

DOCUMENTS

Michel Volle

Année 2015

Table des matières

Introduction	5
2015	7
À propos de l'« intelligence » de l'ordinateur	7
Dominer l'émotion	18
Comprendre l'informatisation	22
Schéma économique de l'économie	54
Pour une économie plus complète	67
La force que donne la culture	78
Le secret de l'économie	82
Automatisation et rapports humains	90
L'État et l'Entreprise	93
La tentation du suicide collectif	112
Enjeux du langage	115
Werner Heisenberg, <i>La partie et le tout</i> , Flammarion 2010	130
La machine à décerveler	135
Organiser la relève des dirigeants	139
L'informatisation criminelle : trafics et crimes de l'économie financière	142
Le psychodrame entre l'Europe et la Grèce	160

Comprendre le « yield management »	164
Grèce-Allemagne, le divorce	168
La véritable « troisième révolution industrielle »	172
L'iconomie et la France	176
Faire comprendre l'informatisation par nos dirigeants	179
Macro et micro : de gauche à droite et vice-versa	181
Conflit de valeurs	190
Innovations et industrie	194
Jean-Michel Quatrepoint, <i>Alstom, scandale d'État,</i> Fayard, 2015	197
iconomie de l'automobile	209
iconomie de la distribution	248
Une politique en faux-semblant	271
Informatisation et iconomie	274
Le DSI au cœur du cyclone de l'informatisation	286
L'Action et les Valeurs	295
S'intéresser à l'iconomie	298
Classement thématique	301

Introduction

5 juin 2020

J'ai jugé utile de publier en volumes ¹ les travaux qui se sont accumulés sur mon site Web depuis 1998.

Ces textes très divers obéissent à une même orientation : j'ai voulu élucider la situation historique que fait émerger l'informatisation.

Il fallait pour cela n'avoir aucune complaisance envers le « politiquement correct » comme envers les habitudes et modes intellectuelles : toutes les dimensions de l'anthropologie (économie, sociologie, psychologie, pensée, technique, organisation) sont en effet touchées par ce phénomène qui, exigeant de tirer au clair ce que nous voulons *faire* et ce que nous voulons *être*, interroge jusqu'à nos *valeurs*.

Si ces textes peuvent sembler disparates, l'orientation qui leur est commune leur confère l'unité d'une architecture dont les parties se soutiennent en se complétant mutuellement.

Avec mes autres ouvrages ils proposent au lecteur attentif de quoi se bâtir une intuition exacte du phénomène, interpréter la situation historique présente et orienter son action de façon à tirer parti des possibilités que cette situation comporte tout en maîtrisant les dangers qui les accompagnent.

Mon travail, inévitablement incomplet, ne pourra trouver sa conclusion que dans l'esprit de ce lecteur.

1. Le volume de l'année 2005, par exemple, est à l'adresse <http://volle.com/travaux/Documents2005.pdf>. L'adresse des volumes des autres années se compose de façon analogue.

2015

À propos de l'« intelligence » de l'ordinateur²

1er janvier 2015 *Informatisation*

L'« intelligence de l'ordinateur » fascine certains, elle fait peur à d'autres. Selon Stephen Hawking, « The development of full artificial intelligence could spell the end of the human race : humans, who are limited by slow biological evolution, couldn't compete and would be superseded³ ». Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee disent que « our skills and institutions will have to work harder and harder to keep up lest more and more of the labor force faces technological unemployment⁴ ».

Ces auteurs craignent que l'« intelligence artificielle » ne supplante l'intelligence humaine et que l'automatisation ne

2. michelvolle.blogspot.com/2015/01/a-propos-de-l-de-l-ordinateur.html

3. Rory Cellan-Jones, « [Stephen Hawking warns artificial intelligence could end mankind](#) », *BBC News Technology*, 2 décembre 2014.

4. Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee, *Race Against the Machine*, Digital Frontier Press, 2011.

supprime l'emploi des êtres humains. Cette perspective réjouit d'autres personnes : elles disent qu'il vaut mieux s'en remettre à l'ordinateur parce qu'elles estiment que l'être humain n'est pas fiable. Si toute la production est automatisée, disent-elles d'ailleurs, ce sera tant mieux car l'humanité pourra consacrer son temps aux loisirs ⁵.

L'« ordinateur intelligent », c'est une « chose qui pense ». Ne s'agit-il pas d'une de ces chimères que le langage peut créer (il est facile d'accoler des mots), mais qui ne désignent rien qui puisse exister ? Je soutiens donc une tout autre thèse : le cerveau humain est le lieu exclusif de l'**intelligence créative** et si le chômage de masse semble une fatalité, c'est parce que notre société n'a pas encore assimilé l'informatisation.

Nous tirerons cela au clair en comparant l'informatique à la mécanique et à l'écriture. Cela nous fournira des analogies et des différences qui feront apparaître les impasses dans lesquelles l'informatisation risque de nous égarer si nous n'y prenons pas garde.

* *

L'ordinateur a battu le champion du monde des échecs, il pilote automatiquement les avions, il conduit une voiture mieux paraît-il que ne le fait un être humain. Mais si cet *automate programmable* nous semble intelligent, c'est parce qu'il est muni de programmes eux-mêmes intelligents et dont l'exécution tire parti de la puissance de ses processeurs, de la fidélité de ses mémoires, du débit de ses réseaux.

5. Jean-Michel Truong, *Totalement inhumaine*, Les empêcheurs de penser en rond, 2002.

Un programme ne peut cependant être intelligent que s'il a été écrit par un programmeur intelligent. *L'« intelligence de l'ordinateur » est en fait une manifestation de l'intelligence du programmeur* (ou *des programmeurs*, si l'on tient compte de l'empilage de programmes qui traduit le code source en 0 et 1 pour qu'un processeur puisse l'exécuter).

L'intelligence du programmeur, telle qu'elle se manifeste dans un programme, est une *intelligence à effet différé*. Le programmeur anticipe l'utilisation du programme mais ne l'utilise pas lui-même sinon pour le tester : celui qui programme un traitement de texte, par exemple, n'est pas le même que celui qui l'utilisera pour rédiger un texte. Tout en mettant en œuvre l'intelligence du programmeur ce dernier accomplit son travail (penser le texte, l'écrire) en manifestant une *intelligence à effet immédiat*.

L'intelligence à effet différé incorporée dans un programme est analogue au « travail mort », capital fixe incorporé dans une machine mécanique, que l'on distingue du « travail vivant » des ouvriers qui utilisent la machine : le capital fixe est un *stock* de travail alors que l'ouvrier fournit un *flux* de travail.

La conception d'une machine est le résultat (1) d'une *compétence créatrice*, fondée sur la connaissance des possibilités techniques et sur l'anticipation des besoins ; (2) d'une *compétence méthodique* qui permet de réaliser le prototype ; (3) d'une *ingénierie* qui organise enfin la production, celle-ci étant en fait la *reproduction* du même modèle en plusieurs exemplaires. Le *travail à effet différé* incorporé dans une machine est ainsi la somme du travail de conception, qui manifeste une intelligence à effet différé, et du travail de (re)production.

L'intelligence à effet différé que contient un programme informatique est analogue au travail à effet différé incorporé dans une machine, mais celle-ci incorpore un travail de conception *et* un travail de reproduction alors qu'un programme n'incorpore qu'un travail de conception : sa reproduction en un nombre quelconque d'exemplaires ne nécessite en effet aucun travail.

L'ensemble que constituent la programmation, l'ordinateur et l'utilisation du programme présente des propriétés qui surprennent évidemment. Voici un exemple vécu : j'écris en trois jours **un programme pour résoudre les sudokus**, il résout en quelques secondes des sudokus dont la résolution à la main me demande vingt minutes. C'est moi qui ai écrit ce programme, il est donc une manifestation de mon intelligence et de celle des personnes qui ont conçu le langage de programmation, le système d'exploitation, etc. Est-il plus intelligent que je ne le suis ? Oui en apparence, puisqu'il résout les sudokus plus vite que moi ; et pourtant non, car il ne fait qu'exécuter le programme que j'ai conçu.

Si l'ordinateur nous impressionne tant, c'est parce que l'informatisation réalise les promesses de la magie. Des portes s'ouvrent toutes seules comme si l'on avait dit « Sésame, ouvre-toi ! ». « Abracadabra » est remplacé par quelques lignes de code qui commandent à des choses dotées d'une masse et d'un volume. Lorsqu'un programmeur s'assied devant son écran-clavier, le génie du conte lui dit « Me voici, ô maître de la lampe ! ». Ne risque-t-il pas alors de déchaîner, comme l'apprenti-sorcier, des forces qu'il ne maîtrise pas ?

Revenons à la machine. Une fois construite, elle *existe* dans le monde de la nature où elle produit des effets qui s'imposent à l'attention. Il est alors tentant de la considérer comme un objet naturel : quand nous pressons le bouton de notre téléviseur nous trouvons « naturel » qu'il s'allume,

nous nous irritons s'il ne le fait pas. Le fait est pourtant que la machine n'est pas un objet naturel : c'est un *artefact* tout comme le sont les maisons et aussi les institutions, car elles ont été voulues, conçues et construites par des êtres humains selon les connaissances qu'ils avaient et les techniques qu'ils maîtrisaient.

