

EDISON CONTRE WESTINGHOUSE: LA PREMIÈRE BATAILLE MODERNE POUR UN STANDARD INDUSTRIEL

À la fin du XIX^e siècle émergeait une nouvelle énergie, l'électricité, qui allait contribuer à modifier en profondeur tant l'activité économique que la vie quotidienne, constituant l'un des éléments fondamentaux du système technique au sens de B. Gille [1978] sur le point de succéder au système fer-vapeur-charbon.

Cette nouvelle énergie allait vite devenir un enjeu économique considérable. Celui qui parviendrait à imposer sa conception de ce que serait le réseau de production et de distribution de l'électricité pourrait s'y positionner de manière privilégiée. Deux grands noms de l'industrie américaine allaient s'affronter dans ce qui ressemble fort à la première grande bataille moderne pour un standard industriel, avec des armes qui ne sont pas si différentes de celles qui sont utilisées dans les guerres technologiques d'aujourd'hui.

PAR **Pascal CORBEL** – UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES (*)

LES ENJEUX DES BATAILLES DE STANDARDS

Depuis deux décennies environ, la problématique de l'émergence de standards sur les marchés et celle de la manière dont les acteurs peuvent en influencer le choix connaissent un intérêt croissant chez les chercheurs de plusieurs disciplines. Il est vrai que les enjeux sont importants. Nous savons en effet maintenant que rien ne garantit que la technologie la plus

performante s'impose. Plusieurs explications, plus complémentaires que concurrentes, ont été avancées par des économistes, d'un côté, et par des sociologues, de l'autre. Les économistes, en particulier ceux qui se situent dans la mouvance « évolutionniste », mettent en exergue l'existence d'externalités de réseau. Celles-ci regroupent des phénomènes d'apprentissage, comme l'illustre le célèbre exemple du clavier QWERTY (1) [DAVID, 1985] et l'accroissement de l'utilité de certaines technologies (téléphone, fax,

(*) Coordonnées de l'auteur : Pascal Corbel, Maître de Conférences – LAREQUOI, laboratoire de recherche en management — Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines, 47, boulevard Vauban, 78047 Guyancourt, Tél. 01.39.25.55.20, E-mail : pascal.corbel@quoi.uvsq.fr

(1) Celui-ci avait été conçu pour limiter la vitesse de frappe (dans le but d'éviter l'enchevêtrement des marteaux). Mais une fois le standard en place et les dactylos formées à ce type de clavier, le coût de réapprentissage de la frappe sur d'autres types de clavier théoriquement plus performants était devenu trop important et le standard est toujours en place, plus d'un siècle après.

courrier électronique...) lorsque le nombre de leurs utilisateurs augmente. Cela se traduit également par la mise à disposition de produits et services complémentaires (par exemple, des cassettes vidéo pour les magnétoscopes, ou un réseau de stations service adapté à des voitures à essence et diesel). Ce dernier point peut d'ailleurs servir de pont avec les approches sociologiques. En effet, les sociologues de l'innovation mettent l'accent sur la nécessité d'obtenir le soutien d'acteurs clés du système [AKRICH *et al.*, 1988]. Une innovation va, en effet, souvent avoir un impact sur ses promoteurs et ses futurs utilisateurs, mais aussi, justement, sur les fournisseurs de produits et services complémentaires de l'ancienne technologie et souvent sur d'autres secteurs. Parfois, cet impact est suffisamment important pour que les pouvoirs publics se sentent concernés. C. Maédel [1994] a ainsi décrit le rôle des pouvoirs publics dans la tentative avortée d'imposer la norme D2Mac pour la télévision haute définition.

