



HAL
open science

Les communautés aux origines de la micro-informatique : des amateurs aux entreprises

Gilles Garel

► **To cite this version:**

Gilles Garel. Les communautés aux origines de la micro-informatique: des amateurs aux entreprises. Neuvièmes Journées du Groupe Thématique Innovation de l'AIMS, " Communautés, écosystèmes et innovation ", Oct 2018, Montréal, Canada. hal-02557212

HAL Id: hal-02557212

<https://cnam.hal.science/hal-02557212>

Submitted on 28 Apr 2020

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.

Les communautés aux origines de la micro-informatique : des amateurs aux entreprises¹

Gilles Garel

Conservatoire national des arts et métiers

Chaire de gestion de l'innovation

Lirsa

Hesam Université

2 rue Conté, 75141 Paris Cedex 03 France

Mail : gilles.garel@cnam.fr

Résumé

L'article propose une analyse comparée des communautés d'amateurs qui, au même moment aux Etats-Unis et en France, ont contribué aux premiers développements de la micro-informatique et en particulier à l'émergence de deux entreprises pionnières. Comment Microsoft et SMT (Goupil) ont-elles été engendrées depuis l'écosystème des communautés ? La première partie propose des éléments de contexte qui ont conduit à l'émergence des micro-ordinateurs. Avec les premières machines, les communautés vont se développer autour de la programmation logicielle et de l'amélioration et de l'adaptation à des contextes d'usage différents. La seconde partie comparera deux communautés : les hobbyistes américains d'un côté et les amateurs français de l'autre. La troisième partie présentera la discussion de recherche autour du rôle des communautés agissant ex ante comme un écosystème *underground*, se structurant progressivement via un *middleground* se constituant notamment autour des clubs d'amateurs. Tandis que Microsoft naît d'un coup de force anti communautaire, l'émergence de SMT relève d'un processus d'institutionnalisation de la communauté.

Mots clés

Communautés, micro-informatique, innovation, underground, Microsoft, SMT Goupil.

¹ L'auteur remercie très amicalement Loïc Petitgirard pour ses remarques pertinentes et ses ressources documentaires dès les premières versions de ce travail.

Si la notion de système d'innovation explique la manière dont les interactions entre institutions existantes déterminent les trajectoires d'innovation, la notion d'écosystème ouvre l'analyse à des parties prenantes plus larges et plus variées. En approche écosystémique les institutions existantes ne sont plus les stratèges de trajectoires d'innovation délibérées, mais des acteurs en interaction avec d'autres, parfois éloignés éloignés de leur cœur de métier, voire des acteurs qui émergent à partir d'un écosystème. C'est précisément cette entrée *originelle* qui fait l'objet de la proposition. Comment ont émergé deux des sociétés de la micro-informatique à ses débuts (Microsoft aux États-Unis et SMT Goupil en France) à partir des écosystèmes de l'époque où les communautés d'amateurs jouent un rôle déterminant ? En ce début des années 1970, tout doit s'inventer en matière de micro-informatique, aussi bien les machines, que les usages, les modes de production de distribution ou les modèles d'affaires. La micro-informatique émerge en dehors des firmes industrielles déjà instituées du secteur informatique.

L'article s'intéresse à une analyse comparée des communautés qui, au même moment aux États-Unis et en France, ont contribué aux premiers développements de la micro-informatique. Ces communautés ont joué un rôle tout à fait fondamental dans l'avènement de la micro-informatique, dans son institutionnalisation qui consacrera de nouvelles entreprises et un nouvel écosystème (dont il ne sera pas question ici). Les trajectoires de constitution d'affaires (« business ») à partir d'écosystèmes des communautés informatiques d'amateurs en France et aux États-Unis n'est pas une perspective étudiée en sciences de gestion. Elle n'est pas non plus exactement celle des historiens de l'informatique qui vont davantage étudier les systèmes techniques ou les conditions organisationnelles qui habilitent ou contraignent l'innovation (Petitgirard et Paloque-Berges, 2017) ni celle des sociologues des communautés informatiques qui se consacrent aux relations sociales, à l'éthique et aux dispositifs de l'action collective de ces groupes (Coleman, 2012 ; Levy, 2010 ; Lallement, 2015).

C'est vers ce matériau historique et sociologique que le chercheur en gestion doit se tourner. L'article mobilise sur la partie informatique des sources historiques de seconde main, largement disponibles dans la littérature en histoire. Les historiens de l'informatique, et en particulier ceux qui s'intéressent aux logiciels, ne considèrent pas ces derniers comme un système technique constitué de lignes de codes, mais comme des artefacts ou comme un écosystème d'innovation à part entière, traitant à la fois les dimensions industrielles, commerciales, culturelles, d'organisation et de brevetabilité (Hashagen et al., 2002). L'article capitalise aussi sur l'expérience récente d'un Mooc (Garel et Petitgirard, « Fabriquer l'innovation », Cnam, Fun, 2017 et 2018, sous licence *commons*) consacré aux processus d'innovation et privilégiant une

approche généalogique à partir des objets du musée des arts et métiers à Paris en France. Ce Mooc consacre une de ses semaines de contenu à l'histoire de la micro-informatique. Le cadrage final de l'article mobilise une grille écosystémique de la gestion de l'innovation sur les communautés d'innovation.

Le choix de deux entreprises seulement est lié à leur caractère exemplaire ou singulier pour l'« angle d'attaque » sur les communautés. Microsoft aux États-Unis et SMT Goupil en France sont deux entreprises de micro-informatiques qui émergent quasiment au même moment depuis des communautés d'amateurs. Cette émergence communautaire est un cas unique en France. Nous avons choisi de présenter et de comparer deux études de cas. Pour Yin, (1984), l'étude de cas est appropriée lorsque l'on s'intéresse aux liens dans le temps qui unissent des éléments ainsi que pour tirer des apprentissages d'événements qui se produisent rarement. Même si nous ne sommes pas au sens strict dans le cadre d'une étude de cas unique, nous avons choisi d'analyser en profondeur, comme pour un mono cas, divers aspects des communautés étudiées afin d'en faire apparaître les éléments significatifs de leur dynamique. La mobilisation de la grille à trois niveaux (under-middle-upper) participe cette intention (cf. par exemple la description du middle) tout en préparant la discussion théorique.

La première partie propose des éléments de contexte qui ont conduit à l'émergence des micro-ordinateurs. C'est sur cette base de l'avènement des premières machines que des communautés vont se développer autour de la programmation logicielle et plus largement de l'amélioration et de l'adaptation des machines à des contextes d'usage différents. La seconde partie comparera deux communautés d'innovation dans deux contextes différents, entre des hobbyistes américains d'un côté et des amateurs français de l'autre. La troisième et dernière partie présentera la discussion de recherche autour du rôle des communautés, agissant comme un écosystème underground s'institutionnalisant progressivement via un middleground qui s'est constitué (Simon, 2009). De celui-ci émergeront des sociétés comme Microsoft et SMT, aux trajectoires économiques in fine très contrastées. Ces entreprises, acteurs institutionnalisés, sont héritières de la dynamique communautaire, chacune dans un rapport différent aux communautés originelles. L'article se propose bien d'étudier le lien entre la dynamique effervescente et originelle de l'écosystème communautaire amateur et l'institutionnalisation de deux entreprises privées de la nouvelle micro-informatique.

1. Les premiers micro-ordinateurs

À son origine, l'ordinateur a été imaginé, conçu fabriqué et utilisé pour des besoins de calculs scientifiques, pour des simulations de calculs de tables de tir et pour toute une série de problématiques scientifiques et d'ingénierie. Petit à petit, les usages de ces ordinateurs ont évolué vers des questions de gestion, aussi bien pour la banque, pour le public, pour le privé, pour des collectivités comme des villes aux États-Unis. Les ordinateurs des années 1960 sont de gros systèmes informatiques. IBM est le constructeur dominant le secteur, le leader à l'échelle internationale. La grande firme américaine a établi son leadership sur les gros systèmes informatiques dans les années 1960 avec l'appui d'un centre de recherche et développement, le premier au monde, extrêmement dynamique, qui soutient tout l'effort d'innovation. Dans ce monde, IBM maîtrise la chaîne de valeur, des machines aux logiciels. Les clients vivent dans « le monde d'IBM » qui leur fournit l'intégralité du service et du matériel. La miniaturisation est l'une des tendances qui a brisé cet équilibre dominant.