Un artefact présente deux aspects : d'une part le service qu'il rend, d'autre part la conception humaine dont il témoigne. Cette conception exprime des valeurs : une maison bien conçue manifeste le respect de l'architecte envers les personnes qui l'habiteront, une maison mal conçue manifeste une désinvolture méprisante. La machine, la technique, ne se séparent donc pas, comme l'a dit Gilbert Simondon, de la culture et des valeurs d'une société. Ceux qui ne veulent voir dans un artefact que son utilité ou, comme on dit, son « usage », choisissent d'ignorer qu'il résulte d'une volonté et qu'il a une histoire qui se prolongera dans le futur par d'autres artefacts, résultats d'autres volontés.

Ceux qui parlent de l'« intelligence » de l'ordinateur préfèrent ignorer que cette « intelligence » réside dans des programmes, œuvre humaine qui incorpore une intelligence à effet différé tout comme le travail nécessaire à la production d'une machine est un travail à effet différé, et qui forme un couple agissant avec l'intelligence à effet immédiat de l'utilisateur.

Il est vrai qu'une relation subtile existe entre l'intelligence à effet différé stockée dans un programme et l'intelligence à effet immédiat de l'utilisateur : l'art de l'informatisation réside dans l'articulation judicieuse de ces deux intelligences, de ces deux volontés. Cette articulation se manifeste dans le couple que forment le cerveau humain (de l'utilisateur) et l'automate programmable ubiquitaire de l'informatique (muni de ses programmes).

Alors que l'intelligence réside tout entière dans le couple que forment *la programmation* et *l'usage* ou, si l'on préfère, le programmeur et l'utilisateur, l'expression « intelligence de l'ordinateur » masque le rôle de ces deux acteurs pour attribuer de façon fallacieuse l'intelligence à une chose, à une boîte noire magique dont on ne peut plus alors comprendre ni l'origine, ni la raison d'être, ni le fonctionnement. L'expression « intelligence artificielle » masque *l'intelligence naturelle* que l'informatisation manifeste et articule sous les deux formes de l'intelligence à effet différé et de l'intelligence à effet immédiat.

L'entreprise mécanisée articulait le travail à effet différé, incorporé dans le capital fixe, et le travail à effet immédiat des ouvriers. L'entreprise informatisée articule l'intelligence à effet différé des programmes informatiques et l'intelligence à effet immédiat des agents opérationnels. Ainsi existe entre les deux types d'entreprises une analogie (différé / immédiat) et une différence (travail / intelligence) – tout ceci étant schématique, bien sûr, car il y a aussi de l'intelligence dans l'entreprise mécanisée et du travail dans l'entreprise informatisée.

Une autre comparaison nous sera encore utile. On peut comparer la révolution que l'informatique apporte à notre mode de vie à celle que l'écriture a apportée chez les Grecs lorsqu'ils ont inventé l'alphabet qui, permettant une reproduction exacte de la parole orale, corrigeait l'ambiguïté de la notation consonantique.

Alors que cette dernière avait été utilisée pour la comptabilité, la législation et la liturgie, l'alphabet a permis de transcrire des conversations quotidiennes, des rêveries poétiques, des réflexions philosophiques. La parole, qui s'éteignait auparavant avec les ondes sonores qui l'avaient transportée, devenait éternelle ou du moins aussi durable que le

support sur lequel elle était écrite ou recopiée. Les mêmes textes ont pu être lus, médités et commentés génération après génération : que l'on pense aux dialogues de Platon. Les images, concepts et raisonnements qui constituent la pensée ont pu circuler dans l'espace et dans le temps.

Les écrits contiennent, comme les programmes informatiques, une intelligence à effet différé, mais ils transmettent une pensée alors que les programmes informatiques ont pour vocation, eux, de réaliser une action : leur but, essentiellement pratique, n'est pas comme le fait un texte écrit de partager l'intelligence qu'ils incorporent, mais d'accomplir l'action qu'une intelligence a voulue et programmée. Un traitement de texte met en forme le texte que je tape en ce moment, un tableur effectue des calculs, un programme affiche une vidéo, un autre conduit les voitures que Google a conçues, un avion est guidé par son pilote automatique, etc.

Entre l'informatique et l'écriture, nous trouvons ainsi encore une analogie (différé / immédiat) et une différence (pensée / action). Nous pouvons aller un peu plus loin. L'écriture n'est pas seulement un support pour la mémoire : elle est aussi une aide pour le raisonnement. Il est difficile de faire de tête l'addition de plusieurs grands nombres, par contre c'est facile si l'on dispose d'un papier et d'un crayon. C'est vrai aussi pour le raisonnement qui enchaîne des formules algébriques : on peut entrevoir mentalement son parcours, mais on ne peut l'accomplir et le contrôler qu'avec le secours de l'écrit.

Le couple que forme notre cerveau et l'écriture est donc plus puissant que notre cerveau tout seul. « Mon stylo est plus intelligent que moi », a dit Einstein. Il ne voulait évidemment pas dire que son stylo possédait une intelligence quelconque, mais que son intelligence était moins efficace lorsqu'elle était privée des moyens que l'écriture fournit. Il en

est de même pour notre relation avec l'ordinateur : le couple que nous formons avec lui, c'est-à-dire le couple que forment notre intelligence à effet immédiat avec l'intelligence à effet différé qu'incorporent les programmes, est plus puissant que ne l'est notre seule intelligence.

* *

Alors qu'un écrit transmet des représentations et des idées, l'ordinateur agit. Il semble intelligent parce que sa puissance et sa rapidité lui permettent de réaliser des actions qui sont hors de notre portée : aucun humain ne pourrait faire ce que fait le pilote automatique d'un avion de ligne. Éventuellement doté de capteurs qui lui permettent de réagir à son environnement en exécutant la suite d'opérations qui a été programmée par un individu intelligent l'ordinateur suit, de façon automatique, une chorégraphie dont la précision impressionne.

Tout cela éveille une tentation. Si l'intelligence à effet différé à laquelle l'ordinateur confère sa puissance se révèle en tant d'occasions plus efficace que l'intelligence à effet immédiat de l'être humain, ne faut-il pas qu'elle la supplante ? Comme l'intelligence à effet différé est l'intelligence du programmeur, l'intelligence humaine n'agirait plus alors que par l'exécution de programmes préparés à l'avance et elle ne laisserait plus aucune place à la spontanéité de l'être humain qui réagit devant un environnement.

L'histoire a connu cela. Au XVIII^e siècle les soldats de l'armée prussienne avaient acquis par la schlague et le drill des automatismes qui leur permettaient d'agir vite et bien pour charger un fusil, tirer, manœuvrer en ligne ou en colonne, etc. Cette armée hautement professionnelle a pourtant été

vaincue à Valmy par une armée inexperte, mais animée par l'enthousiasme républicain.

Est-il raisonnable de croire que l'informatisation pourra interdire aux êtres humains d'interpréter le monde qui les entoure et d'agir en conséquence ? Croit-on que les entreprises, la société, seront plus efficaces si elles interdisent toute initiative à l'agent opérationnel qui se trouve en face d'un client qu'il s'agit de comprendre, ou devant la complexité si souvent surprenante du monde de la nature ?

Examinons comment fonctionne le cerveau que nous avons hérité de nos ancêtres chasseurs-cueilleurs. Il est certes moins rapide et moins puissant qu'un ordinateur, mais il est capable d'interpréter son environnement, de trouver des repères pour se débrouiller face à des situations nouvelles, bref de *faire des choses pour lesquelles il n'a pas été programmé*. S'il est ainsi *créatif*, c'est parce qu'il appartient à un corps dont les émotions lui signalent des idées potentiellement fécondes parmi celles que la glande cérébrale sécrète continuellement selon des associations aléatoires (cf. « **l'intelligence créative** »). C'est cette créativité qui fait de nous des inventeurs, des innovateurs, des organisateurs, des programmeurs, des personnes capables enfin de se *débrouiller*, et cela nous distingue de l'ordinateur.

Ceux qui, dans les entreprises, ont pour fonction de concevoir de nouveaux produits puis de mettre en scène leur production, sont des créateurs. Ceux qui fournissent au client les services nécessaires doivent prendre des initiatives pour traiter la diversité des cas particuliers : la qualité de ces services est d'ailleurs souvent le principal paramètre de la qualité du produit et, comme on dit, de la « compétitivité » de l'entreprise. Mais beaucoup d'entreprises n'ont pas encore compris que plus la production est automatisée, plus le client a besoin de rencontrer un être humain qui puisse le conseiller, le

dépanner, etc. Il arrive trop souvent que le conseiller clientèle dans une banque, l'agent derrière un guichet, désolés, disent être empêchés par « l'ordinateur » de faire une chose simple qui réponde à la demande du client et aux exigences du bon sens.

Les entreprises qui agissent ainsi dégradent la qualité du service. Elles compromettent leur compétitivité, donc leur part de marché et finalement leur pérennité. La sélection naturelle ne laissera survivre que celles qui auront compris qu'il convient de laisser son initiative à l'intelligence à effet immédiat.