Les enjeux stratégiques de ces phénomènes sont très importants. Nombre de standards potentiels dans lesquels des industriels ont lourdement investi, ne se sont pourtant jamais imposés : le Betamax de Sony, le DCC de Philips, le D2Mac, soutenu notamment par Thomson, etc. Pour des entreprises qui n'ont pas l'assise financière de ces grands groupes, les conséquences peuvent être fatales. D'autres se trouvent marginalisées sur un marché à fort volume (comme Apple, avec son Macintosh). Les analyses économiques et sociologiques conduisent à des prescriptions assez proches *in fine*. Dans les deux cas, il s'agit de surmonter les réticences d'acteurs multiples. Cela peut conduire à des négociations (notamment, mais pas uniquement, dans le cadre de comités internationaux), aboutissant à des compromis susceptibles d'entraîner des modifications de la technologie. Cela peut notamment aboutir au maintien de la compatibilité avec les technologies en place (par exemple le DVD est compatible avec le CD audio et les CD-ROM informatiques) mais aussi à l'incorporation des technologies d'un ou plusieurs acteurs importants pour les rallier au standard (comme ce fut le cas du DVD, Toshiba évitant ainsi de justesse une guerre avec un autre standard défendu par Sony et Philips). Dans la plupart des cas, on voit donc apparaître des phénomènes d'alliance. Cette nécessité de convaincre entraîne également la mise en œuvre d'actions de communication (qu'elle qu'en soit la forme, pouvant aller d'une campagne publicitaire massive à des actions de *lobbying* ciblées). Les autres leviers les plus souvent évoqués dans la littérature sont le moment d'arrivée sur le marché (rejoignant ainsi la problématique des (dés)avantages du pionnier), la capacité à mobiliser des ressources suffisantes non seulement pour faire « décoller » la demande, mais aussi pour y faire face en cas de succès, les choix en termes de plan de marchéage, sans oublier la gestion des droits de la propriété intellectuelle.

Les recherches sur ce thème sont donc assez nombreuses et permettent, au-delà de la diversité des angles adoptés, de commencer à avoir une idée un peu plus précise des phénomènes en jeu et des actions susceptibles d'être mises en œuvre pour favoriser l'émergence d'un standard. Pour la plupart, ces études portent toutefois sur les secteurs « cousins » de l'électronique, de l'informatique et des télécommunications. Il est vrai que ces batailles de standard y ont joué un grand rôle, depuis l'exemple classique du VHS jusqu'au DVD, en passant par le PC ou le GSM. Dans tous ces cas, les promoteurs du standard « gagnant » ont établi des positions intéressantes sur le marché (les exemples les plus extrêmes étant Microsoft et Intel). Il existe quelques exceptions, comme l'étude de B. Demil et X. Lecocq [2002] sur le marché des jeux de rôles, mais elles sont rares. Cela engendre deux risques. Le premier est de trop se concentrer sur les jeux d'acteurs confrontés en permanence à des problématiques de standard. Ces batailles étant fréquentes, les acteurs apprennent d'une bataille à l'autre et réagissent en fonction des résultats des précédentes : Sony se serait-il rallié au standard du DVD sans la mémoire de sa lutte contre le VHS ? Il est donc intéressant d'étudier le comportement d'acteurs qui sont moins des « professionnels du standard ». Le second risque est d'engendrer une forme d'assimilation entre les problématiques de standards technologiques et ces secteurs, comme s'ils étaient les seuls à être véritablement concernés. Certes, nul n'ignore l'existence de standards dans tous les domaines, qu'il s'agisse de normes imposées par des instances nationales (AFNOR, DIN...), régionales (CE) ou internationales (ISO...). Mais, à quelques exceptions près, on peut considérer que ces normes sont moins structurantes (certes, l'adoption du pot catalytique obligatoire au niveau de l'Union européenne en 1993 favorisait plutôt les constructeurs automobiles allemands – qui soutenaient cette solution – par rapport, notamment, aux industriels français, mais elle n'a pas abouti à un bouleversement des données concurrentielles). Par ailleurs, il s'agit avant tout de standards *de jure* et non *de facto*. La problématique du *lobbying* peut donc y paraître prépondérante, même si la distinction entre les deux types de standard n'est pas aussi claire qu'il y paraît au premier abord, les comités de normalisation entérinant souvent les « décisions » du marché [FORAY, 1990]. Or, s'il est tout à fait exact que les problèmes de standards industriels jouent un grand rôle dans ces secteurs (l'intérêt récent des chercheurs pour ces phénomènes pouvant d'ailleurs s'expliquer, au moins partiellement, par l'importance qu'ont pris ces derniers dans notre système socio-économique), ils peuvent tout à fait jouer un rôle très structurant dans d'autres industries. Par ailleurs, les études de cas détaillées ne remontent de fait guère plus loin que la bataille entre le Betamax de Sony et le VHS de JVC et Matsushita [CUSUMANO *et alii*,

