



Techniques et Innovation : Acteurs, idées, territoires, XVIIIe - XIXe siècles

Anne-Françoise Garçon

► To cite this version:

Anne-Françoise Garçon. Techniques et Innovation : Acteurs, idées, territoires, XVIIIe - XIXe siècles :
Note de Synthèse. Habilitation à diriger des Recherches. 2006. halshs-00008093

HAL Id: halshs-00008093

<https://shs.hal.science/halshs-00008093>

Preprint submitted on 22 Jan 2006

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.

ANNE-FRANÇOISE GARÇON

**Techniques et innovation :
acteurs, idées, territoires,
XVIII^e – XX^e siècles.**

*Note de synthèse
Projets de recherches
Curriculum vitae*

Habilitation à diriger des recherches

Université de Nantes

Novembre 2002

SOMMAIRE

Note de synthèse, projets de recherches

Entrée en matière.....	3
I. Les thématiques explorées.....	6
Un début : Pont-Péan.....	6
Les métaux non ferreux.....	9
L'ingénieur et la pensée technique.....	20
L'invention de l'ingénieur civil	24
II. Perspectives de recherches.....	36
Hommes et lieux de la technologie	36
Histoire des techniques, histoire industrielle	39
Gestes et mots de l'atelier	44
Innovation et cultures techniques.....	46
En conclusion.....	48

Curriculum vitae

Identité	50
Diplômes	50
Carrière.....	51
Axes de recherches.....	55
Publications (Ouvrages et articles)	56
Colloques et journées d'études.....	58
Direction de recherches, Jury	60
Groupes, Programmes et bourse de recherches.....	61
Collaboration à des associations régionales ou nationales.....	62

NOTE DE SYNTHÈSE, PROJETS DE RECHERCHES

ENTRÉE EN MATIÈRE...

« Ego-histoire » : le genre est d'invention récente. Gageons qu'il y eut, dans la naissance du terme, un choix éditorial : sept historiens rassemblés par Pierre Nora en 1987, s'attachant à décrire, expliquer, interpréter publiquement leur « ego », cela pouvait accrocher la communauté des intellectuels, attiser leur curiosité¹. Un genre naissait pourtant, qui se distinguait du récit biographique, du « journal » ou d'hypothétiques « mémoires » qui étaient jusqu'alors les grands moyens d'expression d'un auteur sur son œuvre. Et le voilà devenu moment d'une carrière. Il revient aux historiens désireux de progresser dans la carrière, et cela sans préjuger de leur impact sur le public, de tenter une mise en perspective historique de leurs propres travaux, un examen des raisons qui les ont poussés à écrire ; une analyse des inflexions, des détours, des abandons ; une évocation des réseaux tissés, des dynamiques instaurées dans leur domaine d'activité. On passe ici du genre au corpus : les historiens des sciences sociales, trouveront là de quoi alimenter leurs recherches. Aussi bien, ce qui se construit là est pour une part la mémoire de l'histoire, en tant que science.

Il est cependant quelques écueils à éviter. Ils sont rhétoriques au premier chef. Exercice imposé, étape obligée dans la construction d'une carrière, l'essai peut se transformer en convention pure. En quoi, il renseignera les historiens futurs sur notre manière de « faire groupe », jusqu'à la « langue de bois ». L'autre grand écueil pourrait bien être de basculer dans la « Confession », de se prendre exagérément au jeu de cette narration destinée à explorer l'identité, d'oublier que l'identité dont il s'agit est celle de l'historien – et non de celle de la personne.

La personne, je l'évoquerai rapidement. Comment la masquer ? N'est-il pas signifiant d'être femme, mère de trois enfants, provinciale ; d'avoir été un enfant du *Baby-boom*, d'avoir grandi dans les craquements sociaux, ceux (lointains) de la décolonisation, ceux (proches) des débuts de la consommation de masse ; d'avoir eu dix-huit ans en 1968, d'avoir commencé à réfléchir au moment

¹ - NORA P. dir. *Essais d'ego-histoire*, 1987.

où les écrits de Lacan, Lévi-Strauss, Althusser, puis ceux de Foucault, Bourdieu, de Certeau, Braudel occupaient les esprits tandis que Marx et Dieu, simultanément, étaient dénoncés, brocardés, mis à mort, portés au pilori ?

J'évoquerai rapidement aussi ce Morbihan où je fis mes premiers pas dans le début des années 1950, où je vécus jusqu'au milieu des années 1960. Maurice Halbwachs, dans son ouvrage sur la mémoire sociale, souligne que l'individu intègre, incorpore, fait sien les mémoires des groupes sociaux dans lequel il navigue² ; il observe que cette constitution de mémoire commence vers l'âge de six ans. Fixons donc autour de 1955-1958 cette première période : ce fut ma première scolarité ; j'allais à l'École « libre », j'y avais des « bons points », quelquefois « la croix ». Tous les dimanches, j'allais au cinéma, au « patronage ». Et tous les vendredis, c'était la « foire » où les paysans venaient en carriole pour vendre leurs produits et se procurer ce dont ils avaient besoin pour le quotidien. A quarante années de distance, je mesure l'ampleur du décalage que déjà nous vivions. Il y avait, environnant la maisonnée, le premier cercle, celui des sons et des rites. Les sons, c'étaient ceux de la ferme voisine, derrière notre jardin ; ceux de l'atelier de construction d'outils agricoles ; ceux des conversations à haute voix dans la rue ; nous vivions ainsi en symbiose avec l'activité environnante. Les rites, c'étaient ceux que tous nous vivions : ceux du carême, temps sans cloches, marqué du drap violet qui recouvrait toutes les statues dans l'église ; ceux de Mardi-gras où les bandes de jeunes complètement masqués venus des villages allaient de maison en maison, en quête de dons pour ma plus grande terreur ; les baptêmes où les adultes nous jetaient des dragées du perron de l'église, la « Fête-dieu » où les rues du bourg se coloraient de sciure verte, jaune, bleue, où les murs se drapaient de rouge et de blanc, où chacun révisait la géographie sacrée de la commune, de reposoir en reposoir. C'était notre monde immobile et vivant, nos cycles immuables et structurants. Qui alors pensait l'inverse ? Les journaux pourtant donnaient forme à un second cercle, *Paris-Match* au premier chef. Pour l'enfant que j'étais, c'était merveille (au sens ancien) et fascination. Il y avait le titre d'abord, curieux mélange de capitale et d'anglais, qui indiquait clairement

² - HALBWACHS, Maurice, *La mémoire collective*, Édition critique établie par Gérard Namer, Paris, Albin Michel, 1997 (1^{ère} éd., 1950).

qu'on parlait de l'ailleurs ; il y avait les photos ensuite, leurs couleurs, les gros plans, les titres percutants : j'y revenais sans fin à la découverte de ces autres mondes où tout bougeait : l'Angleterre et les pays du *Commonwealth*, l'Indochine, l'Afrique... Le troisième cercle, proche et lointain en même temps était autrement inquiétant : c'était celui de la radio qui chez nous fonctionnait en permanence et faisait parler le monde et sa violence. J'ai souvenir d'avoir joué en écoutant, fascinée, les reportages en direct sur l'Algérie en ébullition, les batailles de klaxons ; les slogans de manifestants à Alger... Là était le décalage, entre tous ces cercles. Comment établir le lien entre des réalités si proches et si lointaines, si dissemblables – et qui, au fond se contredisaient ?

Le premier cercle se brisa brutalement – et ce furent (en vrac) : le nouveau franc, le transistor, l'arrivée en ville, la pension, la télé (en 1964), le remembrement, le solex, les Beatles, les HLM, Antoine, les cheveux longs, la bataille des filles pour le pantalon, les autoroutes, Gérard Nicoud, le tourne-disque, les « K7 », la pilule, son refus par l'Église catholique, le Vietnam, le bac enfin... Trop sans doute, en tout cas, trop vite – avec toujours ce décalage entre la réalité que nous vivions et la violence du monde. Il eut pour effet de nous projeter exagérément dans l'utopie. La société explosa, et notre génération en fit de même : un besoin compulsif nous habitait de trouver dans la société une place qui nous aidât à la faire plus juste. J'eus mes errements comme tant d'autres. Puis j'eus mes enfants. Ce fut le retour à la réalité, la prise de conscience dans toute sa matérialité, de l'importance du temps, de la durée ; de l'importance de la transmission. Je lus Braudel, et ce fut déterminant. Le grand historien théorisait ce qu'il m'avait été donné de vivre, savoir la multiplicité des ensembles composant le monde, la diversité des temporalités qui à la fois en découlait et la confortait. J'eus la sensation qu'enfin pratique et théorie coïncidaient. Je plongeais donc. Après entretien, je devins, au département d'Histoire de l'Université Rennes 2 ce qui ne s'appelait pas encore une « reprise d'études ». Et j'accomplis sans trop d'encombres le parcours qui sépare la licence de l'Agrégation et du DEA.

A mon insu, un apprentissage s'était fait, qui avait été long certes, mais fructueux. J'avais appris sur le terrain la complexité sociale, côtoyé toutes sortes de syndicalisme, étudiant, ouvrier, paysan. Je m'étais mise à l'épreuve de quelques professions : maître-auxiliaire en Centre-Bretagne, aide-soignante dans

un centre de handicapés, puis dans une clinique privée. L'apprentissage avait été intellectuel aussi, grâce à cette première licence de lettres classiques, que j'avais décidée de faire à titre de propédeutique personnelle. Certainement, ce fut une chance pour les jeunes bacheliers d'entrer à l'Université de Haute Bretagne à Rennes, en septembre 1968 : la « fac de lettres » comme on disait à l'époque, était un vaste chantier au propre comme au figuré ; elle bouillonnait intellectuellement. Quelle stimulation pour nous autres étudiants de suivre nos Professeurs dans leurs recherches pédagogiques : l'heure était à la linguistique, à l'analyse du récit, à l'étude de T. Todorov et de V. Propp ; aux lectures renouvelées des dialogues de Platon, d'Euripide, de Callimaque ; à la découverte de la philologie dans ses aspects les plus constructifs, avec les lectures – fondatrices- de Benvéniste et de Dumézil.

C'est donc sur ce terreau, enrichi de toute la connaissance historiographique que procure la préparation à l'Agrégation, que j'ai pu concevoir et développer mes recherches en histoire. Qu'auraient-elles été sans le soutien actif et constant de mes maîtres ? C'est à eux, en toute modestie, que je dédie ce travail, en filial hommage. Je le présenterai en deux temps : d'abord, je procéderai à une analyse des thématiques explorées, de ce qui les motiva, et de leurs résultats ; ensuite, je présenterai les projets de recherches, thématiques en cours ou à venir et les problématiques complémentaires à partir de quoi la recherche centrale s'étoffe et s'enrichit.

. LES THEMATIQUES EXPLORÉES.

UN DEBUT : PONT-PEAN.

Arrivée en maîtrise – c'était en 1982- j'avais hésité entre deux sujets : travailler sur la manière dont les techniques étaient mises en scène dans la littérature populaire (je pensais à Fantômas) ; écrire l'histoire de la mine « d'argent » de Pont-Péan, qui avait fermé ses portes au début du XX^e siècle dans le bassin rennais. Je connaissais vaguement le site : une partie de ma famille en était originaire et certains collatéraux y vivaient encore ; mon aïeul y avait travaillé. Le hasard fit le reste, qui fut d'abord l'intérêt de Jacques Thobie pour l'histoire des entreprises ; ensuite la publication de l'ouvrage de Maurice

Daumas, sur l'archéologie industrielle en France où l'on trouvait quelques lignes et une photographie consacrée à cette mine bretonne³. Ainsi, le sujet peu présent dans l'historiographie classique⁴ –s'inscrivait de plain-pied dans une forme d'histoire qui débutait en France. Hardiment, et sans aucun secours pédagogique, je me lançais dans l'aventure, m'imprégnant des travaux de François Simiand, de Bertrand Gille, Pierre Guillaume, et le fameux «Bouvier- Furet - Gillet»⁵, m'essayant à définir le comportement des entrepreneurs au travers des taux de profit et de la répartition des bénéfices, dépouillant non moins hardiment les articles des *Annales des Mines*, découvrant enfin un fonds d'étude incomparable, le fonds des accidents du travail déposés à la DRIRE d'Ille-et-Vilaine, dont l'analyse me fit comprendre qu'on pouvait difficilement prétendre dresser une histoire des entreprises sans y incorporer ce qui faisait son quotidien sa chair et jusqu'à son sang, sans y incorporer une histoire des techniques. S'occuper des hommes allait de soi – c'était le volet social de l'histoire industrielle ; s'occuper des capitaux aussi, c'en était le volet économique. Mais pourquoi négliger le volet technique ? Son étude plaçait l'historien non plus devant le patron, non plus devant le capitaliste, mais devant l'entrepreneur à proprement parler ; par ce biais, on pouvait mesurer la qualité des choix tactiques faits par l'industriel, on pouvait évaluer les disponibilités, les contraintes ; on pouvait juger de l'aptitude de l'industriel à prendre des risques, à faire vivre son entreprise et celles qui lui étaient liés en amont et en aval par la dynamique des marchés. Cette approche « matérielle » de l'entreprise venait en droite ligne de l'archéologie industrielle ; elle était le fruit de la recommandation faite par Maurice Daumas de savoir quitter les archives pour passer au terrain, de savoir remplacer le stylo par les bottes.

L'histoire économique n'était pas sans stéréotypes. Il était habituel alors de confondre métallurgie et sidérurgie, d'évaluer l'industrialisation d'une région en fonction des machines à vapeur qui y étaient employés (ou pour le textile, du

³ - DAUMAS, Maurice, *L'archéologie industrielle en France*, 1980.

⁴ - Deux articles publiés par Henri Sée au début du siècle, la thèse d'Edmond Monange sur le Huelgoat-Poullaouen au XVIII^e siècle (1972), le mémoire de DES de René Carsin sur les techniques à Pont-Péan au XVIII^e siècle (1967) –

⁵ - SIMIAND François, *Le salaire des ouvriers des mines en France*, 1904 ; GILLE Bertrand, *Recherches sur la formation de la grande entreprise capitaliste (1815-1848)*. 1959 ; GUILLAUME, Pierre, *La Compagnie des Mines de la Loire (1846-1854). Essai sur l'apparition de la grande industrie capitaliste en France*. 1965 ; BOUVIER Jean, FURET François, GILLET Marcel, *Le mouvement du profit en France au XIX^e siècle. Matériaux et études*. Paris - La Haye, Mouton éd., 1965.

nombre de broches). Il était courant aussi de penser l'industrialisation en termes de diffusion des secteurs de pointe (acier, chemins de fer, textile) vers le reste de l'économie, du centre vers la périphérie. Et, couronnant l'édifice, il y avait la fameuse ligne « St-Malo – Genève » ou sa variante « Cherbourg-Genève », véritable ligne Maginot de la réussite industrielle – et donc du progrès-, avec sur son versant nord, les gagnants, le monde de l'industrie, sur son versant sud les perdants, le monde rural, et, plus rural encore, l'Ouest profond. Nous étions une poignée de jeunes historiens que nos recherches éloignaient de ces schémas hâtifs. La dynamique de regroupement vint de Jean-Yves Andrieux, qui dirigeait la cellule « Patrimoine industriel » de l'Institut Culturel de Bretagne. En 1987, à l'initiative de Jacques Charpy⁶, les Sociétés savantes de Bretagne organisèrent leur Congrès autour du thème : « *Travail, techniques et patrimoine industriel* ». L'occasion fut fondatrice d'une dynamique en matière de patrimoine industriel dans la région. Elle se concrétisa par la publication dans les *Mémoires de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Bretagne* des travaux du Congrès en 1988 et d'un essai de bibliographie critique régionale concernant l'histoire minière et métallurgique de l'Ouest armoricain, un an plus tard⁷. Cette dynamique collective au sein de l'Institut Culturel de Bretagne demeura vivace une bonne décennie. Elle donna lieu à une réflexion intense et à de nombreuses actions concrètes dont la plus importante fut les *Journées du Patrimoine industriel en Bretagne*, en 1992⁸.

En février 1987, la Direction de la Recherche au Ministère de l'Éducation Nationale avait lancé une « Action concertée en histoire industrielle et technique (1750-1950) ». Ce fut pour nous l'occasion d'un regroupement formel au sein du *Groupe de Recherche en Histoire Industrielle sur la Bretagne*, que François Lebrun accueillit avec bienveillance à l'*Institut Armoricaire de Recherches Historiques et Économiques*. La réponse proposée par l'équipe fut retenue par la Mission scientifique. Nous avions deux objectifs : appréhender la logique des

⁶ - Directeur des Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, et auparavant des Archives départementales du Finistère.

⁷ - « Une histoire minière et métallurgique inscrite sur le terrain ». « Deuxième Table Ronde nationale d'histoire des mines et de la métallurgie ». *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, t. 93, n° 2, 1989.

⁸ - *Journées du patrimoine industriel en Bretagne. 17 et 18 octobre 1992. Bilan d'une action*, Institut culturel de Bretagne, section patrimoine économique, technique et scientifique, dactyl., Rennes, 1992.

usines métallurgiques bretonnes en confrontant travail du fer et travail des non-ferreux (dépouillement d'archives réalisé par vacations); inventorier le tissu industriel de la Bretagne entre 1850 et 1900. Le GRHIB fut un outil de travail et de liaison avec les organismes de recherches nationaux (Centre de Recherches Historiques de l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales, L. Bergeron, D. Woronoff).