C'est pourquoi la perspective de l'emploi n'est pas aussi noire qu'on ne le croit communément. Beaucoup de tâches seront automatisées et c'est tant mieux : il ne convient pas de faire accomplir par des êtres humains le travail qu'une machine ou un ordinateur peut faire mieux qu'eux. Mais quand les entreprises auront compris que le secret de l'efficacité réside dans l'articulation de l'intelligence à effet différé et de l'intelligence à effet immédiat, quand elles accorderont l'importance qui convient à la qualité des services que leur produit comporte, quand elles s'organiseront en conséquence, quand le système éducatif formera les compétences nécessaires, pourquoi le plein-emploi serait-il impossible ? Ceux qui l'affirment sont des myopes qui ne voient pas plus loin que la conjoncture actuelle.

Des risques existent bien sûr. Celui d'une informatisation, d'une automatisation insuffisantes, qui contraignent l'être humain à effectuer des tâches qu'un automate ferait mieux que lui. Celui d'une informatisation, d'une automatisation excessives, qui nient le rôle de l'intelligence à effet immédiat et inhibent l'initiative des agents opérationnels.

Le programme exprime, avons-nous dit, l'intelligence du programmeur : il peut arriver que celui-ci soit inintelligent, inattentif, étourdi, et l'on n'est d'ailleurs jamais certain qu'un programme soit parfaitement correct même s'il a été soigneusement testé. Un programme mal conçu peut provoquer des dégâts systémiques, des incidents sont de toute façon inévitables. De plus, même si chaque programmeur est par hypothèse intelligent et si chaque programme est correct, il faudra encore savoir maîtriser l'effet de milliers d'automates fonctionnant en parallèle en échangeant des données : cela suppose des simulations, une approche statistique, une mesure des incertitudes. L'informatisation sollicitera, encore et toujours, l'intelligence humaine.

Dominer l'émotion⁶

11 janvier 2015 *Société*

Nous avons tous été émus par les événements de cette semaine. Il faut cependant dominer cette émotion car elle donne de mauvais conseils. Il ne convient pas de parler de « guerre » quand on a affaire à des assassins : les combattre est la mission de la police et non celle de l'armée. Il ne faut jamais *dire* que l'on a peur car cela réjouit les terroristes dont le but est précisément de terroriser. Il ne faut d'ailleurs pas *avoir peur* : certes ils sont odieux, mais ils ne pourront jamais nous tuer autant que ne le font notre laisser-aller dans la consommation d'alcool, de tabac, et notre chère automobile...

Ceux qui, à tort ou à raison, estiment que la société les ignore croient ne pouvoir exister que si l'on parle d'eux dans les médias. Par ailleurs notre culture confond souvent l'énergie avec la violence et accorde à celle-ci une prime de prestige : ne voyons-nous pas des dirigeants proclamer « je suis un tueur » et se comporter en brutes, comme cela s'est passé à France Telecom, comme cela se passe encore dans d'autres grandes entreprises ?

Alors tenir une arme dans ses mains, menacer et tuer des personnes sans défense donne au plus pauvre des imbéciles une illusion de puissance. Il est mal venu de parler du « professionnalisme » des tueurs, de leur « froide efficacité », de leur « savoir-faire » : de telles expressions sont pour ces esprits faibles autant de compliments délicieux. Accumuler des mesures sécuritaires qui bloquent l'économie et entravent la

6. michelvolle.blogspot.com/2015/01/dominer-lemotion.html

circulation, stigmatiser les Français dont la religion est l'islam, ce serait leur donner la victoire. Relativiser la menace n'empêche pas de les combattre mais permet de « raison garder ».

Cela n'interdit pas de travailler, réfléchir, comprendre. L'islamisme, dit Abdelwahab Meddeb, est la maladie de l'islam et cette maladie est épidémique. Quelle est son origine ? Comment se répand l'épidémie ? Comment la stopper ?

Pour pouvoir la comprendre il faut la situer dans le tableau des pathologies. Les chrétiens ont connu des maladies analogues : que l'on pense aux croisades, aux guerres de religion, etc. Pendant des siècles l'Église, assemblée des fidèles, a conféré au clergé une autorité qui confinait à l'idolâtrie. La séparation de l'Église et de l'État nous a libérés du cléricisme : la quasi-disparition de la pratique religieuse montre à quel point celle-ci était superficielle et mondaine.

La laïcité et la science peuvent procurer à la foi des fondations plus solides que ne le font la lecture littérale des Écritures et le respect des traditions. La laïcité invite chacun à honorer en son cœur un Dieu dont aucun culte n'épuise l'immensité, ce qui implique le respect envers les autres cultes et une fidélité intérieure plus authentique que les simagrées liturgiques ou vestimentaires. Des genuflexions, la longueur d'une barbe, la forme extravagante d'un pantalon ou d'une robe expriment non la fidélité à une parole mais le particularisme jaloux d'une secte.

Le conflit entre la science et la religion a opposé l'autorité des clercs à celle du constat des faits. La démarche expérimentale respecte en effet le caractère infini de ce qui existe, « se tient debout en dehors » de la pensée, et l'écart que le chercheur observe entre l'illimité de l'existant et la finitude

de sa pensée l'orienté, à sa grande surprise, vers la découverte de Dieu.

Il reste que les sociétés auront toujours besoin de la cohésion autour de valeurs communes, service que la religion leur rendait naguère. Cette cohésion, nous autres Français pouvons la trouver dans la laïcité et la science, dans une lecture philologique des Écritures, dans la conscience d'une nature et d'un destin devant lesquels les êtres humains sont tous égaux.

C'est une conquête et elle n'est pas achevée. Lorsque Jean-Paul II a dit « France, qu'as-tu fait de ton baptême ? », nous aurions pu lui répondre « et toi, Église, qu'as-tu fait de la parole du Seigneur Jésus ? ». C'est le sens, en effet, de la leçon que le pape François a infligée récemment aux Éminences de la Curie.

Les valeurs de la laïcité et de la science expérimentale se proposent à quiconque entend être fidèle à une parole qu'il a reçue dans son cœur. On ne doit cependant pas exiger que les sociétés dont la culture a été modelée par l'islam fassent en quelques années un chemin qui nous a demandé des siècles de sacrifice humain. Leur situation historique les soumet d'ailleurs à une pression douloureuse : comment peuvent-elles, tout en assumant leur identité, accepter les valeurs de la laïcité et de la science alors que l'Occident s'est longtemps comporté et se comporte encore, contrairement à ces valeurs, en puissance méprisante et dominatrice ?

Il est sans doute trop tentant pour des personnes immatures ou perverses de compenser cette pression en se réfugiant dans un fondamentalisme violent qui, réduit à quelques préceptes vestimentaires, alimentaires et autres, ignore tout de la profondeur de la foi. Il n'était de la part de Charlie Hebdo ni charitable, ni très intelligent, d'attiser cette tentation en

publiant des caricatures provocatrices. La liberté de pensée et d'expression a des limites qui sont celles de la responsabilité : pensons au délire des négationnistes.

Il ne faut pas s'y tromper toutefois : les blasphémateurs ne sont pas ceux qui ont voulu ridiculiser le formalisme d'une secte, mais les soi-disant « islamistes » qui, inspirés par l'esprit du Mal, assassinent, torturent, violent et se suicident tout en prétendant être seuls fidèles à Dieu.

Comprendre l'informatisation ⁷

25/01/2015 *Informatisation Philosophie*

(Article publié dans la revue *Cahiers philosophiques*, n° 141, mai 2015).

L'informatisation a changé la nature à laquelle les intentions et les actions humaines sont confrontées. Pour en prendre une exacte mesure, l'expérience que fait chacun avec l'Internet et le téléphone « intelligent » ne suffit pas : il importe de percevoir ce qui se passe dans le système productif car la mondialisation et la financiarisation sont, pour le meilleur et pour le pire, des conséquences de l'informatisation. Elle a transformé la nature des produits, la façon de les produire, la définition des compétences et des emplois, la forme de la concurrence, l'équilibre du marché, la relation entre les nations tout comme la perspective qui s'offre au destin des individus.

Comme les autres révolutions industrielles, celle-ci provoque d'abord naturellement le désarroi. Les habitudes et comportements jadis raisonnables se trouvant inadéquats, les institutions tâtonnent à la recherche de nouvelles règles.

L'économie informatisée, automatisée, requiert d'ailleurs des investissements importants : elle est donc ultra-capitalistique et cela implique des risques élevés. Il en résulte qu'elle est tentée par la violence, par une prédation à laquelle l'informatique offre des instruments aussi puissants que commodes. C'est là le principal danger qui guette notre société.

7. michelvolle.blogspot.com/2015/01/comprendre-linformatisation.html

Certains des phénomènes que l'informatique provoque sont évidents pour tous, d'autres sont moins visibles et ce sont les plus importants. Ce qui est évident, c'est ce que chacun expérimente lorsqu'il utilise un téléphone « intelligent » ou se trouve à son domicile devant l'écran-clavier d'un ordinateur connecté à l'Internet : ce sont autant d'interfaces vers une ressource informatique composée de processeurs, programmes et documents accessibles depuis partout grâce à l'Internet. Elle constitue un gigantesque *automate programmable ubiquitaire*⁸ dont la mise à disposition se concrétise par la messagerie, le Web, les réseaux sociaux, etc. et le déploiement d'usages qui ont des conséquences psychologiques, cognitives, sociologiques, culturelles, etc.