1992]. En effet, si de nombreux historiens, comme T.P. Hughes, aux États-Unis, ou F. Caron, en France, ont abordé cette problématique à travers l'étude de la constitution des grands réseaux, comme les chemins de fer ou le réseau électrique, il ne s'agit pas de travaux centrés sur les stratégies mises en œuvre par les principaux acteurs pour imposer leur standard. F. Caron [2004] insiste ainsi sur l'importance des comités de normalisation, même s'il évoque également et les alliances («*des formes nouvelles de coordination, sur la base de projet interentreprises*»), mais uniquement à partir d'exemples plus récents comme celui du GSM. Il nous a donc paru intéressant d'examiner le cas d'un standard *de facto* très structurant et très ancien. Le cas de la bataille entre Edison et Westinghouse pour définir les caractéristiques essentielles d'un réseau électrique nous semble parfaitement correspondre à ces exigences. Les mécanismes en jeu sont-ils les mêmes que ceux qui sont mis en exergue par les études récentes? Commençons par revenir à la chronologie des faits.

LE DÉROULEMENT DES ÉVÉNEMENTS

Comme souvent, il est difficile de déterminer le véritable pionnier du marché de l'éclairage électrique. L'électricité était en effet un phénomène connu depuis longtemps lorsque s'ouvre la « guerre des standards » qui nous intéresse ici. Tout au long des XVII^e et XVIII^e siècles, l'électricité avait été objet de curiosité, donnant lieu à de nombreuses expérimentations et démonstrations plus ou moins scientifiques. Au fil de ces expériences, on avait développé des moyens, certes encore rudimentaires, de générer, conduire et même stocker l'électricité. Mais avant les années 1870, son rôle comme énergie était encore marginal: elle était surtout utilisée pour la galvanoplastie (2) et le télégraphe.

Dès 1809 et les démonstrations d'H. Davy à la Royal Institution de Londres, on savait qu'il était possible de produire de la lumière avec l'électricité, en utilisant le principe de l'arc électrique. Il fallut toutefois plusieurs décennies pour développer à la fois des moyens de génération d'électricité assez puissants (la dynamo a été inventée par Faraday au milieu du XIX^e siècle et améliorée par Gramme au début des années 1870) et des moyens d'éclairage suffisamment pratiques. Les premières lampes électriques commercialement viables seront mises au point par P. Jablochhoff en 1876. C'est d'ailleurs pour résoudre un problème de dissymétrie dans la consommation des tiges de carbone de ces

« bougies électriques » que Gramme conçut une dynamo capable de générer du courant alternatif. L'utilisation de l'éclairage électrique se limitait toutefois, en 1878, à quelques rues de Paris, au Théâtre du Châtelet et aux magasins du Louvre et, aux États-Unis, à un magasin de Boston [JONNES, 2003, p. 47-48].

Mais on peut toutefois dire que le premier mouvement d'envergure est à attribuer à T. Edison. Lorsque celui-ci s'intéressa au problème, il perçut très vite l'immensité du marché potentiel. Au-delà de l'éclairage public, cible des lampes à arc, Edison voulait faire entrer l'électricité dans chaque foyer. À la fin de l'année 1878, il créait l'*Edison Electric Light Company*, avec le soutien d'importants investisseurs de New York. Il promit qu'il serait très rapidement en mesure d'apporter l'éclairage électrique au cœur de New York. En réalité, il fallut beaucoup de temps pour développer, non seulement l'ampoule électrique (les premières avaient une durée de vie d'une à deux heures), mais aussi les générateurs adaptés et les multiples pièces constitutives d'un système électrique, depuis les câbles de distribution jusqu'aux interrupteurs et aux fusibles. Des démonstrations plus ou moins importantes firent patienter journalistes et surtout investisseurs (3). Par exemple, le 31 décembre 1879, son laboratoire de Menlo Park était illuminé par plusieurs dizaines d'ampoules électriques. En 1882, il était l'une des attractions d'une exposition à Londres [NYE, 1990, p. 37]. Certes, d'autres concurrents étaient entre temps apparus à New York – la plupart avec des lampes à arc, à l'exception de l'un deux, Maxim, qui utilisait des ampoules – mais l'envergure de l'entreprise d'Edison était bien supérieure. Même s'il lui devenait de plus en plus difficile d'obtenir de nouveaux soutiens financiers, Edison mettait en place les différentes pièces de son système industriel: usine de fabrication d'ampoules, filiales européennes, création de l'*Edison Electric Illuminating Company*, dont le siège, au cœur de New York, servait aussi de lieu de démonstration des capacités de l'éclairage électrique. Et, en septembre 1882, avec beaucoup de retard sur le planning annoncé, tout un quartier d'affaires de New York était illuminé par du courant électrique provenant de la première centrale de production centralisée installée par Edison. Entre temps, quelques entreprises et particuliers, comme J.P. Morgan, avaient également été équipés de leur propre installation, dotée d'un générateur individuel. Aspect non négligeable en terme de communication, le *New York Times* et le *New York Herald* figuraient parmi ces premiers utilisateurs de la lumière électrique [JONNES, 2003, p. 85].