LES METAUX NON FERREUX

En 1986, j'achevai mon DEA. Il s'agissait alors de montrer, dans l'exposé principal, la validité de la recherche débutante. Ce travail devait s'accompagner d'un travail complémentaire dit « exposé de séminaire ». Je consacrai ce second exercice à « Fantômas », c'est-à-dire à l'étude de la manière dont les techniques nouvelles, électricité, vapeur, automobile, étaient évoquées dans la littérature populaire à la fin du XIX^e siècle. Je persistai à penser, en effet, que l'histoire des techniques devait comporter deux fronts complémentaires. Nous avions tout à gagner à doubler l'approche « concrète » des techniques dans l'entreprise, de recherches sur les représentations, soit à l'endroit de l'entrepreneur, soit à l'endroit du public. Cette approche présentait l'avantage de reporter l'analyse à l'endroit de la société, de la globaliser en somme.

Quant aux métaux non ferreux : faire émerger à l'échelle de la France l'histoire d'un secteur de production n'était pas pour me déplaire. Les *a priori* négatifs ne manquaient pas, que marquait l'intitulé même du secteur : que signifiait d'être voué à la production de métaux autres que le fer à l'époque du système « fer / charbon / vapeur » ? L'enquête menée à l'occasion du DEA, les premiers sondages en archives confirmèrent le bien-fondé de la recherche. Les sources abondaient⁹. Il s'agissait d'appréhender un secteur de base, minéro-métallurgique, c'est-à-dire des entreprises ou groupes d'entreprises qui extrayaient le minerai et obtenaient le produit semi-fini (barre ou feuille de métal). Le corpus donnait à voir une géographie intéressant l'ensemble du territoire, mais centrée presque

⁹ - Dieu merci, à l'époque, elles se trouvaient encore à Paris, et non à Lille, comme maintenant. Comment, résidant à Vitré, jeune mère de famille et professeur d'histoire-géographie, aurais-je pu me rendre régulièrement à Lille puis à Paris pour suivre le séminaire de recherches de mon directeur de thèse ? Cette compréhension de la « décentralisation » me laisse songeuse. En tout état de cause, elle complique singulièrement la recherche en histoire économique, du moins en province.

exclusivement sur le plomb argentifère et le zinc : très peu de cuivre, très peu d'or. Elle donnait à voir un secteur à deux vitesses, avec des petites entreprises locales et des groupes puissants, souvent venus de la banque. Les échelles de production et de commercialisation se mêlaient, régionales et nationales, voire européennes, dans une géographie complexe, dont il restait à comprendre l'agencement de détail, et les dynamiques évolutives.

Eu égard à l'ampleur des sources, je fis un choix. Je décidai de mettre de côté les « petits » métaux non ferreux, antimoine, manganèse, etc. Non pas parce que leur histoire était insignifiante : ces métaux ont joué un rôle capital dans la métallurgie de la seconde industrialisation, la métallurgie des alliages¹⁰. Mais j'étais dans une phase de débroussaillage ; il était préférable de constituer un corpus homogène et massif, afin d'ouvrir le plus correctement possible ce domaine d'étude, et d'en dégager les lignes de forces et les hypothèses de travail qui convenaient.

Ceci établi, il me fallait un directeur de thèse : spécialiste des relations internationales, Jacques Thobie avait accepté de m'accompagner dans cette recherche. Au sortir du DEA, nous étions tombés d'accord sur le fait qu'il me fallait un directeur franchement versé dans la métallurgie et l'histoire industrielle. Je ne trouvais personne en Bretagne pour remplir ce rôle. Je restai seule, avec sur les bras un sujet d'histoire économique et des techniques qui ne touchait que de loin à l'archéologie industrielle (il n'y avait pas de « mémoire » à sauver...). Provinciale, « agrégée du secondaire » (pour reprendre une expression qui se développait) et, parfaitement ignorante des habitudes de la vie universitaire, je fus près de me décourager. Je me revoie encore, dans le bureau de Chantal Reydellet, conservateur aux Archives départementales d'Ille-et-Vilaine, lui annonçant que j'abandonnais. Elle m'en dissuada. Et, me tendant un imprimé : « Nous venons de recevoir ceci. Allez-y ». C'était un appel à constituer un Groupe d'Histoire des Mines et de la Métallurgie, signé de Paul Benoît et Denis Woronoff. La feuille en

¹⁰ - Je pense au manganèse, objet d'une thèse soutenue récemment sous la direction de Denis Woronoff : TRUFFAUT Edmond, *Manganèse et Acier. Contribution à l'histoire de la sidérurgie en France, 1774-1906*, Thèse, Université Panthéon-Sorbonne, Paris 1, 2000.

main, et très intimidée, j'allai à Paris. J'y passai une journée passionnante, et trouvai là un patron de thèse et un milieu de travail.

L'anecdote témoigne de la jeunesse de ce secteur historique – j'entends l'histoire des techniques ; elle témoigne aussi, *a contrario*, de la nécessité pour tout domaine de recherche de disposer de sociétés savantes dynamiques en raison du rôle qu'elles jouent en termes de circulation et d'économie des savoirs. L'histoire minière et métallurgique, et, par contrecoup l'histoire des techniques est redevable à Paul Benoît et Denis Woronoff d'avoir constitué à l'échelle nationale un réseau performant de compétences et d'échanges¹¹. Je m'y investis et devins membre du conseil d'administration.

- **Existe-t-il une autonomie de la technique ?**

En parallèle, je m'impliquai dans l'association H 27, qui regroupait, sous la houlette de Paul Benoît, les chercheurs du programme « Mine et métallurgie » du Conseil Supérieur de la Recherche Archéologique ». L'archéologie du « procédé direct » (c'est-à-dire l'obtention du fer par bas-foyer sans passer par le stade de la fonte comme dans le haut-fourneau) était alors en plein renouvellement. Ce fut une chance pour moi de participer aux discussions animées autour des découvertes faites par Ph. Andrieux, K. Dunikowski, V. Serneels, et bien d'autres. En Bretagne, nous n'étions pas de reste : nous impulsâmes l'APMA, Association Patrimoine Minier et Métallurgique Armoricaïn, dont j'assumai la responsabilité et qui intégra le programme H 27.

C'est à ce titre que je que je fus alertée, en 1989, par un collègue qui pratiquait l'archéologie dans la région de Paimpont. Il avait remarqué une « structure bizarre » dans le lit d'un étang opportunément asséché alors qu'il était en repérage toponymique. Le massif de Paimpont est parmi les grandes régions de métallurgie préindustrielle de l'Ouest armoricaïn. Je me rendis sur place immédiatement, et j'eus l'intime conviction que l'affleurement organisé de pierres en semi-ovale que nous avions devant nous était une structure de bas-fourneau. Je contactai la

¹¹ - J'y rencontrai, entre autres, Jean-François Belhoste, Serge Benoît, Gérard Emptoz, Maire-Laure Griffaton, Philippe Peyre, Agnès Paris, et le regretté Pierre François.

direction régionale de l'archéologie, et nous obtînmes l'autorisation d'organiser d'abord un sondage puis une fouille de sauvetage. Il y eut deux campagnes sur ce site du Perray, qui mirent à jour la présence d'un bas fourneau et de nombreuses structures annexes. Plusieurs autres sites liés à la métallurgie directe du fer furent mis en évidence en d'autres endroits de la région. Cela donna lieu à une troisième fouille de sauvetage, au Couëdouan, dans laquelle nous mîmes à jour plusieurs bas-fourneaux d'un type différent de ceux du Perray. L'article sur la fouille du Perray parut dans la *Revue Archéologique de l'Ouest*, en 1993, après que les datations¹² aient situé les structures mises à jour dans une fourchette chronologique allant de 500 BC à 330 AD.

Ce passage par l'archéologie ne m'éloignait qu'en apparence de mes recherches sur les non-ferreux. Plusieurs faits majeurs apparaissaient en effet, qui s'avérèrent déterminants au plan méthodologique :

Les archives que j'étais en train de dépouiller abondaient de détails techniques, mais étaient avares en référents. En d'autres termes, les techniques utilisées étaient citées, mais nul n'éprouvait le besoin de les décrire, tant leur usage était entré dans les habitudes. J'avais des noms, « four à manche » par exemple, sans savoir à quoi cela correspondait et aucun dictionnaire n'était là pour m'aider. Or, d'une part ces techniques étaient séculaires, la plupart mises au point entre le XII^e et le XV^e siècles ; d'autre part, elles furent balayées par les techniques issues de la première industrialisation, un mouvement qui s'effectua en France dans les années 1850-1860. Il en résultait :

1. qu'il fallait reconstituer un savoir technique, savoir devenu implicite aux yeux des contemporains. Vu son ancienneté, le recours à l'archéologie s'avérait indispensable. Ce recours à l'archéologie présentait cet autre avantage de « matérialiser » l'atelier métallurgique, de m'en donner une lecture concrète, en trois dimensions. C'est à partir de là que je pus opérer une lecture plus pertinente des traités disponibles, en particulier le *De re metallica*, notre bible à tous. Je compris que Agricola proposait moins une description qu'une

¹² - Datations effectuées par Michel Fontugne (Centre des Faibles Radioactivités, CNRS – CEA) et Stéphane Loyer (datation par thermoluminescence au laboratoire d'Archéométrie de l'Université de Rennes 1).

interprétation des techniques qu'il donnait à voir et que c'était en ce sens que son œuvre devait être analysée. J'en fis part aux collègues dans une journée organisée à Nantes sur le devenir de l'archéologie dans l'Ouest¹³.

2. à l'inverse, l'abondance des détails dans une description techniques doit alerter le chercheur. Dans ce domaine, jusque tard dans le XIX^e, c'est l'abondance qui fait exception. Il faut mesurer jusqu'à quel point elle signe une nouveauté, de quelle manière cette nouveauté est traduite et pourquoi. En d'autres termes, la littérature technique n'est pas neutre, ni même objective, en dépit du côté aseptisé de son discours. Qui l'aborde historiquement est obligatoirement confronté à l'intentionnalité de son auteur, à ce que le contexte permet ou contraint de taire.

Cette mise en perspective de la littérature technique oblige à un contournement qui passe par la recherche de nouvelles sources : l'archéologie industrielle, minière, métallurgique, devient plus qu'un complément, elle est un outil indispensable, de même que l'approche iconographique. Cela renvoie à l'obligation de pluridisciplinarité : l'histoire des techniques est une œuvre collective, au sens où l'entendait Lucien Febvre. L'historien doit se confronter à l'archéologue et réciproquement. Eric Rieth, grand spécialiste d'archéologie navale concluait de même lors de son intervention au Congrès de la Société Française d'Histoire des Sciences et des Techniques, à Lille, en mai 2001¹⁴. Le clivage entre histoire et archéologie, de même que le clivage entre chercheurs et conservateurs conduit inéluctablement à un blocage dans l'interprétation dans l'une et l'autre discipline. À côté des disciplines en elle-même, c'est le statut-même de la source – et donc de sa conservation – qui est en jeu.

L'autre grande leçon fut chronologique. L'histoire utilise de grands découpages, dont la pertinence globale est éprouvée. Il peut en aller différemment à l'horizon des sous-disciplines. L'histoire des techniques quittait l'orbite de l'histoire des sciences, elle se constituait en sous-discipline au sein de l'histoire

¹³ - « La forêt de Paimpont », *La paléoméallurgie dans l'Ouest de la France, à travers des recherches récentes*, journée Archéologie, DRAC Nantes, mars 1997.

¹⁴ - Atelier « Objet technique et culture matérielle », dont j'assurai la synthèse.

générale. Elle découvrait, dans ce mouvement, qu'elle devait opérer sur de vastes durées. Ainsi pour les machines : une roue hydraulique, montée au XII^e siècle peut tourner avec efficacité au XIX^e. Un moulin peut exister et fonctionner « depuis des tems immémoriaux », comme l'écrivent les notaires dans les contrats ou les ingénieurs dans leurs rapports. Une telle longévité suppose une continuité de maintenances et donc de compétences, une continuité dans l'usage des matériaux aussi.

Ceci vaut pour les représentations : la révolution industrielle a induit un renouvellement complet des manières de penser, mais l'évolution s'effectua dans le long terme. Jusque dans les années 1850-1860 et peut-être même jusqu'en 1880, les industriels, les ingénieurs demeurent imprégnés des modes traditionnels qui influent sur leurs jugements. Il convient donc de les détecter, de les analyser, d'en analyser les retournements¹⁵. Enfin, ceci vaut pour les entreprises industrielles, dont nombreuses parmi les plus grandes furent fondées au XVIII^e siècle. Scinder leur histoire au nom d'une distinction entre époque moderne et époque contemporaine risquait de fausser l'analyse. J'en acquis l'intime conviction en mettant bout à bout les travaux de Marcel Rouff, sur les charbonnages en France au XVIII^e siècle, et ceux de Marcel Gillet sur le même sujet au XIX^e siècle¹⁶. C'est un raisonnement par l'absurde, évidemment : le premier écrivait dans les années 1920, le second dans les années 1970. Il n'empêche : Marcel Rouff concluait, sur la vue de ses résultats, à l'échec d'entreprises dont Marcel Gillet démontrait qu'elles avaient été florissantes quelques décennies plus tard. La confrontation donnait à réfléchir.

D'autant qu'à mon modeste niveau, je rencontrai de semblables effets de temporalité, et qu'il convenait de les interpréter correctement. Au Huelgoat-Poullaouen par exemple, c'est seulement dans les années 1820 que fut éprouvée la pertinence d'un investissement majeur, un canal de plusieurs dizaines de kilomètres qui avait été construit dans les années 1780. De surcroît, tous les

¹⁵ - Analyse pertinente et non sans humour de ce phénomène dans : JACOMY, Bruno, « L'âge du « plip », une chronique de l'innovation », *La Revue. Musée des Arts et Métiers*, n°12, septembre 1995, p. 10 – 15.

¹⁶ - ROUFF Marcel, *Les mines de charbon en France au XVIII^e siècle, 1741-1791*, 1922 ; GILLET Marcel, *Les charbonnages du Nord de la France au XIX^e siècle*, Paris, Mouton, 1973.

dossiers de demande en concession d'exploitation constitués par les ingénieurs des Mines au XIX^e siècle, comportent un volet d'actes se rapportant aux XVII^e et XVIII^e siècles. Toute concession était précédée d'un « audit » historique. Pour juger de la valeur d'un site et de ses potentialités, les ingénieurs constituaient l'histoire antérieure jusqu'à retrouver les traces des premières tentatives d'exploitation. Les archives imposaient la continuité.

J'obtins de la sorte une méthode et une concordance : pour la plupart des sites, cette archéologie administrative débutait dans les années 1680. Or, le moment coïncidait avec ce que je découvrais de la métallurgie (début de la mise au point du four à réverbère, en Angleterre). Cela me conforta dans ma démarche et me détermina à fixer pour période de l'industrialisation des métaux non ferreux, les deux siècles qui courent entre 1680 et 1880. Passé 1880 en effet, il est clair qu'un autre cycle s'enclenche, celui de la seconde industrialisation, marqué par la naissance de groupes majeurs à l'échelle européenne. Parmi eux, la société minière et métallurgique de Peñarroya, dont l'histoire est de celle qu'il faudrait écrire.

Ainsi la Révolution et l'Empire apportèrent leur lot de difficultés, de nouveautés (la gestion par les ingénieurs des Mines français de quelques grands centres miniers d'Europe continentale) et de changement (les lois minières de 1791 et 1810). Mais ce fut sans rompre la continuité avec les périodes précédentes. Prises dans leur globalité, les dynamiques instaurées dans les années 1730/1740 ne furent ni brisées ni accélérées par les troubles révolutionnaires. Doit-on en conclure à l'autonomie de la technique ? Fidèle à l'enseignement de F. Braudel, je pencherai plutôt pour une approche en terme de temporalités multiples¹⁷. Rien ne plaide en effet pour un accord parfait des divers domaines qui travaillent dans une période et la travaillent, le politique, le social, l'économique, le diplomatique, le technique...

¹⁷ - Bon exemple d'une approche mettant en œuvre la diversité des temporalités dans MARGAIRAZ Michel, « État et industrialisation du premier XIX^e siècle, Les entreprises sous contrôle public (1900-1950) », *L'industrialisation de l'Europe occidentale (1880-1970)*, Jacques Marseille, dir., Paris, AFHE, 1998, p. 159 – 200.

Détecter les temporalité propres au domaine de la technique (que je définirai ici comme la somme des outils mis à disposition de l'entrepreneur -soit qu'ils existent soit qu'on les invente), n'est pas sans soulever de nombreuses questions, à commencer par la détermination des périodes. A l'horizon du secteur de base, j'en viens de plus en plus à penser que la période 1740-1840 forme un tout, qu'il convient d'appréhender dans sa globalité, tant du côté de l'État que celui de l'entreprise. Un temps spécifique se présente là, une première forme d'industrialisation après le temps de latence des années 1680-1740, au cours duquel s'élaborèrent les contours de l'industrialisation à la française, avant l'irruption de la science dans le processus de production, avant les bouleversements induits par l'application de la vapeur aux transports (chemins de fer, bateaux à vapeur). A condition bien sûr, de cesser de considérer l'industrialisation sous l'angle strict de la mécanisation et de ses effets induits. Il n'est pas impossible, en tout état de cause, il me plairait de pouvoir vérifier l'hypothèse, que la période 1840-1940 forme un autre tout...

• Qu'est-ce qu'innover dans l'entreprise ?