1.1. La miniaturisation et les origines du microprocesseur

A la fin des années 1960 / début des années 1970, les constructeurs sont confrontés à la miniaturisation progressive des composants des systèmes informatiques. Un ordinateur, depuis les premières machines des années 1940 dispose d'une base constituée de composants électroniques. L'industrie de la micro-électronique et de l'électronique va miniaturiser toujours plus ces composants. Elle invente les puces électroniques, c'est-à-dire un circuit intégré sur un tout petit dispositif en silicium. Les circuits intégrés les plus complexes sont les microprocesseurs.

Le microprocesseur est inventé en 1971 par Intel et s'adresse alors à un grand nombre de petits marchés, des niches. Fondée en 1968, dans la Silicon Valley, Intel (acronyme d'Integrated Electronics) est un fabricant de puces électroniques, une entreprise de microélectronique créée par trois scientifiques historiques de la Valley : Andrew Grove, Gordon Moore et Robert Noyce (Kenney, 2000 ; Lécuyer, 2006). En 1969, parvient chez Intel une demande de fabrication de puces spécialisées d'une firme japonaise, Busicom. Ce dernier est un fabricant de calculatrices électroniques qui a besoin de circuits et de puces électroniques très spécifiques. Intel va réinterpréter la commande. C'est une commande initiale de 12 puces spécialisées pour réaliser les opérations classiques d'une calculatrice scientifique. Chez Intel, l'idée émerge que, plutôt que réaliser 12 puces spécialisées et différentes, une seule puce programmable pourrait réaliser

toutes les fonctions attendues. Ted Hoff, ingénieur chez Intel, propose à sa direction et au client Busicom d'adopter cette démarche : créer une seule puce programmable pour réaliser toutes les opérations. Cette proposition, acceptée par Busicom, aboutira en 1971 à la puce Intel 4004, qui sera le premier microprocesseur commercialisé.

Programmable signifie qu'on peut programmer la puce pour toute autre chose que réaliser des opérations de calculatrice. La puce est bien une invention *générique* aux innombrables usages. Les premières utilisations de la puce Intel 4004 et de ses premiers successeurs relèvent de conduites d'automatisme, du pilotage de processus industriels dans la chimie par exemple ; les puces sont aussi utilisées dans les systèmes automobiles ou dans les ascenseurs qui sont des automatismes très simples. La puce sera utilisée ensuite dans les micro-ordinateurs.

L'avènement du micro-processeur ouvre la voie à la miniaturisation de l'informatique. Plus les puces sont petites, plus elles sont rapides parce que le trajet entre les composants est réduit. L'industrie de la microélectronique devient capable de produire des puces de moins en moins chères et de plus en plus performantes, moyennant toutefois des investissements de plus en plus importants. Sur l'Intel 4004 il y a quasiment 2500 transistors intégrés. Pour la 8008, la génération suivante, ce seront 3500 transistors ; puis ce sont 6000 transistors avec la puce 8080 (postérieure à la 8008). Nous retrouverons cette puce 8080 au centre de la communauté des hobbyistes américains. Aujourd'hui, on a largement dépassé le milliard...

Parallèlement à cette réduction, l'industrie micro-électronique et informatique va instituer la « loi de Moore » qui énonce que le nombre de composants inscrits sur une puce (donc à surface constante) doit doubler tous les 18 mois. Cette « loi » va agir à la fois comme une règle, mais aussi un défi : celui de miniaturiser constamment les systèmes informatiques à une cadence inédite. Cette règle auto-instituée pour les acteurs de la microélectronique a été écrite par Gordon Moore en 1965. Cette dynamique exponentielle est sans précédent dans l'histoire des techniques et va agir comme une « road map » technologique pour le secteur informatique concurrentiel.

1.2. De la mini à la micro-informatique

Face aux gros systèmes informatiques, c'est d'abord la « mini-informatique » qui se développe avant l'ère de la micro-informatique. La mini-informatique émerge dès les années 1960 et utilise les premières puces qui ne sont pas encore à micro-processeurs. Les mini-ordinateurs sont associés aux systèmes dits « répartis », qui permettent de gérer des processus multi-utilisateurs en temps réel. La mini-informatique distribue la puissance les ressources de calcul et de mémoire d'un système centralisée en organisant un réseau informatique². Le système est dit « réparti », ce qui permet de gérer des processus multi-utilisateurs en temps réel. L'ordinateur n'est plus un grand système seulement manipulable par des utilisateurs très spécialisés, mais rassemble autour de lui une équipe de spécialistes aux compétences diversifiées. Dans les années 1970, les laboratoires de R&D s'équipent systématiquement de nouvelles machines mini-informatiques moins onéreuses, plus puissantes, plus flexibles aussi bien pour des opérations de calcul scientifique, de programmation d'applications, que des usages plus généraux de traitement et transfert de données (Petitgirard et Paloque-Berges, 2017). L'entreprise DEC va s'imposer sur ce marché avec le PDP-8 en 1965 et surtout le PDP-11 à partir de 1970. Sur cette mini-informatique vont se construire de nouveaux usages, un nouveau marché et un « dominant design » spécifique à la mini-informatique qui vient contester le leadership d'IBM sur les gros systèmes. Les utilisations, en particulier dans les laboratoires de recherche des universités, y compris à des fins pédagogiques pour apprendre à programmer, vont contribuer à acculturer les hobbyistes dont il sera question dans la partie suivante.

De son côté, le micro-ordinateur est le premier utilisateur et bénéficiaire du microprocesseur. Il y a un vrai cercle vertueux entre microprocesseur et micro-ordinateur : les capacités du microprocesseur dopent et entraînent les capacités des micro-ordinateurs. Les micro-ordinateurs appellent des nouveaux microprocesseurs et vice versa. À partir de là, les années 1970 sont marquées par un grand foisonnement de constructions et de conceptions de systèmes micro-informatiques. Le premier micro-ordinateur naît en France en 1973 : c'est le Micral-N de François Gernelle et de la société REE. Il utilise la puce Intel 8008. En 1975, l'ordinateur Altair 8800 sera le premier micro-ordinateur américain. Le PET de Commodore, le TRS-80 de Radio Shack et l'Apple II sortent la même année, en 1977, et séduisent les clients. Après l'avoir négligé IBM n'entrera dans ce secteur qu'en 1980-1981, avec ce qui est appelé aujourd'hui le PC, le Personal Computer (PC), qui s'imposera comme un standard (Allan, 2001).

² La mini-informatique peut aussi s'utiliser « comme » un gros système, qui seul utilise la puissance centralisée.

2. L'éco-système d'innovation de la micro-informatique : le rôle comparé des communautés d'amateurs

Le rôle des communautés est très étudié en histoire de l'informatique essentiellement autour de celles qui développent les langages, par exemple Unix (Petitgirard et Paloque-Berges, 2017). Cette partie ne va considérer cette perspective épistémique, mais décrire, pour les comparer ensuite, deux communautés d'innovation différentes à l'origine du développement de la micro-informatique.

2.1. La communauté des hobbyistes américains

Aux États-Unis, les premiers micro-ordinateurs émergent dans la culture des amateurs, des bricoleurs, des « hobbyistes ». Ce sont des acteurs qui existent déjà, avant le début de l'histoire de la micro-informatique, et qui vont largement contribuer à l'amplifier. *« Christophe Lécuyer explique que le développement local de la radiotélégraphie et de la radiophonie, lié à la proximité du port de San Francisco (la radio est essentiellement utilisée par les navires pour communiquer), avait favorisé la constitution dans l'entre-deux-guerres d'une communauté de radio-amateurs très sociables et véhiculant une idéologie progressiste. Ces passionnés de technologie en compétition pour réaliser des exploits (établir des liaisons radio lointaines), mais fiers de partager leurs secrets, bidouilleurs transgressifs à la pointe des possibilités technologiques, préfigurent les geeks qui peupleront la Silicon Valley cinquante ans plus tard »* (Weil, 2010).

