autonomie et quête de régulation ». *Communication & Organisation*, 56, pp. 47-61.
- Bernstein B. (1975). *Langage et classes sociales : codes socio-linguistiques et contrôle social*. Paris : Éd. de Minuit.
- Bernstein B. (1975). « Class and Pedagogies: Visible and Invisible ». *Educational Studies*, vol. 1, n° 1, pp. 23-41.
- Boboc A. & Metzger J.-L. (2019). « La formation continue à l'épreuve de sa numérisation ». *Formation emploi*, 145, pp. 101-118.
- Boboc A. & Metzger J.-L. (2019). « La formation continue numérisée face à ses discontinuités ». *Lien social et politiques*, n° 81, pp. 230-252.
- Boboc A. & Metzger J.-L. (2016). « La formation professionnelle à distance à la lumière des organisations capacitantes » [en ligne]. *Distances et Médiations des Savoirs*, n° 14 [URL : <http://journals.openedition.org/dms/1447>].
- Boltanski L. & Chiapello È. (1999). *Le Nouvel Esprit du capitalisme*. Paris : Gallimard.
- Bonnéry S. (2009). « Scénarisation des dispositifs pédagogiques et inégalités d'apprentissage ». *Revue française de pédagogie*, n° 167, pp. 13-23.
- Bonnéry S. (2007). *Comprendre l'échec scolaire : élèves en difficultés et dispositifs pédagogiques*. Paris : Dispute.
- Bonnéry S. (2009). « Chapitre III. Contenus, pratiques pédagogiques et échec scolaire ». In M. Duru-Bellat & A. van Zanten. *Sociologie du système éducatif. Les inégalités scolaires*. Paris : Presses Universitaires de France, pp. 149-165.
- Bourdieu P. (1966). « L'école conservatrice. Les inégalités devant l'école et devant la culture ». *Revue française de sociologie*, vol. 7, n° 3, pp. 325-347.
- Carré P. (2015). « De l'apprentissage à la formation. Pour une nouvelle psychopédagogie des adultes ». *Revue française de pédagogie*, n° 190, pp. 29-40.
- Chambard O. (2020). *Business model : l'université, nouveau laboratoire de l'idéologie entrepreneuriale*. Paris : La Découverte.
- Clément P., Dreux G., Laval C. & Vergne F. (2011). *La nouvelle école capitaliste*. Paris : La Découverte.
- Collet I. (2006). *L'informatique a-t-elle un sexe ? Hackers, mythes et réalités*. Paris : Harmattan.
- Correll S. J. (2001). « Gender and the Career Choice Process: The Role of Biased Self Assessments ». *American Journal of Sociology*, vol. 106, n° 6, pp. 1691-1730.
- Dupuy C. & Sarfati F. (2022). *Gouverner par l'emploi. Une histoire de l'École 42*. Paris : PUF.
- Dürler H. (2015). *L'autonomie obligatoire : sociologie du gouvernement de soi à l'école*. Rennes : Presses universitaires de Rennes.
- Duru-Bellat M. (2004). *L'École des filles : quelle formation pour quels rôles sociaux ?* Paris : L'Harmattan.
- Duru-Bellat M., Farges G. & van Zanten

- A. (2018). « Chapitre 6. Les programmes, les pratiques pédagogiques et les normes d'excellence ». In M. Duru-Bellat, A. van Zanten (dir). *Sociologie de l'école*. Paris : Armand Colin. pp. 124-147.
- Govaerts S. & Grégoire J. (2006). « Chapitre VIII. Motivation et émotions dans l'apprentissage scolaire ». In B. Galand & E. Bourgeois. *(Se) motiver à apprendre*. Paris : Presses Universitaires de France, pp. 97-106.
- Granjon F., Lelong B. & Metzger J.-L. (2009). *Inégalités numériques : clivages sociaux et modes d'appropriation des TIC*. Paris : Hermès.
- Grignon C. (1971). *L'Ordre des choses, les fonctions sociales de l'enseignement technique*. Paris : Ed. de Minuit.
- Labarthe F. & Delorme V. (2019). « La Grande École du Numérique : en quête d'empowerment ? Une approche par les capacités » [en ligne]. *Terminal. Technologie de l'information, culture & société*, n° 125-126 [URL : <http://journals.openedition.org/terminal/5370>].
- Lahire B. (2001). « La construction de l'“autonomie” à l'école primaire : entre savoirs et pouvoirs ». *Revue française de pédagogie*, vol. 135, n° 1, pp. 151-161.
- Leroy G. (2017). « L'influence de l'éducation nouvelle sur les pratiques contemporaines de l'école maternelle française ». *Spécificités*, vol. 10, n° 1, pp. 61-86.
- Mauger G. (2001). « Les politiques d'insertion. Une contribution paradoxale à la désstabilisation du marché du travail ». Actes de la Recherche en Sciences Sociale. vol. 136-137, pp. 5-14.
- Mons N., Duru-Bellat M. & Savina Y. (2012). « Modèles éducatifs et attitudes des jeunes : une exploration comparative internationale ». *Revue française de sociologie*, vol. 53, n° 4, pp. 589-622.
- Mosconi N. (1999). « Les recherches sur la socialisation différentielle des sexes à l'école ». *Débats Jeunesses*, vol. 4, n° 1, pp. 85-116.
- Pasquier D. (2019). « Les pratiques numériques en milieu populaire ». *Études*, Juin, n° 6, pp. 51-60.
- Raab R. (2016). « Le paradoxe de l'autonomie en contexte scolaire » [en ligne]. *Éducation et socialisation*, n° 41 [URL : <http://journals.openedition.org/edso/1663>].
- Simon R. W. (2014). « Sociological Scholarship on Gender Differences in Emotion and Emotional Well-Being in the United States: A Snapshot of the Field ». *Emotion Review*, 6(3), pp. 196-201.
- Tanguy L. (1983). « Les savoirs enseignés aux ouvriers ». *Sociologie du travail*. Vol. 25, n° 3, pp. 336-354.
- Vandenbunder J. (2015). « Peut-on enseigner l'art ? Les écoles supérieures d'art, entre forme scolaire et liberté artistique ». *Revue française de pédagogie*, n° 192, pp. 121-134.
- Vermersch P. (2012). *Explicitation et phénoménologie : vers une psychophénoménologie*. Paris : Presses universitaires de France.
- Vicente M. (2019). « La Grande École du Numérique : les paradoxes d'une politique de promotion des formations techniques centrées sur l'apprentissage du code informatique ». *Lien social et politiques*, n° 81, pp. 212-229.
- Zune M. (2006). « De la pénurie à la mobilité : le marché du travail des informaticiens ». *Formation emploi*, n° 95, pp. 5-24.