Ces phénomènes invitent à la réflexion : n'existe-t-il pas par exemple un rapport entre l'ubiquité de la ressource informatique et la globalisation de l'économie ? Pour répondre à une telle question il faut quitter la sphère de l'usage personnel et examiner ce qui se passe dans le système productif. La réflexion sur les usages reste d'ailleurs partielle si elle se limite aux conséquences de l'informatisation sans voir ce qui les a rendus *possibles* : pour être complet le raisonnement doit considérer, en même temps que les usages, leur *cause matérielle*. Derrière la messagerie, le Web, les réseaux sociaux, se trouvent des *institutions* qui légifèrent, régulent et normalisent, des *entreprises* qui construisent et

8. Alors qu'un automate comme le métier à tisser de Jacquard (1801) n'accomplit qu'une opération spéciale, l'ordinateur exécute automatiquement toute opération qui peut être commandée par un programme informatique. Les ordinateurs que relie l'Internet constituent un automate unique dont l'accès par des terminaux (PC, tablette, téléphone mobile, etc.) est ubiquitaire.

programment des plates-formes informatiques et s'appuient, pour rentabiliser leur investissement, sur des modèles d'affaires (*business model*) d'un nouveau type.

Si l'informatique n'avait pas supprimé nombre des effets de la distance, les entreprises auraient hésité à délocaliser leur production car elles n'auraient pas pu aussi aisément partager la documentation, recevoir des comptes rendus, former les agents, traiter les incidents, etc. C'est encore l'informatique qui rend possible la logistique des containers avec l'automatisation des chargements et déchargements : le coût du transport ayant été divisé par un facteur de l'ordre de cinquante, la globalisation du marché des biens en est résultée. L'informatique a été enfin la cause matérielle de la financiarisation : son ubiquité a ouvert aux banques l'accès simultané à toutes les places financières, les salles de marché se sont équipées d'algorithmes qui automatisent les transactions. Les risques que présentent la globalisation et la financiarisation sont la contrepartie des possibilités qu'offre l'informatisation : elle a transplanté la société sur un continent où elle rencontre des possibilités et des dangers nouveaux. Pour comprendre la situation actuelle il faut donc ouvrir la boîte noire de l'entreprise⁹ et observer comment elle s'y déploie. Cette observation ne doit pas arrêter la flèche du temps : on ne peut comprendre la situation actuelle que si on la situe sur une trajectoire dont on peut, tout en donnant sa place à l'incertitude, anticiper le futur.

9. B. Segrestin, B. Roger et S. Vernac, *L'Entreprise, point aveugle du savoir*, Éditions Sciences Humaines, 2014. Nous dirons « entreprise » par souci de simplicité mais le raisonnement concerne, de façon plus générale, les *institutions* dont l'« Entreprise » est un cas particulier.

Une dynamique

Certains des phénomènes que provoque l'informatisation sont communs à toute « révolution industrielle ». Celles qui l'ont précédée ont été abondamment décrites¹⁰. Bertrand Gille¹¹ a par exemple découpé l'histoire en périodes caractérisées chacune par un « système technique » fondé sur la synergie de quelques techniques fondamentales. Pour qu'une société puisse passer d'un système technique à l'autre il faut que plusieurs conditions anthropologiques soient réunies : que l'évolution historique ait modifié les rapports de pouvoir, légitimé les schèmes qui représentent des choses nouvelles, bousculé l'architecture des valeurs, déstabilisé enfin les institutions de sorte qu'elles puissent se résoudre à entendre les inventeurs puis à innover¹². Le nouveau système technique fait alors émerger¹³ un monde dans lequel la nature à laquelle les intentions et les actions humaines sont confrontées n'est plus la même, et où se déploient des conséquences anthropologiques auparavant imprévisibles.

La première révolution industrielle fait naître vers 1775 le « système technique moderne » avec la synergie de la mécanique et de la chimie ; la deuxième, qui leur ajoute l'énergie (électricité et pétrole), fait naître vers 1875 le « système technique moderne développé » et la grande entreprise. Chacune de ces révolutions transforme la nature, chacune est la cause matérielle de nouveaux possibles et de nouveaux dangers,

10. Par exemple dans les ouvrages d'Eric J. Hobsbawm : *L'ère des révolutions*, Pluriel, 2011 ; *L'ère du Capital*, Pluriel, 2010 ; *L'ère des empires*, Pluriel, 2012 ; *L'âge des extrêmes*, André Versaille, 2008.

11. Bertrand Gille, *Histoire des techniques*, Gallimard, La Pléiade, 1978.

12. Michel Volle, *économie*, Economica, 2014, p. 32.

13. Jaegwon Kim, *Trois essais sur l'émergence*, Ithaque, 2006.

chacune provoque d'abord une crise de transition et un épisode de désarroi. L'éventail de leurs conséquences se déploie par la suite dans l'économie, la délimitation des classes sociales, la façon dont chacun se représente son destin. La troisième révolution industrielle fait naître vers 1975 le « système technique contemporain » avec la synergie de la microélectronique, du logiciel et de l'Internet. Elle ne supprime pas la mécanique, la chimie et l'énergie, mais elle les informatise comme la première révolution industrielle a mécanisé et « chimisé » l'agriculture.

L'informatique, née dans les années 1940, ne s'est véritablement déployée dans le système productif que lorsqu'il est devenu possible de la sortir des mains jalouses des informaticiens en ouvrant son accès aux utilisateurs grâce à la dissémination de terminaux dans les années 1970, puis avec les micro-ordinateurs et les réseaux locaux dans les années 1980. Dans les années 1960 les entreprises avaient commencé à informatiser des opérations administratives : la comptabilité, la paie, la gestion des stocks, etc., s'étaient équipées d'« applications » mutuellement indépendantes. Pour les fédérer, le « système d'information » apparaît au début des années 1970. Une entreprise, dit alors Jacques Mèlèse¹⁴, doit être analysée en distinguant ses règles de gestion et de comportement (système de décision), les procédés qu'elle met en œuvre (système de production) et son utilisation du langage (système d'information) : ces trois systèmes ont chacun une logique propre mais ils communiquent entre eux. Cette théorie a permis de mettre de l'ordre dans les applications en

14. Jacques Mèlèse, *L'analyse modulaire des systèmes de gestion*, AMS, Hommes et Techniques 1972 ; Mèlèse avait été influencé par Herbert A. Simon, *The Sciences of the Artificial*, MIT Press 1969.

les articulant toutes à un même référentiel¹⁵ (catalogue des concepts qui définissent la grille selon laquelle l'entreprise observe le monde réel) et en les organisant autour de bases de données. Dans les années 1990 l'informatisation, tirant parti du déploiement de l'informatique de communication, s'est éloignée des applications pour donner la priorité aux « processus¹⁶ ». Ce mot désigne un *processus de production* qui, partant d'un événement extérieur à l'action productive (commande d'un client, constat du faible niveau des stocks), aboutit à un événement qui lui réponde (livraison et facturation du produit, alimentation du stock). Dans un tel processus la décision, la production et l'information s'entrelacent de façon intime et même si l'expression « système d'information » désigne l'architecture des données, traitements et interfaces qui résulte de l'informatisation des processus, sa définition ne se sépare pas de la dynamique de l'action productive.

L'informatisation des processus a fait naître le couple que forment le cerveau humain et l'automate programmable ubiquitaire. Les tâches répétitives que demande la production sont en effet pour l'essentiel automatisées, qu'elles soient physiques ou mentales : dans les usines des robots remplacent la main-d'œuvre, dans les bureaux et les laboratoires des automates effectuent les tests et recherches documentaires. L'action humaine n'est plus alors sollicitée que pour concevoir des choses nouvelles, traiter des cas particuliers, répondre à des imprévus, accomplir enfin les tâches qui exigent

15. Joël Bizingre, Joseph Paumier et Pascal Rivière, *Les référentiels du système d'information*, Dunod, 2013.

16. Michel Volle, « Des vieilles applications aux nouveaux processus », in Jean Rohmer, *Des tabulatrices aux tablettes*, CIGREF et Nuvis, 2014.

du discernement et du jugement : le travail étant essentiellement mental, la main-d'œuvre est remplacée par le *cerveau-d'œuvre*. Le couple du cerveau-d'œuvre et de l'automate est exactement désigné par le mot « informatique » ou, mieux, par « informatisation » qui connote une dynamique : ces mots associent en effet à l'automate l'information qui, donnant une « forme intérieure » au cerveau humain, lui confère une capacité d'action ¹⁷. Le mot « numérique », qui souligne l'universalité du codage binaire des documents, est utilisé par certains pour désigner la diversité des usages de l'ordinateur, mais son étymologie semble cependant trop pauvre pour porter l'ensemble du phénomène. L'informatisation, qui fait obéir les choses à la parole inscrite dans un programme, accomplit certaines des promesses de la magie : le pilote automatique maintient un avion de ligne dans la position qui permet d'économiser le carburant et qui, étant très instable, serait aussi difficile pour un pilote humain que de tenir une assiette en équilibre sur la pointe d'une épingle.

