Cahiers
#Costech

> Jérôme Valluy

Des recherches en SHS sur la démocratie technique… à la formation d'ingénieurs-médiateurs dans une société numérique

> #Numéro 1
> HomTech (Sciences de l'HOMme en univers TECHnologique)
> Communications orales rédigées
> EPIN - Ecritures, Pratiques et Interactions Numériques (Costech-UTC)
> GIS-UTSH - Unité des Technnologies et des Sciences de l'Homme
> Education et technologie - > Libertés et droit - > Sociologie des sciences

Citer cet article

Valluy, Jérôme. "Des recherches en SHS sur la démocratie technique… à la formation d'ingénieurs-médiateurs dans une société numérique.", 17 mai 2017, *Cahiers Costech*, numéro 1.
URL https://www.costech.utc.fr/CahiersCostech/spip.php?article35

Résumé

Cette communication au Gis-UTSH (http://www.utsh.fr/) présente d'abord une recension de l'ouvrage « Éléments de démocratie technique » (Y.-C. Lequin, P. Lamard, (dir.) *Éléments de démocratie technique*, Belfort, Pôle éditorial UTBM, janvier 2015, 284 p.) mais en adoptant un point de vue situé par mes propres recherches antérieures sur les politiques publiques de l'environnement industriel de façon à ouvrir une discussion plus large sur le concept de "démocratie technique" tel qu'il évolue depuis quinze ans, notamment depuis la parution en 2001 de l'ouvrage de M. Callon, P. Lascoumes, Y. Barthes, « Agir dans un monde incertain » (Seuil, 2001, 368 p.). La comparaison des deux ouvrages permet de faire ressortir les quatre grandes dimensions transversales qui font de « Éléments de démocratie technique » une contribution à mon avis essentielle aux débats sur la démocratie technique notamment en ce qui concerne la formation des ingénieurs. Dans un deuxième temps je reprends ces quatre dimensions pour ouvrir plus librement une discussion à partir de chacune d'elles à la fois sur la démocratie technique et, surtout, sur les conceptions didactiques pour la formation des ingénieurs qui ressortent de l'ouvrage et des observations en cours dans le projet "HomTech" sur et dans des établissements de technologie (notamment les universités de technologie).

Auteur(s)

Jérôme Valluy, enseignant en science politique (Paris 1), chercheur en sciences de l'information et de la communication (Costech-UTC), ses recherches portent sur les transformations liées au numérique dans les secteurs de l'enseignement supérieur, de la recherche et de la culture.

Plan

1 - Contextualisation et présentation de l'ouvrage
- 1.1 - EDT dans les débats sur la démocratie technique
- 1.2 - Quatre questions transversales d'« *Éléments de démocratie technique*
  - 1.2.1 - Quels dispositifs sociotechniques de participation aux décisions stratégiques ?
  - 1.2.2 - Quelle culture technologique partagée favoriserait cette démocratie technique ?
  - 1.2.3 - Comment former les ingénieurs à la compréhension de cette société ouverte ?
  - 1.2.4 - Le numérique contribuera-t-il à l'ouverture des processus de décision technologique ?

2 - De la démocratie technique à l'ingénierie comme médiation
- 2.1 - Sociologie des participations & médiations démocratiques
- 2.2 - L'ingénierie comme médiation : un horizon analytique, axiologique, didactique
- 2.3 - Former les ingénieurs à la médiation socio-technico-démocratique
- 2.4 - Reconfigurations numériques des médiations et humanités numériques

Note de version 1 |

L'ouvrage « *Éléments de démocratie technique* » nous intéresse dans le cadre du Gis-UTSH parce qu'il prolonge et enrichit deux débats déjà très présents dans les universités de technologie et écoles d'ingénieurs sur le rapport entre sciences de la technique et sciences humaines dans les controverses publiques relatives aux choix technologiques d'une part (thème de la « démocratie technique ») et dans la formation des ingénieurs d'autre part (thème de la culture technologique partagée et de l'ingénieur citoyen). Il s'inscrit centralement dans l'axe A du Gis-UTSH « Études réflexives – épistémologique – historique » mais rejoint transversalement l'axe B du Gis-UTSH « Humanités du numérique en

environnement de technologie » par l'effort d'actualisation de ces débats à l'ère Internet.

A titre personnel, je dois confesser le plaisir que j'ai eu en découvrant dans ce livre un pont entre l'environnement universitaire de technologie que je découvre à l'UTC depuis 2011 et ma première décennie de recherche (Master, Doctorat, Post-doc : 1990-2000), portant sur ce qui s'est appelé ultérieurement (2001) « démocratie technique » dans l'ouvrage bien connu de M. Callon, P. Lascoumes, Y. Barthes. Je travaillais alors, en relation avec Pierres Lascoumes (et avec Yannick Barthes qui faisait sa thèse), sur les modalités concrètes de « gouvernance » dans la protection de l'environnement industriel en étudiant de vastes controverses publiques, technico-politique, relatives notamment aux implantations de décharges dites de « Classe 1 » (déchets industriels toxiques et dangereux) dans la région Rhône-Alpes et le land Bade-Wurtemberg et plus généralement aux régulations politiques et administratives des établissements industriels « classés pour l'environnement ».

Mon rapport au Gis-UTSH (Axe A « Études réflexives » & Projet Homtech) pour introduire nos discussions s'efforcera dans un premier temps de contextualiser l'ouvrage dans les débats sur la « démocratie technique » - puisque c'est là non seulement son intitulé mais aussi son objet central - tout en mettant en avant les quatre grandes dimensions transversales qui font de l'ouvrage une contribution à mon avis essentielle à ces débats notamment sous l'angle de la formation des ingénieurs. Dans un deuxième temps je reprendrai ces quatre dimensions pour ouvrir plus librement une discussion à partir de chacune d'elles à la fois sur la démocratie technique et, surtout, sur les conceptions didactiques pour la formation des ingénieurs qui ressortent de l'ouvrage et des observations en cours dans le projet Homtech sur et dans des établissements de technologie (notamment les universités de technologie). Ces établissements semblent concilier à la fois le recours aux sciences

humaines comme marque distinctive et attractive pour les étudiants, la réflexion sur des valeurs sociétales relatives à la place de l'ingénieur en société (ingénieur citoyen) et l'effort d'adaptation des formations de l'ingénieur non seulement aux débouchés professionnels mais aussi aux transformations technologiques d'une « société numérique » qui réactualise brutalement les problématiques de démocratie technique dans la formation des ingénieurs de l'informatique ou du numérique.

1 - Contextualisation et présentation de l'ouvrage

« *Éléments de démocratie technique* » s'inscrit explicitement, par son titre et les questions centralement prises en charge, dans un débat de plusieurs décennies, voire plus long (sous certains aspects le demi-siècle et davantage, si l'on remonte à la révolution industrielle au 19^{e} siècle voire aux révolutions libérales du 18^{e} siècle), portant sur les relations entre science et politique, expertise et société, compétences techniques et validité des choix publics. Son apport dans ce débat est de placer la technologie au cœur d'une réflexion sur la culture, tant celle des citoyens ordinaires que celle, plus spécifiquement issue de filières de formation, des citoyens ingénieurs… avec l'espoir ou le projet de favoriser les innombrables dialogues entre ces deux acteurs de la Cité dès lors que celle-ci se trouve confrontée de plus en plus (notamment avec le « tournant numérique ») et peut-être perpétuellement à des choix publics incorporant de fortes composantes techniques et technologiques.

1.1 - EDT dans les débats sur la démocratie technique

L'essai sur la démocratie technique « *Agir dans un monde incertain* » de M. Callon, P. Lascoumes, Y. Barthes, est la référence bibliographique la plus fréquente et la plus commune à tous les auteurs d'« *Éléments de démocratie technique* » (devant celle aux ouvrages d'A.Feenberg, souvent cités) soit pour prolonger cette réflexion soit pour la déplacer vers des

aspects inexplorés dans l'ouvrage de référence. Mais dans le geste de prolongement ou de déplacement se joue une distanciation voire une digression qui, par comparaison entre les deux ouvrages, permet de faire ressortir une caractéristique importante d'« *Éléments de démocratie technique* » : la « démocratie » au sens classique n'est plus au centre de ces nouvelles études et réflexions qui portent davantage sur ce que l'on pourrait appeler la gouvernance technologique.

