

LA NORMALISATION :
UN PROCESSUS D'EXPLICITATION
DU TRAVAIL TECHNIQUE
Le cas des caractères du vidéotex

Patrice FLICHY

La normalisation est souvent associée dans la littérature à deux images opposées : celle du conflit et celle de la coopération

Dans les travaux des économistes et des gestionnaires la métaphore militaire est très présente. Stanley Besen et Joseph Farrell s'interrogent par exemple sur les différentes stratégies à mettre en œuvre dans la compétition économique selon qu'on veuille ou non imposer son standard qu'on soit un acteur dominant ou secondaire (1). La guerre peut être offensive c'est le cas de Philips et de Sony qui lancent leur CD audio alors qu'un processus de normalisation était déjà engagé sur les nouveaux supports de son numérique. Le conflit peut être également défensif en adoptant le 819 lignes puis le SECAM la France empêche l'industrie étrangère d'envahir son marché national (2). Dans ce cas un standard national apparaît comme une barrière douanière non tarifaire. Les états libéraux se doivent alors d'intervenir pour mettre en place un désarmement douanier

pour édicter des normes internationales qui favoriseront le développement du marché. En définitive si on considère la normalisation comme une guerre on peut aboutir à la paix (à l'ordre) de deux façons soit en laissant jouer le marché sa main invisible nous conduisant alors à une situation ordonnée soit en faisant intervenir la main visible de l'État (3).

À cette vision de la standardisation comme conflit on peut opposer une autre celle de la recherche de la coopération de l'établissement d'un consensus. David Landes a montré par exemple comment les industriels britanniques du début du siècle avaient eux-mêmes pris l'initiative de normaliser la production sidérurgique et comment ils ont pu ainsi bénéficier de séries plus longues et refuser les productions trop particulières (4). De son côté Richard Hawkins estime que les instances de normalisation sont à la recherche d'un consensus idéal c'est-à-dire si on en croit certains auteurs de la fin du XIX^e siècle un dispositif d'interdépendance ou d'interconnexion (5). Pour réaliser ce consensus il faut accepter de faire des concessions et des compromis dans ce cas la métaphore utilisée est plutôt celle de la diplomatie.

Ces deux visions de la normalisation – conflit ou coopération – ne s'opposent pas totalement. La coopération entre les fabricants qui débouche sur un standard volontaire permet au consommateur de se retrouver face à une technique élargie puisque il peut articuler des éléments issus de constructeurs ou de nations différentes. Ainsi la concurrence s'intensifie. À l'inverse les conflits de standard ne durent jamais éternellement et un industriel n'hésitera pas à adopter une norme qu'il a combattue pour mieux conquérir un marché.

Si donc les économistes et les historiens se sont demandé comment les acteurs industriels devaient se coordonner par la guerre ou la paix il convient également de

(1) BESEN S. FARRELL J. 1994

(2) CRANE R. 1979 ; FRIDENSON P. 1991

(3) DAVID P. 1995

(4) LANDES D. 1975 p. 434

(5) HAWKINS R. 1995 p. 149

savoir avec qui et dans quel objectif Les acteurs économiques doivent ils manoeuvrer seuls ou dans un cadre régulé par l'État ? L'uniformité produite par la rationalité normalisatrice n'empêche-t-elle pas l'innovation ? (6)

Les travaux d'économie et d'analyse des politiques publiques évoqués précédemment ont à mon sens un inconvénient ils ignorent le plus souvent le contenu des débats techniques Ceux-ci sont présentés comme de simples prétextes pour des stratégies de conflit ou de coopération Certains auteurs (7) estiment par exemple que les différences de normes en matière de télévision en couleur ou de vidéotex sont faibles et sont le simple fruit des divergences d'intérêt D'autres comme Paul David (8) estiment que des événements historiques aléatoires peuvent amener à retenir un mauvais standard (moins performant) mais ils ne nous disent jamais quels sont les critères qui permettent de déterminer la performance technique De son côté, Richard Solomon écrit « la technologie seule est insuffisante pour expliquer pourquoi une norme particulière est choisie ou devient un standard *de facto* ou quels mécanismes sous-tendent le processus de normalisation lui-même (9) » Enfin pour Stanley Besen et Garth Saloner (10) c'est une illusion de croire que le débat des instances de normalisation soit avant tout technique En effet tout dépend de l'intérêt des acteurs industriels Soit la normalisation leur est profitable et ils y participent avec une volonté d'aboutir soit certains acteurs généralement dominants ont plus avantage à une solution spécifique et ils feront tout pour bloquer la normalisation la technique ne devenant qu'un argument stratégique Ainsi pour les économistes et les spécialistes des politiques