L'articulation du cerveau humain et de l'automate suppose un art subtil. Si par exemple l'on automatisait à fond une centrale nucléaire il se produirait quand même des incidents imprévisibles, car la nature est plus complexe que ce que l'on peut prévoir : les experts d'EDF estiment qu'un tel incident se produirait une fois tous les trois ans environ.

17. Alors que la théorie de l'information de Shannon répond aux besoins des télécommunications en considérant la qualité de la transmission des messages, la théorie de l'information de Simondon répond aux besoins de l'informatisation : « l'information n'est pas une chose, mais l'opération d'une chose arrivant dans un système et y produisant une transformation. L'information ne peut pas se définir en dehors de cet acte d'incidence transformatrice et de l'opération de réception » (Gilbert Simondon, *Communication et information*, Éditions de la transparence, 2010, p, 159).

Mais si les opérateurs de la salle de contrôle n'ont rien à faire pendant trois ans ils seront incapables de réagir lorsqu'un incident se produira. La solution est donc de *sous-automatiser* la centrale afin qu'ils aient de temps à autre un incident à traiter. Celui qui modélise un processus, puis programme les automatismes, doit donc être à la fois le logicien qui conçoit des algorithmes corrects, le physicien qui tient compte du dimensionnement des processeurs, mémoires et réseaux, le sociologue qui anticipe le comportement des opérateurs humains. C'est difficile et les errements sont fréquents. Certaines directions générales postulent par exemple que l'agent opérationnel est incompétent et utilisent l'informatique pour l'empêcher de prendre des initiatives qui, croient-elles, ne pourraient être que néfastes. Le client rencontrera alors dans les agences, derrière les guichets, des agents auquel « l'ordinateur » interdit de traiter les cas particuliers avec bon sens. Les concepts que propose le vocabulaire courant contribuent d'ailleurs à égarer l'intuition : « numérique », qui est utilisé malgré son étymologie pour désigner des usages, obscurcit leur rapport avec la cause matérielle qui les rend possibles ; « intelligence artificielle », qui suggère que les aptitudes du cerveau humain et celles de l'automate sont identiques, invite à ne pas considérer leur articulation. Examiner de près un processus informatisé aide à classer les errements et à dégager quelques règles.

L'informatisation d'un processus

Un processus est constitué par la succession des « activités » qui aboutissent à un produit, bien ou service élaboré par une entreprise ou, plus généralement, par une institution. Une activité est le triplet que forment des *inputs* (matières premières et produits intermédiaires), une technique (équipe-

ments et compétences) et un *output* (produit fini ou intermédiaire) : ainsi des caisses sont produites à partir de planches et de clous qu'un ouvrier soumet à la scie et au marteau. Les processus sont aussi anciens que la production : ce qui est nouveau, c'est l'élucidation qu'exige leur informatisation. Celle-ci commence par deux questions : « que produisons-nous ? », puis « comment produisons-nous ? ». La première est parfois étonnamment difficile : que produit l'état-major des armées ? que produit l'éducation nationale ? que produit la direction des achats d'une entreprise ? Ces entités produisent assurément quelque chose, mais il arrive que l'on peine à préciser en quoi ce quelque chose consiste¹⁸.

Une fois le produit défini on peut examiner l'enchaînement des activités qui contribuent à sa production ou, plus précisément, l'enchaînement des « tâches » accomplies chacune par un être humain et qui regroupent quelques activités élémentaires. Cet examen fait souvent apparaître les défauts que le processus comporte : *erreur d'aiguillage* lorsqu'un dossier est envoyé à une personne qu'il ne concerne pas ; *redondance* quand une même tâche est accomplie parallèlement par deux personnes différentes ; *bras morts* dans lesquels les dossiers se perdent ; *piles LIFO* (*last in, first out*) des dossiers posés sur un bureau et qui provoquent des délais aléatoires car le dossier le plus ancien, placé sous la pile, risque de n'être jamais traité (c'est une des causes des « bras morts ») ; *erreur de traduction* lorsque le dossier passe d'une entité à une autre dont le vocabulaire est différent, etc. L'informatisation corrige ces défauts et programme l'enchaînement des tâches que les agents doivent accomplir, le format des docu-

18. Il apparaît par exemple qu'une direction des achats produit (1) des contrats avec les fournisseurs, (2) le suivi de l'exécution de ces contrats.

ments qu'ils consultent et alimentent, les traitements qu'ils lancent, les tables d'adressage qui balisent le parcours des dossiers, les alertes qui annoncent leur arrivée, les horloges qui permettent de s'assurer qu'ils sont traités dans un délai raisonnable, leur reroutage vers un autre agent en cas de dépassement de ce délai, enfin les indicateurs de délai, qualité et charge de travail qui permettent à l'administrateur du processus de vérifier son efficacité et d'animer le travail des agents.

Il faut souvent redéfinir les êtres que l'entreprise observe (clients, produits, matières premières, entités de l'organisation, agents, etc.), la façon dont ils sont identifiés et les attributs observés sur chacun d'entre eux, ainsi que les nomenclatures utilisées pour le codage. Cette *ingénierie sémantique*, qui conçoit la grille conceptuelle de l'entreprise, suppose une *pratique de l'abstraction* car elle fait abstraction des êtres et des attributs qui ne seront pas observés. Dans une première étape, formelle, elle supprime les synonymes et les homonymes et combat les jargons qui, entourant chaque spécialité d'une muraille protectrice, s'opposent à la communication et à la coopération. Puis elle définit des concepts qui doivent être *pertinents* en regard des exigences de l'action et qui, résultant d'une sélection dans la complexité du monde réel, focalisent l'attention des agents sur un nombre fini de phénomènes tout comme la personne qui conduit une automobile sélectionne, dans l'image qui s'imprime sur sa rétine, la représentation des voies, obstacles et signaux qui seule est utile à son action. Cette *abstraction à finalité pratique* concrétise, dans l'entreprise, l'articulation de la pensée et de l'action mais celle-ci conduit à d'autres réflexions. Si les concepts sont pertinents en regard de l'action, comment s'assurer que celle-ci soit *judicieuse* en regard de l'intention, plus générale et moins précise, qui l'oriente ? Cette intention est-elle

elle-même *fidèle* aux valeurs souvent implicites qui animent l'entreprise et qui, à travers ce qu'elle dit vouloir faire, indiquent ce qu'elle veut *être* ? De telles interrogations ne s'expriment jamais clairement mais elles opèrent comme le soc d'une charrue retournant le sol et travaillent sourdement les esprits en faisant apparaître au grand jour l'incohérence des habitudes, l'arbitraire des préjugés, le cloisonnement des spécialités. L'inquiétude qui en résulte contrarie naturellement ceux pour qui la pérennité de l'organisation importe plus que tout : l'ingénierie sémantique n'est pas toujours la bienvenue.

La démarche de modélisation aboutit, entre autres résultats, à une représentation du processus selon un « diagramme d'activité » comportant des cases (une par tâche) que des flèches relient dans l'ordre de leur enchaînement¹⁹. Il est souvent utile de l'illustrer aussi par un dessin animé qui montre des agents au travail : l'accueil et le traitement d'un patient dans un hôpital, l'instruction d'un prêt immobilier dans une banque, le recrutement d'une personne, la maintenance d'un gros équipement sont ainsi rendus *visibles* par autant de scénarios qui, consultables sur l'Intranet de l'entreprise, facilitent la compréhension du processus par le comité de direction comme par les agents et servent de support à l'autoformation de ces derniers. Un processus ainsi modélisé est *élucidé* : chacun des agents connaît le produit auquel le processus aboutit, identifie sa propre contribution et connaît aussi celle de ceux qui le précèdent et le suivent dans l'enchaînement des tâches.

19. Cette démarche, devenue classique dans les entreprises, a fait l'objet d'un effort de normalisation qui a notamment conduit à la définition du langage UML, *Unified Modeling Language* (Pascal Roques, *UML 2 - Modéliser une application Web*, Eyrolles, 2007).

L'élucidation des processus fait apparaître l'entreprise comme une interface entre le monde de la nature, dans laquelle elle puise ses ressources et injecte ses déchets, et une société à laquelle elle fournit des artefacts qui contribuent au bien-être matériel de la population, but ultime de l'activité productive²⁰. Cette représentation entre en conflit avec d'autres conceptions de la mission de l'entreprise : celles qui donnent la priorité à la « création de valeur pour l'actionnaire », à la « création d'emplois », etc. Cela explique pour une part les résistances que l'informatisation rencontre ; d'autres résistances s'expliquent par de fréquentes erreurs, car si l'informatisation est un art celui-ci est très difficile et il ne suffit pas de suivre une « méthodologie²¹ » pour se prémunir contre les errements courants : croire que « tout est processus » alors que nombre des actions de l'entreprise (les négociations par exemple) ne s'insèrent pas dans ce cadre ; suivre à la lettre la demande des utilisateurs, alors qu'elle n'est que la traduction maladroite de leurs besoins ; graver dans le marbre les erreurs que le processus comporte ; transcrire tel quel dans le système d'information le vocabulaire et les habitudes des directions, partenaires et filiales ; automatiser le traitement de tous les cas particuliers imaginables ; définir des indicateurs fallacieux ; utiliser enfin les indicateurs pour surveiller les agents et les contraindre à une croissance continue de la « productivité ». Le cerveau-d'œuvre, à qui il est demandé de faire preuve d'initiative et de discernement, ne peut être d'ailleurs efficace que si l'entreprise

20. Dans le langage de la théorie économique, « utilité » ou « satisfaction » désignent le bien-être matériel et il convient de le distinguer du bonheur, « bien-être mental ».