La démocratie, dite libérale, telle qu'elle se conçoit dans les pays occidentaux depuis trois siècles, articule notamment deux dimensions essentielles : celle de la *délibération collective* (parlementaire et/ou judiciaire, voire, plus tard, de la délibération représentative) comme source de droit et celle de l'*organisation juridique* des rapports sociaux comme modalité d'application de principes de justice. Ces deux dimensions ne sont sans doute pas suffisantes pour décrire les démocraties modernes, mais elles ont paru nécessaires à de nombreux auteurs ayant contribué à les concevoir. Que l'on considère les « Les deux traités du gouvernement civil » (1690), le « Contrat social » (1762), le « Fédéraliste » (1187/1788), que l'on considère l'histoire des idées politiques en Grande-Bretagne, aux Etats-Unis, en France voire même dans l'ère culturelle des théories du « *Rechtsstaat* », que l'on considère les modèles théoriques des « *Checks-and-balances* », de la nation assemblée ou de la hiérarchie des normes, les fonctions délibératives s'articulent aux régulations juridiques dans une conception *globale* de la démocratie pour de vastes population devant vivre ensemble sur de vaste territoires.

Cette problématique classique de la démocratie n'est pas au centre des réflexions les plus récentes sur la démocratie technique ; elle est absente (sauf si on la considère comme implicite) dans « *Éléments de démocratie technique* ». Mais elle n'était pas absente du tout du livre de M. Callon, P. Lascoumes, Y. Barthes : leur critique de ce qu'ils nomment « démocratie délégative » vise à améliorer celle-ci – non à l'ignorer ou à la remplacer – en élargissant le processus délibératif par (re)connaissance et intégration des controverses publiques dans ledit processus comme contribution utile à celui-ci et en adjoignant à la délibération collective de type parlementaire ou judiciaire (conseils, jurys, assemblée instituées) celle des « forums hybrides » (Callon) qui émergent inopinément sous l'effet de mobilisations sociales, débordent les institutions, se trouvent recadrés par elles ou par des rapports de pouvoirs endogènes, puis débordent de nouveau dans un oscillation des « cadrages et débordements » (Callon) qui semble les caractériser… Ces forums hybrides, par le caractère

incertain de leur forme organisationnelle, reflètent (et peut-être compensent) l'incertitude scientifique et technique de la décision politique dans un « monde incertain » dont les institutions savamment pensées ex-ante et in abstracto, ne réduisent pas l'aléa directement lié à ce que la science apporte comme lucidité nouvelle sur notre degré collectif d'ignorance, ou d'incertitude quant aux effets des décisions. M. Callon, P. Lascoumes, Y. Barthes demeurent ainsi dans un cadre de réflexion et raisonnent à partir d'un présupposé très classiquement démocratique selon lequel le caractère largement collectif de la délibération, la multiplicité des points de vue dialoguant et s'affrontant autour d'une question, réduit les risques d'erreurs par omission ou aveuglement (préalable à la décision) sur telle ou telle dimension du sujet traité… surtout quand le sujet incorpore de forts enjeux de controverses scientifiques et techniques quant aux effets tendanciels potentiels sur les corps humains et leur biosphère (ce qui pointe les secteurs d'analyse et d'action, de la santé, de l'environnement, de l'énergie, des transports…) de la réponse. C'est aussi dans cette perspective d'articulation que l'on s'interrogeait par ailleurs, avec Claude Gautier, sur la prise en compte des « générations futures » dans les controverses publiques relatives au développement durable ou que l'on étudiait, avec Pierre Lascoumes, les « activités publiques conventionnelles » comme modalités diversifiées d'intégration de la diversité, justement, dans le processus démocratique de prise de décision.

« *Éléments de démocratie technique* » n'évoque pas ou guère, cette relation entre démocratie classique (parlementaire, représentative, « délégative », etc.) et démocratie technique. Trois interprétations au moins sont possibles : 1) soit les auteurs considèrent cette relation comme une évidence implicite et, la tenant pour acceptable et acquise dans l'essai de référence (« *Agir dans un monde incertain* »), entendent prolonger la réflexion, dans la même perspective d'articulation des deux dimensions de « la » démocratie, sur des aspects peu traités par l'essai (notamment la culture technologique des citoyens et celle, via la formation, des ingénieurs) ; 2) soit ils reflètent dans leur approche du sujet, un tropisme qui me semble caractériser les environnements technologiques de la recherche et de l'enseignement supérieur – dont sont issus la plupart des auteurs d'« *Éléments de démocratie technique* » - à savoir l'absence ou l'extrême rareté en écoles d'ingénieurs et universités de technologie, des sciences & philosophies juridiques et politiques… dans le cadre desquelles a travaillé pendant des décennies Pierre Lascoumes notamment par la sociologie du droit (peut-être plus

que Michel Callon) et qui explorent et informent continuellement cette relation entre les deux dimensions de la démocratie ; 3) soit les auteurs d'« *Éléments de démocratie technique* » pensent la démocratie technique, sous ses multiples formes - bien étudiées dans la première partie d'« *Éléments de démocratie technique* » mais aussi dans l'ensemble de l'ouvrage -des dispositifs participatifs relatifs aux enjeux technologiques (débordements, consultations, commissions, associations, outils participatifs, etc), comme dissociable et auto-suffisante ouvrant alors sur une perspective d'auto-organisation de la société civile par elle-même (au cas par cas, dans chaque « forum hybride ») et sur un projet de société de type micro-contractualiste et *bottom up*, qui pourrait rappeler les projets proudhoniens ou libertaires de construction d'un ordre global (à l'échelle de vastes populations et territoires) par multiplication, articulation et empilement – voire fédération - de conventions particulières sans recours à l'instrument conceptuel *top down* de la grande convention globale et source de toutes les autres, de type « contrat social », qui a émergé dans la philosophie du 18e siècle.

Cependant, une autre hypothèse d'interprétation, plus largement culturelle, offre en outre l'intérêt d'enrichir la comparaison des deux ouvrages « *Agir dans un monde incertain* » et « *Éléments de démocratie technique* » : le premier publié en 2001 s'appuie sur des recherches réalisées approximativement et schématiquement entre 1980 et 2000 par les trois auteurs, donc sur des observations de la société antérieure à « l'ère numérique » (c'est-à-dire à l'époque où l'Internet et le « numérique », dans le courant des années 2000, deviennent, par une sorte d'informatisation généralisée du monde social, un vaste phénomène de transformation globale et brutale de la société dans son ensemble). Près de quinze ans après, « *Éléments de démocratie technique* » (publié en décembre 2014), non seulement ne peut pas faire l'impasse sur cette dimension nouvelle – même si c'est avec prudence (deux articles dans un sens, deux articles dans l'autre, montrant ensemble l'ambivalence du phénomène) -, mais les auteurs d'« *Éléments de démocratie technique* », de toute évidence, ne le souhaitent pas : c'est bien l'une des forces des SHS dans les établissements de technologie d'être capables, beaucoup mieux que dans d'autres écoles ou universités, encore rétives à considérer la dimension technologique de la vie humaine et sociale, que de s'intéresser, d'étudier précocement et de permettre de comprendre la nouvelle société numérique dans laquelle nous vivons aujourd'hui. La relation éventuelle entre cette différence (chronologique/thématique) d'un ouvrage à l'autre et la question précédente des deux dimensions de

la démocratie (représentative/participative) peut être évoquée à partir de l'ouvrage de Milad Doueihi plaidant en 2011 « Pour un humanisme numérique »,

quatrième humanisme, bien résumé par la question : « *Penser l'avenir des sociétés numériques avec les outils de nos traditions humanistes : tel est l'ambition de ce livre. Mais comment créer un humanisme numérique qui aurait intégré les exigences de nouveaux supports que rien ne permet de fixer dans l'espace ni de stabiliser dans le temps ?* ». Ce sont bien en effet les deux échelles de l'espace et du temps qui changent brutalement, avec le numérique, dans les réflexions philosophiques et politiques sur l'organisation de la société globale : pour le dire vite, les philosophies démocratiques classiques ont peu été confrontées et n'ont guère eu à penser le rapport à l'humanité dans sa globalité. Ce sont principalement des pensées de la nation ou de la région (internationale), pas de la planète. On pourrait égrener des exceptions comme le projet de paix perpétuel de Kant, l'extension proudhonienne de la fédération au monde, les développements de l'internationalisme socialiste, la régulation globale des marchés dans les doctrines néo-libérales, les théories justificatives de la construction onusienne… mais ces sont là des marges dans les corpus doctrinaux évoqués. Et lorsque l'enjeu est central, comme dans le mouvement fédéraliste (encore que souvent limité à l'échelle continentale ou sous régionale), c'est le corpus doctrinal lui-même qui reste marginal. L'humanisme aristocratique de la Renaissance nous laisse très démuni face aux enjeux planétaires de la société numérique2. L'humanisme bourgeois du 19^{e} siècle également par rejet aujourd'hui, heureusement, des « progrès de la civilisation » passant par l'impérialisme colonial. Et l'humanisme démocratique du 20^{e} siècle s'est construit essentiellement dans un cadre national, d'ailleurs déjà très prégnant dans le premier humanisme. Il a fallu attendre ce 20^{e} siècle pour voir émerger, avec l'écologie politique, une pensée de la globalité… mais alors plein

d'ambivalences éthiques quant au rapport entre l'humain et la technique, entre l'humain et la biosphère. L'humanisme numérique qui permettrait de penser la relation entre démocratie classique et démocratie technique reste à inventer, avec peu de ressources dans l'héritage intellectuel des siècles passés pour aborder le changement d'échelle territorial.