publiques la normalisation n'est que secondairement un problème technique Néanmoins peut-on étudier cette question sans observer les choix techniques ?

Le sociologue, quant à lui s'est rarement penché sur la normalisation technique Quand il s'est préoccupé de cette question la norme a souvent été présentée comme une convention Pour le courant de la sociologie interactionniste la norme pourrait être considérée comme le cadre de la coordination de l'action coordination entre les objets techniques d'une part entre les concepteurs et les usagers d'autre part Dans cette approche la norme serait un dispositif de stabilisation des contextes d'interactions sociotechniques Elle peut être étudiée de deux points de vue soit dans sa genèse et l'on retrouve alors la perspective des historiens économiques (11) – la norme dépend du chemin parcouru elle est la fille d'une série d'événements historiques singuliers – soit à travers la régularité des comportements ou des croyances et ce qui constitue cette régularité On peut par exemple étudier les argumentations et justifications qui légitiment la norme (12)

Si la sociologie interactionniste de la technique s'est fixé comme programme d'ouvrir la boîte noire de l'objet technique ce projet doit également s'appliquer à l'étude de la normalisation Le chercheur en sciences sociales doit prendre au sérieux le débat technique Mais historiens et sociologues de la technique le savent une des grandes difficultés de l'étude des controverses (13) vient du fait qu'il est souvent bien difficile de les observer faute d'être présent dans le laboratoire Le processus de normalisation permet justement cette observation en effet de nombreux documents sont produits et archivés pour

(6) Sur ces questions voir HAWKINS R. MANSELL R. SKEA J. 1995

(7) CRANE R. 1979 ; SCHMIDT S. WERLE R. 1997

(8) DAVID P. 1998

(9) SOLOMON R. 1991 p. 51

(10) BESEN S. SALONER G. 1989

(11) DAVID P. 1998

(12) THEVENOT L. 1997

(13) LATOUR B. WOLGAR S. 1988

élaborer une norme Dans cette perspective la normalisation ne peut plus s'analyser comme une dialectique du conflit et de la coopération mais plutôt comme un dispositif qui transforme le secret en information publique l'implicite en explicite ou la connaissance tacite en connaissance codifiée (14) Comme le rappelle justement Paul David « le terme de norme renvoie à l'idée de document On peut concevoir la norme comme un produit informationnel ou comme des spécifications techniques qui donnent les caractéristiques opérationnelles d'un produit avec ses différents degrés de complexité (15) »

Si dans cette voie on considère la normalisation comme un processus d'explicitation technologique on comprend alors qu'il ne s'agit pas d'une simple phase stratégique qui clôt l'activité de Recherche Développement mais qu'au contraire le lent travail de définition et de spécification qui n'est pas propre à la normalisation constitue un élément central de l'innovation technique Bien entendu en étudiant le processus de codification des connaissances techniques je ne m'intéresse qu'à la partie amont de la normalisation Une autre question mériterait également d'être traitée mais ne sera pas abordée dans cet article comment la norme est-elle acceptée et mobilisée dans des actions techniques ordinaires celles des ingénieurs qui utilisent de nombreuses normes déjà stabilisées celles des usagers dans leurs rapports quotidiens à la technique ?