21. Le vocabulaire emphatique des entreprises remplace « méthode », « technique », « problème », par « méthodologie », « technologie », « problématique », etc.

lui attribue une légitimité (c'est-à-dire un droit à l'erreur et un droit à l'écoute) qui soit bien proportionnée aux responsabilités qu'elle lui délègue : cela suppose de rompre avec la sacralisation de la fonction de commandement, qui semblait s'imposer lorsque l'entreprise employait une main-d'œuvre dont seule importait l'exécution réflexe d'une action répétitive²². Il faut que l'entreprise sache pratiquer avec les agents, nous y reviendrons, un « commerce de la considération ». De telles nouveautés ne sont ni immédiatement comprises, ni facilement acceptées.

Comme tous les arts l'informatisation demande du bon sens, une intuition exacte et un sens esthétique : plutôt que de rechercher un optimum ou de prétendre respecter une rationalité formelle il s'agit d'être *raisonnable*, ce qui répond d'ailleurs à une exigence supérieure de rationalité. Le système d'information doit être *sobre* car sa complexité et son coût, ainsi que celui de sa maintenance, sont approximativement proportionnels au carré de sa taille que celle-ci soit évaluée selon le nombre de lignes de code, de données ou de traitements²³. Le couple qu'il forme avec le cerveau humain ne sera par ailleurs efficace que si on laisse à celui-ci sa part d'initiative. Il ne convient donc pas d'exiger que l'informatique traite automatiquement tous les cas particuliers qui peuvent se présenter : mieux vaut confier les plus rares d'entre eux à la sagacité de l'agent opérationnel, qui ne doit pas être contraint dans sa réponse aux clients ni dans son évaluation des situations. Ce qui précède permet d'entrevoir

22. Rappelons que « hiérarchie » a pour étymologie « pouvoir sacré » (*hieros* et *archein*).

23. Plus un logiciel est gros, plus sont nombreuses toutes choses égales d'ailleurs les relations entre ses diverses parties, et plus une modification risque de créer un incident dans une autre partie du programme.

à quel point l'entreprise informatisée diffère de l'entreprise mécanisée de naguère, autour de laquelle les intuitions et représentations restent cependant encore figées : nous allons tenter de les assouplir.

L'entreprise informatisée

L'entreprise, désormais informatisée, est confrontée à deux faits qui contraignent son organisation et son fonctionnement : (1) l'automatisation irrésistible des tâches répétitives, (2) l'extension progressive, mais elle aussi irrésistible, du domaine du possible.

Quand la production répétitive est automatisée, le coût de production se condense dans la phase d'investissement, de conception, organisation et programmation. Le travail se concentrant ainsi dans l'accumulation d'un capital, l'entreprise informatisée est *hyper-capitalistique*. Cela saute aux yeux dans les industries fondamentales : le coût de production d'un microprocesseur ou d'un système d'exploitation est pratiquement le même quel que soit le nombre de puces produites ou de CD pressés. Cette forme de la fonction de coût s'impose, de proche en proche, aux produits qui s'informatisent : ordinateurs d'abord, puis téléphones, avions, automobiles, équipements ménagers, tous les biens enfin qui sont ou seront connectés par l'Internet des objets²⁴. Les économistes disent dans leur langage que « le coût marginal est

24. L'« Internet des objets » résulte de l'insertion de puces électroniques dans les « objets » de la vie courante (équipement ménager, bien de consommation, corps humain etc.), associée à un système qui collecte et traite les données. Ses effets dans la traçabilité, la logistique, la maintenance et la médecine (réseau de prothèses) en font une innovation prometteuse (Pierre-Jean Benghozi et alii, *L'Internet des objets*, MSH, 2009).

négligeable » (ou nul, cela revient au même pour leur raisonnement), certains disent que « la fonction de production est à coût fixe ».

Il en résulte plusieurs conséquences. Lorsque le coût marginal est nul on ne peut pas supposer que le marché obéisse au régime de la concurrence parfaite, car celui-ci implique la tarification au coût marginal : l'entreprise ne peut pas survivre si le prix de son produit est nul. Le régime du marché sera celui du monopole ou celui de la *concurrence monopolistique*²⁵ selon lequel chaque produit se diversifie en variétés. Ce dernier permet aux entreprises d'échapper à l'emprise d'un monopole en conquérant sur un segment des besoins un monopole local à la frontière duquel elles sont en concurrence par le prix avec les monopoles locaux voisins : il concernera les produits qui répondent à des besoins diversifiés, c'est-à-dire en fait la plupart des produits.

Il en résulte aussi que l'économie informatisée est l'*économie du risque maximum* car l'essentiel du coût de production est dépensé avant que l'entreprise n'ait vendu la première unité du produit : il se peut qu'elle perde sa mise à cause de l'initiative d'un concurrent. Ce coût est d'ailleurs élevé car il faut concevoir non seulement le produit mais aussi l'ingénierie de sa production, les automates et leur programmation, le dimensionnement et l'organisation des services que le produit comporte. Cette économie du risque maximum présente un potentiel de violence plus élevé que celui de l'économie mécanisée, qui n'était pourtant pas paisible : corrompre les acheteurs, espionner les concurrents etc. sont des tentations d'autant plus fortes que l'informatique, habi-

25. Robert Solow, *Monopolistic Competition and Macroeconomic Theory*, Cambridge University Press, 1998.

lement utilisée, aide à dissimuler les pratiques illicites sous un voile de complexité.

Pour limiter les risques la plupart des produits seront élaborés par un *réseau de partenaires* organisé selon un contrat qui précise le partage des responsabilités, dépenses et recettes, et autour d'une plate-forme informatique qui assure l'interopérabilité des processus et la transparence de l'exécution du contrat. L'opérateur de la plate-forme sera souvent celui qui a organisé le partenariat et il occupe une position centrale. Il faut pour que le partenariat puisse être pérenne qu'il se comporte en « dictateur bienveillant », comme le font ceux qui animent la production d'un logiciel libre²⁶. La véritable entreprise est alors en fait, sur le plan technique, le réseau de partenaires qui coordonne l'investissement et la production. Une même entreprise juridique peut adhérer à plusieurs entreprises techniques et varier dans le temps les partenariats auxquels elle participe. L'organisation autour d'une plate-forme se retrouve aussi dans les réseaux sociaux qui assurent une intermédiation entre personnes et documents (Google, etc.), personnes et produits (Amazon, etc.), personne et personne (Facebook, Linkedin, etc.).

Pour satisfaire des besoins divers les produits doivent être diversifiés selon leurs attributs qualitatifs. C'est le cas depuis longtemps sur le marché des livres, de la musique, des automobiles, où chaque produit vise un segment particulier. Ce qui est nouveau, c'est que cette diversification s'impose désormais à la plupart des produits. Elle est obtenue soit en différenciant un bien, objet doté d'une masse et qui occupe un volume dans l'espace, soit plus souvent en différenciant les services qui l'accompagnent : conseil avant-vente, formule ta-

26. L'exemple le plus couramment cité est celui de Linus Torvalds, qui anime le projet du noyau de Linux.

rifaire, financement d'un prêt, garantie, assurance, location, maintenance, remplacement et recyclage en fin de durée de vie, etc. Les services étant dimensionnés selon l'anticipation des besoins (taille d'un réseau d'agence, effectifs de la maintenance, etc.), leur coût est fixe, comme celui de la production automatisée des biens, tant que les besoins n'excèdent pas leur dimensionnement. Les entreprises qui fournissent des machines se font ainsi concurrence par la rapidité des dépannages, la qualité des concessionnaires est un argument essentiel de la concurrence entre les constructeurs automobiles, etc. Chaque produit est ainsi dans l'économie informatisée soit un service, « mise à disposition *temporaire* d'un bien ou d'une compétence²⁷ », (consultation médicale, chambre d'hôtel, voyage en avion, etc.), soit l'assemblage d'un bien et de services (automobile, équipement ménager, ascenseur, moteur d'un avion de ligne, etc.). L'informatisation assure et l'interopérabilité du partenariat, et la cohésion de l'assemblage des biens et services qui composent le produit.

L'autre fait qui contraint l'entreprise informatisée est l'extension progressive du domaine du possible. Elle n'est pas due à la seule « loi de Moore²⁸ », selon laquelle la performance des circuits intégrés double tous les dix-huit mois depuis 1959 : la transformation du téléphone mobile en ordinateur (*smartphone*) a fait émerger de nouveaux usages à partir de 2000 ; l'informatique en nuage (*cloud computing*) favorise l'ubiquité de la ressource ; les processeurs multicoeurs, associés à la programmation parallèle, procurent un bond de

27. Magali Demotes-Mainard, « La connaissance statistique de l'immatériel », Contribution de l'INSEE au Groupe de Voorburg sur la statistique des services, Tokyo 6-10 octobre 2003.