Les années qui suivirent furent celles d'un succès mitigé, les installations individuelles s'avérant beaucoup plus

(2) Procédé permettant de déposer par électrolyse une couche de métal sur un matériau.

(3) Cette prise en compte des connexions avec l'extérieur est bien décrite

dans le deuxième volet de l'article de M. Akrich, M. Callon et B. Latour [1988]. Assez curieusement toutefois, les auteurs le présentent comme un exemple de succès, sans tenir compte des déboires ultérieurs de T. Edison dans sa lutte avec G. Westinghouse.

nombreuses (trois cent soixante-dix-huit, fin 1884) que les centrales électriques desservant de multiples clients (dix-huit, à la même date) [JONNES, 2003, p. 106]. Edison n'était déjà plus le seul sur ce marché. Parmi ses concurrents figurait désormais George Westinghouse, qui avait fait fortune dans les systèmes de sécurité ferroviaire. Celui-ci avait d'abord projeté d'installer le même type d'équipement que ceux d'Edison, Brush, Swan, Weston ou Thomson-Houston. Mais, au printemps 1885, il découvre le potentiel du courant alternatif qui peut être envoyé à haut voltage, loin du générateur, contrairement au courant continu à faible voltage d'Edison. Il acquiert et améliore la technologie du transformateur, élément indispensable au fonctionnement d'un tel système et il est en mesure, dès mars 1886, d'expérimenter sa technologie à Great Barrington puis, en novembre de la même année, de fournir en électricité son premier client, un magasin de Buffalo [JONNES, 2003, p. 134-137].

Son succès va être assez rapide. À la fin de l'année 1887, tandis qu'Edison annonçait cent vingt et une centrales en place ou commandées, Westinghouse avait déjà obtenu des commandes pour soixante-huit centrales à courant alternatif. Parallèlement, Thomson-Houston basculait aussi en courant alternatif. La réaction de Westinghouse fut d'abord de poursuivre en justice pour non respect de ses brevets. Les deux entreprises finiront toutefois par obtenir un accord sur la base du paiement d'une redevance de deux dollars par cheval vapeur sur chaque transformateur fabriqué par Thomson-Houston [JONNES, 2003, p. 158]. Or, cette entreprise avait elle aussi obtenu des commandes pour vingt-deux centrales à courant alternatif. En un an, le système à courant alternatif avait donc déjà comblé une bonne partie du retard lié à son arrivée plus tardive sur le marché. De plus, Edison était handicapé par la hausse du prix du cuivre, que ses systèmes utilisaient en plus grande quantité. Ce problème allait toutefois s'atténuer, dès 1889.

Face à l'atout considérable des systèmes à courant alternatif en terme de portée, qui leur permet notamment de viser aussi des zones moins densément peuplées que les systèmes Edison, ce dernier pouvait opposer deux arguments: le système Westinghouse était encore incomplet et il était plus dangereux que le sien. Le premier argument allait toutefois rapidement perdre de sa consistance. Deux pièces manquaient en effet au système à courant alternatif: un compteur et des machines efficaces. Mais dès l'année 1888, Westinghouse installait ses premiers compteurs et N. Tesla, un ingénieur qui avait travaillé quelques années auparavant pour Edison, présentait à l'Association américaine des ingénieurs électriciens un nouveau moteur révolutionnaire à courant alternatif. Les brevets qu'il avait déposés pour ce système seront rapidement rachetés par Westinghouse. Même s'il faudra plus de temps que prévu pour développer des produits opérationnels et adaptés aux caractéristiques techniques des systèmes