Les hobbyistes américains de la micro-informatique sont des demandeurs et expérimentateurs de solutions, des testeurs, des prototypeurs et aussi des promoteurs formidables de cette industrie balbutiante et en plein développement. Ils sont des étudiants car beaucoup d'Universités à la pointe sont équipées de machines (mini) informatiques. Ce sont également des techniciens, des ingénieurs de l'électronique et de l'informatique. Ils bricolent pour leur plaisir, ce ne sont pas des professionnels.

Le coût des premiers mini-ordinateurs est une difficulté pour les hobbyistes. Ce sont relativement à leurs revenus, modestes dans l'ensemble, des machines très chères. Les constructeurs de l'époque comme Hewlett-Packard ou DEC proposent des ordinateurs à environ

20 000 dollars, en dollars de l'époque, ce qui constitue, évidemment, un obstacle majeur à la diffusion. La donne va changer avec l'arrivée du micro-processeur Intel en 1971. En 1975, nous l'avons dit, l'Altair 8800 sera le premier micro-ordinateur américain. Il utilise la puce Intel 8080. Il est commercialisé par la société MITS installée nouveau Mexique. MITS n'appartient pas au secteur informatique ; c'est une entreprise d'électronique qui fabrique des systèmes de télémétrie. L'Altair est vendu en kit au prix de... 397 \$. Il est facile d'utilisation et va séduire les amateurs. C'est un ordinateur auquel, pour des facilités d'usage, on peut ajouter un clavier. La machine est brute et frugale par rapport aux gros systèmes existants à l'époque et bien sûr par rapport à l'offre intégrée et dominante d'IBM. L'Altair 8800 est une machine sans logiciel, sans programmes « clé en main », moins performante. Toutefois, loin de le voir comme un obstacle à sa diffusion ou une régression par rapport à l'existant, la communauté des hobbysites considère ce côté rudimentaire comme l'opportunité d'innover, de contribuer à développer des logiciels, des cartes mémoires et des extensions. L'Altair est accessible économiquement et techniquement : la machine devient le « terrain de jeu » de la communauté.

Les hobbyistes éditent des revues comme « Popular Electronics » qui portent les valeurs et qui permettent de partager des connaissances et des informations et remplissent la fonction de manifeste ou de « code book » (Cohendet et al. 2010). On retrouve comme trait commun aux communautés ces espaces de structuration de valeurs et de programme d'action (cf. infra). L'Altair fait la une du magazine *Popular Electronics*, en janvier 1975.

Les communautés se retrouvent dans des espaces dédiés à leurs activités, ici des « clubs ». « *C'est aux Etats-Unis et au Japon, pionnier en la matière, que le phénomène des clubs a connu le développement le plus fulgurant au cours des années 1970. Pour les micro-ordinateurs, les structures club jouent un rôle plus net encore que les groupements de radioamateurs au cours des premières décennies du siècle. À Palo Alto, [...] on compte plus de 10 clubs différents comprenant en moyenne plus de 300 membres, tous possesseurs de micro-ordinateurs, les améliorants, échangeant schémas et programmes [...]. Au Japon, le club le plus important rassemble environ 2000 membres et en France les clubs Microtel regroupent (...) environ 70 localisations plus de 2800 membres* » (Perdrillat, 1980 in Thierry, 2013, p. 521). Bien avant l'ère du « logiciel libre » et des forums d'utilisateurs sur Internet, les clubs ou groupements organisés par constructeur et par type de matériel ont inventé la participation des utilisateurs au développement et à l'évolution des systèmes informatiques (Mounier-Kuhn, 2010 ; Burger-Helmchen, Cohendet, 2011). Il ne faut pas confondre les clubs *d'amateurs* de la micro-

informatique qui préfigurent une industrie naissante et les club *d'utilisateurs* qui existent (en France depuis les années 1950) autour de la mini et de la grosse informatique.

La communauté Altair est structurée autour du « Homebrew computer club », haut lieu de hobbyistes de la Silicon Valley. Le club est créé en 1975 par Gordon French et Fred Moore. Sa première réunion se tient dans un garage de Menlo Park en présence de 32 participants. Le club réunit les amateurs désireux de construire eux-mêmes leur micro-ordinateur. Steven Wozniack en est membre et est présent à la toute première réunion le 15 mars 1975. Steve Jobs en sera membre également. Bill Gates et Paul Allen appartiennent aussi à cette communauté mais résident à Harvard, sur la côte Est. Tout jeunes, ils liront l'article de Popular Electronics sur l'ordinateur Altair. Ils décideront alors d'adapter un langage informatique à cette machine (le Basic) et, en 1975, créeront une société pour le commercialiser (Micro-soft ; le tiret disparaîtra ensuite).

Les Etats-Unis réalisent à cette époque un gros effort sur leurs campus de développement de l'apprentissage de l'informatique et des langages transverses c'est-à-dire capables de fonctionner sur différentes machines. Le premier cours de programmation est proposé aux étudiants du MIT dès 1959 par le mathématicien John McCarthy (Lallement, 2015, p. 84). Les premiers programmes développés sont ludiques, comme le jeu d'échecs ou les jeux science-fiction. C'est dans ce cadre que le Basic (*Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code*) se développe. C'est un langage de programmation, conçu à des vues pédagogiques, pour apprendre aux étudiants et aux débutants à s'initier à la programmation informatique. Le Basic existe avant l'Altair. Les hobbyistes connaissent et utilisent ce langage³. Avant le développement du Basic, le monde des utilisateurs des langages informatique peut être divisé grosso modo en deux : (1) des professionnels développeurs d'applications, des connaisseurs avérés des systèmes, des techniciens très pointus des systèmes informatiques ; (2) des utilisateurs naïfs ou profanes, dépendants des premiers (Thierry, 2017). La communauté des utilisateurs amateurs est bien un troisième type qui n'est ni professionnel, ni naïf ou profane.

2.2. Un autre contexte de communauté d'amateur innovation : les micro-ordinateurs Goupil en France

³ Les quatre langages informatiques de référence à l'époque sont : Fortran, Algol, Cobol et Basic. Le premier est orienté pour le calcul scientifique, très prisé du monde scientifique ; Algol est un beau langage, produit de recherches plus académiques, n'est assez éloigné des systèmes industriels ; Cobol est spécialisé pour la gestion, c'est le langage de référence en la matière mais gourmand en ressources et en mémoire pour un micro ; enfin Basic est un langage accessible, développé d'abord pour l'initiation à la programmation (Petitgirard, à paraître 2019).

L'histoire singulière du constructeur SMT-Goupil se déroule précisément, et c'est un cas unique, dans le cadre du milieu amateur en France. SMT commercialisera les ordinateurs Goupil. L'aventure SMT se déroule de 1979 à 1991. C'est une histoire industrielle française qui se terminera mal. Elle démarre avant le PC, avant le « dominant design » d'IBM (1981), et va se poursuivre et se dissoudre en rapprochement du PC.

Cette innovation est à l'origine portée par un milieu amateur, différent des hobbyistes américains. En France, les clubs d'amateurs existent autour de la promotion de l'informatique et du partage au sein d'une communauté de connaissances et d'expériences autour de l'informatique et de la micro-informatique.