C'est en 1995 que je terminai l'étude sur les métaux non ferreux en France au XVIII^e et XIX^e siècles. Ce travail fut réalisé pour la plus large part avec les sources classiques de l'histoire économique (sources administratives, archives d'entreprises) et de l'histoire des techniques (littérature technique, traités). La mise en regard des XVIII^e et XIX^e siècles fut particulièrement fructueuse pour comprendre le comportement de l'entrepreneur, et établir une typologie des diverses formes de l'innovation dans l'entreprise. Enfin, comme l'indique un titre de thèse bien long et trop pompeux, j'ai pu approfondir la notion de système technique telle qu'elle l'avait proposée Bertrand Gille. Il m'a semblé qu'à la suite des grandes dénominations qu'il avait faites des deux grands systèmes techniques du monde occidental : système eau/bois/vent pour l'époque classique ; système fer/charbon/vapeur pour la première industrialisation, on pouvait donner au système de la seconde industrialisation, dont on voit apparaître les prémices dans les années 1860, l'appellation générique de système pétrole / électricité/ alliages.

Les principaux apports de cette recherche ont été les suivants :

1. Une relativisation de l'approche quantitative. Qui s'en tiendrait à ce plan, jugerait ce secteur inexistant. La valeur produite au XIX^e siècle était ridiculement faible : à peine 80 millions de francs pour l'ensemble des non-ferreux, cuivre inclus dans les années 1870 contre 10.000 millions de francs pour la seule sidérurgie... Et pourtant, ce micro-secteur industriel joua un rôle dans l'économie, ce que révèle l'approche par les techniques. Du fait qu'il produisait des métaux stratégiques et monétaires, il fut l'un des premiers à être concerné par l'industrialisation. Et l'expérience technique acquise à ce sujet entre 1680 et 1780 favorisa l'évolution de l'ensemble de la métallurgie dans le siècle qui suivit. Les techniques de puddlage, premier exemple, trouvent leur origine directe dans le brassage du plomb et du cuivre au four à réverbère, mis au point par les Anglais à la fin du XVII^e siècle. De même les techniques de laminage, appliquées d'abord au plomb modifièrent et le produit et le marché, en y apportant, pour ce dernier, des devis fiables et vérifiés. Autre exemple, l'usage du coke y fut précoce, grâce au four à réverbère, et cela favorisa le développement d'une petite métallurgie urbaine de seconde fusion (moulage des métaux) au dynamisme certain. Très intense entre 1790 et 1820, cette industrialisation des petits ateliers urbains constitua un véritable « terreau » technique, et autorisa une familiarisation avec le nouveau combustible, à partir duquel le secteur de base se renouvela. Ainsi, dans la région lyonnaise, l'habitude contractée par les Blumenstein (producteurs de plomb et métallurgistes réputés) d'utiliser le coke constitua le ciment de leur association avec les Frèrejean (fondeurs puis lamineurs, puis maîtres de forges). Ce fut le facteur principal de leur réussite : le haut-fourneau qu'ils mirent à feu, à Vienne, en 1819, fut le premier en France à produire régulièrement de la fonte au coke. L'image qui se dégage, en définitive, est celle d'un secteur - socle, d'un secteur qui fut un lieu d'accumulation technique.

2. La notion de « filière technique » s'est avérée très utile méthodologiquement. Elle m'a aidée à comprendre en quoi l'hybridation fut un mode essentiel d'innovation. Il existait deux grandes filières de production à l'orée de l'industrialisation, l'Allemande et l'Anglaise. La mise au point de la filière allemande s'était effectuée entre XII^e et XIV^e siècles. Ses caractéristiques étaient l'usage conjoint et complémentaire de deux types de four, le four à

manche (four vertical) et le four à coupelle ; emploi quasi exclusif du moteur hydraulique et de son système étangs/canaux/roues. L'élaboration de la filière anglaise s'effectua entre XVII^e et XVIII^e siècles. Ses caractéristiques étaient l'usage d'un four horizontal (le four à réverbère) et de la machine à feu. A cette différence de structuration technique faisait écho, une différence d'organisation économique : princière par essence, la filière allemande produisait avant tout de l'argent métal. Capitaliste et très grosse productrice de plomb métal, la filière britannique vécut au rythme d'une commercialisation qui, dès le XVI^e siècle, concerna l'Europe entière¹⁸. La filière française se constitua au XVIII^e siècle par hybridation, en utilisant « l'hydraulique à l'Allemande » et le « four à réverbère à l'Anglaise ». Elle fut un mixte également au plan économique, dépendant de l'État, pour le marché, mais conduite par des Compagnies privées. La voie empruntée fut donc originale, et le choix technique, pertinent.

3. La fabrication de l'entrepreneur par le droit. En France, l'importation dominait, du fait que toute activité minéro-métallurgique avait cessé au XVI^e siècle¹⁹. L'Administration n'eut de cesse, à partir de 1680, de relancer la production de ces métaux stratégiques. Rompant délibérément avec la conception traditionnelle en vertu de laquelle, les concessions étaient attribuées à titre de privilège ou de don, elle mit en avant la figure de l'entrepreneur et rechercha la compétence. Sur ce terrain, elle rencontra l'aristocratie jacobite et la haute banque huguenote, puis la grande noblesse. Les efforts furent payants : en fin de siècle, le royaume produisait 1.500 tonnes de plomb brut et un peu plus de deux tonnes d'argent, une production essentiellement localisée en Bretagne (Le Huelgoat-Poullaouen, Pont-Péan, Chatelaudren) et dans les Cévennes (Vialas). Les requis pour obtenir une concession étaient techniques et économiques : il incombait à l'exploitant de pratiquer mine et métallurgie ; il devait avoir la solidité financière suffisante pour faire face à un investissement initial élevé en raison de l'importance du capital fixe et du caractère fortement différé du rendement. Il y eut pas ou peu de proto-industrie (contrairement au charbon de terre). Capitale pour le bon déroulement de l'entreprise, et sa durée,

¹⁸ - Travaux de Roger Burt.

¹⁹ - Travaux de P. J. Hesse.

la mise en forme juridique s'effectua de deux manières : les entreprises les plus solides (Compagnie des Mines de Basse-Bretagne ; Compagnie de Vialas) privilégièrent la société en nom collectif ; les entreprises créées entre 1760 et 1780 optèrent pour la société en commandite.

3. Le profil économique d'Ancien Régime. Au Huelgoat-Poullaouen, première entreprise productrice d'argent du pays jusque dans les années 1830, l'aspect sinusoïdal des courbes de production de l'exploitation en illustre parfaitement le caractère préindustriel : telle une courbe démographique d'Ancien Régime, les phases d'envol et de dépression se succèdent, sans qu'il y ait d'accumulation primitive. Gênée par les contraintes géologiques que l'insuffisance des connaissances scientifiques interdisait de dépasser ; sécurisée en même temps que contrainte par l'atonie du marché (plomb) et sa fixité (argent), l'entreprise prospéra, mais sur un mode extensif.

4. Les formes de l'innovation dans l'entreprise. Pour durer, c'est-à-dire pour s'adapter aux conditions mouvantes du terrain, il était capital à l'entrepreneur d'innover. Une innovation qui fut « courante » plus que « révolutionnaire », incrémentielle plus que de rupture. La gestion économique des entreprises minéro-métallurgiques était intimement liée à la pratique que les entrepreneurs avaient de l'énergie hydraulique. Leur conception du temps et des campagnes de travail était cyclique, fonction des pleins de l'eau et des étiages. Leur conception des dépenses de fonctionnement excluait les dépenses liées à l'énergie. D'une certaine manière, l'eau faisait figure d'énergie gratuite. Ce dernier point est apparu de manière flagrante à Poullaouen, à la fin des années 1740. Les entrepreneurs décidés à adopter la machine à feu pour sortir l'eau des mines la rejetèrent finalement, bien qu'elle eût donné toute satisfaction au plan technique. Le motif en fut les contraintes inhabituelles qu'imposait l'achat quotidien de charbon de terre. Le dérangement était financier ; il était culturel aussi. Le nouvel engin obligeait à appréhender autrement les dépenses liées à l'énergie motrice, à les comprendre non plus comme des dépenses cycliques d'investissement, mais comme des dépenses de fonctionnement, quotidiennes et continues. Ni le profil économique de l'entreprise, ni le marché n'autorisaient un

tel renversement des valeurs. L'histoire se répéta en des termes proches en Suède et dans le Harz.

4. D'où il ressort que dans un procès de production structuré et construit, l'innovation « révolutionnaire » ne peut trouver sa place qu'en réponse à une situation de blocage, elle-même déstructurante. Son acceptation requiert soit un contexte vierge soit une « dé-maturation »²⁰, pour reprendre l'expression des économistes du changement technique. L'histoire ici, infirme ou, du moins, nuance, la vision qu'a donnée Schumpeter de l'innovation²¹.

5. La structure des marchés. L'impression prévaut à l'horizon du XIX^e siècle – et jusqu'à quand dans le XX^e ? - d'une fausse unification des marchés, d'une unification incomplète et / ou sélective. Cela au moins pour le secteur de base. La France des non-ferreux présente l'allure de marchés régionaux juxtaposés, structurés par la présence des arsenaux, orchestrés par les tarifs ferroviaires. Nous savons par d'autres travaux qu'il en est de même de la houille²². Il y a là matière à travailler.

L'INGENIEUR ET LA PENSEE TECHNIQUE

Il est bien difficile d'expliquer ce qui m'amena à passer de l'histoire d'un secteur industriel à celle de l'ingénieur. Disons qu'il y eut une convergence, un faisceau de circonstances : quelques colloques, des rencontres, un vif désir de prendre de la distance par rapport au secteur des non-ferreux et de m'attarder un peu plus sur quelques-unes des thématiques qui étaient apparues dans ce premier travail. La réflexion se fit dans deux directions majeures.

• L'économie des savoirs

Approfondissant le rôle de Gabriel Jars dans les débuts du Génie minier en France, j'en vins à penser véritablement en termes d'espaces techniques, je

²⁰ - dans un rapport au marché qu'il reste à définir.

²¹ - La remise en question de la vulgate schumpéterienne, a été un des thèmes récurrents des interventions du colloque international *Pratiques historiques de l'innovation, historicité de l'économie des savoirs*, CRHISCO/CDHT, Paris, 20-22 mars 2000, colloque organisé conjointement par le CRHISCO et le CDHT (CNAM / EHESS) dans le cadre du programme CNRS « Les enjeux économiques de l'innovation » (D. Encaoua, dir.).

veux dire, en termes d'espaces dynamiques de circulation et d'échanges. Je renversai l'approche, en appréhendant les savoirs en tant que tels— et non plus le besoin qu'on en avait, c'est-à-dire le besoin qu'avait l'entrepreneur de trouver des hommes de métiers. Ainsi le secret de métier : Marco Belfanti en rappelait le caractère mystérieux et sa quasi-généralité²³. Vu du côté de l'entrepreneur, il est un obstacle ; vu du côté de l'homme de métier, il est une protection, une manière de se garantir de la concurrence ; une manière de garantir le temps de l'apprentissage, une manière enfin d'autoriser l'échange. Car ne pas tout dire, c'est aussi s'autoriser à parler. Il y a là une économie du secret, qui est une forme de l'économie des savoirs.

Partir de la formation et de la transmission des savoir-faire eut pour effet d'étoffer la notion d'hybridation, de lui donner de l'épaisseur. Encore fallait-il trouver les outils méthodologiques qui aident à comprendre la pensée technique dans les temps où dominait l'oralité. C'était là un autre aspect non négligeable : jamais je n'ai été en accord avec la technique historique consistant à prendre des définitions données au XIX^e siècle et à les appliquer aux époques antérieures. La méthode régressive, utile à bien des endroits de la science historique, demande infiniment de précautions à qui veut l'appliquer à l'histoire des techniques. Cela vaut tout particulièrement pour la période charnière qu'a été l'industrialisation, qui a eu pour conséquence un passage de l'oralité à l'écriture. Cette transcription des techniques a donné naissance à un marché et à des spécialités nouvelles, je pense aux brevets et aux cabinets d'ingénieurs qui se spécialisèrent dans leur confection. Marché des métiers vs marché des techniques ; apprentissage par contact vs apprentissage par école, tel fut le balancement. De part et d'autre de cette mutation — qui fut lente et demeura par nécessité inachevée— la pensée technique a changé : en amont, c'est une pensée dominée par la métaphore, en aval, une pensée dominée par la précision du calcul, de la science et de l'expérimentation.

²² - Travaux de F. Caron, de M. Perrin sur Saint-Étienne (1937).

²³ - Colloque international « *Mobilité du capital humain et industrialisation régionale en Europe : entrepreneurs, techniciens et main d'œuvre spécialisée, XVI^e – XX^e siècles* », Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne, novembre 1998.

Comment, avec un tel angle d'approche, en rester à une description stricte de l'outil ? A quoi sert de dresser des typologies de fours ronds, ovales, carrés – si l'on ignore la logique qui les a faits ainsi ? Mes postulats étaient – et demeurent – les suivants : l'adage en vertu duquel l'efficacité fait loi, ne vaut qu'à la condition expresse qu'on cherche simultanément ce qu'était pour l'époque et les acteurs concernés la notion d'efficacité ; il n'est d'outil sans pensée pour l'appréhender ; cette pensée est collective, tributaire de son époque et du contexte dans lequel elle est née ; en vertu de quoi, le rôle de l'historien est moins de comprendre le fonctionnement technique de l'outil que de chercher à restituer le fonctionnement et les vertus qu'on lui prêtait : alors seulement, nous aurons des chances de traiter les questions de la transmission, et de l'hybridation, celles du changement et des blocages ; enfin, ni le social, ni même l'économique ne suffisent pour déterminer le changement technique, il faut aussi du culturel. « On peut se demander... si la principale lacune de l'histoire contemporaine des techniques ne tient pas à une sous-estimation assez systématique de l'influence exercée par les savoir, les représentations et les valeurs véhiculées par les acteurs de la production technique... » remarque Antoine Picon. C'est un point de vue que je partage. L'histoire sociale des techniques manquera son but, si elle dédaigne les phénomènes transversaux, c'est-à-dire le jeu des représentations, des approches communes à une société dans son ensemble²⁴.

Ma rencontre avec Liliane Hilaire-Pérez m'a aidé à aborder d'une autre manière la question des institutions. L'École des Hautes Etudes Sciences Sociales avait accepté notre projet de séminaire « *Inventions, territoires, institutions dans l'Europe moderne* ». Deux années durant, nous nous sommes attachées à comprendre les dynamiques de l'innovation, en développant trois axes de travail : 1) les logiques collectives de reconnaissance et de valorisation des inventeurs ; 2) les processus matériels et symboliques d'individuation ; 3) la géographie des pratiques depuis les lieux de production jusqu'aux lieux de l'expertise (villes, provinces, États). Le colloque international que nous organisâmes dans le cadre du programme « *Dynamiques de l'innovation* » du CNRS s'avéra particulièrement

²⁴ - Bien mis en évidence par Denis Woronoff dans son ouvrage, *François de Wendel*, Paris, Presses de Sciences Po, 2001.

fructueux en ce sens, en nous apportant d'autres optiques, d'autres regards, anglo-saxons, américains. Il apparut entre autres que l'approche historique de l'institution, la compréhension de ce qu'était le domaine public n'était pas la même de part et d'autre de l'Atlantique. Les présupposés à leur égard différaient.

• **Le Génie canadien.**

Il m'avait été donné de percevoir cette différence, à l'occasion d'une bourse de recherche que m'avait allouée le gouvernement fédéral du Canada en 1998²⁵. Pour tout dire, je souhaitais partir, respirer, rencontrer dans le vif d'une recherche d'autres cultures et le Québec était un moyen commode de me dépayser. C'est alors que l'idée me vint de travailler sur les ingénieurs. À l'arrière plan, il y avait ce que je savais des ingénieurs des Mines en France aux XVIII^e et XIX^e siècles. Je les connaissais non en tant qu'entité collective, mais pour les avoir vus le résultat de leur travail administratif, dossiers de demande en concession ou d'autorisation d'usines. Je connaissais aussi leurs écrits, leur manière d'approcher la technique, leur apprentissage puisque j'avais dépouillé plus d'une centaine de journaux de voyage. Cette connaissance « de l'intérieur » s'était révélée aussi une approche de l'acculturation des maîtres-ouvriers, et c'est ce qui m'avait conduite à réfléchir en termes de « pensée technique ». Dans les journaux et les mémoires en effet, on voit l'acculturation se produire, on la suit pas à pas non dans ses résultats, mais dans ses formes. On suit, par exemple, la modification induite dans l'économie des savoirs par la présence des élèves-ingénieurs dans les ateliers traditionnels, par leur habitude de coucher par écrit le cœur de pratiques que les aides-fondeurs n'étaient pas autorisés à connaître avant le temps dit. Y aurait-il à l'origine du génie civil, de la profession d'ingénieurs d'industrie, une capture de savoirs-faire ? Ou plus largement : était-ce le signe d'une période de recouvrement de la technique par la technologie ?