Tout objet technique est articulé avec d'autres il est lié aux différentes pièces ou composants nécessaires à son élaboration aux autres objets avec lesquels il constitue un système technique Les interfaces entre tous ces éléments doivent être définis avec précision Tout au long du processus de conception cette définition

se précise et doit impliquer un nombre d'acteurs de plus en plus grand On peut considérer que l'innovation consiste à mettre en place une coordination entre des éléments techniques et à la définir le plus précisément possible

Pour développer cette approche de l'activité de normalisation il est intéressant de partir des concepts de la sociologie interactionniste Anselm Strauss (16) pour étudier un certain nombre de pratiques professionnelles utilise le concept de forum (17) qui est un lieu d'affrontement et de coopération entre différents mondes sociaux Les mondes sociaux structurent de façon cohérente les représentations de tel ou tel groupe professionnel, ils permettent de situer les projets d'action de chacun d'anticiper les réactions des autres Cette perspective a été reprise par des sociologues de la science comme Susan Star et James Griesemer Au point de départ de leur analyse on trouve cette question comment faire coopérer des acteurs dans un travail scientifique alors que de nouveaux objets ont des sens différents dans des mondes différents ? Pour résoudre cette question ils introduisent la notion d'objet-frontière Il s'agit d'objets qui sont positionnés à l'intersection de plusieurs mondes sociaux mais répondent en même temps aux nécessités de chaque monde « Ils sont suffisamment flexibles pour s'adapter aux besoins et aux nécessités spécifiques des différents acteurs qui les utilisent et sont suffisamment robustes pour maintenir une identité commune (18) » Pour organiser une coopération entre les différents acteurs il faut définir un cadre de pensée et un projet communs, mais aussi des méthodes de travail celles-ci constituant une *lingua franca* pour les différents acteurs Ce modèle de l'activité scientifique et technique diffère du modèle de l'acteur réseau développé par Michel Callon et Bruno

(14) Sur ces deux notions voir FORAY D

(15) DAVID P 1995 p 16

(16) STRAUSS A 1992

(17) Je traduis ainsi *arena* J'ai préféré le terme de forum qui est employé dans le monde technique pour désigner des lieux de débat des problèmes de standardisation à la traduction littérale « arène » parfois utilisée

(18) STAR S GRIESEMER J 1989 p 393

Latour (19) car ce n'est plus un acteur qui impose sa propre vision du monde. On a au contraire « une cartographie à plusieurs entrées où sont négociés plusieurs points de passage obligés (20) »

Cette perspective de recherche peut être fort utile pour analyser l'activité d'un laboratoire technique (21) et plus précisément observer comment s'élaborent en son sein les spécifications d'un nouvel objet et par la suite le standard ou la norme qui va le définir. L'élaboration de la norme s'inscrit ainsi dans le déroulement du travail technique et l'on ne peut pas l'étudier indépendamment du contenu de la technique. Si on considère qu'une norme est un objet-frontière, la question de savoir si elle est supérieure à une autre n'a plus de sens : la bonne norme est celle qui intègre suffisamment d'éléments apportés par des partenaires clés et qui en même temps constitue un ensemble cohérent.

SPÉCIFICATIONS ET NORMES COMME OBJET-FRONTIÈRE

Pour pouvoir étudier de façon fine comment le processus d'élaboration technique est à la fois un travail d'explicitation et de négociation qui débouche sur un objet-frontière, je prendrai l'exemple d'un service de télécommunication : le vidéotex et plus particulièrement de la définition de l'alphabet et du clavier.

Dans les systèmes de vidéotex adoptés en Europe, l'information est transmise selon le principe suivant : on a chargé dans la mémoire de chaque terminal (le Minitel en France) la forme de chaque caractère et on ne transmet que le code des caractères, c'est-à-dire leur numéro dans un alphabet. On doit également définir le nombre de points de chaque caractère (dans le vidéotex français il s'agit d'une matrice de 8/10). Pour pouvoir mettre ces caractères

en page, il convient aussi de déterminer le nombre de caractères par ligne et le nombre de lignes par page.