Quant au changement d'échelle temporelle, si l'on examine la prise en compte des « générations futures », la rareté est aussi grande, même si l'étude comparée du problème chez Jonas, Sieyès et Rawls amenant à considérer les tensions entre liberté, responsabilité et équité dans cette prise en compte, me semble suggérer aujourd'hui, rétrospectivement, un projet de recherche philosophique (souhaitable, même si il n'est pas aisé) pour un humanisme numérique : dans cette pauvreté de l'héritage… chercher les rares pépites de la pensée ancienne pour penser aujourd'hui un monde numérique qu'elles n'ont pas connu. Mais en attendant que les recherches en philosophie et épistémologie avancent, la société numérique, elle, évolue à grande vitesse dans les pratiques sociales et dans les visions du monde, dans la « culture numérique » dont on peut se demander si l'une de ses caractéristiques n'est pas justement de faire perdre tout espoir de (re)penser la grande convention globale du « contrat social » telle qu'elle fut inventée, d'une certain façon par la philosophie des Lumières et par les révolutions libérales du 18^{e} siècle.

Le numérique semblant nous imposer de penser ce « contrat social » pour l'humanité toute entière, plutôt que pour la nation comme il le fut depuis trois siècles, ne produit-il pas un sentiment d'impossibilité issue de la

difficulté à penser le concept même d'humanité en ce sens planétaire, dans l'ordre de la philosophie juridique et politique ? Et, dans ce qui serait alors une sorte de renoncement fataliste, même provisoire, la tentation du repli « local », face à un « global » de dimension numérique inaccessible, ne serait-il pas une clef d'explication de conceptions aujourd'hui fréquentes d'une « démocratie technique » réduite aux « forums hybrides » et locaux, sans articulation avec la démocratie au sens classique ? L'arrivée de l'Internet n'explique certes pas tout dans les transformations actuelles en ce sens : cette forme de repli local de la pensée relative à la démocratie était présente dans les théories du « gouvernement partenarial », dès les années 1980, donc bien avant l'ère Internet… mais celui-ci ne produit-il pas un formidable effet démultiplicateur d'une culture renonçant à penser la démocratie autrement que localement ?

1.2 - Quatre questions transversales d'« *Éléments de démocratie technique*

La comparaison des deux ouvrages « *Agir dans un monde incertain* » et « *Éléments de démocratie technique* » permet de faire apparaître plusieurs spécificités du second : ils ont en commun d'étudier les ***dispositifs*** participatifs mais le second délaisse la réflexion sur l'articulation « démocratie délégative » & démocratie technique tout en enrichissant cette réflexion par trois déplacements de focale : 1) l'une sur la ***culture*** technologique en tant qu'elle pourrait être partagée par les citoyens et les ingénieurs et faciliterait ainsi le dialogue entre eux ; 2) l'autre sur la ***formation*** , moins des citoyens en général que des ingénieurs-citoyens en particulier, à cette culture technologique démocratique ; 3) la dernière sur le ***numérique*** , dont on pressent qu'il change déjà et changera le monde, mais qui créé surtout dans l'immédiat plus d'incertitudes scientifiques pour les sciences humaines et plus d'ambivalence éthique pour ce que pourrait être un quatrième humanisme, numérique. Cette comparaison fait ainsi apparaître quatre dimensions transversales d'« *Eléments de démocratie technique* » sans ignorer que d'autres dimensions (concepts, problématiques, terrains…) peuvent être communes à plusieurs articles de l'ouvrage…

1.2.1 - Quels dispositifs sociotechniques de participation aux décisions stratégiques ?

« *Éléments de démocratie technique* » s'ouvre avec une première partie consacrée notamment à la présentation de formes d'expressions

participatives ayant existé ou existantes : les trois premiers articles de Y.-C. Lequin ("*Travail et démocratie technique, d'hier à demain*"), M. Legris-Revel ("*Participer pour changer ? Des formes de démocratie technique en sein des entreprises*") L. Laborie, H. Mazoyer, D. Pinsolle ("*Les grands réseaux en démocratie technique*") remplissent particulièrement bien cette fonction d'inventaire des dispositifs participatifs, étatiques ou entrepreneuriaux, inventaire qui se prolonge néanmoins dans les autres parties et d'une certaine façon dans tous les articles. L'article de E. Van Handenhoven ("*L'impression en 3D en perspective. La démocratie technique comme DIY (do it yourself)*"), l'article de A. Feenberg ("*Technicité et capacité d'agir*"), et l'article de J.Didier ("*Concevoir et réaliser à l'école. Culture et technique en Suisse romande*"), quoique distribués dans l'ouvrage selon d'autres logiques viennent prolonger ce corpus assez homogène de recensement et compréhension des dispositifs sociotechniques de participation.

Y.C. Lequin donne d'emblée une définition de l'objet : "*De quoi parle-t-on, sous le terme de "démocratie technique" ? En France, cette expression évoque généralement deux pratiques relativement récentes dans l'entreprise et dans l'État : les "nouveaux droits des salariés" et les "forums hybrides" ainsi que d'autres formes de consultations étatiques*" (p.19). Ces évolutions remettraient en question une hypercentralisation technique et industrielle, voire technocratique, caractéristiques de grands choix politiques et économiques français, dont l'origine plongerait ses racines dans une histoire de plusieurs siècles, depuis la centralisation monarchique en passant par l'invention de la division du travail et l'emprise croissante de l'État sur l'économie notamment industrielle. Mais l'on voit aussi, à travers cet article et le suivant se construire la dimension entrepreneuriale de la démocratie technique - ou l'entreprise comme lieu de démocratie - au cours d'une histoire longue et planétaire de reconsidérations des modes de gestion, de management des entreprises, sous l'effet des mouvements ouvriers et des contestations diverses du système capitaliste.

De ce point de vue, toutes les avancées historiques, dans le droit du travail, ouvrant des formes de codécision et de participation des salariés aux décisions stratégiques des entreprises entre dans le champ large de la démocratie technique.

Le second article de M.Legris-Revel prolonge cette analyse en présentant des formes de management participatif dans l'entreprise, depuis la forme

coopérative bien connue, à celles plus novatrices de managements par projets, basés sur des appels à volontariats, oscillant entre la délégation et le contrôle patronal sur les salariés. Le troisième article sur "les grands réseaux" prolonge encore l'étude en la déplaçant vers les grandes entreprises publiques gestionnaires des infrastructures nationales de transport (personnes, matières, informations), ce qui rapproche alors l'enjeu de la démocratie technique dans l'entreprise et dans l'État, en pointant les formes de participation liées aux implantations de grands équipements (chemins de fer, autoroutes, barrages, lignes électriques, aéroports, décharges, etc.) qui sont au cœur des controverses politiques et médiatiques sur la prise de décision technologique depuis un demi-siècle notamment.

L'inventaire des dispositifs participatifs commence à s'égrener, depuis les participations dans l'entreprise (élections professionnelles, contre-pouvoirs, nouvelles formes de management, expressions directes des salariés...) aux participations autour de l'entreprise, privée ou publique, (commission locales d'usagers, de riverains, associations d'intérêts locaux, commission locales de conciliation, associations de consommateurs...) jusqu'aux participations autour des administrations publiques (enquête d'usagers, droits d'interpellation, enquêtes publiques, services d'écoute...), en incluant, plus récemment, les participations numériques dans les "fablabs" qu'évoque E. Van Hadenhoven jusqu'à l'autoproduction en 3D proche de l'auto-éditorialisation bien connue du monde numérique.

Les anciennes technologies informatiques devenant nouvelles technologies de l'information et de la communication, à usage généralisé, deviennent aussi des lieux de "micro-politique" analysée par A. Feenberg comme antidote au processus de "rationalisation" (Weber) conduisant à la bureaucratisation de la société ou reconnues par B. Decomps comme ouvrant de nouvelles voies de participations. Même le modèle "*concept-réalisation-socialisation*" mobilisé par J. Didier pour la pédagogie "*par projet*" apparaît sous la double face de dispositif de formation à la démocratie technique et de dispositif participatif inscrivant l'ingénieur dans un environnement social.

1.2.2 - Quelle culture technologique partagée favoriserait cette démocratie technique ?