Un peu facticement, j'en conviens – je décidai de porter cette interrogation à l'endroit du Génie canadien. J'espérai arriver de la sorte à un affinement de la

²⁵ - « le Génie canadien. Ingénieurs et engineering au Québec, 1770-1970 », Programme des études canadiennes, dossier CIEC 602-9 (1998-1999).

problématique, en posant la question de la spécificité de la pensée technique canadienne. Pour ce faire, je posai trois grandes catégories de question :

0. L'ingénierie canadienne. Qui furent les premiers ingénieurs canadiens ? Quels furent les premiers champs d'application de la profession ? En quoi les priorités imposées par la construction d'un pays neuf et vaste influèrent-elles sur la compréhension que les ingénieurs canadiens eurent d'eux-mêmes ? En cas d'immigration sur titre, en quoi le nouvel environnement modifia la compréhension que se faisait le migrant de son métier ? Doit-on parler d'ingénieur canadien ou d'ingénieur nord-américain ?

0. La culture technique de l'ingénieur canadien. Quelle fut la dialectique entre la formation par École (Université McGill, l'École Polytechnique de Montréal) et les champs d'application de la pratique ? Que penser à propos du Génie canadien de la notion de « modèle » (Français : ingénieur d'État, britannique ; ingénieur civil, nord-américain) ? Qu'était un ingénieur francophone dans un milieu professionnel dominé par la pratique de la langue anglaise ?

0. Le lien entre la culture technique de l'ingénieur et celle de l'artisan. Y eut-il au Canada comme en France une capture des savoir-faire artisanaux ? Si oui, comment ? Si non : pourquoi ? Je pensai ici non à la métallurgie, mais à la construction des ponts, fait majeur dans la construction du pays. Enfin : quel était au Québec, le poids technique et économique de l'artisanat ?

La recherche fut fructueuse. Je revins du Québec avec une documentation, qu'il me reste à exploiter dans son intégralité. Surtout, à mesure de mes dépouillements, j'acquis la conviction : 1) que la constitution du groupe professionnel des ingénieurs d'industrie était un objet d'histoire pertinent ; 2) qu'en matière de pertinence, la notion de « modèle » l'était beaucoup moins, que c'était une notion-valise, souvent employée d'ailleurs en lieu et place des notions de « structure », de « système », voire plus simplement encore d'organisation.

L'INVENTION DE L'INGENIEUR CIVIL

En 1998, j'entrai au conseil d'administration de la *Société Française d'Histoire des Sciences et des Techniques*, dont je devins secrétaire nationale en 2000. Cette opportunité me donna l'occasion d'élargir ma connaissance de la

discipline, de découvrir les manières de penser et les territoires de l'histoire des sciences, que je ne connaissais pas. La confrontation fut active et stimulante. Vénérable société, la SFHST vit actuellement un renouvellement profond, à l'image des disciplines qui s'y côtoient. Ce renouvellement vaut pour les problématiques, et se traduit par l'émergence vigoureuse de l'histoire sociale des sciences qui pousse l'analyse internaliste dans ses retranchements. Il vaut aussi pour le rapport entre les disciplines. L'histoire des techniques s'y affirme avec vigueur. S'éloignant de l'opposition –classique et vaine- entre « internalistes » et « externalistes », elle privilégie une approche par les acteurs, les normes, les territoires, les contextes. Le Congrès de Lille en mai 2001 s'inscrit dans cette dynamique. Ce fut certainement la plus importante manifestation scientifique qu'ait connue la discipline depuis une dizaine d'année, tant par le nombre de participants (plus d'un millier) que par les thèmes dégagés. Ce Congrès favorisa les rencontres entre historiens des sciences et historiens des techniques, entre archéologues, historiens, sociologues, conservateurs, philosophes.

Chaque année, de surcroît, la SFHST délivre des prix qu'elle attribue à des mémoires de maîtrise et de DEA réalisés en histoire des sciences ou en histoire des techniques ; et tous les deux ans, un autre prix met les thèses en compétition. Ce fut une autre occasion de mettre la main à la pâte. Juger de la validité de travaux en histoire des techniques, passe encore. Mais en histoire des sciences ! Je ne saurais m'autoriser à porter des jugements d'autorité dans une discipline que je connais mal. J'avoue néanmoins m'être passionnée pour certains travaux consacrés à l'histoire de la médecine, à l'approche philosophique des sciences, à l'analyse historique de la constitution de la pensée scientifique. J'y trouvais de véritables plaisirs de lecture.

Je ne le savais pas encore, mais le temps était venu d'aborder l'histoire de l'École des Mines de Saint-Étienne. Pour tout dire, le sujet me fut suggéré par André Grelon. J'acquiesçai quant à son intérêt ; je rechignai quant à m'y plonger. L'idée de passer plusieurs mois dans les archives du département de la Loire, me semblait bien peu exaltante. En quoi, j'avais tort. J'ai passé un peu plus de quatre mois sur place et la ville me plut. Elle est agréable en été et la qualité d'accueil des Stéphanois, leur gentillesse est vraiment remarquable. C'est une ville

multiculturelle, industrielle ; les habitants y parlent avec un accent fruité et traînant ; ils ont gardé des temps industriels l'habitude de commencer tôt leurs activités. Entreprendre est dans l'air de ce pays-là ; écrire l'histoire des entreprises aussi. Il est peu de villes en France qui aient connu un tel passé industriel ; mais il est peu, parmi ces villes, qui disposent, d'une historiographie locale aussi abondante sur son industrie et son commerce.

Écrire l'histoire d'une école, n'est pas écrire l'histoire d'une entreprise, j'en fis la rude expérience. L'objet déborde sans arrêt ou il échappe ; pour une part, il est insaisissable. Les sous-entendus abondent, en particulier du côté du politique. Qui plus est, l'historiographie n'est pas d'un grand secours²⁶. En matière d'École d'ingénieurs (j'entends de la première industrialisation), pour pasticher un titre célèbre, on pourrait dire que c'est un peu « Polytechnique et le désert français »²⁷...

Problématiques autour d'une Ecole

Ce que je voulais essayer de saisir et de comprendre était moins l'histoire d'une institution éducative que celle d'un groupe professionnel qui utilisa pour se forger une institution éducative. Or d'emblée cette problématique se compliqua.

Lorsque Louis-Antoine Beaunier, de retour de Sarre, en 1815, où il dirigeait l'École pratique de Geislautern, présenta son projet d'École à Saint-Étienne, il mit en mouvement trois sortes d'acteurs qui réagirent diversement : le Corps des Mines, la Direction générale des Ponts & Chaussées, les industriels. L'histoire de l'École s'inscrit dans le creux de cette constellation. Chacun de ces acteurs collectifs contribua à l'infléchir par son attitude, par la manière dont il se

²⁶ - A côté des travaux de Terry Schinn, Jean Dhombres, Bruno Belhoste sur l'École Polytechnique, il y a pour l'ingénieur civil : l'ouvrage de John.H. Weiss sur Centrale, celui de Charles Day sur les Arts et Métiers, celui d'Antoine Picon sur l'École des Ponts et Chaussées. Une forte tendance historiographique se dégage actuellement à propos des écoles d'ingénieurs de la seconde industrialisation (travaux de Françoise Birck, André Grelon).

²⁷ - Ce vide historiographique fausse la compréhension de l'industrialisation en France. Les distorsions qui en résultent confortent les fausses évidences. Un exemple de conclusion que rien ne semblait devoir contredire : « Le type d'ingénieur intermédiaire encore au contact de la fabrication ou de l'organisation du travail ouvrier mais suffisamment détaché de la pure routine technique n'était formé nulle part, sauf sur le tas par promotion interne des meilleurs « gadzarts », trouve-t-on écrit dans *l'Histoire sociale de la France*, de Christophe Charle, Paris, éditions du Seuil, 1991, réédité dans la collection Points Inédit Histoire, 1996, p. 251.

détermina par rapport au projet de Beaunier, ensuite par rapport à la vie-même de l'École. En fonction de quoi je reconsidérerai les angles d'approche :

1. L'État, d'abord. Il existe à son endroit deux grandes attitudes historiographiques qu'il importe de repérer et de baliser, parce que leurs présupposés tendent à se constituer en évidence. La première interprète par la négative les rapports État – industrie en France. L'attitude de la puissance publique à l'égard de l'enseignement technique est partie intégrante de ce débat, quand il n'en est pas au cœur. Certains reprochent implicitement à la puissance publique de n'avoir pas impulsé un enseignement technique adéquat²⁸ ; d'autres concluent que la place exagérée donnée à l'École Polytechnique aurait stérilisé la formation de cadres techniques dans le pays et par conséquent aurait nuit à l'industrialisation²⁹. Plus généralisée, me semble-t-il, l'attitude qui tend à faire de l'État, un tout homogène et construit d'emblée, donné d'avance, une puissance transcendante intangible, en sorte.

Les faits ont imposé à l'égard de la puissance publique, une problématique plus fine et plus nuancée. L'approche de l'État, en termes d'homogénéité fut mis à mal : l'histoire de l'École des Mineurs est d'abord celle d'un rapport de force d'abord entre les composantes administratives et techniques concernées c'est-à-dire entre la Direction générale des Ponts et Chaussées et le Corps des Mines – ce dernier acceptant difficilement l'existence d'une École de cadres techniques en province parce qu'il n'en avait pas fixé les règles ; et il advint, à certains moments, que la représentation nationale et les collectivités territoriale s'en mêlèrent. Ce qui fut mis à mal encore : la compréhension de l'Etat en tant qu'institution dépourvue d'historicité, ce qui va dans le sens des approches les plus récentes³⁰. Il s'avéra nécessaire en effet, pour la bonne compréhension des faits, de considérer que l'État, lui-même eut à se construire, et en tant que puissance publique, et dans son rapport à l'industrie. Cette construction interféra

²⁸ - FONTANON, Claudine (dir.), *Histoire de la mécanique appliquée. Enseignement, recherche et pratique mécaniciennes en France après 1880*, *Cahiers d'Histoire et de Philosophie des Sciences*, n° 46, 1998.

²⁹ - SHINN Terry, LAUNAY Michelle de, *Savoir scientifique et pouvoir social : l'Ecole polytechnique, 1794-1914*, Presses de la FNSP, Paris, 1980

³⁰ - Travaux de Ph. Minard et de J.-P. Hirsch.

dans l'histoire de l'École. L'évidence ou si l'on préfère le présupposé méthodologique, est bien à placer à cet endroit. L'industrialisation n'a pas seulement bousculé les classes sociales ; elle a aussi infléchi la structure et le comportement des institutions, en les obligeant à de constantes redéfinitions.

3. L'industrie ensuite. Le présupposé ambiant – disons la culture commune - véhicule des *a priori* négatif. L'histoire serait celle d'un échec, la France n'aurait pas aimé l'industrie. C'est vrai, certainement pour une part, à défaut de quoi ce *topos* n'existerait pas, encore qu'il faille en comprendre l'origine. Les analyses les plus récentes vont là aussi dans le sens d'une reconsidération³¹. Pour Saint-Étienne, c'est net : les industriels français qui ont participé à l'histoire de l'École – ce fut une grande part du monde de la mine et de la métallurgie- aimaient l'industrie. Plus, ce sont eux qui ont fait l'École, qui, par leur adhésion immédiate et constante, ont donné corps et vie au projet de Beaunier, qui lui ont donné raison contre le Corps des Mines. Le flot de jeunes hommes désireux d'entrer dans cette école industrielle, quelque fût par ailleurs la difficulté du concours, et elle était certaine, ne cessa de se gonfler au fil du siècle. L'industrie minière et métallurgique qui manquait de cadres - d'ingénieurs- plébiscita l'École parce qu'elle lui en procurait. La moyenne et de la petite bourgeoisie, qui n'était pas suffisamment dotée – matériellement et symboliquement pour envoyer ses fils à Paris, la plébiscita aussi. Il y eut adéquation entre l'offre et la demande. Et la problématique sociale qui se dégage concerne bien la classe moyenne, la classe intermédiaire, son instabilité, ses incertitudes qui furent plus fortes qu'on ne le penserait ; son aptitude à penser l'industrie nouvelle en termes d'ascenseur social.

3. Les rapports État-industrie. Biens connus, les rapports d'imposition (de l'administration vis-à-vis de l'industrie) et de défiance (des industriels envers l'État,) entre les deux partenaires n'épuisent pas la question. L'approche « par le bas », j'entends l'observation des rapports État-industrie dans le quotidien des entreprises donne à voir qu'il y eut aussi – et bien souvent – arrangement, entente, travail commun. Ce fut au nom de « l'utilité publique », qui fut le paradigme

³¹ - BERGERON Louis (dir.), *La France n'est-elle pas douée pour l'industrie ?*, Paris, Belin 1998.

dominant des débuts de l'industrialisation. C'est dire que l'économie mixte, telle qu'elle se développe au XX^e siècle, puise ses racines dans la première industrialisation. Il faudra vérifier jusqu'à quel point elle fonde la culture des Ingénieurs des Mines. De fait, c'est toute la problématique du « pantouflage » qu'il faut revisiter. Car, dans les profondeurs du tissu économique, comme dans ses aspects les plus éclatants au sein des Conseils d'administration, les relations entre industrie privée et techniciens de l'État, furent constantes et constructives. Cela n'empêcha ni les tensions, ni les oppositions.

4. L'École. En France, c'est elle (l'École des Mines de Paris, l'École des Mineurs de Saint-Étienne, Centrale au premier chef) et non l'entreprise comme en Angleterre, qui a formé la majorité des ingénieurs civils, tous secteurs industriels confondus. Faut-il analyser cette différence en termes de « modèles » et considérer qu'il a existé un « modèle » français, à côté du « modèle » anglo-saxon ? Cette manière de poser la problématique n'est pas satisfaisante. D'une part, parce que les premiers exemples d'école d'ingénieurs et de « techniciens » furent allemands, les *Bergacademie*, et les *Bergschule*, dont s'inspirèrent largement les responsables d'École en France. La référence est constante au XVIII^e ; elle demeure au XIX^e siècle. Et lorsqu'il explique ce qu'il veut faire, Beaunier se réfère à la *Bergschule*. Donc, s'il y eut modèle en matière de Génie civil - c'est-à-dire adoption consciente d'une manière de faire - il fut allemand. Il en fut de même d'ailleurs aux États-Unis, du moins à ce que j'ai pu en juger dans mes dépouillements de la presse ingénierale américaine : la référence à l'Allemagne est très fréquente lorsqu'il est question de fonder une école professionnelle dans les années 1880. Lorsque les ingénieurs nord-américains voyagent en Europe pour étoffer leur culture technique, ils vont d'abord en Allemagne parce que c'est, pour eux, une référence prestigieuse. Je le répète : cette référence date du XVIII^e siècle. Il se pourrait bien qu'en la matière, l'exception ait été britannique. C'est en tout cas une hypothèse à vérifier.

En définitive, la mise en avant du « goût français » pour une formation intellectuelle, mathématique qui serait préférée à toutes sortes de formation professionnelle, ne paraît pas la meilleure des entrées pour décrire la relation des cadres à l'industrie. En tout état de cause, rien dans l'histoire de l'Ecole des

Mineurs ne le confirme. L'École n'a pas été fondée pour « mathématiser » la mine et la métallurgie, mais pour former des experts praticiens et contribuer à la mise sur pied d'une culture technique commune. Les hypothèses à vérifier m'ont paru plutôt être celle de la nécessité d'une part, celle du positionnement social de l'industrie d'autre part. Il serait bon de voir jusqu'à quel point le positivisme ambiant à la fin du XIX^e siècle n'a pas contribué à conforter un certain *establishment* et jusqu'à quel point il n'a pas piégé l'analyse historique. En ce qui concerne la nécessité, le point de vue que développe Beaunier en 1816, et que déjà exprimaient les technologues au XVIII^e siècle, m'a semblé correspondre à une réalité. En matière de mine et de métallurgie, le pays ne disposait de la masse critique suffisante pour qu'émerge, en son sein, un encadrement technique d'envergure autre que locale.

J'y ajoutai deux questionnements complémentaires :

1. L'École a été le référent principal pour la formation des ingénieurs en France, mais a-t-elle été le référent unique ? La formation sur le tas « à l'anglo-saxonne » a existé aussi. La composante économique compte en matière de formation professionnelle, autant que de la composante culturelle, et ce tout particulièrement à l'endroit des régions. Comme dans les entreprises, il a existé un « sentier de dépendance »³² que devaient suivre les administrateurs et responsables concernés. Il est à discerner. Rien n'indique que Paris soit ici la bonne clé d'entrée.

1. L'ultime point de la problématique consiste à voir si le recours à la scolarisation pour la formation des cadres a nui à l'industrialisation du pays. L'évolution économique supposait de démultiplier la taille du secteur de base, et d'y injecter de l'innovation à bon escient. La formation par la scolarisation fut-elle un facteur facilitant ? Répondre à la question conduit à envisager en quoi et comment le recours à l'École a facilité l'expansion d'une culture de l'innovation ; à envisager en quoi et comment la formation scolaire a donné au marché de l'emploi son indispensable fluidité.

³² - La « *path-dependency* » de Paul David.

- **Travaux d'approches.**

Je décidai de m'en tenir au premier siècle de l'existence de l'École. Ce fut par goût : j'aime analyser les débuts. Ce fut aussi par intérêt : l'époque de la première industrialisation est celle que je connais le mieux et il apparut assez vite qu'autour de cette recherche se cristallisait bon nombre d'aspects restés épars jusque-là, faute d'avoir trouvé un fil directeur pour les ordonner. Après 1890, l'École bascule dans le temps de la seconde industrialisation, celui du système pétrole / électricité / alliages ; de nouvelles problématiques qui se tissent, qu'il m'a semblé préférable de laisser pour d'autres travaux. Je dus par contre consacrer du temps à analyser la culture des fondateurs du Corps des Mines et des deux Écoles qui en dépendaient, Paris et Saint-Étienne. Faute de quoi, l'interprétation risquait de basculer dans les ornières de l'opposition Paris-Province.