Westinghouse, cela fit perdre beaucoup de poids à cet argument technique qui consistait à dire que le courant alternatif n'était utilisable que pour l'éclairage. Edison va donc exploiter au maximum l'autre argument: le danger. Il va utiliser à peu près tous les canaux de communication disponibles à l'époque, capitalisant sur son prestige et sur les premières victimes par électrocution dans les années 1888-1889: rédaction d'un pamphlet de quatre-vingt-quatre pages intitulé *Warning!* en février 1888, article dans la *North American Review*, en novembre 1889, demandant la limitation du voltage maximal des installations électriques, mais aussi soutien des expériences d'H. Brown (électrocution d'animaux pour montrer le danger que représentait le courant alternatif) et surtout manœuvres pour favoriser l'adoption de la chaise électrique comme moyen d'exécution des criminels (il s'agissait, bien sûr, d'un système à courant alternatif Westinghouse, utilisé contre l'avis de ce dernier) pour une plus grande efficacité.

En parallèle, Edison avait également lancé la guerre sur le terrain juridique. Tout d'abord, il avait lancé des actions en contrefaçon contre tous les utilisateurs d'ampoules à incandescence, dès 1885. Convaincu que les brevets d'Edison étaient fragiles, Westinghouse contre-attaqua, en 1886, sur la base de brevets antérieurs qu'il avait rachetés. En octobre 1889, un tribunal de Pittsburgh donne raison à Edison, mais Westinghouse fait appel. Edison s'appuyait également sur ses actions de communication pour tenter de faire interdire le courant alternatif à haut voltage. Mais en attaquant Westinghouse, il remettait aussi en question l'activité des multiples fournisseurs de lampes à arc pour l'éclairage public. La Virginie fut le premier état à rejeter la demande d'Edison, à la fin de l'année 1889.

En 1891, cette guerre aurait pu prendre un tour favorable à Edison. Tout d'abord, Westinghouse a dû faire face à une crise financière, qui a failli lui coûter le contrôle de son entreprise. Ensuite, le jugement validant les brevets d'Edison a été confirmé, laissant planer la menace d'importants dommages et intérêts, voire de l'interdiction pour d'autres entreprises de fabriquer des lampes à incandescence. Mais Westinghouse se sortira de la crise par un montage financier qui lui donnera une plus grande solidité. Un nouvel appel est interjeté concernant les brevets. Et, contre l'avis d'Edison, qui ne détenait plus que 10 % de l'Edison General Electric (résultat de la réorganisation, en 1889, des sociétés électriques de la galaxie Edison), cette dernière est fusionnée avec Thomson-Houston, son principal autre concurrent, acquis à la cause du courant alternatif. Résultat: la nouvelle compagnie General Electric propose désormais des solutions à la fois à courant continu et à courant alternatif. La confirmation finale par la Cour Suprême des États-Unis de la validité des brevets d'Edison, à la fin de l'année 1892, n'y changera plus rien. Elle va exclure de nombreux concurrents du marché, mais pas

© Hulton Archive/GETTY IMAGES

Edison voulait faire entrer l'électricité dans chaque foyer - Thomas Edison (1847-1931)

Westinghouse, qui avait réussi à développer une lampe alternative ne contrefaisant pas les brevets d'Edison. Celle-ci était moins performante, mais permettait de tenir jusqu'à ce que ces brevets tombent dans le domaine public. C'est ce type de lampe, alimentée par un système à courant alternatif Westinghouse, qui équipera la grande exposition de Chicago de 1893 (contrat que Westinghouse avait arraché de haute lutte contre la General Electric). Alors même que le système complet utilisant les machines de Tesla était seulement en phase finale de

mise au point, cette grande exposition marquait la victoire finale du courant alternatif [NYE, 1990, p. 39]. C'est donc avant que la pleine utilisation de ce système ne marque sa supériorité absolue et incontestable sur le plan technique (avec la transmission d'une grande quantité de courant alternatif depuis les chutes du Niagara, où était installée la première grande centrale hydraulique, jusqu'à Buffalo, à la fin de l'année 1896) que le courant alternatif s'est imposé comme un standard pratiquement jamais plus contesté.