Bien que les articles précédents aient été évoqués pour ce qu'ils

apportent à l'inventaire des dispositifs de participation, ils expriment tous un regard critique à l'égard de la centralisation des choix politiques & technologiques, que cette centralisation procède d'une concentration du pouvoir entre les mains de quelques-uns ou d'une configuration institutionnelle hiérarchique et descendantes de l'Etat ou de l'entreprise. Explicitement ou implicitement, le cœur de cible semble être la "*technocratie*"...

Cela est explicite dans l'analyse d'A. Feenberg sur la reconnaissance du « *savoir d'en bas* » contre sa propre « *conclusion pessimiste* » relative à Weber : « *il nous a prévenu que nous allons ver la cage de fer bureaucratique* » (p.185)… en omettant l'inclination optimiste, au contraire, de Weber qui y voyait un processus de « rationalisation » et un progrès de civilisation. V. Petit a beau nous dire que cette technocratie est une construction sociale de la réalité voire un mythe… croyance puissante et/ou structure de pouvoir objectivable, elle n'en est pas moins à l'arrière fond des préoccupations de tous, dans cette recherche d'une autre culture politique et technologique dispersant les pouvoirs de décision, ouvrant à la diversité des participations dans les processus de décision.

V. Petit suggère de faire appel davantage aux SHS dans les établissements de technologie pour former des ingénieurs démocrates en remettant en question l'opposition ingénieur (système) / designer (environnement) et en formant les ingénieurs moins à la démocratie technique qu'aux technologies démocratiques. B.Guy propose d'intégrer dans les sciences de l'ingénieur, à l'interface de la nature et du social la diversité d'aspects de toute réalité technologique y compris les aspects éthiques. B.Decomps examine ce que pourrait être une culture partagée par les citoyens et les ingénieurs, dont on aperçoit les multiples figures saillantes au cours de ses analyses : pluralisme des points de vue, dialogue entre acteurs divers, forums hybrides, conférences de citoyens, nouvelles technologies de l'information et de la communication comme ouverture de voies de communications inédites entre tous et entre communautés...

Et, d'une manière plus générale et plus implicite, plusieurs articles évoquant la formation des ingénieurs, abordent cette dimension culturelle sous l'angle du difficile dialogue entre deux « cultures » qui seraient celle de la technique, de la technologie, de l'ingénierie d'une part et celle des humanités au sens large, plus anglophone que francophone, des arts,

lettres, sciences humaines et sociales d'autre part.

V. Petit, P. Lamard, B. Guy, partagent le diagnostic d'une excessive marginalisation de la seconde culture dans les environnements de technologie et prônent, chacun à leur manière, pour une forme de rééquilibrage dans la vision du monde des ingénieurs, des offres de formations et des processus de recherche technologique.

Il y a, à l'horizon de cette réflexion sur la culture technologique partagée, un idéal démocratique, en filigrane, qui relie les débats anciens sur la démocratie au sens classique (délégations électorales, délibérations collectives, voire parlementaire, & régulations juridiques des rapports sociaux) et ces travaux sur la démocratie technique. Mais cet idéal a ceci de particulier que la relation entre les deux démocraties, passant par la formation des ingénieurs, ne vise pas leur apprentissage des grands enjeux de cette démocratie classique… mais plutôt une formation à la compréhension et à la valorisation des dispositifs sociotechniques de participation & médiation entre les multiples acteurs sociaux concernés par un choix technologique. Par où l'on retrouve ici les questions soulevées en section 1.1 et, peut-être, la perspective d'une société qui pourrait être « démocratique » par généralisation des dispositifs participatifs.

1.2.3 - Comment former les ingénieurs à la compréhension de cette société ouverte ?

La réponse la plus généralement admise par tous les auteurs de l'ouvrage et, bien au-delà, par leurs pairs, spécialistes de SHS en environnement de technologique, est celle d'une nécessaire revalorisation et même d'un repositionnement symbolique et cognitif, des SHS dans les sciences de l'ingénieur et les formations à l'ingénierie. Évidemment ce fond commun n'échappe pas à une contrainte lourde de réception du discours… toujours susceptible d'être considéré comme un *plaidoyer pro domo* de spécialistes (dont je fais partie) défendant leur spécialité et avec elle, leurs positions individuelles autant que collectives, leurs ressources dans cet environnement, etc. Loin de moi l'idée de critiquer cet aspect : il s'agit seulement de signaler une contrainte objective. C'est peut-être en réfléchissant sur cette contrainte et sur les modalités de sa réduction que nous donnerons une audience et une efficacité supérieures au message...

P. Lamard, V. Petit et B. Guy constatent que cette place des SHS est

marginale, que ce vaste domaine est, au mieux, considéré comme un « supplément d'âme » dans la formation des ingénieurs mais pas comme un domaine à part entière dans l'alchimie scientifique & pédagogique qui débouche sur l'activité d'ingénieur alors même que celle-ci intègre toujours, pourtant, une transversalité de compétences diverses, une multiplicité de sciences et de techniques dans chaque invention, toujours hybride à la charnière de la technique et de la société. Le constat que fait P. Lamard est « *douloureux* » comme indiqué en dernier mot de l'introduction générale de l'ouvrage : une longue histoire, séculaire, de création et fonctionnement des établissements de technologie semble avoir créé une inertie culturelle de séparation des deux cultures et de marginalisation de la « seconde ».

Le bilan global est négatif, mais dans la colonne des ressources positives apparaît la « *formation par projet* » au centre de deux articles : celui de J.Didier et celui de M. Chouteau, M.-P. Escudier, J. Forest, C. Nguyen. Le « projet », qu'il soit théorisé (modèle « conception-réalisation-socialisations » de J. Didier) ou bricolé (intégration plus ou moins pondérées des diverses variables techniques et sociales de production) vise à faire réaliser par les élèves ingénieurs une production complexe (et à la faire évaluer in fine par les professeurs). Cela semble être la modalité phare d'une didactique de l'ingénierie permettant d'intégrer concrètement les dimensions techniques et humaines tout en démontrant l'inséparabilité des deux en montrant aux élèves le poids concret des variables non techniques. Il est à noter que les auteurs semblent plus facilement faire fonctionner ce dispositif didactique au bénéfice des variables psychologiques, sociologique et économiques… qu'en ce qui concerne les variables juridiques et politiques.

Une autre ressource, dans la colonne positive du bilan, apparaît via l'article de V. Dray sur la configuration du CNAM : il s'agit de la création, historiquement récente, à côté des écoles d'ingénieurs classiques, d'établissements d'enseignements supérieurs et de recherche fondés sur un projet initial et explicite d'intégration des sciences de la technique et de la matière et des sciences humaines et sociales. Au-delà, du CNAM on pourrait citer par simple référence aux établissements d'une partie des auteurs de l'ouvrage, les universités de technologie.

Peut-être y aurait-il lieu de réfléchir aujourd'hui, moins à l'histoire qu'au présent immédiat de développement de contraintes technologiques nouvelles liées au numérique dans des établissements qui

historiquement n'y étaient pas confrontés, par exemple, dans le champ de la « seconde culture » : les écoles de bibliothèques et archives (=> ingénieurs IST), les écoles d'arts plastiques et de design (=> design numérique), les écoles d'arts du spectacle (=> spectateur augmenté…), les écoles et formations d'administration de la culture (théâtres, opéras, musées, éducation populaire => éditorialisations numériques, apprentissages contextualisés en mobilité, etc.).

1.2.4 - Le numérique contribuera-t-il à l'ouverture des processus de décision technologique ?

Les directeurs de l'ouvrage, par leurs choix de contributeurs et de contributions, ont exprimé implicitement une position d'incertitude quant aux effets de l'Internet et de la société numérique en construction sur les évolutions de la culture démocratique et des participations citoyennes. Deux articles, celui A. Feenberg et celui d'E. Van Handenhoven tendent plutôt à l'optimiste, deux autres celui de G. Carnino et d'E. Guichard émettent surtout des réserves.

L'enjeu du numérique est évidemment considérable. A. Feenberg y voit un changement de grande ampleur participant à une reconsidération complète du rapport culturel à la technique : « *Des changements essentiels comme Internet modifient notre civilisation de fond en comble* » (p.186)… avec l'idée voire l'espérance d'un débordement généralisé des pouvoirs centraux ou dominants, experts ou technocratiques, par « le bas » des utilisateurs : « *Internet donna l'exemple d'un potentiel technique invisible aux experts mais connu des utilisateurs qui l'ont réalisé par l'innovation et le hacking. Les utilisateurs ont introduit la communication humaine dans le réseau, ce qui n'avait pas été envisagé par ses créateurs* ». (p.181)

Et c'est précisément cette espérance d'une démocratie technique par le bas qui explique l'importance de « l'impression 3D » présente ici avec l'article de d'E. Van Handenhoven : cette perspective, technique ou utopique, où chaque personne sans spécialisation particulière pourrait créer n'importe quel objet aussi facilement que l'on utilise n'importe quelle application numérique, projette l'image d'un monde où chaque individu augmenté des nouvelles technologies deviendrait son propre ingénieur dans la satisfaction quotidienne de tous les besoins matériels / technologiques… presque un idéal de l'ingénierie démocratique intégrant immédiatement dans chaque objet l'exact besoin de son futur utilisateur.