Il m'est difficile de travailler sur un sujet s'il reste abstrait ; pour analyser, comprendre et interpréter, j'ai besoin d'une connaissance concrète, de m'immerger dans le sujet, en somme. Aussi bien, je décidai de travailler à Saint-Étienne ce qui concernait directement l'École. Par chance, les archives abondent sur place : la série 106 J des Archives départementales renferme l'essentiel des archives de l'École ; le fonds ancien de la bibliothèque de l'École et de la Société de l'Industrie Minérale, qui lui était jointe se trouve à la Bibliothèque Municipale ; l'Amicale des Anciens élèves, à l'École, garde comme un bien précieux la série séculaire des annuaires ; les archives de l'Amicale enfin et celles de la Société de l'industrie minérale, la « Minérale », sont à la disposition du public aux Archives municipales. J'ai donc pu travailler « sur site » comme je le souhaitais.

Cela me laissait de la disponibilité pour d'autres dépouillements. Dans ce deuxième volet de la recherche, je voulais élargir le cercle, voir ce qu'il advenait des anciens élèves autrement que par l'énumération qu'en donnaient les annuaires de l'amicale. Lancer une recherche sur le fonds des entreprises n'était pas réaliste. Je choisis de dépouiller le fonds des gardes-mines qui était disponible aux Archives nationales. Ce corps d'agent secondaire était un débouché pour les élèves sortant de l'École : pourquoi ne pas vérifier si leurs lieux d'embauche avait

été l'administration, l'industrie ou les deux ? Le détour fut opérant : chaque dossier met en effet à disposition de l'historien l'état civil de la personne concernée, et d'année en année, à partir de 1854 il présente une évaluation grossière de son niveau de fortune, une évaluation plus précise de ses compétences professionnelles, de son bagage culturel, des relations qu'il entretient avec le personnel, il mentionne de manière assez précise le travail effectué ; il comprend deux rapports annuels, le premier de l'ingénieur ordinaire, le second de l'inspecteur divisionnaire (ils peuvent ne pas être d'accord). S'y ajoutent : les demandes de congé pour maladie ou illimité ; les demandes d'autorisation pour participer à des expertises juridiques ; les éventuelles décorations ; les actes de dévouement ; les papiers médicaux ; les demandes des veuves ... Je compris que je pouvais par ce biais approcher le vécu d'une catégorie de personnel à mi-chemin de l'administration et de l'industrie et définir des profils de carrière. Les quelque cent soixante-dix récits de vie, quoiqu'ils fussent administratifs, donnèrent à la recherche une dimension supplémentaire, et cela m'aida à prendre le recul nécessaire. Ceci dit, l'analyse poussée du fonds m'aurait trop éloignée du sujet initial. J'ai donc constitué une base de données, qui sera utilisée dans son intégralité dans un autre travail³³. Quant à la base de données constituée à partir des annuaires de l'Amicale, elle fera l'objet d'un CD-Rom particulier, qui sera déposé aux Archives municipales de Saint-Étienne.

• Quelques résultats

La confrontation des diverses sources a imposé une périodisation. Elle a permis de dégager quelques conclusions provisoires sur l'émergence et la constitution en France du groupe professionnel des ingénieurs civils. Je résumerai l'ensemble ainsi :

La constitution du groupe professionnel des ingénieurs civils est un processus de longue durée, qui occupe toute la période. Schématiquement, ce processus a présenté trois caractéristiques :

³³ - En collaboration avec Martine Cocaud, à l'intention de la revue *Histoire et Mesure*.

0. C'est un processus multifocal, c'est-à-dire qu'il s'enclenche et se déploie dans plusieurs « lieux » différents. Un fort besoin en technicité fait se correspondre une offre et une demande, à partir de quoi émerge un marché des services techniques. Les plus importants de ces lieux d'émergence sont : l'entreprise, et dans notre champ d'étude, l'entreprise minière tout particulièrement, par essence fortement hiérarchisée ; les Écoles professionnelles, toutes concernées, à des degrés divers, depuis les Ecoles des Mines et Centrale jusqu'aux Arts et Métiers et l'École des Maîtres-Mineurs d'Alais. L'administration des Mines, en conférant le titre de garde-mines et en autorisant les « occupations étrangères », c'est-à-dire en donnant la possibilité pour l'agent de proposer moyennant rétribution ses services à l'industrie privée, contribua à la constitution d'une ingénierie spécialisée dans la demande administrative, de taille plus réduite mais analogue aux cabinets d'ingénieurs spécialisés dans la pratique des brevets.

1. La convergence s'est établie autour de l'entreprise. En d'autres termes, tout au long de la période, la fonction l'a emporté sur le statut, et jusqu'à tard nul ne s'en est plaint. C'est l'entrepreneur et le marché du travail qui ont fait l'ingénieur civil. C'est l'entrepreneur seul qui décidait de faire de l'élève sortant – ou de tout autre – un « ingénieur » (et quelle sorte d'ingénieur) en s'attachant ses services. L'École ne décernait pas de titre ; elle assurait d'une capacité. Libre ensuite à l'entrepreneur de conférer à l'élève sortant des fonctions d'ingénieurs. Libre aussi à l'élève de proposer ses services en tant qu'ingénieur ou directeur, dans les mines, la métallurgie ou ailleurs. L'obtention officielle dans les années 1890 du titre d'ingénieur civil des Mines correspond à une modification du marché de l'emploi. C'est la résultante d'une crise intense qui oblige le groupe professionnel à définir d'autres normes de négociation, à proposer d'autres manières de renseigner le marché. Mais ce qui c'est gagné en clarté dans la définition du produit (si j'ose ainsi m'exprimer), s'est perdu en liberté dans la définition du groupe professionnel, confiné, rétréci à l'étiquette « Mines ». L'adaptation à ce profil imposé posa de sérieuses difficultés.

2. C'est un processus profondément différent du « modèle polytechnicien ». L'École des Mines de Saint-Étienne n'a jamais été une petite Ecole Polytechnique, pas plus d'ailleurs que l'École des Mines de Paris. C'est une

autre sorte d'École d'ingénieurs, conçue pour former des directeurs et administrateurs (Paris), des directeurs et des ingénieurs-praticiens (Saint-Étienne). Et ce projet s'est maintenu et même renforcé au cours du siècle. En la matière l'ambition de Beaunier convergea avec celle de ses supérieurs. L'une des grandes ambitions du Corps des Mines était de disposer de « ses » écoles, établies sur « son » modèle. Quelles qu'aient été les tensions entre les deux écoles, Paris et Saint-Étienne – et elles furent vives- c'est, pour une grande part, cette ambition qui a fait vivre Saint-Étienne, lui a donné son envergure. Quelles qu'aient été les antagonismes, le Corps a toujours fourni à l'École des enseignants de qualité. Le conseil de l'École n'eut de cesse de privilégier l'enseignement de la physique, de la chimie et un lien étroit avec la pratique. Que le public ait appelé cette école le « Polytechnique de province » ne témoigne pas d'une réalité propre à l'École, mais d'une réalité propre aux représentations sociales. Cela renvoie à la difficulté qu'a eue en France l'industrie à se constituer une image sociale positive.

Il est possible de distinguer trois grandes périodes dans l'histoire de l'École et celle du groupe professionnel qui en est résulté :

0. Le temps de l'ingénieur pédagogue (de l'origine aux années 1840/50). C'est le temps de l'ingénieur des Mines triomphant, fort d'une compétence qu'il est à peu près le seul à posséder et qu'il dispense aux directeurs d'exploitation et ces cadres qu'on appellent pas encore des « ingénieurs civils ». Beaunier travaille à instaurer une « communauté de langage » entre les acteurs de la filière minéro-métallurgique, pour quoi il crée l'École. La profession d'ingénieur civil des Mines se constitue à partir d'une matrice culturelle : la culture minière européenne, transmise par le Corps des Mines dans laquelle les ingénieurs français ont injecté leur propre désir de science et d'innovation technique.

1. Le temps de l'ingénieur expérimentateur (des années 1840/50 aux années 1880/90). C'est le temps de l'entreprise triomphante. Alors se met en place la figure de l'ingénieur civil, homme de pratique et d'expérimentation. La communauté des ingénieurs de la mine et de la métallurgie travaille ardemment à la définition d'une métallurgie nouvelle. Figure dominante de cette période, Gruner regroupe les réseaux d'échanges scientifiques et d'expérimentation qui

s'étaient constitués, au sein de la *Société de l'industrie minérale*, véritable prolongement scientifique de l'enseignement reçu à l'École.

2. Le temps de l'ingénieur administrateur (après les années 1880/1890). C'est le temps de la crise et de la concurrence triomphante. C'est aussi le temps du repli et des difficultés. La reconnaissance officielle du diplôme vaut à Saint-Étienne la colère des grandes écoles parisiennes, Centrale tout particulièrement, tandis que le soutien de la représentation politique locale (député, Conseil général, conseil municipal) tend à s'effriter. Facteur supplémentaire de dégradation, les entreprises cessent de jouer le jeu de l'échange scientifique. Quelque chose s'épuise alors de la relation dynamique à la métallurgie et d'une manière générale, à la science industrielle. Saint-Étienne, qui a fait modèle en la matière, se remet difficilement de ne pouvoir délivrer un diplôme d'ingénieur de l'école, mais un diplôme d'ingénieur civil des Mines. La culture technique de l'ingénieur civil se clive : tandis que Tauzin, le directeur, plaide pour une formation d'ingénieurs spécialistes, les grands ingénieurs-directeurs issus de l'École, Fayol en tête, défendent et construisent une culture généraliste, centrée sur la figure de l'ingénieur administrateur.

Ce qui apparaît essentiel dans cette émergence de l'ingénieur civil, c'est l'autonomie du processus par rapport à Polytechnique. Dans les trois temps du processus, c'est l'industrie – ses besoins, ses demandes- qui ont primé et infléchi l'enseignement, et non l'adéquation à un modèle. Ceci vaut aussi pour la formation dispensée à Saint-Étienne. Le pragmatisme a primé – mais dans le fond, pouvait-il en être autrement ? Il est un autre aspect essentiel : du fait de son caractère provincial, l'École des Mines de Saint-Étienne a drainé vers l'industrie une frange non négligeable des enfants de la moyenne bourgeoisie, y compris celle des professions libérales. C'est elle, sans conteste, qui a fourni au secteur de base – mine et métallurgie- l'encadrement intermédiaire dont il avait besoin. Mais, elle a également fourni un encadrement technique de qualité pour un coût abordable, à la classe intermédiaire des entrepreneurs, ces petites et moyennes entreprises du secteur de base dont les ateliers étaient dispersés sur tout le territoire. En quoi, l'École a été l'une des composantes de l'industrialisation « à la Française » et un facteur de réussite.

I. PERSPECTIVES DE RECHERCHES.

Toute recherche comporte son lot de frustrations, à partir desquelles l'intérêt rebondit ; toute recherche dévoile des problématiques nouvelles et y conduit. Ce que je présente ici est un cadre de travail, des orientations susceptibles d'être développées au sein du CRHISCO et / ou avec des collègues d'autres universités ; susceptibles aussi d'être proposées à des étudiants désireux de travailler dans les domaines de l'histoire économique et de l'histoire des techniques.

HOMMES ET LIEUX DE LA TECHNOLOGIE

L'histoire des métaux non ferreux et celle de l'ingénieur d'industrie ont en commun de renvoyer presque inéluctablement à celle de la technologie, en tant que concept, en tant qu'outil de travail et de réalisation industrielle. L'inefficacité de la science a été facteur de blocage pour les entreprises minéro-métallurgiques. Et donc, la technologie, considérée ici dans son sens générique d'application d'un savoir scientifique à la technique, et non dans les diverses significations que prit le terme selon les pays et les cultures techniques³⁴ fut un facteur d'industrialisation. A partir de quoi, une double problématique se dégage qui rejoint et peut compléter des recherches en cours³⁵

• La technique et les réseaux de savoir

La Société de l'Industrie Minérale a contribué à la constitution d'un groupe professionnel (en termes de cristallisation autour de savoir-faire et de pratiques communes). Elle a puissamment aidé au renouvellement des techniques et à l'introduction de la nouveauté (exemple parmi d'autres : les procédé Bessemer et Martin). Les problématiques sont claires, le corpus bien établi (le bulletin de la Société et la correspondance). Le chantier peut s'engager plus en avant, en développant les aspects que j'ai dû délaisser dans le mémoire sur Saint-

³⁴ - GUILLERME Jacques et SEBESTIK, Jean, « Les commencements de la technologie », *Thalès*, Recueil des travaux de l'institut d'histoire des sciences et des techniques de l'Université de Paris, tome 12, année 1966, PUF, 1968, p. 1 – 72.

³⁵ - Travaux d' Hélène Vérin sur la technologie ; de Michel Letté, Nicole Chaizeaux sur la science industrielle ; de Serge Chassagne, Michel Hau, Florence Ott sur les sociétés industrielles et les réseaux patronaux , de Serge Benoît, Gérard Emptoz, Jean-Pierre Williot sur les Sociétés d'ingénieurs et la Société d'encouragement.

Étienne. Il aura pour buts de contribuer à la connaissance des réseaux de compétences techniques ; d'éprouver la validité de l'entrée Paris-province, sur ce sujet (j'avoue être dubitative) ; de mesurer l'insertion de ces réseaux à l'horizon de l'Europe, voire au-delà ; analyser les formes et les moyens de l'échange ; de vérifier la validité des hypothèses sur la constitution des groupes professionnels, savoir les notions d'*habitus* technique, le passage d'une phase centrée sur l'analyse des techniques mises en œuvre dans l'exercice d'un métier (des années 1840 aux années 1870) à une phase centrée sur l'analyse du métier lui-même (à partir du milieu des années 1870) ; enfin de compléter l'approche géographique du groupe (carte des lieux de travail et d'expérimentation).

Au plan méthodologique, cela suppose :

0. L'établissement d'une base de données permettant le repérage quantitatif et qualitatif des thèmes développés, que l'on croisera avec le repérage des auteurs et à celui des entreprises concernées ;

0. une analyse fine de l'évolution des formes de l'expression technique, en tenant compte des repérages précédents (qui dit quoi, comment et pourquoi ?) ; en s'attachant aussi tout particulièrement à définir le statut de la science dans ces écrits, la manière dont était compris le lien avec les sciences fondamentales : sciences d'application, sciences expérimentales ?

0. de faire apparaître les dynamiques d'expression : (thèmes, auteurs) en distinguant les dynamiques internes (celles induites par le travail quotidien) et les facteurs externes (dynamiques provoquées par la découverte de techniques nouvelles) que l'on mettra, pour ce dernier cas, en relation avec les dynamiques d'entreprises.

0. la comparaison, en certain cas termes à termes, en d'autres de manière globale, avec les modes d'expression et les dynamiques propres aux autres groupes d'ingénieurs, je pense au *bulletin de la Société des ingénieurs civils*, et, sur un plan légèrement différent, avec le *Bulletin de la Société d'Encouragement*.

Menée en partie ou en totalité, ces recherches permettront d'en savoir davantage sur la culture technique des ingénieurs civils en France au XIX^e siècle.

Elles devraient permettre aussi, et ce ne serait pas le moindre des résultats, de mettre en perspective les trois approches majeures de la pensée de l'ingénieur dans la période 1880-1910 : le positivisme scientifique, la Science industrielle et la rationalisation du travail³⁶.

• Les villes, les sciences et la formation technique

Il est, dans le mémoire sur Saint-Étienne, une thématique forte qu'il ne m'a pas été possible de développer comme je l'aurais souhaité : elle concerne les liens qui se sont tissés entre la l'École et la ville. La municipalité de Saint-Étienne et le Conseil général de la Loire eurent envers l'école une attitude de soutien actif, quand ce ne fut pas d'intervention directe. Les deux collectivités territoriales appuyèrent le conseil de l'École dans ses projets pédagogiques, et apportèrent leur contribution financière, par le biais de bourses attribuées aux élèves, de subventions. Ainsi, elles coopérèrent au financement de la « classe ouvrière », cet enseignement que l'École proposait aux ouvriers de la ville et du bassin houiller ; au financement des collections minéralogiques, au motif qu'elles étaient ouvertes au public ; au financement de l'électrification de l'école.

Le fait relève du dynamisme propre à Saint-Étienne et au bassin de la Loire. Mais que l'un des moments forts de cette relation ville-école se soit situé dans le courant des années 1880 m'incite à aller au-delà de cette approche locale. Mon souhait serait de contribuer à la connaissance de la mise sur pied et de l'impact de l'enseignement technique (terme pris ici au sens large, sans préjuger des débats qu'il y eut entre enseignement technique et enseignement professionnel en fin de siècle). Les recherches récentes³⁷ tendent à prouver que les élites locales ont joué à son propos un rôle capital – et quasiment insoupçonné. Aussi bien, l'enseignement professionnel et technique doit devenir un objet d'étude, en partant non des débats ministériels, mais des réalisations locales. Il serait intéressant d'envisager cette problématique sous deux aspects :

0. Envisager l'éventualité d'un lien avec le municipalisme ;

³⁶ - Bien étudié, en ses formes premières par Yves Cohen et Aimée Moutet.

³⁷ - au sein de l'INRP.