On assiste en France à partir de la fin des années 1970 à une effervescence autour des clubs informatiques qui entendent capitaliser sur le talent de leurs membres pour construire des ordinateurs individuels autour d'un microprocesseur du commerce. Le Microtel-Club se constituera en fédération nationale en février 1978 sous le régime des associations de loi 1901 et sous le patronage de la DGT⁴, et du Cnet⁵ avec le soutien du Ministère des PTT⁶. Il a pour objectif de « *regrouper des amateurs de micro-informatique et télécommunication en leur fournissant des lieux de rencontre et d'échange, une assistance technique, des matériels et de la documentation leur permettant de concrétiser leur créativité. Il s'agissait aussi pour notre club de participer à l'essor de la micro-informatique aux télécommunications, dans les administrations, les entreprises, et le public [...] Il est largement ouverte à tous ceux qui souhaitent se former, travailler sur les micro- ordinateurs et sur leur possible relation partout au travers de tous les réseaux de communication imaginables. Son public initial est largement constitué à l'origine de techniciens mais des commerçants, étudiants, ingénieurs, militaires et agents des PTT évidemment...* » (Thierry, 2013, p. 518). Microtel regroupe plus de 2600 adhérents partout en France au début de l'année 1980. Il y aura jusqu'à une soixantaine d'antennes régionales au milieu des années 1980 et la fédération essaiera en développant la micro-informatique pour des cibles ou des usages professionnels bien spécifiques comme La Cipa pour les professions d'avocat et d'avoués, l'Ademir pour les enseignants ou l'Amii (1979) pour le monde médical (op. cit., p. 519).

⁴ Direction Générale des Télécoms.

⁵ Centre national d'études des télécommunications ; Cnet est l'ancien nom de France Télécom R&D, aujourd'hui connu sous le nom de Orange Labs.

⁶ Les Postes, Télégraphes et Téléphones.

En particulier, l'apparition du premier club, le Microtel-Club en 1977 à Issy-les-Moulineaux sera le « Homebrew computer club », mutatis mutandis, de la future SMT. Ce club est fondé par Claude Perdrillat sous l'égide des ingénieurs de la Direction générale des télécommunications. Cette caractéristique est fondamentale et distingue profondément cette communauté de celle des hobbyistes américains. Elle inscrit la communauté des amateurs français dans une culture différente de l'innovation. Les États-Unis ont un milieu amateur ancré dans les campus une culture geek des campus universitaires américains, là où la France va constituer un milieu d'amateurs autour d'une ingénierie proche de l'État et des corps d'État.

L'aventure Goupil, démarre en 1979, largement animée par Claude Perdrillat. Cette année-là, de retour des États-Unis où il a pu constater la dynamique en train d'émerger aux États-Unis autour de la micro-informatique, il entend encourager la même tendance en France. Le prototype du Goupil G1 est présenté en septembre 1979 dans le grand salon Sicob (Salon des industries et du commerce de bureau). La machine est le produit d'une co-conception entre la culture amateur du Microtel-Club et le soutien technique des laboratoires de l'État français de la Direction générale des télécommunications et du CNET (Centre national d'étude des télécommunications). Le Goupil 1 est bien un hybride de deux cultures : d'un part, les ingénieurs issus de la puissance publique et, d'autre part, les amateurs. Microtel est un symbole fort de cette interpénétration. Pour assurer, au-delà du premier prototype le développement du Goupil, Claude Perdrillat va fonder en 1979 la société SMT (Société de micro-informatique et télécommunications) avec un capital de 800 000 francs.

À l'intérieur du Goupil 1 (G1), on trouve un des microprocesseurs fétiches du milieu de la micro-informatique amateur, le Motorola 6808, fabriqué par Thomson, la grande entreprise française de micro-électronique qui a pu obtenir les licences auprès de l'américain Motorola. Le G1 est un ordinateur qui dispose d'un modem intégré. On voit dans ce choix technique la convergence entre le système informatique et le système de télécommunications. Le G1 n'a pas de son, une résolution graphique très faible, une petite mémoire. Il est conçu comme une machine à vocation professionnelle avant tout. Les premiers clients du Goupil seront d'ailleurs des services de l'État français, La Poste ou la Société Générale. Un plan de l'État français fera connaître les Goupil à beaucoup de collégiens et lycéens français : « Informatique pour tous » est lancé au sein de l'Éducation nationale en 1984. Goupil fournit 5000 ordinateurs, ce seront les mieux vendus par SMT. Une lignée d'ordinateurs Goupil sera développée après le G1.

SMT définit ses propres systèmes d'exploitation et les normes sur lesquelles elle construit ses systèmes. Le G1 et le G2 seront gérés sous un système propre à SMT, le Flex. Progressivement, les systèmes qui vont être choisis par SMT et par Goupil vont s'orienter de plus en plus vers l'IBM PC et les normes définies par Microsoft. Du Flex, ils vont hybrider progressivement leurs machines pour aller vers le MS DOS de Microsoft, jusqu'à aboutir à une version G3-PC complètement compatible avec l'IBM PC... IBM vend plus d'un million d'unités en 1982, un an après le lancement de l'innovation PC. L'aventure Goupil va tourner court face à cette déferlante d'IBM. Avec le désengagement progressif de l'État, viendra la chute inexorable et progressive de SMT. L'aventure se clôt en 1991 avec notamment un dépôt de bilan.

La communauté Microtel-SMT est en fait beaucoup plus fermée à bien des égards que la communauté des hobbyistes (cf. tableau infra).

Les cultures comparées des communautés

Hobbyistes américains	Amateurs français
Rapport aux universités ; communauté plus ouverte	Rapport à l'Etat et aux pouvoirs publics ; communauté plus fermée
Culture critique geek, culture du logiciel libre et des communs, public universitaire	Culture étatique, culture microtechnique, public professionnel et industriel
Origine micro-informatique	Origine micro technique
<i>Small is beautiful</i> en commun ⁷	

Le cas SMT Goupil et de Microtel montre toute la difficulté qu'il y a à concilier une dynamique exploratoire et innovante et une culture française micro-informatique très technique, portée par des ingénieurs d'Etats et des amateurs et surtout sans le couplage universitaire qui caractérise l'écosystème américain de la Silicon Valley. Si le soutien de l'État a été nécessaire et

⁷ Les communautés informatiques d'amateurs partagent une culture du « small is beautiful ». Titre d'un essai de l'économiste Ernst Schumacher (Schumacher, 1999, ed originale 1973), critique de la marche de l'économie à l'heure du premier choc pétrolier et insistant sur l'« échelle humaine » (la taille), l'idée de « capital naturel » et de retour à une convivialité. Le titre est devenu un slogan qui a fait florès. A ses débuts la micro-informatique est annonciatrice d'un mouvement d'émancipation par rapport aux grosses machines. Les grands systèmes promus par IBM se sont construits sur un mode d'organisation très centralisé où une grosse machine maîtresse concentre « l'intelligence » et les terminaux sont « esclaves ». Avec la micro-informatique, on développera des systèmes informatiques moins lourds, moins centralisés, moins coûteux et plus évolutifs. Les promesses sont nombreuses, de la décentralisation des machines aux nouveaux modes d'organisation du travail. Dans les communautés, on est bien à la fois sur un registre critique de la technique informatique promue par les grands systèmes et un registre critique sur le management et l'organisation. Les deux registres sont en résonance, non sans rappeler les débats actuels sur les ERP.

indispensable pour lancer et pour animer le marché autour de SMT Goupil, la puissance publique ne sera pas l'acteur stratégique idoine de la trajectoire micro-informatique en France. Les tentatives nationales et européennes ont d'ailleurs toutes été des échecs (plan calcul, aventure Bull et GE Bull, C2I, Honeywell...).

Avant de basculer à la discussion de recherche, nous proposons en synthèse des deux premières parties un tableau synoptique récapitulant la chronologie de cette période d'émergence de la micro-informatique (cf. tableau ci-dessous).

Chronologie simplifiée de d'émergence de la micro-informatique

LES ENTREPRISES							
1968		1970		1975	1976		1979
Création d'Intel		Invention du micro-processeur Intel		Création Micro-soft	Création Apple		Création SMT
LES MACHINES							
		1973		1975		1977	1981
		Micral : premier micro-ordinateur (REE F. Gernelle)		Altair 8800 : premier micro-ordinateur américain		Apple II	IBM PC
LES COMMUNAUTES							
				1975			1979
				Création Homebrew computer club			Création Microtel club
				L'Altair en une de Popular electronics			Présentation du G1 au Sicob

3. Discussion de recherche : des communautés aux entreprises

Après deux parties descriptives de mise en contexte, revenons à l'analyse de l'émergence de deux sociétés (Microsoft et SMT) depuis l'écosystème communautaire. Pour cela, il faut d'abord revenir à la notion de communauté et de communauté d'innovation puis se doter d'une grille pour comprendre et discuter le processus d'institutionnalisation.