On peut presque se demander, en lisant ces deux articles, si l'idéal de démocratie technique de ces auteurs mais aussi de quelques autres dans l'ouvrage ne serait pas une société sans ingénieur (chaque citoyen le devenant pour lui-même), effaçant la figure sociale actuelle du spécialiste spécifiquement formé aux analyses et usages de la technique et qui devrait disparaître pour faire disparaître la concentration d'un pouvoir de décision, perçu comme exorbitant, lié à des formations et métier spécifiques.

E. Guichard et G. Carnino entendent explicitement tourner le dos aux discours enchanteurs sur le numérique comme source de démocratisation technique passant par des usages universellement partagés de techniques numériques et par l'ouverture de communications étendues qui seraient favorables à la démocratie.

Le premier évoque l'insondable complexité culturelle, sémantique et technique du web générant de nouvelles contraintes d'apprentissage d'une littératie numérique… aptitude à comprendre et utiliser l'écriture numérique dans la vie courante pour agir, apprendre et réaliser des projets, aptitude qui ne peut, de toute évidence, pas être « donnée » immédiatement à tout de le monde et de la même façon à chacun. Le constat relativise de beaucoup l'espérance d'une démocratisation par le bas grâce à la technique et rappelle implicitement le poids des autres variables, sociale, économiques, idéologiques, dans le rapport à la technique de chaque individu et de chaque groupe social.

G.Carnino propose une critique de la notion même de démocratie technique dès lors qu'elle se rapporterait à son expression numérique la plus actuelle en exposant un « catalogue » de critiques sur le sens politique des usages généralisés de l'informatique et des applications numériques : le numérique comme solution politique en faveur de la démocratie s'illusionnerait quant à l'ampleur des processus d'anonymisation et d'individuation des rapports sociaux numérisés, trop massivement dilués pour résister aux entreprises industrielles de domination de cette technique elle-même et aux manipulations qu'elle produit presque mécaniquement (par exemple par les profilages) à notre insu sur notre propre rapport au monde, aux autres… jusqu'à des effets lourds de déresponsabilisation politique, de repli individuel ou local, de déshumanisation des fonctions sociales et professionnelles.

2 - De la démocratie technique à l'ingénierie comme médiation

Les quatre questions qui traversent « *Éléments de démocratie technique* » ouvrent autant de perspectives de recherche à partir d'un point central qui me semble être celui de la ***médiation*** : 1) le panorama ou recensement des différents types de dispositifs sociotechniques participatifs amène à s'interroger sur la **médiation comme mise en relation**, autour d'un enjeu à forte dimension technologique, d'acteurs multiples, aux points de vue et intérêts sociaux divers, dans un processus social de décision collective. 2) Dans cette première perspective, l'ingénieur, supposé maîtriser intellectuellement un grand nombre de variables constitutives de cette dimension technologique, joue (horizon analytique) ou devrait jouer (horizon axiologique) un rôle majeur **d'intermédiation entre ces acteurs sociaux**… et être formé par les sciences de l'ingénieur et leur enseignement dans cette voie (horizon didactique). 3) Une troisième perspective connexe s'ouvre alors par des réflexions sur les ressources et les contraintes des chercheurs et formateurs en environnements de technologie pour faire reconnaître **l'ingénierie comme médiation** et former les élèves ingénieurs à cette médiation sociotechnique nécessitant d'intégrer connaissances en sciences de la technique et en sciences humaines. 4) Enfin, les incertitudes quant aux effets des transformations numériques – dans une société numérique dont on pressent qu'elle place la technologie et l'ingénieur plus que jamais au cœur de nombreux processus de décision – amènent à scruter les usages sociaux du numérique, les nouveaux métiers, les **reconfigurations numériques des médiations** à l'interface de la technique informatique et des sciences humaines donc sur le domaine émergent des humanités numériques.

2.1 - Sociologie des participations & médiations démocratiques

Quels dispositifs sociotechniques de participation aux décisions stratégiques ? Cette question ouvre à une sociologie de la participation et de la médiation qui peut mobiliser aujourd'hui encore un corpus de connaissances, vaste et ancien, remontant pour sa production européenne au tournant des années 1970 et 1980 et pour sa production américaine au début du 20^{e} siècle.

Ce corpus transdisciplinaire se situe à l'intersection des sciences juridiques (philosophie et sociologie du droit), des sciences de gestion (management public notamment), de la science politique (science

administrative et action publique) et de l'histoire des politiques publiques. Les terminologies employées par les chercheurs ont varié au cours du temps, et d'un domaine de spécialité à l'autre, mais les problématiques, les terrains, les observations sont suffisamment proches pour former un ensemble homogène. Ce que l'on désigne aujourd'hui comme dispositifs sociotechniques de participation (ou médiations des controverses techniques) correspond aux formes de partenariats public/privé reliés en Allemagne au « principe de coopération » ou aux États-Unis aux « régulations négociées » et en France autant aux forums hybrides théorisés par M. Callon qu'aux formes contractuelles étudiées par P. Lascoumes, le premier examinant certaines propriétés sociologiques du processus délibératif (mixité des statuts d'acteurs sociaux, oscillation des cadrages et débordements, modalités de formation des consensus…) l'autre plutôt la relation entre ces propriétés et le résultat, contractuel/conventionnel, du même processus de négociation multilatérale, sans, bien sûr, que le processus et son produit ne puissent valablement être dissociés dans l'analyse.

Revenir sur ces « vieilles » recherches, aujourd'hui, dans une société numérique où le rapport à la technologie se trouve propulsé au sommet des agendas médiatiques, politiques et scientifiques, peut être intéressant pour réimporter ces réflexions sur la démocratie (technique) dans un univers social de plus en plus informatisé.

Au tournant des années 1990/2000, M. Callon sur les forums hybrides et Y. Barthes sur les implantations de déchets nucléaires travaillaient dans un « environnement technologique », celui de l'École des Mines de Paris et du CSI ; P. Lascoumes sur les contrats de branche et moi sur les implantations de déchets industriels toxiques et dangereux travaillions dans un environnement juridico-politiste entre Paris 1 (UFR science-po et GAPP) et SciencePo Paris (CRA puis CEVIPOF).

Les deux premiers étaient, à mon avis, et légitimement, très soucieux de la clôture voire du confinement technocratique des prises de décision politico-technologiques – tout à fait comme les auteurs d'« *Eléments de démocratie technique* » – et enclins à examiner avec intérêt les formes latérales ou secondaires d'ouverture de ces processus.

Pierre Lascoumes et Jérôme Valluy
Les activités publiques conventionnelles (APC) : un nouvel instrument de politique publique ?
L'exemple de la protection de l'environnement industriel

P.Lascoumes et moi l'étions également mais en les examinant davantage sous l'angle de leurs conséquences en cas de généralisation ou de « prolifération », d'où une présentation critique dans notre article sur les « activités publiques conventionnelles » au regard de deux critères :
1) **le degré de formalisation juridique du processus & produit** ;
2) **le degré d'exposition dans l'espace public du processus & produit**.

Le premier critère ramène à la problématique générale exposée en section 1.1 du présent rapport entre démocratie classique et démocratie technique : il nous permettait de faire apparaître un continuum entre divers type d'accords ou consensus allant des moins formalisés juridiquement (consultations officieuses) aux formes bien connues des juristes (contrats administratifs). L'intérêt de la démonstration était de relativiser certains discours enchantés par la supposée « innovation » de management public ou par le caractère novateur de la forme négociée, très valorisée dans les discours politiques, de la démocratie technico-partenariale.

Le deuxième critère attirait l'attention sur l'enjeu de la transparence ou de l'opacité de ces processus délibératifs plus ou moins dé-formalisés juridiquement qui pouvaient produire, notamment dans le type I des accords informels non publiés (cf. tableau 2, p.11)[3] plus de clôture et d'opacité que de dé-confinement du pouvoir technocratique. Au fond… nous disions – même si cela n'était pas formulé dans l'article de façon aussi abrupte – que le remède pouvait être pire que le mal, que les solutions de « démocratie technique », espérées pour réduire les emprises & opacités technocratiques pouvaient, sous certaines conditions de rapport distendu au droit, générer plus d'opacité encore et probablement plus d'emprise aussi de certains acteurs techniciens (parfois les mêmes d'ailleurs).