28. Gordon E. Moore, « **Cramming more components into integrated circuits** », *Electronics*, 19 avril 1965.

performance ; l'Internet des objets transforme les produits (traçabilité, maintenance, recyclage, etc.) ; l'impression 3D remplace les machines outils à cinq axes et améliore les performances (solidité, légèreté) de la mécanique ; toutes les techniques d'avenir enfin s'appuient sur l'informatique : biologie, nouveaux matériaux, nanotechnologies, etc.

Cette extension du possible est relayée dans les entreprises par une maturation qui aide à tirer parti de l'informatisation. Elle est aiguillonnée par la concurrence : le monopole que l'entreprise conquiert sur un segment des besoins, et qui procure le surprofit nécessaire pour rentabiliser le coût fixe de l'innovation, est en effet temporaire. Les concurrents imitent bientôt le procédé qui a permis d'abaisser les coûts, les fonctionnalités nouvelles qu'offre le produit. La baisse du prix qui en résulte transmet au consommateur le bénéfice de l'innovation et l'entreprise doit innover de nouveau : le moteur de l'innovation tourne ainsi à plein régime. Le découpage du marché en segments, soumis à une dynamique intense, ressemble à la surface d'un liquide bouillonnant où des cellules se forment, se bousculent, croissent, éclatent et se forment de nouveau. La stratégie de l'entrepreneur consiste à anticiper les besoins pour définir, par un effort qui combine le *design*, l'ingénierie de la production et l'ingénierie d'affaires, un produit qui sera présenté avec emphase au public : Steve Jobs²⁹ a été un des maîtres de la stratégie de conception, d'ingénierie et de communication qui a entouré d'une auréole de prestige les ordinateurs d'Apple puis la famille de produits qui, amorcée par l'iPod (2001), s'est poursuivie par l'iPhone (2007) et l'iPad (2010). Après avoir procuré à son entreprise un énorme surprofit elle a cependant été bientôt concurrencée par Samsung, Huawei, Lenovo, etc.

29. Walter Isaacson, *Steve Jobs*, Simon & Schuster, 2011.

La diversification des produits et l'avalanche des innovations peuvent désorienter le consommateur, d'où la nécessité de la communication – dans laquelle Steve Jobs excellait –, des plates-formes d'intermédiation qui aident le consommateur à *trouver* la variété qui lui convient, ainsi que des services qui lui permettent de bénéficier d'« effets utiles³⁰ » grâce à la maintenance du produit, à son remplacement en fin de durée de vie (laquelle peut être raccourcie par l'obsolescence) et à un recyclage qui réponde à ses préoccupations écologiques tout en limitant le volume des déchets que la production injecte dans la nature : tout cela compose un programme ambitieux que les entreprises réalisent difficilement, mais qui du moins leur indique une orientation.

Nous avons parlé des entreprises mais les institutions non marchandes n'échappent pas à l'exigence d'efficacité : l'informatisation concerne donc aussi les grands systèmes d'une nation (éducation, santé, défense, justice, etc.) et l'État lui-même, « institution des institutions³¹ ». Elle est impliquée dans toutes les dialectiques qui agitent la vie d'une institution : entre son organisation et sa mission, entre son organisation et les agents humains, entre son organisation et le marché, etc. Plutôt que d'en faire la théorie nous nous contenterons ici de les éclairer par quelques coups de sonde. Une question en particulier se pose avec insistance : que devient le travail dans l'économie informatisée ?

30. Philippe Moati, *La nouvelle révolution commerciale*, Odile Jacob, 2011.

31. Maurice Hauriou, *Théorie des institutions et de la fondation*, 1925.

L'économie de la compétence

Quand les tâches répétitives sont automatisées le travail réside, avons-nous dit, dans ce qui n'est pas répétitif : la conception de nouveaux produits, les services que les produits comportent. Tandis que l'automatisation élimine pratiquement le « travail vivant », la conception accumule un capital fixe ou, comme disent les économistes, du « travail mort ». Cependant comme l'innovation se répète en raison de l'extension du possible le flux de travail qui alimente la conception est constant : contrairement à l'entreprise mécanisée qui investit dans des machines puis les utilise tout au long de leur cycle de vie, l'investissement ne cesse jamais dans l'entreprise informatisée. Les services, obéissant à un dimensionnement qui, comme l'investissement initial, répond à une anticipation des besoins, remplissent pour leur part des fonctions qui elles aussi exigent un flux de travail : conforter la qualité du produit en contribuant à la satisfaction des utilisateurs ; reporter les incidents pour améliorer la définition des produits ; apporter des informations utiles à l'anticipation des besoins futurs, etc.

On se représente classiquement l'entreprise comme une cellule vivante qui baigne dans son environnement, le marché, et dont l'intérieur est organisé et non pas marchand³². Elle est entourée par une membrane qui assure sa relation avec le monde extérieur de la nature physique et psychosociale en réalisant un filtrage. Les personnes qui assurent les services

32. Le salaire se négocie sur le marché du travail, mais une fois le contrat signé le salarié obéit à l'organisation. La comptabilité analytique suppose que les entités de l'entreprise ont des rapports marchands mais comme les échanges internes sont évalués selon des prix d'ordre purement conventionnels il en résulte des effets pervers qui altèrent la cohésion de l'entreprise.

travaillent sur cette membrane en remplissant une fonction d'interprétariat : la demande d'un client, une réclamation, les événements constatés lors d'une opération de maintenance doivent être traduits dans le langage de l'entreprise pour pouvoir être traités. Les personnes qui assurent la conception des nouveaux produits travaillent elles aussi sur la membrane, mais leur relation avec le monde extérieur comporte une anticipation et une expérimentation alors que celle des services est immédiate. La direction générale remplit pour sa part la fonction stratégique qui oriente l'entreprise, une fonction d'animation et de communication (système d'information, messagerie, Intranet, etc.) et une fonction de support (gestion des compétences, informatique, etc.) : ces fonctions internes sont qualitativement importantes mais n'occupent que 10 % environ des effectifs.

Les personnes qui travaillent sur la membrane, en relation avec le monde extérieur sont bien placées pour savoir ce qui s'y passe : les clients sont satisfaits ou non, ils aimeraient que le produit possédât telle ou telle qualité, un partenaire ou un fournisseur rencontre des difficultés, etc. Elles traduisent ces événements dans le langage de l'entreprise pour que celle-ci en nourrisse sa stratégie mais cela ne peut se faire que si l'entreprise sait les *écouter* : c'est pourquoi un « commerce de la considération » s'impose dans l'entreprise informatisée, en prenant « commerce » au sens d'« échange équilibré » et « considération » au sens de « faire un effort sincère pour comprendre ce que veut dire une personne ». Le rapport social du cerveau-d'œuvre diffère ainsi fondamentalement de celui de la main-d'œuvre : alors que l'entreprise mécanisée ne demandait à cette dernière que la répétition réflexe d'un même geste, il est demandé au cerveau-d'œuvre d'exercer une *compétence*, un savoir orienté vers l'action responsable.

La compétence est un *capital personnel* que chacun accumule en réfléchissant, se formant, se documentant, etc. Lorsqu'une personne compétente rencontre une des situations auxquelles elle s'est préparée la compétence se condense en une *intuition immédiate* : le *diagnostic* s'impose au médecin, le *coup d'œil* du stratège dicte sa décision, le mathématicien *voit* la solution d'un problème pendant qu'il en lit l'énoncé. Étant la décharge d'un potentiel, cette intuition a la rapidité d'un éclair : elle n'exige aucun travail autre que celui qui avait été nécessaire pour accumuler la compétence. L'action exige cependant aussi l'*intuition méthodique*. C'est elle qui guide l'écrivain, le programmeur, l'artisan et de façon générale ceux dont l'action nécessite, outre l'intuition immédiate, une *démarche* qui passe par le fil d'une exécution. Le travail demande alors un délai mais sa qualité ne se mesure pas selon le temps qui lui a été consacré : la compétence qui se manifeste dans l'intuition immédiate et l'intuition méthodique de deux écrivains, par exemple, provoque un écart immense dans la qualité des textes qu'ils composent. Il en est de même pour les médecins, les programmeurs, etc.

Au total la qualité d'un produit, et donc sa valeur, résulte moins du temps de travail consacré à son élaboration que de la compétence qu'avaient accumulée auparavant les personnes qui l'ont élaboré. A la limite, et pour schématiser comme le font les économistes, on peut supposer que tout le travail du cerveau-d'œuvre est consacré à l'accumulation de la compétence, la production proprement dite se faisant dans l'instant : il apparaît alors que l'économie informatisée est une *économie de la compétence*. On rencontre déjà dans les entreprises des personnes dont l'emploi consiste en l'exercice d'une compétence. On voit dans leur bureau une bibliothèque d'ouvrages de référence et des revues professionnelles, car elles se tiennent au courant de l'état de l'art

de leur discipline. Lorsqu'on les consulte la réponse vient presque toujours immédiatement : elles indiquent la solution ou extraient de leur bibliothèque un document qui la contient. Il arrive parfois que la réponse leur demande du temps mais elles savent comment la trouver.