3.1. De la notion de communauté à la notion de communauté d'innovation

Parmi les collectifs informels constituant un écosystème d'innovation, la notion de communauté occupe une place centrale. Les communautés sont des rassemblements d'individus qui échangent volontairement et régulièrement sur un sujet d'intérêt ou autour d'un objectif commun. Saxenian (1994), dans son travail sur l'écosystème de la Silicon Valley, souligne que la dynamique repose sur des interactions permanentes entre des communautés très diverses : ingénieurs, managers, chercheurs, financiers, informaticiens... De ces interactions incessantes entre collectifs informels auto-organisés ont émergé des start-ups portées par un environnement favorable au développement économique et technologique (Lécuyer, 2006 ; Weil, 2010).

Si le management en général et le management de l'innovation en particulier se sont intéressés depuis peu (une vingtaine d'années) à la notion de « communauté », celle-ci est en revanche très mobilisée depuis longtemps par d'autres disciplines comme la sociologie. Ainsi Tönnies (1922) marque la différence entre la Société qui fonctionne sur des relations formelles et construites et la communauté qui produit une volonté organique reliant ses membres par le plaisir, l'habitude, la mémoire et l'empathie. Lallement (2015, p. 109) rappelle que Timothy Miller, l'un des meilleurs spécialistes du mouvement communautaire américain des années 1960, définit la communauté par le caractère intentionnel de ses membres, autour d'un objectif commun, membres qui se placent délibérément en marge de la société et qui sacrifient leurs intérêts propres au profit du collectif et de la vie commune dans un lieu donné.

Lave et Wenger bien sûr (1991), très mobilisés en management (Chanal, 2000), ont mis l'accent sur les « communautés de pratique », groupes en principe informels, constitués de personnes partageant des intérêts et au sein desquels circulent des connaissances contextualisées. Par

définition, une communauté ne s'arrête pas aux frontières de l'entreprise et c'est cette caractéristique transversale qui intéresse le management et qui l'intègre parfaitement dans les problématiques écosystémiques. Globalement, les critères suivants vont définir les communautés de pratiques sans toutefois que l'entrée par la pratique n'épuise la définition des communautés :

- les communautés sont définies par les pratiques (ce qui exclut donc les définitions par statut, métiers, professions...), c'est-à-dire par ce que font réellement les gens. Les pratiques partagent des aspects explicites (langage, outils, documents, images, symboles, procédures codifiées, rôles définis, règles, contrats...), mais aussi tacites (relations implicites, conventions, hypothèses...). Les échanges autour des pratiques donnent souvent une place importante à la narration.
- Les communautés sont définies par une participation volontaire et un engagement mutuel. Il en résulte que la reconnaissance dans la communauté vient des autres membres ; ce sont les autres qui vous disent que vous en êtes bien membres.
- Les communautés sont définies par un principe de parité (de pair à pair). Il n'y a pas de hiérarchie (autre que celle issue de la pratique, telle que reconnue voire codifiée par les membres).
- Les communautés sont gouvernées par la réputation ; il n'y pas de contrat.
- Les communautés sont définies par des connaissances en construction et qui se capitalisent (il en résulte un répertoire partagé de connaissances et un transfert largement informel).

Au-delà des typologies et des tensions caractérisant les communautés (communautés virtuelles, épistémiques, d'intérêt, d'utilisateurs...), certains ont souhaité clarifier et réduire le vocabulaire des définitions contingentes pour parler in fine de « communauté d'innovation ». Ainsi, dans leur récent ouvrage, Sarazin et al. (2017) réconcilient l'ensemble des définitions sous le terme de « communauté d'innovation » pour désigner les groupes informels qui contribuent à la « fabrique de l'innovation » (Garel et Mock, 2016). Nous nous rallions à cette proposition pour la suite de l'article.

Les deux communautés d'amateurs évoquées des deux côtés de l'Atlantique définissent une communauté d'innovation : des acteurs différents et complémentaires, qui partagent des connaissances autour des pratiques naissantes de la micro-informatique qui n'ont pas encore leur équivalent dans le monde institué. La question de la communauté interne ou externe à

l'organisation n'est pas pertinente ici puisque la problématique est positionnée ex ante, avant l'émergence des organisations qui développeront économiquement les micro-ordinateurs.

3.2. Relecture des communautés d'amateur de la micro-informatique par la grille « under, middle, upperground »

Les auteurs en gestion de l'innovation qui étudient la dynamique des activités créatives dans les territoires en sortant des approches centrées sur les profils et les talents des individus qui les habitent (Florida, 2002) analysent la capacité créative comme un processus institutionnel. Nous mobiliserons l'analyse de Simon (2009) et de Cohendet et al. (2010, 2013) qui connecte trois strates : l'under, le middle et l'upperground. Cette grille d'analyse présente pour nous l'intérêt de « tenir » les deux « bouts » de notre analyse entre des communautés originelles (ici les amateurs) et des firmes institutées.

L'upperground regroupe les institutions, les entreprises, les acteurs territoriaux, les clusters, les organisations politiques, culturelles... C'est la partie visible et organisée d'un territoire et d'une activité économique.

A l'opposé, l'underground regroupe les activités créatrices, artistiques ou culturelles qui se déroulent en dehors de toute organisation formelle ou des institutions fondées sur la production, l'exploitation ou la diffusion. Dans l'underground, les individus partagent un profond intérêt commun pour leur pratique, qui définit leur identité et leur mode de vie. Ils agissent en communautés. Des exemples de ces groupes clandestins se trouvent chez les artistes graphiques, les amateurs de sports extrêmes, les joueurs, les musiciens... La culture underground est considérée comme une force motrice reflétant de nouvelles tendances. Les individus de l'underground ne sont pas immédiatement liés au monde industriel et commercial et c'est pourquoi ils partagent en général un ensemble de normes tacites qui ne peut être codifié ou compris d'emblée par les acteurs institués. En musique, un bon exemple de ce phénomène est l'émergence du bebop jazz, indissociable des bars et clubs de la 52ème rue à New York. Les activités exploratoires sont souvent en rupture, expérimentales, régulièrement le fait d'amateurs et associées à une grande prise de risque (March, 1991).

Le middleground est la structure intermédiaire essentielle reliant l'underground et l'upperground. Le middleground navigue constamment entre le monde informel et le monde formel. Il est composé de communautés et de collectifs créatifs formalisés jusqu'à un certain

point ; par exemple il existe un lieu, il existe des méta règles ou des principes de fonctionnement et de gouvernance de ces lieux. Les tiers lieux d'innovation relèvent de ce niveau intermédiaire. Des villes désindustrialisées ont réinvesti des espaces abandonnés. Les cafés, restaurants, salles de spectacles, galeries d'art, espaces publics, anciens entrepôts, quartiers spécifiques... sont devenus des espaces du middleground (tiers lieux, espaces de co-working, fablab, hacker spaces, living labs, jams, co-design sessions...). Cela correspond ainsi à la structure urbaine d'une ville comme Montréal aujourd'hui. La ville est un patchwork résidentiel, commercial et de zones industrielles. La plupart des acteurs de la nouvelle économie créative sont installés dans l'ancien district industriel au nord de la ville suite la disparition de la « vieille économie ». Les idées créatives sortant de la profondeur de l'underground remontent ainsi à la surface du middleground et dans ce middleground, les idées de l'upperground sont en permanence interprétées, enrichies et confrontées à des contextes différents. La circulation des idées et des connaissances s'effectue au sein des « communautés de pratique » qui fréquentent les trois niveaux. Ces communautés communiquent et comparent régulièrement leurs activités et progressivement codifient les « meilleures pratiques » de leurs membres. Le middleground assure l'enrichissement de la créativité formelle des organisations instituées par la créativité informelle de l'underground.