1. Découvrir la réalité de l'enseignement technique à l'échelle régionale. comment a-t-il été impulsé à Rennes tout particulièrement, par qui et pour quoi ? Y eut-il un modèle ? A-t-il été perçu, appréhendé comme un facteur d'innovation, de quelle manière, et jusqu'à quel point ? Quelles catégories sociales a-t-il concerné ? A-t-il été facteur de promotion sociale, d'incitation à l'entreprise et comment ? A-t-il été au contraire un facteur d'exode ? La présence voisine de l'école d'Arts et Métiers d'Angers a-t-elle été profitable ? L'étude prendra appui sur les recherches faites dans d'autres régions ; et d'utiles comparaisons pourront se faire avec l'enseignement agricole, qui est mieux connu à l'échelle de la Bretagne³⁸.

1. Poser à l'endroit de la ville et des collectivités territoriales la question de la relation entre l'enseignement universitaire et l'enseignement professionnel (enseignement de géologie et de chimie dans les Facultés des Sciences).

Cette histoire de l'enseignement technique, à partir des dossiers proposés, en particulier par les archives municipales, pourrait, de surcroît, interroger un axe précis : le rôle joué par l'enseignement religieux (les Frères des Écoles Chrétiennes) dans la mise en place de l'enseignement technique. Une étude comparée sera possible avec l'enseignement technique francophone au Québec, qui fut initié en grande partie (École polytechnique de Montréal) par le clergé catholique³⁹.

HISTOIRE DES TECHNIQUES, HISTOIRE INDUSTRIELLE

Les problématiques précédentes interrogent plutôt l'architecture des réseaux de savoir et de formation. Dans la continuité des travaux antérieurs, je souhaiterai approcher désormais la dynamique croisée des connaissances et des pratiques au sein de cette architecture. Pour ce faire, je me propose d'explorer la dynamique de l'invention dans l'entreprise au XIX^e siècle d'une part, l'étude des représentations mentales de la technique d'autre part.

³⁸ - Travaux de Martine Cocaud.

³⁹ - Travaux de Robert Gagnon au CIRST (UQAM), Montréal.

• Invention avec brevet, invention sans brevet

Ce qui m'intéresse ici, est moins la question de l'invention en elle-même, que son positionnement dans l'industrie, l'usage qu'en fait l'entrepreneur. Cela pour le XIX^e siècle. Les sources abondent, qui autorisent une lecture quantitative, fait assez rare dans la matière. Il en résulte de nombreux travaux avec pour problématique essentielle, l'appréciation de la dynamique d'invention et de renouvellement d'un secteur, d'une région, voire d'un pays, en comptabilisant le nombre de brevets⁴⁰. Or, l'étude des filières de production du zinc, industrie à haut caractère innovant au XIX^e siècle, incite à compliquer l'approche. J'ai été amenée à formuler les hypothèses suivantes :

1. Les temporalités du brevet et celles de l'innovation ne sont pas identiques. Il est possible de faire deux constatations à cet égard :

- Les mentions faites de brevets dans la littérature technique se multiplient dans les années 1870 / 1880. Cela ne signifie pas une augmentation en soi du nombre d'innovations ou une activité innovante plus dense, plus forte qu'auparavant. Ce qui a changé dans les années 1880 a moins été l'aptitude à l'innovation que le rapport au droit de cette activité innovante, sous les coups de la crise économique internationale.

- La durée de vie d'un brevet (j'entends par là sa durée d'efficacité réelle) peut être relativement courte. C'est même le cas le plus souvent, tout simplement parce que le prototype ainsi mis au point fonctionne mal – il arrive même qu'il ne fonctionne pas du tout), et réclame une série d'améliorations. En ce cas, c'est un point d'origine, une spécificité donnée, et qui va se maintenir, une matrice technique en somme qui spécifie telle usine par rapport à telle autre (je dis usine et non compagnie ou entreprise). Ainsi sont nés les fours appelés « four d'Auby modifié » dans le Nord, et « four Garnier » à Viviez, dans le Gard⁴¹. Passer du prototype à un état de fonctionnement « normal » nécessita dans chaque usine un ajustement aux contraintes locales (une hybridation) par des modifications dont

⁴⁰ - Travaux de Patricio Saiz Gonzalès, en Espagne, de Béatrice Veyrassat, en Suisse.

⁴¹ - Lodin 1905.

certaines furent brevetées, d'autres non. La présence d'ingénieurs compétents (c'est-à-dire capables d'assurer l'hybridation technique, le clonage) signe l'aptitude de l'entreprise à l'innovation autant que la prise de brevets en tant que telle.

2. Le domaine des techniques brevetées est limité à certains éléments très précis : les fours, la confection des creusets et des moufles, l'outillage donc. Dans tous les cas, cela représente le cœur technique du mode de production, mais dans son aspect le plus matériel. L'immatériel est un haut lieu de l'inventivité industrielle. Je pense ici à la gestion des flux dans l'usine, à la gestion technique, à la gestion du personnel, à la gestion des capitaux. Leur maîtrise fut capitale dans le secteur des non-ferreux. Or, ces savoir-faire n'entrent pas dans le domaine du brevetable. Ce sont par contre, et ceci renvoie à l'affirmation précédente, des hauts lieux de la compétence ingénierale, et plus largement, à la nécessité d'inscrire la gestion au rang des techniques à analyser⁴².

L'exemple de l'industrie du zinc laisse à penser qu'étudier le brevet conduit moins à analyser le processus innovant que la manière dont l'entrepreneur (ou l'État) gère l'innovation. C'est là me semble-t-il une distinction capitale à réaliser. Bien évidemment cela n'interdit pas d'envisager que cette gestion du brevet puisse bloquer le processus innovant ! Juger de ce processus de blocage (ou au contraire juger des processus de facilitation, il importe de distinguer pour toute époque et tout secteur, le processus innovant dans son encadrement juridique et d'analyser l'usage que fait l'entrepreneur de l'un et de l'autre⁴³. C'est une approche indispensable pour compléter notre connaissance des réseaux de savoir technique et de compétences.

⁴² - Travaux de Y. Lemarchand, et ceux de l'équipe de *Gérer et comprendre*, à l'École des Mines de Paris, et à l'École Polytechnique.

⁴³ - Un lieu de travail utile pour ce faire le séminaire « Droit et technique », dirigé par Robert Carvais, à l'Université de Paris 2, Panthéon-Assas.

Les représentations des techniques et du travail.

Se rapportant à l'industrie, et au travail, la question des images est bien balisée⁴⁴. Les sources abondent. Leur étude est formatrice, et la recherche est plutôt amusante. Les sujets proposés se posent en complément de grandes études déjà réalisées, savoir : existe-t-il ou non d'une iconographie mettant en avant une spécificité régionale, bretonne en l'occurrence ? La question se pose pour les industries agroalimentaires, qui ont dû modifier les habitudes de consommation ou imposer de nouveaux produits. Comment par exemple inciter à boire de la bière au pays du cidre ? Les industriels de la bière, nouveaux venus dans les années 1920, utilisèrent massivement une iconographie évoquant une Bretagne mythique. Pour imposer leur produit – et son conditionnement (la bouteille avec capsule)⁴⁵. Qu'en a-t-il été pour le beurre, le yaourt, etc. ? Ces questions anecdotiques en apparence, conduisent parfois à des résultats surprenants, en terme d'impact sur l'économie locale. Autre domaine aisément accessible et bien balisé, mais toujours fructueux à développer, celui de la représentation politique ou syndicale du travail. Il importe que cette approche, initiée par Cl. Geslin à l'horizon de l'Ouest armoricain, se poursuive, jusque dans ses aspects les plus récents (guerre froide, crise du pétrole, crise sociale des années 80).

Il y a des recherches plus ardues, dont nous commençons seulement à cerner la méthodologie. Je pense à l'image en tant que support cognitif. L'utilisation de l'image comme moyen d'apprentissage relève du développement technologique, que j'ai défini la mise à distance du fait technique au moyen de la pensée scientifique. Les problématiques sont vastes, par nécessité, qui supposent un travail conjoint avec les collègues spécialisés dans les époques concernées⁴⁶ : comment s'est établie la continuité avec les habitudes prises à l'époque de la Renaissance ? Où et comment se sont faites les ruptures, de quoi se sont-elles accompagnées en termes de texte et / ou d'environnement mathématique ? Autre

⁴⁴ - Travaux de Nicolas Pierrot, Colloque *Les Images de l'industrie, de 1850 à nos jours*, Bercy, Juin 2001.

⁴⁵ - Bilan d'une maîtrise réalisée sur le sujet (dir. Alain Croix).

⁴⁶ - Dans la continuité de la belle thèse d'Yves Deforge sur *Le graphisme technique*, Université de Paris, V, 1975, Lille 1976.

question générale : comment le dessin vient aux ingénieurs, comment l'enseigne-t-on dans les écoles de dessins qui se multiplièrent au XIX^e siècle ?

La question d'une part impliquera d'opérer des comparaisons entre les formes de dessin industriel, entre les divers pays, ou selon les cultures techniques ; d'autre part, elle conduira à envisager le devenir en termes de carrières des élèves de ces écoles : savoir dessiner a-t-il favorisé les changements de métiers, j'entends l'ouverture aux nouveaux métiers ouvriers ou semi-techniciens de l'industrialisation ? Autant que les sources le permettront, il serait bon, ici, d'observer, la formation des cadres intermédiaires dans les chemins de fer ; d'envisager les évolutions de carrière des géomètres dans les collectivités territoriales, le rôle joué à ce propos par la confection du cadastre⁴⁷. Enfin, il y a, en interrogation voisine, la question de la mise en scène des techniques, à l'intention de l'ingénieur et du technicien, qui pourrait être approché par l'enquête orale, celle donc de l'esthétique dans le travail – problématique mise en œuvre par les sociologues, et, plus loin encore, la question de la mise en scène de du produit industriel, du design⁴⁸.

Le troisième volet de ce travail sur les représentations, intéresse les représentations mentales dont il est apparu qu'elles étaient des forces agissantes dans le développement technique et économique. Le plus impressionnant en la matière a été le bilan du séminaire pluridisciplinaire « Démolition, déconstruction, disparition », que nous avons ouvert au CNAM à Paris. Ce séminaire, né de la rencontre de quatre chercheurs opérant dans quatre disciplines⁴⁹, a rassemblé d'autres professionnels, chercheurs en sciences sociales ou non, confrontés par leur métier ou par leurs recherches, à des situations de fermeture d'entreprise, d'obsolescence et de disparition des savoirs-faire, de destruction d'édifices, etc.

Le lieu manquait d'un retour réflexif sur ces expériences de deuil social, de disparition collective. Il apparut, au fil des travaux, que plusieurs sortes de

⁴⁷ - Ce point sera soulevé dans notre étude des données fournies par le dépouillement du corpus des garde-mines.

⁴⁸ - Recherches engagées dans le cadre d'un séminaire collectif au sein du Collège International de philosophie, avec Armand Hatchuel (École des Mines de Paris), Romain Laufer (Groupe HEC), Hélène Vérin (Centre Koyré).

⁴⁹ - histoire des techniques, archéologie industrielle, architecture, ethnologie.

représentations mentales se télescopèrent lors de la grande destruction du patrimoine industriel dans les années 1990-1995⁵⁰ : les représentations patrimoniale et foncière ; la représentation ouvrière des lieux de travail et la représentation patronale de l'entreprise. Les raisons de la destruction résidèrent d'abord dans le foncier ; mais elles résidèrent aussi dans le besoin éprouvé par le patronat de détruire l'image traditionnelle de l'entreprise ; de constituer une image mentale plus abstraite, de tourner la page et construire une représentation mentale conforme aux exigences nouvelles de la globalisation.

Cette approche repose sur l'hypothèse d'un investissement symbolique de la technique, par les producteurs de techniques y compris les plus sophistiquées. La méthode d'approche repose d'abord sur l'étude des textes techniques et de toutes les formes de discours qui les entourent⁵¹. Elle se double d'une confrontation pluridisciplinaire, en particulier avec les ethnologues du travail et les collègues spécialisés en archéologie industrielle.

GESTES ET MOTS DE L'ATELIER

Ceci me conduit à l'archéologie industrielle en tant que telle. Je souhaiterai m'y investir davantage et travailler à l'élaboration d'une archéologie des pratiques. Les sources ne manquent pas : la littérature technique, les *Encyclopédies de métiers* ; les travaux de l'équipe qui participa sous la direction de F. Le Play à la rédaction des *Ouvriers européens* ; les enquêtes réalisées par ses continuateurs dans *La Réforme Sociale*. On y adjoindra ces « quasi-reportages » effectués par les romanciers du XIX^e siècle, des plus obscurs aux plus illustres (L. Simonin, E. Zola) ; enfin cette source inestimable de connaissance de la mentalité ouvrière et artisanale que sont les rapports des délégués ouvriers aux Expositions industrielles.

Les approches seront les suivantes :

⁵⁰ - (au XIX^e siècle, lorsqu'une usine fermait, on l'abandonnait à elle-même, manière de faire - ou de ne rien faire - qui est encore courante en Amérique du Nord.

⁵¹ - Deux maîtrises sont actuellement en cours d'exécution sur ces thèmes, l'une sur les manières d'aborder l'innovation dans le journal *La nature* entre 1870 et 1910, l'autre sur l'image de l'entreprise en Ile-et-Vilaine, entre 1960 et 1980.

1. Étude du vocabulaire des techniques en posant le double problème de la régionalisation et de la diffusion des termes techniques. Ainsi nous approfondirons la détermination des territoires techniques, leur évolution et l'étude des transferts de techniques⁵².

2. Analyse concrète du geste lui-même et de son rapport à la pensée technique, en fonction des sources disponibles. En particulier, je souhaiterai réaliser une mise à plat des règlements de métiers au XVIII^e siècle, de manière à comprendre ce que chacun avait droit de faire, coulage, moulage, fonte, etc., pour rester dans le cadre de la métallurgie. A partir des séries 1B des Archives Départementales, il sera utile de dresser une typologie des « savoir-faire obligés », en envisageant les éventuelles différences de réglementation entre généralités.

3. Pour ces approches, la perspective comparatiste s'impose. La richesse des travaux réalisés dans le domaine de la métallurgie servira de modèle⁵³.

Au total, en la matière, mes hypothèses de travail sont les suivantes : d'une part le rapport à la technique, aussi technologique et scientifique fût-il, implique – et peut-être exige – pour son élaboration une évocation concrète du rapport à la vie, qui s'établit par le langage : aujourd'hui encore, les ingénieurs spécialistes en chimie des matériaux, éprouvent le besoin de dire qu'ils « calment l'alliage » lorsqu'ils y ajoutent de l'aluminium pour faciliter la prise. D'autre part, le « rapport de familiarité »⁵⁴ qui s'institue avec l'objet technique est indispensable à la constitution des identités collectives et individuelles. Il conviendrait de voir comment et jusqu'où cette forme de constitution identitaire s'est conjuguée (ou est entrée en conflit) avec les identités syndicales à la charnière des XIX^e et XX^e siècles.

⁵² - La richesse de l'approche a été mise en évidence par A.-G. Haudricourt dans « Ce que peuvent nous apprendre les mots voyageurs » dans *La technologie, science humaine*, 1988. Je pense aussi à côté du travail de Roland Erluierd, déjà mentionné, de ceux de François Sigaut, WEXLER P. J., *La formation du vocabulaire des chemins de fer (1778-1862)*, 1955.

⁵³ - Travaux de Paul Benoît, Philippe Braunstein.

⁵⁴ - Thévenot Laurent, *Genèses* 17, 1994.

« On ne peut accepter la notion de système technique qu'à la condition de prendre en compte leur instabilité essentielle »⁵⁵, observe F. Caron. Travailler à l'endroit de l'instabilité signifie à mes yeux détecter la spécificité des mentalités techniques ; comprendre en quoi l'« outillage mental »⁵⁶ d'une communauté de travail est, à un moment donné, un facteur de facilitation ou, au contraire, un facteur de blocage. Pourquoi ne pas porter l'interrogation au niveau régional ? Avec le soutien de Michel Lagrée, et l'accord de collègues qui travaillaient sur des problématiques proches, je proposai en 1996 au CRHISCO⁵⁷ la mise sur pied d'un Groupe de recherche pluridisciplinaire, que nous convînmes d'appeler le groupe « Innovation et Culture technique ».

• Les cultures de l'innovation

Ce fut le début de nos travaux sur l'automobile, sur sa réception dans la société. Ils eurent pour effet de rapprocher des équipes : l'Atelier de Recherche sociologique de l'Université de Brest, le Centre François-Viète d'Histoire et Philosophie des techniques de Nantes, le laboratoire de géographie Reso de l'Université Rennes 2 ; de confronter sur un thème commun, nos approches de sociologues, de géographes et d'historiens. Notre programme était ambitieux : reconstituer les étapes de l'introduction de l'automobile dans le monde rural, comprendre à son propos les jeux de genre, le masculin et le féminin de l'auto ; dresser une cartographie des usages ; et voir jusqu'à quel point l'automobile s'adaptait elle s'adapte parfaitement à la « tendance fondamentale à la dispersion de l'habitat »⁵⁸. Il s'y ajouta une étude sur les débuts de la voiture électrique, que je pris en charge pour répondre à une commande d'EDF, qui avait financé l'une de nos journées d'études.

⁵⁵ - Cité dans BELTRAN Alain, GRISET Pascal, *Histoire des techniques aux XIX^e et XX^e siècles*, Paris, Armand Colin, 1990.

⁵⁶ - Pour reprendre l'expression de Lucien Febvre.

⁵⁷ - Le laboratoire de l'Université Rennes 2 qui avait fait suite à l'Institut Armoricaïn puis à l'Irhis.