Au printemps 1885, George Westinghouse découvre le potentiel du courant alternatif qui peut être envoyé à haut voltage, loin du générateur, contrairement au courant continu à faible voltage d'Edison.- George Westinghouse (1846-1914)

© Hulton Archive/GETTY IMAGES

LES ARMES D'UNE GUERRE DE STANDARD D'AUJOURD'HUI

Au-delà de la victoire de la technologie qui, en l'occurrence, avait effectivement le plus fort potentiel à l'époque, c'est donc bien à une guerre des standards que l'on a assisté, utilisant toutes les armes alors à la disposition des adversaires. Or, ces armes ne sont pas

si différentes de celles qui sont utilisées aujourd'hui : communication sous des formes diverses, *lobbying*, recherche d'alliés amenant à une certaine ouverture en matière de gestion des droits de la propriété intellectuelle...

A. Tellier [2001] a montré comment les adversaires du DIVX ont utilisé certaines des caractéristiques techniques de ce produit, destinées à lui donner plus de souplesse, comme support d'une campagne de communication dénonçant cette technologie comme une

menace pour la vie privée des utilisateurs. Il est difficile de ne pas faire le parallèle avec la grande campagne anti-courant alternatif lancée par Edison et Brown, avec démonstrations publiques de la dangerosité de ce type d'électricité allant jusqu'à manoeuvrer pour en faire la nouvelle technique d'exécution des condamnés à mort aux États-Unis. Mais l'arme de la communication a également été utilisée de manière plus positive. De même qu'on a pu souligner l'importance d'expositions tournées vers l'innovation : «*Pourquoi tout à coup les expositions traditionnelles d'innovation en matière de télévision prennent-elles un tour dramatique ?*» dans le cas de la télévision haute définition [MÉADEL, 1994] ou même, là encore, du DIVX (4), c'est la grande exposition de Chicago qui consacre de manière quasi-irréversible le triomphe du courant alternatif. Mais Edison avait également organisé de grandes démonstrations dès le début : l'une d'elle réunit jusqu'à trois mille personnes à son laboratoire de Menlo Park [JONNES, 2003, p. 65-66]. La presse, professionnelle et grand public, a également été utilisée par les deux protagonistes pour véhiculer et populariser leurs idées.

Ces campagnes de communication étaient accompagnées d'actions plus discrètes, de nature juridique : ce que l'on appellerait aujourd'hui de *lobbying*. Edison a clairement essayé, sans y parvenir, de faire interdire le courant alternatif à haut voltage. S'il avait réussi, au moins dans quelques états, cela lui aurait permis de développer une large base de clients captifs lui conférant un avantage considérable, même si cette interdiction devait être levée plus tard. Le duel juridique s'est également déroulé sur le terrain des droits de la propriété intellectuelle. Fin 1880, Edison avait déjà déposé deux cent cinquante brevets sur des innovations liées à l'électricité [JONNES, 2003, p. 74]. Il va tenter de les utiliser pour écarter ses concurrents, mais seulement à partir de 1885, quand il sentira la menace s'accroître, notamment avec l'arrivée d'un industriel de la puissance de Westinghouse sur le marché. Compte tenu de la contre-attaque de ce dernier, visant à faire invalider certains des brevets d'Edison, la victoire juridique de la General Electric, en 1892, arrivera trop tard. Même s'il faut rester prudent, les informations dont nous disposons à ce propos n'étant pas complètes, Westinghouse semble avoir géré plus finement cette problématique. Alors qu'Edison réagit tardivement et de manière intransigeante, Westinghouse va réagir très vite aux violations de ses propres brevets par Thomson-Houston, mais va finalement accepter de conclure un accord avec ce dernier, moyennant le paiement de royalties [JONNES, p. 158], gagnant ainsi un allié important pour ses systèmes à courant alternatif. Compte tenu des besoins en capitaux importants qu'entraînait la croissance de cette industrie, cela permettait d'accroître plus vite la base ins-

(4) C'est dans ce cas le *Consumer Electronic Show* de Las Vegas qui lance la bataille au début de l'année 1998 [TELLIER, 2001].