Ces trois éléments : alphabet avec les codes numériques associés, format des caractères, agencement des caractères dans la page sont indispensables pour créer ce que serait ce qu'un prototype de vidéotex (un outil de composition, un système de transmission et un terminal). On peut ainsi voir sur cet exemple qu'une partie de l'activité technique consiste à spécifier ce qu'on veut produire, même si il ne s'agit que d'un prototype. Par ailleurs, ce simple prototype comprend différents éléments (en l'occurrence la composition, la transmission et l'affichage) qui doivent coopérer les uns avec les autres : les premières spécifications rendant possible cette coopération.

Mais l'ingénieur qui réalise son prototype ne doit pas seulement assurer la coordination de différents ensembles techniques : il doit également convaincre d'autres acteurs de l'intérêt de son dispositif. Ainsi l'équipe qui a conçu le vidéotex au CCETT (22) sous la direction de Bernard Marti a défini des spécifications qui pouvaient aussi bien servir à la diffusion par la télévision qu'à la transmission par le téléphone. Il est certain que ce choix a renforcé la crédibilité du projet « TITAN » du CCETT (23). Mais simultanément, il a créé un certain nombre de contraintes : les spécifications ont dû être adaptées à ces deux réseaux de diffusion. Dans ce cas particulier, nous sommes exactement dans la situation de la construction d'un objet-frontière.

Si nous revenons maintenant à la question des alphabets, nous allons trouver un autre cas de négociation, non plus entre deux réseaux de diffusion, mais entre plusieurs pays. Le vidéotex anglais qui est né le premier a été conçu avec un alphabet très simple qui comprenait uniquement des

(19) CALLON M., LATOUR B., 1991.

(20) *Ibid.*, p. 390.

(21) Pour l'étude de l'innovation technique dans cette perspective, voir FLICHY P., 1995.

(22) Centre Commun d'Études de Télédiffusion et de Télécommunications, Laboratoire Commun au CNET et à TDF.

(23) Sur l'histoire technique du vidéotex français, voir MARTI B., 1994.

majuscules non accentuées soit 26 lettres. En France, le CCETT a d'abord souhaité rajouter les minuscules et les accents pour tenir compte des caractéristiques de notre langue. Puis, souhaitant définir un alphabet qui soit adapté à l'ensemble des langues occidentales, il a fait faire une étude dont il ressort qu'il fallait 200 signes (et non plus 26 lettres) pour rendre compte de 39 langues avec les majuscules et les minuscules, les accents et les différents signes diacritiques (24). Si on veut donc que le vidéotex se diffuse au niveau international, au moins dans les pays occidentaux, il convient d'adapter un alphabet international. Une des propositions faites sera de reprendre l'alphabet n° 5 adopté par l'ISO (25) et le CCITT (26) en 1963, connu également sous le nom de code ASCII (American Standard Coded Information Interchange). De son côté, le British Post Office fera une proposition différente (27). Dans ce domaine, on finira par aboutir à un accord international correspondant à la norme T51 du CCITT (1988) qui comprend 334 caractères (28).

La normalisation un des éléments de l'explicitation technique

Entre la réalisation des premières spécifications qui permettent de réaliser des prototypes et la publication d'une norme internationale, plusieurs années s'écoulent. Pendant cette durée, le travail des chercheurs est notamment rythmé par des démonstrations qui permettent de montrer, dans des lieux publics, ce qui est un nouvel objet technique et des rédactions de spéci-

fications ou de normes. En ce qui concerne le vidéotex français, on peut résumer rapidement sa genèse par quelques grandes dates (29).

Le premier terminal prototype Antiope (vidéotex diffusé par réseau de télévision) réalisé par un sous-traitant sur spécifications du CCETT est disponible dès 1976. À l'automne, des démonstrations sont effectuées à Cannes au salon de la vidéo-communication (Vidcom) et à Moscou (exposition sur les systèmes d'information pour les jeux olympiques). L'année suivante, B. Marti et son équipe montrent en septembre à l'exposition de la radiotélévision de Berlin une maquette de TITAN fonctionnant sur le réseau téléphonique.