⁵⁸ - Expression de P. Flatrès.

Cette recherche a donné lieu à deux publications collectives : « *l'Automobile, son monde et ses réseaux* » ; « *Pleins phares* » (réalisée par les étudiants de la MST métiers de l'Exposition) ; une troisième enfin est sous presses : « *Auto mobile, auto coincée* », qui dans le cadre des *Cahiers François-Viète* de l'Université de Nantes, se fait l'écho des troisièmes journées d'étude réalisées sur ce thème. La demande de participation au Congrès « *Systèmes de transports intelligents* » organisé par le Conseil Général des Côtes d'Armor, le CNAM Bretagne et l'association ITS France témoigne de l'impact de ce travail collectif. Les recherches se poursuivront dans la même direction : mise à jour de la tension administration/économie/notabilité dans la mise en place de ces réseaux ; analyse des dynamiques et des temporalités propres à la région ; détection des effets de diffusion et de blocage ; impact sur les comportements – et en retour sur l'économie locale, enfin travail sur les représentations (la peur ou le goût du neuf). Elles s'élargiront désormais aux dynamiques sociales (innovations dans la santé ; hygiénisme ; comportement des élites face aux innovations politiques, en fin de XIX^e siècle) prises dans leur ensemble⁵⁹.

• Petits entrepreneurs et artisans de l'Ouest Armoricaïn

Il est un chantier à ouvrir : l'analyse fine du tissu économique régional pour les XIX^e et XX^e siècles, à quoi m'a préparée l'enseignement du cours d'Histoire économique de la France pour le XX^e siècle. La région « ouest » se caractérise par un tissu de petites et moyennes entreprises, dont l'étude s'est trouvée relativement négligée par une historiographie qui tendait à assimiler industrialisation et grande entreprise. L'approche actuelle⁶⁰ met au contraire l'accent sur l'entreprise de taille moyenne. L'hypothèse – à confirmer ou à infirmer – étant celle de la « flexibilité » de ce tissu industriel, c'est-à-dire de son aptitude à s'adapter aux contraintes économiques globales. L'Ouest armoricaïn semble particulièrement indiqué pour développer ces recherches que l'on peut qualifier de « micro-histoire économique » (exemples actuels étudiés par nos collègues géographes : Fougères,

⁵⁹ - Au sein de l'axe « Innovations et dynamiques sociales » du CRHISCO dont j'assume désormais la responsabilité.

⁶⁰ - Travaux de Ch. Sabel et J. Zeitlin, en France de Michel Lescure.

le Choletais...). Dans la continuité des travaux antérieurs (textile, conserveries, industries agroalimentaires, mine et métallurgie), nous développerons une approche « contextualisée » des entreprises régionales : c'est-à-dire :

0. un approfondissement de la connaissance du tissu artisanal et industriel de la région en lien avec les acteurs par le biais de dépouillement de la presse économique spécialisée, qui peut parfaitement s'effectuer dans le cadre de maîtrises. Des contacts ont été pris pour d'éventuelles collaborations avec le CNAM Bretagne et le *Club des jeunes responsables techniques* qui rassemble les ingénieurs et techniciens des P.M.E. en Ile-et-Vilaine.

1. en s'attachant à placer l'entreprise dans le réseau dont elle se nourrit, et qu'elle contribue à faire vivre (fournisseurs de matières premières, d'outils, réseaux de commercialisation, disponibilité en capitaux, etc.)

1. en allant tout particulièrement à la rencontre du commerce et de la banque locales et régionales (XIX^e et XX^e siècle), dont nous ignorons tout ou presque. Des publications récentes⁶¹ insistent sur l'indigence des travaux en la matière et sur leur nécessité. L'étude s'en fera, en mettant en jeu les approches classiques (études quantitatives ; dépouillement des sources administratives), mais aussi l'analyse de la « réclame » dans la presse, et pour le XX^e siècle, l'enquête orale.

EN CONCLUSION...

Ce programme n'ouvre à la vérité aucun champ nouveau, par rapport à mes recherches antérieures. Le temps est venu, je crois, de l'approfondissement des problématiques, de la vérification de leur validité. Tel, il correspond à un goût prononcé pour le travail collectif, hérité de ma formation, qui active et stimule la recherche personnelle. Mettons au rang des recherches collectives, ce qui se rapporte à l'histoire culturelle de l'innovation, au rang de la recherche personnelle, ce qui se rapporte à l'étude des représentations mentales des techniques, et d'une manière générale, les problèmes soulevés, en termes

⁶¹ - LESCURE M. et PLESSIS A. dir., *Banques locales et banques régionales en France au XIX^e siècle*, Paris, Albin Michel, 1999.

d'épistémologie, par l'approche historique et archéologique des systèmes techniques. La composante géographique témoigne du parcours : partie de l'Ouest, l'étude minière s'est élargie à l'horizon national voire au-delà. De solides amitiés intellectuelles se sont constituées sur ce sujet, et sur celui de l'entreprise en Europe ; d'autres, à propos de l'industrialisation et de l'histoire de l'ingénieur en Amérique, les unes et les autres susceptibles de se traduire institutionnellement. Un retour s'est effectué, indispensable et souhaité, vers l'Ouest, en termes d'analyse de l'impact de l'innovation sur le tissu social ; en termes aussi d'analyse du tissu économique : entreprises, réseau bancaire, commerce, autant de sujets susceptibles de faire l'objet de recherches dirigées. De même à l'horizon national, les sujets se rapportant à l'innovation dans l'entreprise, aux réseaux de savoir et de compétences, aux entreprises elles-mêmes enfin.

Tel est, au total, le cadre de recherches que je me suis fixé pour la décennie à venir. Cadre et non programme : plusieurs vies ne suffiraient pas à le remplir ! Mais n'est-ce pas précisément le but de ce travail : dégager dans ce champ historique que j'ai reçu en héritage, croisement de mon histoire et de celle de mes maîtres, quelques parcelles nouvelles, ouvrir quelques pistes sur lesquelles d'autres plus jeunes pourront à leur tour s'engager et engager de nouvelles aventures intellectuelles ? C'est, en tout cas, mon souhait.

CURRICULUM VITAE, TRAVAUX ET PUBLICATIONS

IDENTITE

Nom patronymique : GARÇON

(Nom marital : BRULE)

Prénoms : Anne-Françoise, Jacqueline, Marie-Armelle.

Date et lieu de naissance : le 21 août 1950, à Rennes.

Nationalité : Française

Situation de famille : divorcée, trois enfants (nés en 1978, 1980, 1985).

Adresse personnelle : 17-19, rue Hoche, 35000 Rennes.

Numéro de téléphone personnel : 02 99 36 58 60

Fonctions : Maître de conférences en Histoire contemporaine,
Université Rennes 2 – Haute Bretagne

Adresse institutionnelle : Université Rennes 2, UFR Sciences
Sociales, Département Histoire, Campus Villejean, 6, avenue Gaston Berger,
CS 24 307, 35043 Rennes Cedex.

Téléphone bureau : 02 99 14 18 82

Fax (CRHISCO) : 02 99 14 18 95

Adresse électronique : anne-francoise.garcon@hb.fr

DIPLOMES

1968 - Baccalauréat, série A2.

1971 - Licence Lettres Classiques (Université de Rennes 2).

1972 – Certificat de Sanskrit (Université Rennes 2).

1973 /1976 - Premier Cycle des Études Médicales, PCEM (Université
Rennes 1).

1981 - Licence d'Histoire (Université de Rennes-2)

1982 - Maîtrise d'Histoire, mention TB (Université de Rennes-2,
directeur : Jacques Thobie)

1984 - Agrégation d'Histoire.

1987 - DEA “ Histoire et civilisation ” (Université Rennes 2). Mention TB.

1995 - Doctorat en Histoire, spécialité Histoire des Techniques.
Directeur : Denis WORONOFF, École des Hautes Études en Sciences Sociales,
Mention très honorable avec les félicitations unanimes du jury.

Jury composé de : Jean-Yves ANDRIEUX, professeur Université Rennes 2, Louis BERGERON directeur d'Études à l'EHESS (Président), François CARON professeur à l'Université Paris - Sorbonne (Paris IV), Gérard CHASTAGNARET professeur à l'Université d'Aix-Marseille, Denis WORONOFF, professeur à l'Université Panthéon-Sorbonne (Paris I).

CARRIERE

A/ 1971- 1984 : Premières expériences professionnelles

1971-1972. Maître-auxiliaire au Collège Notre-Dame de Gouarec (Côtes d'Armor)

1975-1976. Secrétariat/reprographie au CCETT, Rennes.

1977. Aide-soignante, Centre des handicapés de Beaulieu, Rennes.

1978-1980. Aide-soignante, Polyclinique de St.-Vincent, Rennes.

1980. Animation d'un stage de formation continue, agréé par le GRETA (Formation pour adultes, carrières sanitaires et sociales).

B/ 1984-1989 : En poste dans l'enseignement secondaire.

1) Activités d'enseignement :

1984-1985. Professeur agrégé en stage au Lycée Emile Zola de Rennes.

1985- 1988. Professeur agrégé au Collège Thérèse-Pierre de Fougères.

1988-1989. Professeur agrégé au Lycée Bertrand d'Argentré de Vitré, tutrice pédagogique d'un professeur stagiaire dans le cadre du CPR.

2) Autres activités :

1987-1988. Membre suppléant du Conseil d'Administration du Collège Thérèse-Pierre (élaboration d'un Projet d'Action Educative (PAE,) sur l'industrie à Fougère).

1987 et 1988. Membre de la Commission d'admission, Brevet des Collèges.

1988. Membre de la commission d'appel pour l'entrée en seconde, Fougères.

1989- Jury de Baccalauréat, série D, Académie de Rennes.

C/ 1989-1998 : PRAG à l'Université Rennes 1, chargée de cours à l'Université Rennes 2.

1989-1990. Affectation en délégation rectorale, Faculté de Droit & Science politique.

1990-1998. Nomination sur l'emploi PRAG n° 1022, Université Rennes 1, Faculté de Droit & Science politique.

1993-1998. Chargée de cours à l'Université Rennes 2.

1) Activités d'enseignement :

A l'Université Rennes 1 :

- Histoire économique et sociale du monde contemporain (CM, Deug 1 AES)
- Histoire des Institutions Publiques en France (CM et TD, Deug 1 Droit)
- Histoire de l'administration (CM, Deug 2 Droit)
- Histoire de l'identité européenne (CM Maîtrise Droit)

A l'Université Rennes 2 :

- Histoire des techniques et du travail (CM, licence AES)
- Histoire de la pensée économique (XVIII^e- XIX^e siècles), (CM, Deug I Histoire, Mineure d'orientation)
- Théorie et actualité du patrimoine (MST Métiers de l'exposition, 2^{ème} année).
- Lecture du paysage (CM, Formation de guide-interprète national).

2) Autres activités :

A l'Université Rennes 1 :

1991-1993. Représentante du doyen de la Faculté de Droit, commission du Personnel de l'Université de Rennes 1.

1992-1998. Responsable de la gestion informatique des Travaux Dirigés Deug 1 et 2, Faculté de Droit et science politique.

A l'Université Rennes 2 :

1997-1998. représentante du département d'Histoire au programme « Trait d'Union » (réalisation de fiches de compétences relatives aux formations proposées par l'Université Rennes 2) à l'intention des employeurs privés et publics.

D/ Depuis 1998 : en poste à l'Université Rennes 2.

1998 - Recrutement sur l'emploi de maître de conférences en histoire contemporaine : Histoire économique, histoire des techniques du XIX^e siècle
n° 0695 – MCF - 22

1) Activités d'enseignement :

Deug

- Histoire économique et sociale de la France au XIX^e siècle, CM, Deug 1, AES, (1998-2002).
- Introduction au patrimoine, CM Deug 2 Histoire de l'Art, (1998-2001).
- Histoire économique de la France, des années 1920 aux années 1960, CM avec TD, Deug 1 et 2, Histoire, depuis 2000.

Licence

- Sources de l'histoire quantitative (2000-2001) CM en collaboration avec M COCAUD.

MST « Métiers de l'Exposition ».

- Actualité du Patrimoine CM, 2^{ème} année (1998-2000).
- Responsable scientifique du Projet « Automobile » (exposition), TD, 1^{ère} et 2^{ème} année, 1998-2000.
- Histoire des institutions culturelles en France (XVIII^e –XX^e siècles), CM avec TD 1^{ère} année MST, ouvert en 2000 ; réalisé en collaboration avec Sophie Cassagnes et Gautier Aubert en 2001-2002.

Maîtrise

- Histoire économique et sociale, Séminaire maîtrise F1, en collaboration avec Claude Geslin, depuis 2000.
- Préparation aux concours administratifs, CM maîtrise F2 (depuis 2000), réorganisation du cours et extension d'un module à la licence F2 en 2001-2002.

Concours

- Industrialisation et société en Europe occidentale de 1880 à 1970, CM préparation de l'agrégation interne, année 1998-1999.
- Histoire politique, économique et sociale, XIX^e-XX^e siècle, CM préparation CAPES SES, 1998-2002.

Conférences ponctuelles en Écoles et Universités :

- « Questions de Sciences », UV 1^{ère} année ENSA Rennes, 1998.
- « Histoire de l'innovation », formation « Tema », École Supérieure de Commerce, Reims, 2001.
- « La formation de l'ingénieur en France entre XVIII^e siècle et XIX^e siècles », Faculté d'électricité de l'Université de Prague, 2001 (invitation).
- « Histoire industrielle de la Bretagne », Centre des Jeunes Responsables et Techniciens d'Entreprise (CJRT), CCI Rennes, Avril 2002.

2) Séminaires (DEA et recherches) :

Organisation

- **À l'Université Rennes 2 :**

Dans le cadre de l'axe « Transformations socio-techniques de l'Ouest armoricain », du DEA « Histoire, sociétés, civilisations »,

2001 : Organisation du séminaire « Les chemins neufs de l'histoire économique », 24 février 2001, avec participation d'intervenants extérieurs à l'Université.

- **Dans d'autres établissements :**

1998-2001. Titulaire au CNAM Paris, (Centre d'Histoire des Techniques, dir. A. Guillerme), du séminaire de DEA « *Démolition, déconstruction, disparition, XVIII^e – XX^e siècles* », en collaboration avec Gwenaél Delhumeau (École d'Architecture de Lille), Anne Monjaret (Musée National des Arts et Traditions Populaires/CNRS). Paul Smith (Inventaire général).

1999-2001. Chargée de conférences à l'École des Hautes Études en Sciences Sociales, titulaire avec Liliane Hilaire-Pérez du séminaire "*Inventions, Territoires, Institutions*".

Participation

- **À l'université Rennes 2 :**

2000. « Innovation et circulation des savoirs dans une économie en changement : France, 1730-1830 », Séminaire interdisciplinaire *Innovation et sciences sociales*, UFR Sciences sociales, Maison de la Recherche en Sciences sociales, Rennes, mai 2000.

2000. « L'innovation : perspectives historiques », Doctoriales, Université Rennes 2, novembre 2000.

- **Dans d'autres établissements :**

1998 : « Le Génie canadien, entre Corps et modèle (1860-1910) », séminaire *Techniciens et sociétés*, dir. André Grelon, EHESS, Paris, novembre 1998

1999. « Réflexions autour du "travail à l'entreprise" dans l'économie minéro-métallurgique, XVIII^e - XIX^e siècle". Séminaire « *La sous-traitance* », dir. Bruno Lefebvre, Maison Ange Guépin des Sciences de l'Homme, Nantes, mai 1999.

2000. « Le devis », séminaire *Techniques, économies et société au Moyen-Âge*, (dir. Philippe Braunstein), EHESS, Paris, avril 2000.

2001. « Milieu industriel et innovation : le cas des non-ferreux », séminaire du *Centre de Recherche en Histoire de l'Innovation*, (dir. Pascal Griset), Université Paris-Sorbonne (Paris-IV), mai 2001.

2002. « L'ingénieur des mines : un expert technique à défaut de droit ? (1740-1810) », séminaire *Histoire du Droit et Technique*, (dir. Robert Carvais), Université Panthéon-Assas, Paris II, Juin 2002.

- **A l'étranger (invitation)**

2000. « Invention sans brevet, invention avec brevets : les non-ferreux et la circulation des savoirs (années 1740 - années 1860), *Convegno di studi : Innovazioni e brevetti nell'economia europea tra XVIII e XX secolo*, Brescia, octobre 2000.

2001. « Le voyageur innovant. Gabriel Jars et les débuts de l'École des Mines de Paris, 1751-1783 », 6^{ème} séminaire *d'Histoire des Sciences et des Techniques*, CEFRES (EHESS/ ČVUT FEL), Prague, octobre 2001.

3) Autres activités

Responsable pédagogique du DEUG 1 depuis 2000 et à ce titre, et à ce titre, directrice des Études, directrice-adjointe du département d'Histoire.

Membre du Conseil des Etudes et de la Vie Universitaire (CEVU) de l'Université Rennes 2 depuis 2001.

Membre du Conseil Culturel de l'Université Rennes 2, depuis 2001.

Membre du Jury rectoral, Institut privé St-Melaine, depuis 2000.

AXES DE RECHERCHES.

- Histoire industrielle (mine et métallurgie)
- Histoire de l'innovation.
- Histoire de l'ingénieur et de la pensée technique.
- Histoire des pratiques et des savoir-faire, patrimoine industriel

- Histoire de l'artisanat et de la petite entreprise dans l'Ouest armoricain.
(Ces thèmes sont présentés et développés dans la « Note de synthèse » qui accompagne ce *curriculum vitae*).