La SAT de Montréal comme exemple de middleground pour Ubisoft

(d'après Grandadam et al., 2013)

La Société des Arts Technologiques, fondée en 1996, est un centre interdisciplinaire dédié à recherche, la création, la production, la présentation, de l'éducation et la conservation dans le domaine de la culture numérique. Il est situé, depuis 2003, au cœur de Montréal. La SAT est à la fois un laboratoire de création, un espace de rencontre convivial, une salle polyvalente présentant en direct musique et vidéo, événements électroniques, le tout local, national et international. Le lieu est fréquenté par une foule urbaine, y compris nocturne : yuppies, designers, développeurs de logiciels, entrepreneurs culturels, entreprises innovantes et créateurs de toutes sortes. La SAT est un véritable hub créatif qui attire ces nombreuses communautés et, par-delà leur performance, des spectateurs, des amateurs, ou des critiques qui voudraient entrer en conversation avec eux. Ubisoft raconte comment la bande sonore d'un jeu blockbuster a été redéfinie après que plusieurs développeurs aient assisté à un spectacle à la SAT d'un artiste underground. Ces développeurs, amateurs de musique électronique, emballés par la prestation, ont décidé de « contaminer » leurs pairs de la communauté des musiciens électroniques. Viralement, ils vont inculquer l'idée que cette musique pouvait s'adapter au style du jeu. Ils ont engendré un tel buzz qu'ils ont finalement convaincu le directeur musical d'Ubisoft d'embaucher l'artiste. La performance musicale à la SAT a déclenché la connexion entre l'upperground et l'underground.

Une analyse plus fine du fonctionnement du middleground définit son fonctionnement selon quatre dimensions inter-reliées, l'une nourrissant l'autre (Cohendet et al., 2010) :

1 - des *places* ce sont les lieux formel ou informel qui permettent aux individus de se rencontrer et de se socialiser,

2 - des *espaces* au sens des espaces de discussions et d'exploration ou des thématiques qui coordonnent la communauté ; c'est généralement à ce niveau que l'on va trouver l'existence d'un manifeste qui vient codifier l'espace en explicitant les grands principes,

3 - des *projets* qui amènent concrètement la communauté à interagir, à produire des résultats, à travailler ensemble et à éprouver sa vision commune ;

4 - des *événements* qui mettent en exergue l'activité de la communauté, la visibilise et « excite » la dimension créative ; les événements ouvrent le monde local aux influences extérieures.

Les communautés d'amateurs au début de la micro-informatique appartiennent à l'underground et sont reliées à un middleground sur ces quatre dimensions (cf. tableau ci-dessous).

Le middleground des communautés d'amateurs

	Hobbyistes américains	Amateurs français
Places	Homebrew computer club	Microtel Club
Espaces	Les revues de micro-informatiques : Popular Electronics, Radio Electronics magazine, The Computer Hobbyist magazine, Byte magazine...	Les revues de micro-informatiques : Pom's, La Commode, Trace, 01 Informatique, L'Ordinateur Individuel...
Projets	Développements autour de l'Altair 8800, Basic	La lignée Goupil
Evènements	Salons : West Coast Computer Faire, Comdex...	Salons : Sicob...

Les communautés sont en partie à l'origine du middle. Elles alimentent les revues, engendrent et animent les espaces, participent aux événements, s'investissent dans les projets.

3.3. La communauté d'amorçage : deux trajectoires dissemblables

Comment Microsoft et SMT se sont-ils « extraits » *de* ou ont-ils été engendrés *par* l'écosystème des communautés amateurs ? La grille présentée au paragraphe précédent analyse le produit des interactions entre les trois niveaux à la faveur de l'upperground. L'upperground tire parti de sa relation à l'underground via le middleground. C'est le cœur de l'argument en gestion de l'innovation : les collectifs informels, les individus et les communautés qui constituent l'underground développent des liens avec les acteurs formels de l'upperground par le biais du middleground. Le middleground permet aux idées d'émerger, de circuler, d'être développées, enrichies, affinées et valorisées, et fondamentalement de nourrir la capacité d'innovation des acteurs formels. L'underground est, dans cette perspective, le (un) réservoir créatif de l'upperground. On retrouve là la perspective classique qui incite les firmes établies à penser leur stratégie d'innovation en organisant leurs interactions avec leur écosystème au-delà de l'environnement d'affaires traditionnel de la chaîne de valeur (Porter, 2000). Comme Microsoft et SMT émergent depuis l'écosystème des communautés, cette approche *ex post* n'est pas adaptée. Il faut se tourner vers la littérature qui traite de l'émergence des industries.

Ce phénomène est en fait relativement peu exploré dans la littérature sur le changement technologique et l'évolution industrielle (Aldrich et Fiol, 1994). Les approches qui traitent de l'évolution des industries, notamment la théorie du cycle de vie des industries (Abernathy et Utterback 1978), abordent la dynamique des changements technologiques et les modifications de la structure industrielle en cycle de vie. Quant à elle, l'écologie des organisations (Hannan et Freeman 1977) traite la question de la dynamique industrielle sous l'angle de l'évolution du nombre et de la taille des firmes au cours du développement de l'industrie sans considérer la période d'émergence comme un objet d'étude autonome (Nygaard 2008). « *Si ces théories permettent de décomposer le processus de développement de l'industrie en phases distinctes (naissance, croissance, maturité et déclin) et de leurs associer certains faits stylisés (e.g., taux de croissance du nombre firmes, distribution de la taille des firmes, régimes technologique et d'innovation), rares sont les auteurs qui proposent une analyse spécifique de la phase d'émergence de l'industrie. Selon Forbes et Kirsch (2011, p. 589), « les industries émergentes sont difficiles à étudier parce qu'il est souvent malaisé d'identifier les industries émergentes avant qu'elles ne soient devenues matures »* » (Barbaroux, 2017, p. 95). C'est là tout l'intérêt de l'approche historique qui pose la question de la genèse. Bien sûr, les travaux de Schumpeter (cf. les modèles néo-schumpeteriens Mark I et II) sont fondamentaux sur la genèse de l'innovation et du capitalisme, mais ils ne s'inscrivent pas une perspective communautaire.

Nous allons à ce stade mobiliser à nouveau la grille à trois niveaux, mais dans une perspective différente, à la fois pour sortir des explications centrées sur le rôle déterminant des individus créatifs (Gernelle, Jobs, Wozniak... - Lemke, 2007 ; Isaacson, 2011) et de l'analyse des relations entre des niveaux qui existent au moment où on les étudie. Dans le cas que nous étudions, aux origines de la micro-informatique, le middleground et l'underground existent mais l'upperground (au sens de l'industrie la micro-informatique) n'existe pas encore et constituera précisément à partir des dynamiques communautaires de l'underground. Comment ont émergé les deux sociétés de la micro-informatique (Microsoft aux États-Unis et SMT Goupil en France) à partir des écosystèmes de l'époque où les communautés d'amateurs ? Comment des institutions de l'upperground ont été engendrées depuis les dynamiques communautaires ? Il faut d'abord revenir aux faits originels.

Microsoft contre la communauté

On l'a dit, Bill Gates et Paul Allen appartiennent à la communauté des hobbyistes. En créant Microsoft en 1975, ils entendent professionnaliser, systématiser et commercialiser le langage Basic afin de l'adapter à la machine Altair. Microsoft se rapproche à sa création de MITS, le fabricant de l'Altair, avec l'idée que les machines se vendront concomitamment au développement du Basic dans un cercle vertueux d'investissements complémentaires. La bande perforée qui contient le Basic se vend sur le marché mais se diffuse aussi gratuitement dans la communauté des amateurs. Avec Basic sur l'Altair (puis plus tard sur de nombreuses autres machines sur auxquelles le langage sera adapté), on assiste à une démocratisation progressive de l'accès à l'informatique. Les hobbyistes qui fonctionnent en communauté ouverte partisane du libre copient et recopient le Basic pour le distribuer gratuitement, principalement dans les milieux universitaires. Bill Gates et Paul Allen viennent du monde amateur mais décident de rompre avec ce milieu originel. La stratégie fondatrice de Microsoft sera d'engager une guerre aux amateurs. En 1976 Bill Gates rédige une (célèbre) « lettre aux hobbyistes », les considérant comme des pirates qui ne veulent pas payer les logiciels édités par la jeune société Micro-soft.