En janvier 1978, une réunion informelle se tient à Rennes entre différents laboratoires de télécommunication et notamment les anglais, les français, les allemands et les suisses. À l'issue des discussions, un compromis proposé par les suisses est accepté (30). Les français modifient la composition de leur page, les anglais augmentent la taille de la mémoire de leurs terminaux (31). Quelques jours après, les anglais reviennent sur leur décision et maintiennent leur standard Prestel. Un mois plus tard, une réunion de la CEPT (32) à Berne entérine l'accord de Rennes qui devient une « proposition de six pays européens (33) pour le codage de l'information des services de transmission de textes ». Cette norme ne sera en fait utilisée qu'en France, c'est celle qui est à la base de Télétel.

Pendant deux ans, on va assister à une forte rivalité franco-anglaise. Celle-ci peut s'analyser en termes économique-poli-

(24) MARTI B. 1994, p. 224.

(25) International Standards Organization.

(26) Consultative Committee on International Telegraph and Telephone (Instance de normalisation internationale).

(27) British Post Office, « Proposal for an extended VIEWDATA character set with provision for special symbols and accented letters » (CEPT CD/SE T'GT Cd(78)), Darmstadt, 14-16 mars 1978.

(28) MARTI B. 1990, p. 122.

(29) Sur l'histoire du vidéotex français, voir MARCHAND M. 1987, ABADIE M. 1988.

(30) Memorandum on Comptability, Rennes Meeting, 26-27-1-1978.

(31) MARTI B. 1990, p. 52.

(32) Conférence Européenne des Postes et Télécommunications.

(33) Allemagne, Autriche, Danemark, France, Suède et Suisse.

tiques comme un conflit stratégique entre deux opérateurs publics de pays différents. Les acteurs de ce conflit ont, selon les cas, adapté des positions différentes. Si les ingénieurs qui avaient une culture de service public souhaitaient plutôt trouver un consensus, les dirigeants souhaitaient par contre développer un conflit politico-industriel. Comme pour le débat PAL/SECAM (34) en télévision, les politiques l'ont emporté. En analysant le conflit Prestel/Télécel de cette façon, on oublie cependant le contenu du différent technique. L'analyse en terme d'objet frontière est au contraire plus pertinente.

Pour ce faire, rentrons à nouveau dans le détail de la technique. Quand les anglais définissent Viewdata (l'ancêtre de Prestel), le coût des mémoires informatiques est relativement élevé. Ils choisissent donc un système de définition des caractères à 7 éléments binaires, ce qui permet de fournir 128 combinaisons différentes (96 pour les caractères et 32 pour les fonctions principales). Ce choix entraîne un certain nombre de contraintes dans la composition des pages, quand on a besoin d'utiliser une fonction (changement de couleur, passage de majuscule à minuscule) : le décodeur laisse un espace. Ainsi, au début d'une ligne quatre caractères (sur quarante) sont utilisés pour définir la couleur des lettres et du fond. De même, on ne peut pas pour éviter de laisser un espace, mettre la première lettre d'un mot en majuscule. Au mode série des anglais, les français ont substitué le mode parallèle. On dispose alors de deux couches : l'une pour les attributs (notamment les couleurs), l'autre pour les lettres (35). Un tel dispositif utilise schématiquement deux fois plus de mémoire, ce qui ne gênait pas le CCETT, car le prix des mémoires avait chuté très fortement.

Comme on le voit, le débat mode série/mode parallèle est un vrai débat technique entre deux objets-frontière différents. Ce n'est pas un simple prétexte pour refuser

la norme d'un autre pays. Les français souhaitent étendre les possibilités de composition de page du nouveau système de façon à pouvoir intéresser des partenaires des médias. Quand ils réfléchissent au vidéotex comme objet-frontière, ils pensent notamment à la coopération avec l'édition électronique. Démarrant plus tard que Viewdata, le CCETT a tout intérêt à élargir les potentialités de son système à utiliser les nouvelles possibilités des mémoires électroniques. En Angleterre, la situation est différente : le Post Office prévoit d'être lui-même l'unique centre serveur. Il s'agit donc moins de convaincre les éditeurs que d'aller vite pour trouver des clients éventuellement à l'étranger.