tallée d'équipements à courant alternatif, susceptible d'inciter au développement de produits complémentaires. Ce dernier facteur jouait probablement moins à l'époque, dans la mesure où les deux industriels ont développé eux-mêmes les différents éléments de leur système. Westinghouse semble néanmoins avoir fait preuve d'une plus grande ouverture dans l'utilisation de technologies extérieures : sa contre-attaque contre l'action en violation de brevets d'Edison reposait ainsi sur les brevets antérieurs de Farmer, Maxim et Weston qu'il avait acquis [JONNES, 2003, p. 151]. De même, il sut intégrer les inventions de Tesla. Or, la gestion des droits de la propriété intellectuelle, et en particulier des brevets, est considérée comme un élément important de l'arsenal dont les entreprises disposent dans les batailles de standards [SHAPIRO et VARIAN, 1999; CORBEL, 2003].

Ici, c'est la technologie la plus performante qui s'impose. Sa capacité à surmonter la contrainte de la distance maximale imposée entre le générateur et l'utilisateur a joué assez vite en faveur du courant alternatif. Mais ses avantages se sont développés au fur et à mesure, également grâce à son succès rapide. Lorsque le système complet imaginé par Tesla fut opérationnel, le standard s'était déjà imposé dans les faits : d'après le numéro de février 1892 d'*Electrical World*, il y avait déjà, à ce moment-là, près de mille centrales électriques à courant alternatif contre un peu plus de deux cents centrales Edison [JONNES, 2003, p. 287].

EXPLICATIONS ÉCONOMIQUES, SOCIOLOGIQUES ET STRATÉGIQUES

Il nous paraît intéressant, en conclusion, d'examiner comment cette victoire peut être analysée à partir des théories économiques et sociologiques évoquées en introduction. Un économiste verrait sans doute dans la victoire du courant alternatif le résultat d'une meilleure exploitation des externalités de réseau. Tout d'abord, le système de Westinghouse avait un potentiel supérieur en la matière puisqu'il était possible de fournir un plus grand nombre de clients à partir d'un générateur : le coût marginal du client supplémentaire s'en trouvait réduit. Ce système a également su mieux intégrer les innovations complémentaires qu'a suscitées la commercialisation de ses technologies. Un sociologue de l'innovation insisterait sans doute davantage sur l'échec des manoeuvres d'Edison pour remettre en cause l'acceptabilité sociale du courant alternatif. Même si des informations complémentaires seraient nécessaires pour affirmer cela avec plus de certitude, il semble que le courant alternatif ait eu assez rapidement la faveur d'une majorité de la communauté des ingénieurs en électricité, notamment après la conférence de Tesla de mai 1888, présentant

son moteur révolutionnaire, relayée par la revue de référence *Electrical World*, dont le rédacteur en chef, T.C. Martin était l'un des premiers supporters des travaux du jeune ingénieur serbe. De même, les actions d'Edison pour faire interdire le courant alternatif à haut voltage se heurtaient aux intérêts de multiples compagnies locales, qui géraient l'éclairage public à partir de lampes à arc. Il se trouvait ainsi souvent seul face à de multiples intérêts convergents.

Là encore, ces deux types d'explications s'avèrent plus complémentaires que concurrentes. Pour le « gestionnaire », peu importe finalement si tel ou tel facteur a joué plus qu'un autre. Son rôle est d'intégrer ces différents types d'explications, auxquels il en ajoutera peut-être d'autres (comme le management des droits de la propriété intellectuelle) qui émergeront de l'utilisation d'un prisme différent, pour aboutir à des modèles d'action utilisables par le manager (5). De ce point de vue, ce cas confirme que les facteurs les plus souvent mis en relief dans les travaux sur les batailles de standard (6) ne sont pas propres à notre époque et aux secteurs liés à l'électronique : attention portée aux produits complémentaires, recherche d'alliances (explicites ou non, auprès d'acteurs influents et, au besoin, de concurrents), management fin des droits de la propriété intellectuelle (comportant si besoin une certaine dose d'ouverture de ses technologies aux concurrents pour faciliter ces alliances), communication marquante, à défaut d'être massive (Westinghouse est finalement resté, sur l'ensemble de la période plus discret qu'Edison, mais ses messages, positifs, semblent avoir mieux porté) ont joué un rôle important, dans ce cas comme dans ceux qui avaient été publiés auparavant. Ce type d'étude de cas permet – même avec ses limites, inhérentes aux reconstitutions *a posteriori* – de montrer comment ces différents facteurs peuvent interagir, en complément avec les caractéristiques techniques de la technologie promue. Le fait que les événements étudiés soient anciens permet d'y ajouter des enseignements complémentaires : ils montrent en particulier qu'un certain nombre de conclusions tirées par des chercheurs dans le cas de batailles de standard récentes restent valables dans un contexte totalement différent. Une telle approche historique permet un « élargissement des références » [HATCHUEL, 2000, p. 24] sur une question donnée et elle invite également le chercheur en sciences de gestion à une certaine modestie puisque, dans une certaine mesure, les pratiques ont ici largement devancé la formalisation de « doctrines de l'action » dans ce domaine, montrant une fois de plus que celles-ci « ne