Les hobbyistes revendiquent une éthique de la gratuité (Coleman, 2012) et ne veulent pas payer pour le logiciel Basic de Microsoft. Au contraire, pour Bill Gates ne pas payer signifie empêcher tout développement, toute perspective économique, commerciale et professionnelle de la micro-informatique. Microsoft se lance sur le marché du logiciel pour les micro-ordinateurs, à l'opposé et en rupture avec les pratiques amateurs. La jeune société Microsoft se développe sur

le Basic mais contre la communauté. Gates et Allen assument une privatisation du langage, seul garant selon eux d'un développement économique, de l'avènement d'un business de la micro-informatique.

Au milieu de cette effervescence underground amateur des années 1970 des jeunes gens comme Bill Gates (qui avait 20 ans en 1975) sont des marginaux du point de vue de la culture hobbyiste. Ils institutionnalisent les connaissances et les pratiques de l'underground. L'upperground se construit *contre* la culture de l'underground parce que la vision du « business » n'est pas compatible avec celle des hobbyistes. Ces derniers « font » de l'ordinateur exactement comme les radios amateurs en Californie quelques dizaines d'années auparavant « faisaient de la radio ». Ils veulent comprendre comment ça marche, ils bricolent pour leurs propres intérêts. Avec le recul on sait que Microsoft deviendra une multinationale incontournable, au centre du « dominant design » de la micro-informatique avec l'avènement de l'IBM PC à partir de 1981. IBM et Microsoft feront fortune ensemble.

SMT depuis la communauté

En France il n'y a pas de coup de force anti communautaire mais un processus d'institutionnalisation depuis la communauté (underground) qui construit le middleground avec Microtel, puis l'upperground avec SMT. Claude Perdrillat est ingénieur, ancien chargé de mission au Ministère de l'industrie et conseiller auprès de la Direction générale des télécommunications. Il dispose du réseau pour trouver des financeurs intéressés par l'émergence d'une nouvelle société française d'informatique (Société Générale et Elf Aquitaine notamment) ainsi que des clients étatiques qui assurent à la société un développement initial rapide (Thierry, 2013, p. 520). Dans un premier temps, C. Perdrillat va, comme fondateur du Microtel-Club, engendrer un middle qui sera à l'origine de SMT. « *Le cas de la réalisation du micro-ordinateur Goupil est à cet égard exemplaire. Le point de départ fut la motivation d'une équipe de Microtel Paris, la connaissance du marché dans ce domaine et la volonté exprimée de créer un appareil de qualité, communiquant, meilleur au plan qualité-prix que les matériels américains concurrents. Une équipe pluridisciplinaire se met au travail en bénévole ; personne ne prend de vacances ; on passe nuit et week-end en essais et tests ; plusieurs laboratoires officiels au Cnet et à Paris apportent leur concours au projet et six mois plus tard une société voit le jour (nota : SMT) »* (Perdrillat, 1980 in Thierry, 2013, p. 520).

Dans cette phase amont ou d'amorçage, l'écosystème d'innovation n'est pas exploité par l'upperground (qui n'existe pas encore par définition) mais relève de pratiques exploratoires de

l'underground qui comment à se structurer par le middleground. L'upperground SMT est l'ultime institutionnalisation orientée exploitation (March, 1991), produit d'une première organisation nécessaire à la structuration de la vie de la communauté (le middleground à travers les clubs, les revues, les projets et les évènements).

Conclusion

Dans les deux cas, Microsoft et SMT, on peut parler de « communauté d'amorçage ». C'est bien depuis les communautés que s'engendrent les entreprises, mais dans un rapport différent aux communautés à chaque fois : un coup de force contre la communauté dans un cas et une institutionnalisation progressive dans l'autre. Une fois les firmes installées, c'est tout l'écosystème institutionnel de la micro-informatique qui se met en place ; de plus en plus d'entreprises développent une activité marchande. Les communautés originelles disparaissent alors peu à peu, mais les communautés de praticiens ou d'utilisateurs émergent alors. On retrouve dans la suite de l'histoire de la micro-informatique le fonctionnement classique de la grille à trois niveaux (under, middle, upper). La poursuite de l'analyse peut d'ailleurs se réaliser en basculant des communautés d'amateurs (aux origines des entreprises) aux communautés d'utilisateurs des technologies et des services des entreprises existantes. Les travaux historiques sur les communautés logiciel, en particulier sur Unix⁸, sont intéressants pour les sciences de gestion parce qu'il y a coexistence entre des logiciels communautaires et des logiciels privatisés comme Android. La communauté n'est plus un under à « débusquer » pour l'upper ou une genèse pour l'entreprise, mais une autre modalité de faire advenir et durer l'innovation.

Notre approche « communautaire-originelle » qui a retenu deux firmes seulement peut se resituer dans trois différentes stratégies et trois contextes d'innovation correspondant à cette période d'émergence de l'industrie de la micro-informatique. Cet élargissement déplace et enrichit l'approche écosystémique.

- Il y a d'abord la stratégie de *l'isolat dans la grande entreprise* (IBM et son PC en 1981) : ici, c'est l'écosystème interne du leader qui fonde l'approche. IBM n'a pas cru initialement au micro-ordinateur trop attaché à ses gros marchés existants, mais Frank T. Cary le PDG de l'époque a su finalement isoler et protéger une start-up interne pour relever le défi de cette innovation (Allan, 2001).

⁸ Cf. le cahier d'histoire du Cnam vol. 7-8 coordonné par Camille Paloque-Berges et Loïc Petitgirard en 2017.

- Ensuite la genèse de la micro-informatique relève de la stratégie de la *start-up isolée*. REE et le Micral N de François Gernelle, à l'origine du premier micro-ordinateur en 1973, en constitue le cas emblématique (Petitgirard, HDR à paraître, 2019). Ici, c'est précisément l'absence d'un écosystème idoine qui isole l'innovation et entrave sa diffusion et sa reconnaissance. Le parcours de la start-up isolée, coupée des communautés amateurs, des universités et des industriels (car en fait tirée ex ante par une demande client originelle de niche), a privé les pionniers français de la micro-informatique du succès commercial mondial malgré une avance technologique.
- Enfin, nous avons présenté la stratégie *communautaire* amateur.

La confrontation de ce qu'il faut bien voir comme des stratégies d'innovation stimule les approches stratégiques traditionnelles issues de l'économie industrielle. L'entrée écosystémique implique de comparer différents écosystèmes (internes / externes ; amateurs / professionnels) et d'analyser les formes de couplage dans entreprises à leurs écosystèmes ainsi que les intentions stratégiques (délibérées ou émergentes).

C'est en mobilisant plus rigoureusement de nouvelles données que le travail peut aussi se poursuivre. Si les acteurs et les développements informatiques abordés dans cet article ne sont pas nouveaux en particulier pour les historiens, la confrontation gestionnaire des entreprises SMT et Microsoft dans cette perspective écosystémique originelle est singulière. Ce premier travail ouvre la voie à un nécessaire approfondissement des données. Par exemple l'histoire la « start-up » française SMT reste largement à écrire. Un fonds d'archives a été constitué au musée des arts et métiers à Paris à partir de 2008 autour d'une cinquantaine de cartons constitués de littérature grise et de documents promotionnels (Thierry, p. 520) ; mais ils restent à exploiter. Pour poursuivre le travail, il faudrait renforcer la méthodologie par une exploitation systématique des sources et une interaction avec des acteurs qui sont encore aujourd'hui en grande partie vivants.