L'avance des anglais va leur permettre de vendre du matériel de composition aux opérateurs de télécommunications européens (allemand, autrichien, danois, suédois et suisse). On assiste ainsi à l'étrange paradoxe que ces cinq pays, qui avaient choisi avec la France une norme commune, ne trouvant pas de matériel de composition français, achètent du matériel anglais correspondant à un autre standard. Ils estiment que cela ne porte pas à conséquence, car il ne s'agit que d'un service expérimental et que par la suite ils évolueront vers la norme commune (36). En fait, ce choix provisoire deviendra un peu plus tard un choix définitif et ces pays ne reviendront pas à la norme élaborée avec les français. Nous voyons ainsi que si la normalisation est un travail d'explicitation de l'activité technique, elle n'en est qu'un élément. L'explicitation ne s'achève qu'avec la production industrielle. Faute d'avoir pu produire suffisamment de terminaux, les français ont certes pu faire leurs premières expérimentations (Vélizy Saint Malo) mais ils n'ont pas permis à leurs alliés étrangers d'en faire autant. Ceux-ci ont donc changé de camp, preuve que dans la définition de l'objet frontière, les questions de fabrication et de disponibilité industrielles interviennent également.

(34) CRANE R. 1979

(35) Le principe d'un tel système est analogue à celui du clavier de machine à écrire qui est doté d'un dispositif qui permet de passer des majuscules aux minuscules.

(36) MARTIN B. 1994 p. 238-239

Reprenons notre récit en 1982. L'Allemagne va proposer un système mixte mode série/mode parallèle ce nouveau standard permettant à ceux qui ont déjà composé des pages selon le standard Pres tel de les récupérer. L'année suivante les propositions allemandes se complexifient encore puisqu'elles prévoient l'utilisation d'alphabets redéfinissables (qui sont chargés dans la mémoire du terminal avant l'envoi de la page). Ce standard permet de faire des graphiques plus évolués que dans le système alphamosaïque franco-anglais. On retrouve un phénomène déjà vu précédemment tant que la technique n'est pas stabilisée par une production industrielle on peut toujours envisager de la faire évoluer ceci d'autant plus que les allemands s'affirment capables de fournir pour fin 1983 des circuits intégrés de décodage à un prix très attractif (37). Un nouvel objet est défini tous les pays européens s'y rallient sauf la France qui à la fin de la même année a déjà produit 100 000 terminaux. La Direction Générale des Télécommunications (D G T) a défini un objet-frontière suffisamment solide avec les constructeurs et les éditeurs pour qu'elle ne souhaite pas ou ne puisse pas le modifier. En définitive la norme européenne retenue en mai 1984 établira une juxtaposition de trois profils correspondant à la définition allemande française et britannique.

À partir de ce moment le travail d'explicitation technique est terminé. La norme devient stable elle est désignée par un numéro et elle est inscrite dans des objets techniques. Il n'y a plus besoin de définir les caractéristiques du vidéotex, il suffit de parler de la norme T101 profil 2 ou de Télétel pour être compris de ses interlocuteurs techniciens. La boîte noire est refermée l'explicite devient implicite.