Sur ce deuxième aspect l'étude du cas d'un long et vaste projet, mise en œuvre sur dix ans, à titre pilote pour la France, d'implantation de décharges déchets industriels toxiques et dangereux dans la région Rhône-Alpes, intégralement conçu dans une perspective de démocratie technique avec prolifération des dispositifs sociotechniques de participation et médiations multi-acteurs, permettait de montrer un effet inattendu de formation sur temps long et de consolidation d'une « coalition de projet » particulièrement structurée, densifiée, opaque et paradoxalement si dissociée du reste de la société qu'elle a conduit au bout de dix ans d'efforts à un échec de politique publique objectivé par l'interruption officielle du programme (1996).

En lisant « *Éléments de démocratie technique* », quinze ans après (j'ai arrêté mes recherches sur ce domaine en 2001 au moment de la publication d'« *Agir dans un monde incertain* »), j'ai l'impression qu'il pourrait y avoir un intérêt à reprendre ces discussions entre démocratique classique *top down* (délibérative & juridique) et démocratie technique *bottom up* (intermédiations & consensus), dans une société numérique, où la question de l'articulation et peut-être de l'équilibre culturel des « deux » modèles démocratiques me semble plus cruciale que jamais notamment pour penser ce que pourrait être un « culture technologique partagée » par les ingénieurs et par les (autres) citoyens voire un quatrième humanisme, numérique.

2.2 - L'ingénierie comme médiation : un horizon analytique, axiologique, didactique

L'apport central d'« *Éléments de démocratie technique* » à ces débats sur la démocratie technique me semble se situer sur les deuxième et troisième questions, à mon avis les plus transversales à tout l'ouvrage :

Quelle culture technologique partagée (par les ingénieurs et les citoyens) favoriserait cette démocratie technique ? (et : *Comme former les ingénieurs à la compréhension de cette société ouverte, à cette culture-là précisément ?*).

Avant d'aborder le cœur du sujet, j'aimerai introduire deux questions préalables :

1) *l'ingénieur est-il centralement responsable de ce qu'est et devient une société globale de plus en plus technologique, technicisée voire « ingénierisée »* ? A mon avis, les auteurs d'« *Éléments de démocratie technique* » répondront par la négative à cette question et ajouteront simplement que, travaillant dans des environnements de formation technologique des ingénieurs, ils se préoccupent - bien légitimement - de ce que les formations apportent à ces ingénieurs pour se situer dans cette société. Mais la question me semble un préalable utile pour éviter un risque déjà aperçu dans les « sociétés de la connaissance » caractérisées par une démocratisation assez large de l'accès aux systèmes scolaires et un niveau tendanciellement élevé d'instruction scolaire… où souvent, les problèmes de la société (le chômage, les déviances individuelles, les violences collectives…) sont imputés trop vite, trop facilement aux diffuseurs des connaissances (instituteurs, professeurs, éducateurs…) : « *la société va mal…mais que font les enseignants, le système scolaire ?* », « *il faut réformer l'école !* », etc. N'y a-t-il pas un risque similaire d'imputer trop vite et trop facilement aux ingénieurs une responsabilité excessive dans les problèmes qui se posent et qui se poseront à une société technologique ? N'y a-t-il pas un risque aussi de surdimensionner le rôle des ingénieurs dans les processus de médiation sociotechnique où d'autres catégories d'acteurs (gestionnaires-commerciaux, administratifs-juristes, communicants-journalistes), peuvent être beaucoup plus puissantes, dans la prise de décision politico-technique, que la catégorie des ingénieurs ?

2) *qu'est-ce que la technique et en quoi, selon la définition qu'on lui donne, distingue-t-elle l'ingénieur d'autres corps de métiers eux aussi technicisés (comptabilité, juridicité, communication…)* ? « *Ensemble des procédés propres à une activité et permettant d'obtenir un résultat concret*. » nous dit le TLFi, pour la définir la technique : or, il n'y pas, dans tous les définitions qu'il donne du substantif et de l'adjectif, de rapport exclusif à la matière et aux outils ou machines qui en sont issus d'une part et/qui sont utilisés pour travailler la matière d'autre part. Quand on

parle de la technique présente dans les sonates de Beethoven, on évoque la maîtrise mentale des relations entre un code musical et ses effets dans la réception sensorielle de sa traduction sonore. Cet enjeu de la maîtrise des relations entre un code et ses effets de traduction, transcription ou mise en œuvre est si général, que je peine à y voir une spécificité des métiers d'ingénieurs[4]. Même la relation entre le code informatique et ses effets de transcription, qui a semblé longtemps étroitement dépendante d'une connaissance technologique de la machine (l'ordinateur), l'était d'abord peut-être moins que beaucoup de néophytes ne l'ont supposé - si j'en juge par les témoignages des vieux informaticiens qui parlent de la « boîte noire » que constituaient l'ordinateur, déjà dans les années 1960, pour des informaticiens « analystes-programmeurs » - et semble aujourd'hui devenir plus que jamais secondaire dans la société numérique où la compréhension des effets sociaux du code paraît au moins aussi importante que la compréhension du code. Et dans cette sorte de dématérialisation du code et de ses effets, d'autres sortes de codes apparaissent souvent aussi importants voire plus importants que ceux que l'on rattacherait spontanément à la technique : codes culturels, codes juridiques, codes sémiotiques…expliquent souvent bien des effets sociaux produits volontairement ou involontairement par les codes informatiques.

A partir de ces deux précautions liminaires, il me semble que la recherche ouverte par la ou les deux questions articulées d'« *Éléments de démocratie technique* », pourraient trouver des prolongements utiles dans l'identification des types de médiations caractéristiques de la fonction d'ingénieur : ***supposons que l'ingénieur soit toujours et sous tous aspects, un médiateur… mais entre quoi et quoi ?*** Je n'ai pas de typologie à proposer à ce stade de nos recherches, mais il me semble qu'il y a là une piste à explorer, en commençant probablement par un inventaire à la Prévert : médiation entre science et société, médiation entre chercheur et citoyen, médiation entre démocratie classique et démocratie technique, médiation entre producteur et consommateur, médiation entre Etat et marché, médiation entre codes et effets, médiation être machines et utilisateurs, médiation entre créativité et innovation, médiation entre innovation et diffusion…

Et dans la même perspective de définition de l'ingénieur comme médiateur, il me semble que nous aurions intérêt, sur le plan analytique comme sur le plan axiologique et didactique, à considérer l'ingénieur non pas comme un acteur central (voire un problème central) d'une société

technologique mais comme un intermédiaire, encore, entre d'autres types d'acteurs : dirigeants et citoyens, prescripteurs et utilisateurs, professionnels et amateurs, spécialistes et néophytes, savants et ignorants, clercs et profanes… Faire l'hypothèse analytique que l'ingénieur est tendanciellement, c'est-à-dire dans la plupart de ses fonction socio-professionnelles, un tiers-acteur distinct de chacun des deux autres de chaque binôme et se caractérisant par sa capacité d'intermédiation entre les deux autres.

2.3 - Former les ingénieurs à la médiation socio-technico-démocratique

Comment former les ingénieurs à la compréhension de cette société ouverte, à cette culture technologique partagée qui favoriserait un surcroît de démocratie technique ?

> Je ne reviendrai pas sur la « **formation par projet** » qui me semble dans « *Éléments de démocratie technique* » comme dans les établissements concernés, une structure solide, bien établie, parfaitement adaptée à la formation des ingénieurs et permettant aux SHS de montrer et démontrer leur caractère indispensable dans l'analyse des multiples variables à intégrer pour faire réussir un « projet » qu'il soit technologique, sociale, économique, philanthropique, culturel ou autre.

La question portant moins sur les fins que sur les moyens, il y a considérer, me semble-t-il, les contraintes et les ressources, les unes et les autres caractéristiques des environnements technologiques de formation tels que écoles d'ingénieur et universités de technologie.

La formation initiale des élèves-ingénieurs se concentre dès l'âge de 16 ans, au sortir de la première année du lycée et souvent même, par anticipation dans les choix d'options, dès cette année-là, sur les mathématiques et les sciences physiques. La formation littéraire s'interrompt à la fin de la deuxième année de lycée et le reste des humanités se trouve déjà marginalisé dans les esprits autant que dans les volumes horaires d'histoire et de philosophie. Toutes les autres sciences humaines et sociales sont simplement inexistantes et le resteront pour beaucoup d'entre eux dans les années suivantes de classes préparatoires scientifiques et même dans les formations ultérieures débouchant sur les diplômes d'ingénieurs. À 23 ans, leur niveau de culture générale sur l'humain et sa société est insignifiant, relayé uniquement par les mass-médias et les explorations individuelles dans les livres ou sur le web. Évidemment on pourrait rêver d'une augmentation des volumes horaires consacrés à l'humain et sa société…

mais les tendances idéologiques de l'époque ne vont pas dans ce sens et l'on ne peut ignorer les contraintes de temps dans les processus de spécialisation : la double ou triple compétence est certainement supérieure mais elle est chronophage autant pour les uns que pour les autres. Par ailleurs, la filière HuTech expérimentée à l'UTC réussit sur beaucoup d'aspects pédagogiques… mais échoue partiellement à attirer des lycéens de bacs non scientifiques (environ deux tiers de bac S).