Bibliographie

Abernathy, W., Utterback, J. (1978), « Patterns of industrial innovation », *Technology Review*, 80, pp. 3-22.

Aldrich, H.E., Fiol, C.M. (1994), « Fools rush in? The institutional context of industry creation », *The Academy of Management Review*, 19(4), pp. 645-670.

Allan, R. (2001). *A History of the Personal Computer: The People and the Technology*, London, Ont, Allan Publishing.

Attour, A., Barbaroux, P. (2016). « The role of knowledge processes in a business ecosystem's lifecycle », *Journal of the Knowledge Economy*, DOI 10.1007/s13132-016-0395-3.

Attour, A., Barbaroux, P. (2016). « Naissance des écosystèmes d'affaires : une articulation des compétences intra et inter organisationnelles », *Gestion 2000*, 33(4), pp. 59-76.

Barbaroux, P. (2017). « Apprendre et innover : une exploration des modalités d'adaptation et de conduite du changement économique et organisationnel », *Habilitation à diriger les recherches en science économique*, Université de Strasbourg.

Benjamin, T. (2013). « Donner à voir, permettre d'agir. L'invention de l'interactivité graphique et du concept d'utilisateur en informatique et en télécommunications en France (1961-1990) », *Doctorat d'Histoire contemporaine de la Sorbonne Paris 1*.

Burger-Helmchen, T., Cohendet, P. (2011). *User communities and social software in the video game industry*. *Long Range Planning*, 44(5), pp. 317–343.

Chanal, V. (2000). « Communautés de pratique et management par projet :A propos de l'ouvrage de Wenger (1998) *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity*, *M@n@gement*, Vol. 3, No. 1, pp. 1-30.

Christensen, C. (1993). « The Rigid Disk Drive Industry: A History of Commercial and Technological Turbulence », *The Business History Review*, Vol. 67, No. 4, pp. 531-588.

Cohendet, P., Grandaham, D., Simon, L. (2010). « The Anatomy of the Creative City Industry and Innovation », *Industry and innovation*, Vol. 17, No. 1, pp. 91-111.

Cohendet, P., Grandaham, D., Simon, L. (2013). « Places, Spaces and the Dynamics of Creativity: The Video Game Industry in Montreal », *Regional Studies*, 47:10, pp. 1701-1714.

Cohendet, P., Simon, L. (2010). « The innovative firm: nexus of communities and créativité, *Revue d'économie industrielle*, pp. 129-130.

Coleman, G. (2012). *Coding Freedom: The Ethics and Aesthetics of Hacking*, Paperback: 272 pages, Princeton University Press.

Florida, R. (2002). *The Rise Of The Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community And Everyday Life*.

Forbes, D.P., Kirsch, D.A. (2011), « The study of emerging industries: recognizing and responding to some central problems », *Journal of Business Venturing*, 26, pp. 589-302.

Garel, G. et Mock, E. (2016). *La Fabrique de l'innovation*, Dunod / English version: *The Innovation Factory, taking the plundge*, CRC Taylor and Francis.

Gongla, P., Rizzuto C. R. (2001). *Evolving communities of practice: IBM Global Services experience*", *IBM Systems Journal*, Vol 40, No 4, pp. 842-862.

Grandadam, D., Cohendet, P., & Simon, L. (2013). « Places, spaces and the dynamics of creativity: The video game industry in Montreal », *Regional studies*, 47(10), pp. 1701-1714.

Hannan, M.T., Freeman, J. (1977), « The population ecology of organizations », *American Journal of Sociology*, 82(5), pp. 929-964.

Hashagen, U., Keil-Slawik, R., Norberg, A.L. (eds.) (2002). *History of computing: software issues. International conference of the history of computing (Actes colloque ICHC 2000, April 5-7, 2000, Heinz Nixdorf MuseumsForum, Paderborn, Germany)*. Berlin : Springer-Verlag.

Isaacson, W. (2011). *Steve Jobs*, Simon & Schuster, New York.

Kelty, C. (2008). *Two Bits: The Cultural Significance of Free Software*, Duke University Press.

Kenney, M. (2000). *Understanding Silicon Valley, the anatomy of an entrepreneurial region*, Stanford, Stanford University Press.

Lallement, M. (2015). *L'Âge du faire. Hacking, travail, anarchie*, Paris, Le Seuil.

Lave, J., Wenger, E. (1991). *Communities of Practice: Learning, Meaning and Identity, Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge University Press, 1991.

Lécuyer, C. (2006). *Making Silicon Valley. Innovation and the growth of high tech, 1930-1970*, Cambridge (Mass.), MIT Press.

Lemke, D.B. (2007). *Steve Jobs, Steve Wozniak and the personal computer*, Capstone Press, Mankato.

Levy, S. (2010). *Hackers: Heroes of the Computer Revolution*, O'Reilly Media.

March, J.G. (1991). « Exploration and Exploitation in Organizational Learning », *Organization Science*, Vol. 2, No. 1, pp. 71-87.

Mounier-Kuhn, P.E. (2010). « Les clubs d'utilisateurs : entre syndicats de clients, outils marketing et « logiciel libre » avant la lettre », *Entreprises et histoire*, 3 n° 60, pp. 158-169.

Nygaard, S. (2008), *Co-evolution of Technology, Markets and Institutions – the Case of Fuel Cells and Hydrogen Technology in Europe*, Ph Dissertation, Lund University publishing.

Oldenburg, R. (1991). *The Great Good Place: Cafes, Coffee Shops, Bookstores, Bars, Hair Salons, and Other Hangouts at the Heart of a Community*, Marlowe & Company, NYC.

Perdrillat, C. (1980). « L'innovation en matière de microprocesseurs à domicile », *Culture technique*, n°3, pp. 53-57.

Petitgirard, L., Paloque-Berges, C. (2017). « La recherche sur les systèmes : des pivots dans l'histoire de l'informatique », *Cahiers d'histoire du Cnam* 7-8, no 1-2.

Porter, M. E. (2000). *Location, competition, and economic development: Local clusters in a global economy*, *Economic development quarterly*, 14(1), pp. 15-34.

Rheingold H. (1996). *Les communautés virtuelles*, Addison-Wesley, Paris.

Sarazin, B., Cohendet, P., Simon, L. (2017). Les communautés d'innovation, de la liberté créatrice à l'innovation organisée, Editions EMS.

Saxenian, A. (1994). Regional networks: industrial adaptation in Silicon Valley and Route 128. Harvard University Press, Cambridge.

Schumacher, E.F. (1999). Small Is Beautiful: Economics As If People Mattered, Hartley & Marks Publishers

Simon, L. (2009). « Underground, upperground et middleground s: les collectifs créatifs et la capacité créative de la ville », Management international, 13, pp. 37- 51.

Thierry, B. (2012). « Révolution 0.1 ». Utilisateurs et communautés d'utilisateurs au premier âge de l'informatique personnelle et des réseaux grand public (1978-1990), Le Temps des médias, vol. 1, n°18, pp. 54-64.

Thierry, B. (2013). « Donner à voir, permettre d'agir. L'invention de l'interactivité graphique et du concept d'utilisateur en informatique et en télécommunications en France (1961-1990) », Doctorat d'histoire contemporaine l'Université Paris-Sorbonne.

Thierry, B. (2017). « L'initié et le novice », in Ouvrage collectif issu des travaux du séminaire Images du savoir pratique pour l'année 2014-2015. Mise en ligne le 24/08/2017 : <http://www.benjaminthierry.fr/2017/08/24/linitie-et-le-novice-preprint-mis-en-ligne/>

Tönnies, F. (1922). Communauté et société Catégories fondamentales de la sociologie pure, http://classiques.uqac.ca/classiques/tonnies_ferdinand/tonnies.html

Weil, T. (2010). « Des histoires de la Silicon Valley », Entreprises et histoire, vol. 1, n°58, pp. 120-149.

Yin, R. (1984), Case study research: design and methods, Sage Publications.