ont pas d'abord découvertes puis mises en application. » [Ibid., p. 25]. Il est toujours intéressant, de ce point de vue, d'interroger nos pratiques d'hier à partir des concepts d'aujourd'hui.

BIBLIOGRAPHIE

- AKRICH M., CALLON M. et LATOUR B. « À quoi tient le succès des innovations », *Gérer et Comprendre, Annales des Mines*, juin et septembre 1988, p. 4-17 et p. 14-29.
- CARON F., introduction à « L'électricité en réseaux – networks of power », *Annales historiques de l'électricité*, n° 2, juin 2004, p. 11-22.
- CORBEL P. « Propriété intellectuelle et externalités de réseau : le cas d'Intel et de la micro-informatique », *Gestion 2000*, vol.20, n° 1, 2003, p. 103-120.
- CUSUMANO M.A., MYLONADIS Y. et ROSENBLOOM E.S., « Strategic maneuvering and mass-market dynamics: The triumph of VHS over Beta », *Business History Review*, vol.66, printemps 1992, p. 51-94.
- DAVID P., « Clio and the Economics of QWERTY », *American Economic Review*, 1985, p. 332-337.
- DEMIL B. et LECOCQ X., « Imposer un standard dans les industries en réseau par une stratégie d'ouverture des droits de propriété », *Actes de la XIe Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique*, Paris, juin 2002.
- FORAY D., « Exploitation des externalités de réseau versus évolution des normes : les formes d'organisation face au dilemme de l'efficacité, dans le domaine des technologies de réseau », *Revue d'économie industrielle*, n° 51, 1er trimestre 1990, p. 113-140.
- GILLE B. (dir.), *Histoire des techniques*, Encyclopédie de la Pléiade, Paris, Gallimard, 1978.
- HATCHUEL A., « Quel horizon pour les sciences de gestion ? Vers une théorie de l'action collective » in DAVID A., HATCHUEL A. et LAUFER A., *Les Nouvelles Fondations des sciences de gestion*, Paris, Vuibert, 2000, p. 7-43.
- JONNES J., *Empires of Light. Edison, Tesla, Westinghouse, and the Race to Electrify the World*, New York, Random House, 2003.
- MEADEL C., « Les belles images de la télévision. Une histoire du D2Mac », *Gérer et Comprendre, Annales des Mines*, mars 1994, p. 18-29.
- NYE D.E., *Electrifying America. Social Meanings of a New Technology*, MIT Press, 1990.
- SHAPIRO C. et VARIAN H.R., *Economie de l'information – Guide stratégique de l'économie des réseaux*, De Boeck Université, 1999.
- TELLIER A., « 600 jours de compétition technologique. Comment expliquer l'échec du DIVX face au DVD? », *Gérer et Comprendre, Annales des Mines*, n° 66, décembre 2001, p. 4-14.

(5) Il refusera alors de s'en remettre au hasard comme facteur déterminant du choix d'une technologie [MANGEMATIN, 1993]. Cela ne signifie d'ailleurs pas nier que des facteurs aléatoires peuvent jouer un rôle, mais essayer, dans ce contexte de grande incertitude, de placer l'entreprise dans une situation favorable.

(6) Voir par exemple SHAPIRO et VARIAN [1999].