> Je ne crois pas que l'on puisse, ni de façon juste, ni de façon rhétoriquement efficace, faire peser la contrainte de double compétence STM/SHS sur une filière sans la faire peser également sur l'autre. Et peut-être vaudrait-il mieux aujourd'hui réclamer un « déspécialisation » du lycée par rééquilibrage STM/SHS dans l'ensemble des filières qu'un simple surcroit de formation en humanités aux scientifiques.

Une autre caractéristique des environnements de technologie est la forte prégnance d'un référentiel de marché, d'articulation des formations aux besoins supposés des entreprises privées… mais cette caractéristique n'est peut-être pas la plus contraignante du point de vue des rapports SHS/STM tant le besoin des entreprises passe par la connaissance des consommateurs, de la demande solvable, bien avant la conception des produits et la « filière inversée » (l'offre créant sa propre demande) n'échappe pas aux risques d'exclusion sur des marchés aussi volatiles que ceux des nouvelles technologies. Certes les entrepreneurs se soucient peu de la formation citoyenne des salariés, mais je suis frappé par la convergence involontaire de discours entre les chefs d'entreprises qui s'expriment sur leurs besoins vis-à-vis des écoles d'ingénieurs (connaître l'usage avant l'innovation, connaître l'utilisateur avant d'inventer) et par les sociologues qui travaillent aujourd'hui sur les échecs de conception technologique et les usages sociaux du numérique. Le référentiel de marché constitue de plus en plus un obstacle idéologique à la connaissance dans de nombreux environnement de recherche et d'enseignement supérieur, notamment en focalisant les recherches & enseignements sur certains sujets au détriment de beaucoup d'autres… mais si l'on considère la situation des SHS dans les environnements de technologie la relation au référentiel de marché est très différente : loin d'être un obstacle, ce référentiel pourrait devenir un atout, par une sorte d'inversion de sa force, vers une meilleure connaissance par l'ingénieur de l'humain et la société dans toute leur complexité.

> Pour comprendre le marché tel qu'évoqués précédemment (utilisateur, consommateur…) il faut comprendre la société globale, ce qui ouvre, bien au-delà des mécanismes économiques, sur les vastes dimensions historico-culturelles, linguistiques, psychologique, sociologiques, juridiques, politiques qui contraignent toute activité entrepreneuriale.

D'une manière générale, les dotations en personnels de ces établissements en SHS sont faibles, rapportées au nombre de groupes d'étudiants dans un contexte didactique où les dispositifs de massification observable ailleurs (grands amphis de plusieurs milliers d'étudiant-e-s) ne sont pas acclimatés. Mais le faible nombre de chercheurs & enseignants en SHS produit aussi quelque chose de positif : une pluridisciplinarité quotidienne au sein des SHS et une focalisation sur le rapport des SHS à la technique et à la technologie donc une interdisciplinarité STM/SHS plus avancées qu'ailleurs et d'une certaine façon prémonitoire.

C'est peut-être moins le nombre total de personnels qui importe que le nombre de disciplines SHS représentées dans ces établissements. Certaines structures historiques dans la recherche & l'offre de formation en SHS surdéterminent les choix disciplinaires de recrutement, de recherche et d'enseignement : économie/gestion, philosophie/épistémologie, information/communication, sociologie et histoire des techniques, langues. L'histoire générale, l'anthropologie comparative, les champs de la littérature et des aires culturelles, la géographie, les arts plastiques et l'architecture y demeurent marginaux en nombre de cours, d'enseignants-chercheurs, de programmes de recherches. Les sciences juridiques et politiques sont presque totalement absentes.

La formation des ingénieurs notamment dans la visée de médiation et de démocratie technique, peut-elle se passer des savoirs et outils pour connaître et comprendre l'environnement institutionnel, juridique et politique du travail d'ingénierie ? L'informatisation du monde social entraînant une croissance rapide des réglementations et politiques publiques spécifiques, les besoins sont importants en génie informatique ; en génie biologique aussi, où la montée en puissance des réglementations sur l'environnement et la santé contraignent les concepteurs et utilisateurs de technologies nouvelles. Quant au génie urbain, il dépend très étroitement de cet environnement institutionnel.

> Mais dans les domaines SHS manquants dans ces établissements, il reste à concevoir des recherches et formations adaptées, qui sélectionnent les contenus utiles du domaine, en les adaptant aux contextes didactiques particuliers des établissements de technologie.

Pour conclure sur ce point, je me demande si nous ne pourrions pas réfléchir à une sorte de « Service Minimal Interdisciplinaire de Connaissances » (smic) dû aux élèves-ingénieurs définissant à la fois une proportion annuellement stable de répartition des temps de travail entre STM et SHS et aussi une distribution raisonnée de la diversité des disciplines de SHS dans l'offre globale autant que dans le cursus pluriannuel de tout élève-ingénieur.

2.4 - Reconfigurations numériques des médiations et humanités numériques

Les effets du numérique en ce qui concerne les développements de la démocratie technique sont incertains. Je partage l'avis des directeurs d'« *Éléments de démocratie technique* » et les réserves argumentées par G. Carnino et E. Guichard. Mais l'émergence des « humanités numériques », comme label, correspond à un autre phénomène : la nécessité socialement perçue (par les citoyens, les mass-médias, les entreprises, les politiques…) d'une transdisciplinarité entre le génie informatique (science de l'informatique et ingénierie) et les sciences humaines. Et dans cette nécessité, la position des SHS se trouve être, pour une fois, plutôt avantageuse. Cette émergence entend combler un manque qui ne se situe pas du côté de l'informatique - dont la fulgurante diffusion sociale n'est pas prêt de s'arrêter - mais du côté de la compréhension d'une société numérisée qui demeure opaque à tous y compris aux informaticiens autant qu'aux décideurs politiques et économiques. De ce point de vue, les humanités numériques offrent une formidable opportunité de repositionnement symbolique et intellectuelle pour les SHS en environnement de technologie et une étendue peut-être infinie de recherches exploratoires dans les profondeurs disciplinaires et sectorielles de cette société numérique dont on ne connaît réellement aujourd'hui que la couche superficielle.

Le label « humanités numériques » a d'autant plus de succès que son contenu est imprécis tant du point de vue des définitions que des première historiographies qui en sont faites. Les convergences actuelles qui expliquent le succès politico-médiatique du label renvoient à des réalités indéniables de convergences technologiques, professionnelles et sociales notamment d'éditorialisation numérique en musées, théâtres et opéras, expositions picturales, présentation musicale voire musicologiques, mémoriaux commémoratifs, présentations de patrimoines architecturaux, urbains et historiques, éditions artistiques, littéraires et scientifiques, catalogues et fonds de bibliothèques et archives, activités et attractivités touristiques, productions journalistiques, activités pédagogiques et scientifiques, etc. De nouveaux métiers apparaissent qui cherchent leurs désignations et catégorisations : web designer, community manager, développeur web et mobile, analyste big data, architecte cloud computing, analyste cybersécurité, consultant référencement, enrichisseurs éditorial…

Mais la mode actuelle pour les humanités numériques dans l'espace public, focalisée sur les convergences d'enjeux et de pratiques, l'homogénéité identitaire du domaine et les rapprochements socio-professionnels qui s'opèrent, masquent l'ampleur des différenciations numériques corrélable à l'infinie complexité de la réalité sociale. Celle-ci ne se réduit pas avec le numérique si l'on en juge par la différenciation observable des usages du numérique, des effets qu'il produit sur des publics variables selon leurs territoires, richesses et autres caractéristiques sociologiques, mais aussi par la différenciation des enjeux, pratiques et besoins dans les disciplines scientifiques & pédagogiques autant que dans les secteurs socio-professionnels.

Pratiques et besoins numériques ne sont plus similaires au sein même des arts, lettres, sciences humaines et sociales (les "humanités", en un sens moderne) et l'étude des différenciations observables dans ces disciplines devrait nous éclairer sur d'autres différenciations qui se construisent dans les secteurs socio-professionnels :

– Le numérique des juristes : « bases de données » juridiques (droit positif et jurisprudence), change l'éditorialisation, pose des problèmes professionnels numériques spécifiques (confidentialité des dossiers) et affecte la théorie (jurisprudence comme statistique ?).