Normes et anticipation des usages le clavier alphabétique

Une autre controverse a marqué le développement du vidéotex français celle de la définition du clavier. Les concepteurs du Minitel avaient choisi un clavier ABCD et celui-ci fut produit en 100 000 exemplaires (38). Ce choix fut largement critiqué Christian Tavernier le qualifie par exemple « d'absurdité (39) ». Pourtant cette solution était cohérente avec la volonté des dirigeants de la D G T de convaincre l'ensemble de la population française d'utiliser le Minitel. En effet l'objectif du programme était de lancer un annuaire électronique qui remplacerait pour tous les abonnés au téléphone l'annuaire papier. Le clavier ABCD devait permettre de « faciliter la frappe même de la part d'utilisateurs non familiers d'un clavier de machine à écrire (40) ». Les opposants à ce nouveau clavier signalaient que la D G T avait largement sous-estimé le nombre de personnes habituées à se servir du clavier AZERTY (41). Par ailleurs l'efficacité du dispositif alphabétique était très faible « Les utilisateurs non familiers d'un clavier de machine à écrire ne frappent pas plus vite que sur un clavier AZERTY car il fallait tout de même qu'ils regardent où poser les doigts et les personnes ayant quelques notions de dactylographie frappaient avec une lenteur exaspérante car elles ne trouvaient plus aucune touche (42) ». Nous retrouvons deux arguments développés respectivement par P. David (43) d'une part S. Liebowitz et S. Margolis (44) d'autre part sur la supériorité du clavier QWERTY (ou AZERTY). L'existence d'une compétence largement répandue sur un clavier rend impossible la diffusion d'un nouveau dispositif quels que soient ses avantages.

(37) MARTIN 1990 p 570

(38) Ibid p 596

(39) TAVERNIER C 1985 p 42

(40) Citation de la D G T sans source in TAVERNIER C 1985 p 43

(41) Voir par exemple SABOUREAU J P et BOUCHE G 1984

(42) TAVERNIER C 1985 p 43

(43) DAVID P 1998

(44) LIEBOWITZ S MARGOLIS S 1998

l'avantage ergonomique d'un nouveau clavier doit se mesurer sur le groupe des utilisateurs de l'ancien dispositif et non sur celui des utilisateurs potentiels du nouveau

L'affaire paraît donc entendue : c'était une erreur ! Mais ce que ces ouvrages publiés dans les années 1984/1985 oublient d'indiquer, c'est que le projet du Minitel a changé entre la fin des années soixante-dix et le milieu des années quatre-vingt. À l'origine, la DGT voulait imposer le Minitel à tous ses abonnés. Par la suite, il est proposé à ceux qui veulent. L'annuaire papier demeure. L'annuaire électronique est offert aux volontaires. Dans la première version du Minitel, la définition d'un objet acceptable par tous les usagers passait probablement par un clavier immédiatement lisible. Il y avait donc bien, chez les concepteurs, la volonté de négocier avec les usagers, ou du moins de composer avec la représentation qu'ils pouvaient avoir d'eux. Mais ces usagers étaient largement virtuels et quand leur nombre s'est restreint, ils se rapprochèrent de la population des connaisseurs du clavier AZERTY.

Conclusion

Contrairement à ce qui a été parfois écrit, la normalisation n'est pas une activité qui se trouve à côté du travail technique, une dernière couche stratégique qui interviendrait une fois que le laboratoire a fini son travail de conception. La normali-

sation en fait s'intègre dans le travail technique. Elle est une des phases de cette activité qui débute avec la réalisation de la maquette et se termine avec la production industrielle de masse. Les querelles de normalisation ne sont donc pas de simples querelles politiques ou commerciales sans enjeu technique. Dans les instances de normalisation, les ingénieurs de firmes ou de pays différents s'affrontent sur de vrais choix. En définitive, l'activité de normalisation, comme celle de démonstration, d'expérimentation ou celle de spécification, s'inscrit dans un double répertoire : celui de la conviction et de la négociation (la construction d'un objet frontière) et celui de l'explicitation. Dans la première perspective, il convient de modifier son projet initial de faire des compromis pour s'adapter aux réalités technico-économiques des branches amont, pour séduire les branches aval et le consommateur final. Si on se situe dans le second répertoire, il faut considérer que l'ingénieur est comme l'auteur d'un texte. Les idées ne prennent forme, n'acquièrent d'existence que quand elles sont couchées sur le papier. Dans le domaine des techniques contemporaines, les choses se compliquent par le fait que ce texte est écrit collectivement. L'explicitation est encore plus nécessaire car c'est la condition de la coopération. La norme oblige à préciser ses choix pour soi et pour les autres. Cette exercice commence à être fait au sein du laboratoire, c'est la spécification, il se poursuit par la suite dans les différentes instances de normalisation.