PUBLICATIONS (OUVRAGES ET ARTICLES)

- **Thèse**

1995. Thèse nouveau régime : « Les métaux non ferreux et l'industrialisation, XVIII^e – XIX^e siècles. Ruptures, blocages, évolution au sein des systèmes techniques », 738 p., dactylographié, 4 vol., dont 1 vol. tabl., graph. et ill., et 1 vol. cartes, sous la direction de Denis WORONOFF, professeur d'Histoire moderne à l'Université Paris 1 – Panthéon Sorbonne. Soutenance en décembre 1995.

Publication : *Mine et métal, 1780-1880. Les non-ferreux et l'industrialisation*, Presses Universitaires de Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 1999, 275 p.

- **Ouvrages.**

1989. *Mineurs de Bretagne*, éditions Skol Vreiz, Morlaix, 1988, 95 p.

- **Direction d'ouvrages**

1998. Édition et présentation de la journée de recherche organisée par le Groupe Innovation et Culture technique, 1998 : *L'automobile, son monde et ses réseaux, XIX^e – XX^e siècles*, Presses Universitaires de Rennes, Rennes 1998, 162 p.

2002. Coordination et présentation des *Cahiers du Centre François-Viète*, « Auto mobile, auto coincée. L'innovation et ses temporalités », bilan des travaux du Groupe pluridisciplinaire de Recherches « Innovation et culture technique », sous presses.

En collaboration :

1989. Édition et présentation, en collaboration avec Jean-Yves Andrieux de la 2^{ème} Table ronde nationale du Groupe d'Histoire des Mines et de la Métallurgie, organisée à St-Brieuc, en octobre 1988 : *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, tome 96, n°2, 241 p.

2000. *Pleins phares sur l'automobile*, en collaboration avec Y. Mallet et Yveline Pallier, Association Musée d'application, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, 2000, 104 p.

2002. *Les chemins de la nouveauté*, en collaboration avec Liliane Hilaire-Pérez, Comité des Travaux Historiques et Scientifiques, Histoire 9, 2002. (édition avec comité de lecture).

2002. Édition et présentation en collaboration avec Gwenaël Delhumeau, Anne Montjaret, Paul Smith, des travaux du séminaire « Démolition, disparition, déconstruction », *Documents pour l'histoire des Techniques, Cahiers* n°11, sous presses.

- **Participations à des ouvrages collectifs**

1991. « L'exemple des mines » in *La Bretagne des savants et des ingénieurs (1750-1825)*, dir. J. Dhombres, éd. Ouest-France, 1991, p. 144-157.

2000. Article « Mines » du *Dictionnaire du Patrimoine Breton*, dirigé par Alain Croix et Jean-Yves Eveillard, éditions Apogée, Rennes, décembre 2000.

- **Articles dans des revues à comité de lecture**

1989. « Une histoire métallurgique et minière inscrite sur le terrain », *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, 96, 2, 1989, p. 115-121, en collaboration avec J. -Y. Andrieux

1993. « Fouille d'un bas-fourneau et de ses structures annexes à l'étang du Perray, en Plélan-Le-Grand (Ille-et-Vilaine), *Revue Archéologique de l'Ouest*, n°10, 1993, p. 101-114, en collaboration avec J.- Y. Andrieux, J. Coignard, M. Fontugne, C. Herbaut, G. Larcher, S. Loyer, M. Moïnerais, J. Plaine.

1997. « L'innovation au regard du complexe technique minéro-métallurgique armoricain », *Annales de Bretagne et des Pays de l'Ouest*, 104, 3/1997, p. 23-37.

1998.- « Fours debout, fours couchés. L'horizontalité et son apport en métallurgie », *Archives internationales en Histoire des Sciences*, n°143, vol. 49 / 1999, p. 302 – 330.

2000. « L'ouvrier ne fait pas patrimoine. De la difficulté en France de faire se rejoindre mémoire du travail et archéologie industrielle », *L'Archéologie industrielle, Revue du Cilac*, n° 36, juin 2000, p 48-59.

- **Articles dans des revues sans comité de lecture**

1987. « La mine de Brais (1879-1907) : l'histoire, le site », *Le Pays de Fougères*, n°63, p. 11-13 ; n°66, p. 14-16.

1987. « Paysage minier dans le bassin de Rennes », *Mémoires d'Ille-et-Vilaine*, n°7, p. 11-18.

1988. « Les mines métalliques bretonnes aux XVIII^e et XIX^e siècles : inventaire et typologie », *Mémoires de la Société d'Histoire et d'Archéologie de Bretagne*, t. 65, p. 125-145.

1989.« Mines : la tradition ignorée », *Atouts Bretagne*, n°2, p. 33-39.

1989. « Pour une histoire minière et métallurgique de l'Ouest armoricain : essai de bibliographie critique régionale », *Mémoires de la Société d'Histoire et*

d'Archéologie de Bretagne, t. 66, 1989, p. 437-489, en collaboration avec J. -Y. Andrieux et C. Herbaut.

1991. « Le site minier de Pont-Péan », in *Archéologie industrielle en Bretagne, Revue des Arts de l'Ouest*, 1991, p. 49-60.

2001. « La voiture électrique dans *La Nature* (1890-1900). Approche micro-historique d'un échec technique », *Cahiers du Centre François-Viète*, sous presses.

COLLOQUES ET JOURNEES D'ETUDES

Organisation

1988. Deuxième table ronde nationale du Groupe d'Histoire des Mines et de la Métallurgie, St.-Brieuc, en collaboration avec J.-Y. Andrieux, octobre 1988 .

1992. « Minerai, scories, laitiers : du prélèvement à l'analyse (problèmes et méthodes) », Journées de l'Association Patrimoine Minier et Métallurgique Armoricaïn (programme H3 du CSRA), avril 1992.

1996. « L'automobile et son monde », Journées d'études du groupe « Innovation et culture technique », CRHISCO, CNRS - Université de Rennes 2, Rennes, octobre 1996.

1997. L'automobile, son monde et ses réseaux" 2^e journée d'études du groupe de recherche pluridisciplinaire, "Innovation et culture technique, Rennes, CRHISCO, octobre 1997.

1998. « L'automobile : vitesse et temps morts de l'innovation ». 3^{ème} journée d'étude du Groupe de recherche « Innovation et culture technique », Nantes, Maison des Sciences de l'Homme, 15 octobre 1998.

2000. Colloque international *Pratiques historiques de l'innovation, historicité de l'économie des savoirs*, CRHISCO/CDHT, Paris, 20-22 mars 2000 en collaboration avec Liliane Hilaire-Pérez, colloque organisé dans le cadre du programme CNRS « Les enjeux économiques de l'innovation ».

2001. Membre du comité d'organisation du colloque international *Artisans, industrie. Nouvelles révolutions*, CDHT / CNAM, Paris, mai 2001, colloque organisé dans le cadre du programme CNRS « Les enjeux économiques de l'innovation ».

2001. Membre du comité d'organisation du Congrès de la Société Française d'Histoire des Sciences et des Techniques, Lille, 24-26 mai 2001 (voir rubrique « collaboration à des associations régionales ou nationales »)..

Participation

o *En France :*

1998. « Dévalorisation des savoir-faire, dé-construction identitaire. Ruptures, technologie et modernité, (1680-1980) ». *Colloque international transdisciplinaire, Dérives et mutations du lien. Passages. Situation du sujet et modernités*. Paris, Palais du Luxembourg, Janvier 1998 (invitation).

1999. « Poullaouen au XVIII^e siècle : un désastre écologique ? », *La pollution au Moyen Age et à l'Epoque moderne*. 2^e Rencontres internationales de Liessies (Nord), *Technique et environnement*, 29-31 mars 1999.

2002. Avec Michel Frybourg (premier titulaire de la chaire « Transport et logistique », CNAM Paris), dicutante du « Café des Techniques » au Congrès sur les *Systèmes de Transports Intelligents, Nouvelles technologies et métiers du futur*, CNAM Bretagne/Conseil Général des Côtes d'Armor, St-Brieuc, mars 2002.

o A l'étranger :

1999. « L'ouvrier ne fait pas patrimoine. How is so difficult in France to combine working memory and industrial archaeology ? », in *Economic Structure in change, Industrial Heritage in Danger, International Intermediate Conference on the Conservation of the Industrial Heritage of Mining and Metallurgy*, TICCIIH, Budapest and Miskolc, September 22-28, 1999.

2001. « Le moment ingénieral. Ce qu'apprend la constitution de l'ingénierie minière canadienne », *Identités et culture : regards croisés*, Colloque organisé par le CIEQ, Université Trois-Rivières à Québec et le CRHISCO, Université Rennes 2, Trois-Rivières, 20-22 septembre 2001.

Communications publiées

1991. « L'introduction en France du four à réverbère : l'apport de l'analyse historique » in *Les chemins de la recherche, Mines et métallurgie*, Colloque international du CNRS, Lyon 1991, textes réunis par Paul Benoît, 1994, p. 285-300.

1999. « "Fantômas 1911. L'imaginaire électrique dans le roman populaire", in *Utopies et électricité, XIIe journées d'études de l'Association pour l'Histoire de l'électricité en France*, 30 novembre 1999, p. 177-196.

1999. « La boutique indécise, ou quelques réflexions à propos de "ces Corps qui sont regardés comme mixtes, c'est-à-dire qui tiennent du Marchand et de l'artisan" (Savary, 1741)", *La boutique et la ville. Commerces, commerçants, espaces et clientèles*, Tours, 2-3 décembre 1999, textes réunis et présentés par N. Coquery, CEHVI, Tours, 2000, p. 45-62.

2001. « L'épinglette et la plume. A propos du Patrimoine Minier et Métallurgique Armoricaïn », in Claude GESLIN (dir.), *La vie industrielle en Bretagne. Une mémoire à conserver*, Colloque national Fougères, décembre 1999, Presses Universitaires de Rennes, Rennes, p. 107-130 (édition avec comité de lecture).

2002. « Un (demi) métal, quatre procédés, deux filières. Comment l'Europe inventa le zinc entre XVII^e et XIX^e siècles », *Materials : Research, Development and Applications*, edited by Hans-Joachim BRAUN and Alexandre HERLEA, Proceedings of the XXth International Congress of History of Science (Liège, 20-26 July 1997), vol. XV, Brepols, Turnhout, 2002, p. 11-29 (édition avec comité de lecture).

2002. « L'eau et le changement technique. Réflexions méthodologiques, 18^e – 20^e siècles », *L'eau industrielle, l'eau industrieuse*, Colloque international, Sedan 19-21 mai 2000, *Cahiers de l'APIC*, n°2, 2002, p. 13-24

Communications en cours de publication

1999. « Gabriel Jars, un ingénieur à l'Académie », in « *Règlements, usages et science dans la France de l'Absolutisme* », Actes du Colloque international, Paris 8-10 juin 1999, actes sous presses.

1999. « L'ingénieur et la machine qui n'était pas à vapeur », Actes des journées d'études « Les constructions de l'eau : archives, objets et images du Moyen-Âge à l'ère industrielle », Paris, décembre 1999, *Cahiers d'Histoire et de philosophie des Sciences*, actes sous presses (édition avec comité de lecture).

2000. « Open Technique between Community and Individuality in the Eighteenth-Century France », en collaboration avec Liliane Hilaire-Pérez, *Conference on Entrepreneurship and Institutions in a Comparative Perspective*, 14-16 janvier 2000, session « Patterns of cooperation between entrepreneurs in industrial districts ». M. BELFANTI dir., Rotterdam, actes sous presses (édition avec comité de lecture).

2000. « Le voyageur innovant : Gabriel Jars, entrepreneur, ingénieur et savant, 1752-1769 », Colloque *Les Mines*, Institut Catholique de Paris, 27-29 janvier 2000, actes sous presses.

2001. « Des journaux de voyage aux Annales des Mines, 1750-1850 : la constitution d'un discours », Colloque *Du mode de production des énoncés techniques*, Collège international de philosophie, Paris, 20-21 décembre 2001, à paraître.

DIRECTION DE RECHERCHES, JURY

Maîtrises :

1999 - 2002. Direction de 6 maîtrises, 2 en cours de réalisation : l'innovation dans *La Nature*, l'électricité à Fougères et 4 soutenues : Montbelleux, Les tramways à Rennes, Carhaix, une étoile ferroviaire en centre-bretagne, le mécénat d'entreprise.

DEA (co-direction) :

1997. Co-direction d'un DEA soutenu au centre François-Viète (Gérard Emptoz, responsable) : « Belle-Ile au XIX^e siècle. Esquisse d'un système techno-économique autour de la conserverie ».

2001. Co-direction d'un DEA en cours de réalisation à l'Université Rennes 2 (responsable initial : Michel Lagrée) sur les Moulins à Vent au Québec.

Jury :

1998. Membre du Jury de l'Habilitation à Diriger des Recherches de Anne-Claire Déré, Université de Nantes. Thème général : « L'histoire de la

chimie comme point de confluence entre les sciences de l'homme et de la nature ». Mémoire : « Preuves pour la réhabilitation d'un « immortel génie déchu » : le Spécimen de Stahl. Pars secunda : experimenta theoriae Becherianae, par Dom Joseph François Marie Malherbe, Angers, 1774 ». (Une partie de la recherche concernait la métallurgie du zinc).

GROUPES, PROGRAMMES ET BOURSE DE RECHERCHES

Membre permanent du Centre de Recherches Historiques sur les Sociétés et Cultures de l'Ouest européen (CRHISCO), UMR CNRS 6040, depuis 1998, membre associée depuis sa création. Membre associée de l'Institut Armoricaire de Recherches sur les Sociétés et Cultures de l'Ouest (dir. François Lebrun) depuis 1989.

Dans ce centre, responsable au sein de l'axe de recherches, *Transformations socio-techniques de l'Ouest armoricain* du groupe « Innovation et culture technique », fondé en 1996 avec Michel Lagrée. Responsable à ce titre de l'organisation de journées d'études et de la publication d'ouvrages collectifs (Cf. les rubriques : organisation de colloques et de journées d'études et direction d'ouvrages collectifs).

Programmes de recherches :

1999-2001. Participation au programme CNRS « *Les enjeux économiques de l'Innovation* » (dir. D. Encaoua) et dans ce cadre organisation de colloques et publication d'un ouvrage collectif (cf. les rubriques organisation de colloques et direction d'ouvrages).

1999- 2001. membre du groupe de travail « *Vallée du Scorff* », relevant du programme thématique du CNRS, « Dynamique des paysages », responsable, F. de Polignac, (aide à rédaction d'articles).

2000-2001. Membre du comité de pilotage relatif à l'inventaire des anciens sites industriels du Morbihan (DRIRE, Préfecture du Morbihan).

2002. Membre du Conseil scientifique du programme de recherche « Histoire industrielle de l'Essonne » (dir. J.-P. Williot)..

2002. Membre du groupe de pilotage du projet d'aménagement du secteur de la Mine, Pont-Péan (Ille-et-Vilaine) (projet en cours associant la municipalité de Pont-Péan, Rennes métropole et les principaux partenaires culturels de la ville de Rennes).

2002. Responsable scientifique (initialement avec Michel Lagrée) du projet de Musée de l'Enseignement Technique Industriel, Lycée Joliot-Curie, Rennes (en cours d'élaboration).

Bourse de recherche

1998. Obtention d'une Bourse de recherche du gouvernement fédéral du Canada sur le thème: « *Le Génie canadien. Ingénieurs et engineering de 1770 à 1970* ». Séjour et recherches (dépouillement des journaux d'ingénieurs pour la période 1870-1900) à Montréal (École Polytechnique et Université Mc Gill) et l'Université du Québec à Trois Rivières en juillet et août 1998). Dans la suite de

ce travail, participation au groupe de recherche sur l'ingénieur au Canada constitué par André Grelon.

COLLABORATION A DES ASSOCIATIONS REGIONALES OU NATIONALES.

1988–1993. Responsable avec Jean-Yves Andrieux du Groupe de Recherche en Histoire Industrielle sur la Bretagne et dans ce cadre co-organisation de la Deuxième table ronde d'Histoire des Mines et de la métallurgie (cf. rubriques organisation de colloques et ouvrages collectifs).

1989. Fondation de l'Association Patrimoine Minier et Métallurgique Armoricaïn, (association membre du programme H3 du CSRA) et dans ce cadre mise sur pied et travaux entre 1989 et 1992 du Collectif de recherche « Prospection des sites liés à la métallurgie du fer à Paimpont (35) et sur les communes limitrophes ». Présentation régulière des travaux de l'association aux journées d'études nationales organisées par le programme H3 du Conseil Supérieur de la Recherche Archéologique (dir. Paul Benoît).

1989-1993. Membre du Conseil d'Administration du *Groupe d'Histoire des Mines et de la Métallurgie* (CNRS - Université de Paris 1) (1989-1993), dir. Paul Benoit et Denis Woronoff, régulièrement invitée aux réunions du bureau de l'association.

1998–2001. Membre du bureau de la *Société Française d'Histoire des Sciences et des Techniques* (1998-2001), secrétaire générale de l'association pour l'année 2000-2001. A ce titre co-organisatrice du Congrès de la Société et rapporteur de l'atelier « Objets techniques et culture matérielle ». Ce Congrès qui s'est tenu à Lille entre le 24 et le 26 mai 2001 a rassemblé une centaine de communicants français et étrangers, avec ateliers et assemblées plénières.