– Le numérique des sociologues : « réseaux sociaux » modifient les

comportements familiaux, les relations de travail, les processus éducatifs… donc l'agenda scientifique des « sociologues » (souvent aujourd'hui en SIC) et les méthodes d'enquête « numériques ».

– Le numérique des historiens : « numérisation des archives » alimente les « big data » des sciences historiographiques, problèmes nouveaux (ex. : authenticité des documents) et renouvellement épistémologiques (série longues en histoire ancienne, (ré)-introduit la sociologie dans l'historiographie).

– Le numérique des économistes : « jeux sérieux » notamment en sciences de gestion et économétrie, pour simulation de situations comptables, de régulation de marché, de prises de décisions financières en situation d'incertitude.

– Le numérique des linguistes : « répétiteurs automatiques » « jeux sérieux » « auto-correction automatique » « reconnaissance vocale »… affectent les conditions d'apprentissage des langues depuis très longtemps (dès les années 1970 / 1980).

– Le numérique des géographes : « cartographienumérique », « géolocalisation », « télédétection » et « big data » modifient considérablement la science géographique sous tous ses aspects tant de recherche que de formation.

– Le numérique des littéraires : « éditions critiques » renouvelée par les possibilités offertes dans les nouvelles éditorialisations numériques : « livres enrichis » (ex. le « Candide » de Voltaire par la BNF) ; constitution et annotation de « corpus » ; créativité littéraire dans l'écriture numérique.

– Le numérique des architectes : « conception 3D » des bâtiments et des agglomérations de bâtiments modifie à grande vitesse le quotidien du métier d'architecte.
etc., etc., etc…

L'homogénéité apparente des humanités numériques données à voir par les médias et les discours politiques n'est peut-être que la partie émergée d'une réalité beaucoup plus profonde et complexe de différenciations multiples des usages, disciplines et secteurs… Autant il est aisé pour des concepteurs de systèmes informatiques, de développer des dispositifs innovants incorporant les nouvelles technologies, autant il leur est plus

difficile d'intégrer par anticipation l'usage social du système lui-même sans disposer des compétences acquises en SHS. Cette difficulté se traduit, pour de multiples créations, par des taux d'utilisation faibles quant on peut les rapporter à une population précise de destination (ENT, MOOC, plateformes collaboratives, systèmes interactifs de guidage…).

Sur le marché, les sanctions de ces décalages conception/utilisation sont rapides et les entreprises contraintes de s'adapter aux besoins et usages sociaux ou exclues du marché. Dans les services publics, les dépenses à fonds perdus dans des créations numériques à faibles taux d'utilisation peuvent perdurer plus longtemps mais se heurtent à des contraintes budgétaires. Des deux côtés, sous contrainte de marché ou de budget, l'analyse des usages sociaux et des comportements d'utilisateurs d'applications numériques devient vitale pour optimiser les créations et justifier les dépenses.

On voit le label des humanités numériques se développer mondialement et s'imposer notamment dans les politiques européennes et françaises de l'enseignement supérieur et de la recherche (label de Master, postes fléchés, appels d'offres en recherche…), mais il ne désigne encore que la partie émergée du phénomène, la couche superficielle des convergences immédiatement repérables. Mais toute la découverte des différenciations d'usages, d'outils, d'enjeux, de contraintes, à proportion d'une complexité sociale infinie, reste à faire. Et l'on aura bientôt dans ce domaine à reconstruire une distinction bien ordinaire entre des « humanités numériques institutionnelles » focalisée sur la partie émergée et des « humanités numériques plurielles », plus critiques, entreprenant d'explorer la partie immergée.

(*Ajout du 12.06.2016 avant publication de ce texte*) C'est dans cette perspective qu'a été collectivement réfléchi, par quatre-vingt chercheurs, en mai 2016, un an après cette communication, le texte de cadrage scientifique d'une future collection d'ouvrages en SHS intitulée « Humanités numériques plurielles » :
http://www.reseau-terra.eu/rubrique304.html

---

1 Version révisée le 12 juin 2017, à partir notamment des remarques des deux relecteurs sollicités pour la publication dans les Cahiers Costech, en conservant la forme initiale de texte rédigé pour une communication orale et ayant été, préalablement à la communication, transmis à l'ensemble des participants au séminaire Homtech / gis-UTSH du 2 juillet 2015.

2 **Commentaire d'un des deux relecteurs, que l'auteur a souhaité insérer dans la publication de son texte** : « je me demande si il ne faudrait pas regarder Leibniz (caractéristique universelle, monadologie) qui semble entrer en résonnance avec les questions numériques. » - **Réponse de l'auteur** (12.06.2017) : oui, en effet, cela pourrait être intéressé notamment pour penser le « milieu numérique » non pas comme un milieu unique et homogène anthropologiquement identique ou même similaire pour tous les êtres humains mais comme un ensemble de monades différenciées par individualités, localités, réseaux, aires géographiques ou culturelles, etc… avec comme enjeu de découvrir ou de concevoir ce qui relie les monades entres elles voire ce qui les unit.

3 **Insertion (12.06.2017) de citation à la demande d'un des deux relecteurs de définition du type I** :
"Le type des accords informels publiés peut être identifié par trois caractéristiques générales :
1. Ces accords sont *fondés sur une transaction* et se proposent d'harmoniser, par l'information réciproque et la négociation, les intérêts subjectifs des acteurs publics et privés jusqu'à les faire coïncider : les pouvoirs publics s'abstiennent d'une intervention contraignante (normative et/ou fiscale, par exemple) ou allouent des ressources (juridiques et/ou financières, par exemple) aux ressortissants lorsque ceux-ci s'engagent à réaliser dans des délais définis certains objectifs de protection de l'environnement.
2. Le *statut juridique indéfini* de ces accords amène à les qualifier « d'informels ». Ils ne présentent en effet, de ce point de vue juridique, aucun caractère obligatoire (il ne s'agit ni de contrats de droit public ni de contrats de droit privé). E. Bohne et G. Hartkopf (1986, pp. 226-227) considèrent que l'impossibilité d'obtenir l'exécution des termes de l'accord au moyen d'une action judiciaire constitue le principal intérêt de ce type d'accords aux yeux des parties : si la situation économique se dégrade ultérieurement, les industriels peuvent facilement se dédire pour réduire leurs contraintes ; si la situation électorale ou environnementale évolue fortement, les pouvoirs publics conservent la faculté d'intervenir de manière juridiquement plus contraignante.
3. Ces accords donnent lieu à la *publication de textes*, simples déclarations ou énoncés d'intentions structurés en articles successifs, faisant l'objet de promotions politiques et médiatiques plus ou moins importantes selon les cas : affichage par les pouvoirs publics d'une politique de l'environnement à destination de l'électorat, affichage par les industriels d'une "image verte" à destination de leurs propres employés, des consommateurs, des associations de protection de l'environnement... et des pouvoirs publics." (P. Lascoumes, J.Valluy, « Les activités publiques conventionnelles (APC) : un nouvel instrument de politique publique ? L'exemple de la protection de l'environnement industriel », Sociologie du travail, vol.38, n°4, nov. 1996, p.556-557)

4 **Commentaire d'un des deux relecteurs, que l'auteur a souhaité insérer dans la publication de son texte** : « D'accord, mais ici tu te réfères à une définition particulière de la technique, qui en fait un ensemble de moyens permettant de réaliser une fin.

C’est un modèle globalement instrumentaliste, dont HOMTECH (et certains travaux dans COSTECH (thèse TAC)) essaie de s’émanciper. Tu as tout à fait le droit de te baser sur ce modèle évidemment (, mais est-ce volontaire (i.e. en décalage assumé avec une perspective théorique d’HOMTECH), ou « par facilité » (référence au TLFi) ? Et ce modèle n’est-il pas en contradiction avec le fait de vouloir penser le numérique comme vecteur de transformation de nos manières d’enseigner, lire, éditer, faire de la politique, etc… : le numérique ne permet pas seulement d’obtenir des résultats concrets, il transforme nos manières d’envisager et d’évaluer ces résultats ! » - **Réponse de l’auteur** (12.06.2017) : il s’agit plutôt de la deuxième option « par facilité ». Je ne souhaite pas penser le numérique comme vecteur de transformation de nos manières d’enseigner, lire, éditer, faire de la politique, etc…, même si il peut avoir cet effet-là et nécessite alors une réflexivité critique, mais plutôt observer les effets sociaux qu’il produit en ce sens pour contribuer à la maîtrise, cognitive et technologique, individuelle et/ou collective, de ces effets. Sur la définition de la technique, je suis plutôt enclin à la penser dans l’optique de la « thèse TAC » (« Technologie Anthropologiquement Constitutive », du rapport au monde) mais en la relativisant au regard de deux autres dimensions également anthropologiquement constitutives : la dimension économique et la dimension politique (ou, plus largement, culturelle).