RÉFÉRENCES

ABADIE Michel (1988) *Minitel Story* Paris Favre

BESSEN Stanley FARRELL Joseph (1994) « Choosing How to Compete Strategies and Tactics in Standardization » *Journal of Economic Perspectives Vol 8 n° 2* p 117-131

BESSEN Stanley SALONER Garth (1989) « The Economics of Telecommunications Standards » in Robert Crandall Kenneth Flamm *Technological Change International Competition and Regulation in Communications* Washington DC The Brookings Institution p 177-220

CALLON Michel LATOUR Bruno (1991) *La science telle qu'elle se fait* Paris La Découverte

CRANE Rhonda (1979) *The Politics of International Standards – France and the Color TV War* Norwood Ablex

DAVID Paul (1995), « Standardization Policies for Network Technologies the Flux between Freedom and Order revisited » in Richard Hawkins Robin Mansell et Jim Skea *Standards Innovation and Competitiveness* Adeshot (U K) Edward Elgar p 15-35

(1998) « Comprendre les aspects économiques du QWERTY la contrainte de l'histoire » in *Réseaux n° 87* 1998

FLICHY Patrice (1995) *L'innovation technique – Récents développements en sciences sociales vers une nouvelle théorie de l'innovation* Paris La Découverte

FORAY Dominique (1995) « Innovation connaissance et information un rapide tour d'horizon » *Séminaire Économie de l'information du Commissariat Général du Plan* octobre

FRIDENSON Patrick (1991) *Selling the Innovation French and German Color TV Devices in the 1960s* Business and Economic History

HAWKINS Richard (1995) « Standards making as technological diplomacy assessing objectives and methodologies in standard institutions » in Richard Hawkins, Robin Mansell Jim Skea *Standards Innovation and Competitiveness* Aldershot (U K) Edward Elgar p 147-158

HAWKINS Richard MANSELL Robin SKEA Jim (1995) *Standards Innovation and Competitiveness* Aldershot (U K) Edward Elgar

LANDES David (1975) *L'Europe technicienne ou le Prométhée Libéré* Paris Gallimard

LATOUR Bruno WOOLGAR Steve (1988) *La vie de laboratoire La production des faits scientifiques* Paris La Découverte

LIEBOWITZ S J MARGOLIS Stephen (1998) « La fable du clavier » in *Réseaux n° 87*

MARCHAND Marie (1987) *La grande aventure du Minitel* Paris Larousse

MARTI Bernard (sous la direction de) (1990) *Télématique Techniques normes services* Paris Dunod

(1994) « Histoire du vidéotex dans le monde et du Minitel en France » in M Feneyrol et A Guérard (eds) *Innovation et recherche en télécommunications* collection CNET-ENST Paris Eyrolles p 211-247

SABOUREAU Jean Pierre et BOUCHE Geneviève (1984) *Guide pratique du Minitel et du vidéotex* Paris Cedic / Nathan

SCHMIDT Suzanne WERLE Raymond (1997) *Coordinating Technology Theory and Case Studies of International Standardization in Telecommunications* MIT Press

SOLOMON Richard (1991) « New Paradigms for future standards » *Communications et stratégies n° 2*

STAR Susan Leigh GRIESEMER
James (1989) « Institutional Ecology
Translations and Boundary Objects Amateurs
and Professionals in Berkeley's
Museum of Vertebrate Zoology (1907
1939) » *Social Studies of Science* vol 19
Sage Londres p 387 420

STRAUSS Anselm (textes réunis par
Isabelle Baszanger) (1992) *La Trame de
la négociation sociologie qualitative et
interacionnisme* L'Harmattan Paris

TAVERNIER Christian (1985) *Les
secrets du Minitel* Paris Éditions tech
niques et scientifiques françaises

THEVENOT Laurent (1997) « Un gou
vernement par les normes Pratiques et
politiques des formats d'information »
Raisons pratiques 8 p 205 242