Cette forme d'emploi sera fréquente pour le cerveau d'œuvre. Les conséquences de la division du travail diffèrent alors de celles qu'elle avait chez la main-d'œuvre : alors que l'on a pu parler d'aliénation à propos de celle-ci, l'expert compétent et responsable peut, à condition de ne pas s'enfermer dans un corporatisme défensif, accéder à l'universel de la condition humaine en approfondissant sa spécialité : des penseurs, des chercheurs, des artisans partagent cette expérience. Certaines entreprises croient cependant pouvoir employer dans les services des personnes faiblement qualifiées et peu rémunérées. C'est une erreur car la qualité du service requiert des compétences relationnelles élevées qui, amorcées par une formation, se perfectionnent avec l'expérience. Les entreprises qui mettent dans leurs agences, à l'accueil téléphonique ou dans les équipes de maintenance des personnes qui n'ont pas acquis une compétence relationnelle négligent la qualité des services, composante essentielle de la qualité de leurs produits, et cela compromet leur survie.

L'économie informatisée est en effet une *économie de la qualité*, qu'il s'agisse de celle des produits ou de celle des compétences. Comme il n'est pas possible d'assigner une limite aux besoins lorsqu'ils s'expriment en termes de qualité, cette économie recèle un potentiel de croissance illimité et donc, contrairement à ce qui se manifeste dans la conjoncture actuelle, la possibilité d'un plein emploi de la force productive humaine. Mais ce potentiel ne peut se concrétiser que si les consommateurs répondent au système productif en étant sobres en quantité et exigeants en termes de qualité. C'est là,

disent les pessimistes, le point faible de l'économie informatisée car ils estiment que les consommateurs ne s'intéresseront jamais à la qualité et préféreront se gaver de quantité. Cela dépendra de l'évolution de la *subjectivité collective*, si l'on peut dire, qui détermine la fonction d'utilité du consommateur. Le fait est par exemple que les livres ne sont pas chers : chacun peut pour un budget relativement modique consacrer s'il le souhaite tout son temps à la lecture et celui qui aime à lire peut atteindre ainsi un niveau élevé de « satisfaction », pour parler le langage des économistes. Il en est de même, dans l'économie informatisée, pour le consommateur sensible à la qualité des produits.

Une personne compétente s'intéresse à sa spécialité, l'approfondit par la réflexion et la lecture, recherche la conversation des experts. On ne peut pas séparer, dans ses occupations, un temps de travail et un temps hors travail. Sa rémunération doit donc être détachée de la mesure du temps qu'elle passe dans l'entreprise. Mais comment mesurer la compétence ? Les diplômes ne permettent pas d'évaluer ce que l'expérience et la réflexion apportent, et qui est souvent l'essentiel. Peut-on supposer que le salaire soit forfaitaire, donc indépendant du niveau de compétence qui procurerait une rémunération d'une autre nature (plaisir au travail, prestige professionnel, reconnaissance par les pairs) ? Le modèle économique du logiciel libre donne déjà un exemple de ce phénomène. Si l'on accepte ce raisonnement, il apparaît que l'économie informatisée devrait donner naissance à une *société de classe moyenne* mais il est trop évident que notre société n'évolue pas aujourd'hui dans cette direction. Il ne convient cependant pas d'anticiper le futur en extrapolant la conjoncture actuelle, qui est celle d'une économie immature et en transition : il faut plutôt élucider la situation présente

en montrant les possibilités et les dangers qu'elle recèle et ces derniers ne sont pas ceux auxquels on pense communément.

La tentation de la prédation

Nous devons aborder ici un phénomène que beaucoup d'économistes ne veulent pas considérer : ils le jugent négligeable parce que leur théorie, née à la fin du XVIII^e siècle à l'occasion de la première révolution industrielle, ne considère que l'échange marchand. Le constat des faits est cependant significatif.

L'« économie du risque maximum » est, avons-nous dit, inévitablement tentée par la violence : la situation est tellement périlleuse qu'un entrepreneur personnellement honnête peut croire devoir corrompre pour acquérir ou conserver un marché, espionner les concurrents, débaucher leurs collaborateurs les plus compétents, etc³³. De façon significative la pensée néo-classique qui s'est déployée à partir des années 1970 a fourni des alibis à ces comportements en prenant pour slogans la « création de valeur pour l'actionnaire », l'autorégulation des marchés, le retrait de l'État³⁴ : tout s'est passé alors comme si le politique, confronté à une nature que l'informatisation transformait et qu'il ne pouvait plus comprendre, avait estimé qu'il fallait ne pas se soucier des risques qu'apporte l'informatisation. Il a ainsi libéré des tendances aujourd'hui évidentes dans la Banque et qui se sont répandues de façon épidémique dans les autres entreprises.

33. De grandes entreprises l'ont fait : EADS, Alstom, Siemens, Man, etc.

34. En 1970 le prix Nobel d'économie est attribué à Milton Friedman, le grand théoricien du néolibéralisme.

L'ubiquité qu'apporte l'informatique et la puissance des algorithmes ont transformé les conditions pratiques du métier de la Banque en lui permettant de jouer à toute vitesse sur tous les marchés. Il en est résulté un changement de ses priorités : alors que son métier historique était l'intermédiation du crédit fondée sur un arbitrage entre le rendement et le risque, la sensation de puissance a altéré la perception du risque et déchaîné la course au rendement, à la « production d'argent³⁵ ». Ceux des professionnels de la Banque qui étaient attentifs aux risques ont été chassés par des dirigeants qui ont préféré promouvoir des personnes moins prudentes. Ni les auteurs des algorithmes, ni moins encore les dirigeants ne peuvent cependant maîtriser intellectuellement l'effet de l'empilage de calculs sur lequel s'appuient les automatismes : les incidents sont nombreux, une crise systémique aléatoire est inévitable même s'il est impossible d'en prévoir la date. Cependant les acteurs se rassurent en prélevant des rémunérations très élevées : ils veulent croire que quelqu'un qui gagne beaucoup d'argent ne peut pas avoir tort.

La puissance qu'apporte l'informatisation a fait ainsi dérapier la Banque vers la délinquance selon la règle « pas vu, pas pris ». La crise des subprimes résulte d'un abus de confiance massif, le trading de haute fréquence favorise un « délit d'initié systémique³⁶ ». Le marché des devises est manipulé, les profits illicites sont blanchis, des montages combinant abus de biens sociaux, fraude fiscale et blanchiment sont proposés aux chefs d'entreprise. La banque reconnue coupable d'un de ces délits (JP Morgan Chase, Goldman Sachs,

35. Parmi les nombreux témoignages, citons celui de Michael Lewis, *The Big Short*, Penguin Books, 2010.

36. Jean-François Gayraud, *Le nouveau capitalisme criminel*, Odile Jacob, 2014.

BNP Paribas, Bank of America, Société Générale, Crédit Agricole, UBS, Royal Bank of Scotland, HSBC, Rabobank, Deutsche Bank, etc.) passe un compromis (*settlement*) avec ses victimes, la justice et le régulateur : la publicité d'un procès est alors évitée et l'affaire est classée moyennant le paiement d'une amende qui se chiffre en milliards d'euros.

Le dérapage des valeurs s'est répandu à partir de la Banque, dont l'enrichissement est jugé admirable. Les dirigeants des grandes entreprises réclament eux aussi des rémunérations, parachutes dorés et retraites dont le montant, équivalent à une fortune, représente l'appropriation d'un patrimoine³⁷. Il est à la mode, parmi les cadres et les politiques, de proclamer « je suis un tueur (ou une tueuse) » : ils adhèrent ainsi à l'esthétique de l'adolescent napolitain qu'a cité Saviano³⁸. La commodité que l'informatique procure à la corruption et au blanchiment permet d'ailleurs d'établir un système de vases communicants entre le crime organisé et l'économie marchande : des entreprises légales sont achetées par des familles de la Camorra, de la 'Ndrangheta, de Cosa Nostra, etc. et elles deviennent alors très compétitives car elles n'auront plus jamais de problème de trésorerie³⁹.

Ces phénomènes, tous encouragés par la puissance et la discrétion qu'offre l'informatique, relèvent de la *prédation*⁴⁰,

37. Thomas Piketty, *Le capital au XXI^e siècle*, Seuil, 2013.

38. Roberto Saviano, *Gomorra*, Folio, 2009, p. 141. Il faut méditer ce petit texte car il est exemplaire : « je veux devenir un parrain, je veux avoir des centres commerciaux, des boutiques et des usines, je veux avoir des femmes. Je veux trois voitures, je veux que les gens me respectent quand j'entre quelque part, je veux des magasins dans le monde entier. Et puis je veux mourir. Mais comme meurent les vrais, ceux qui commandent pour de bon : je veux mourir assassiné ».

39. Roberto Saviano, op. cit.

40. Michel Volle, *Prédation et prédateurs*, Economica, 2008.

comportement qui consiste à s'emparer d'une chose sans rien donner en échange. L'économie de la société féodale était fondé sur l'équilibre approximatif et global entre une prédation guerrière et la charité que motivait la peur de l'enfer ⁴¹ : « sans cesse je me bats, m'escrime, me défends et me bagarre », disait Bertrand de Born au XII^e siècle, « celui-là sera riche qui prendra de bon cœur ». Dans la société marchande que la première révolution industrielle a fait émerger chaque échange est équilibré car personne n'est contraint par la force à vendre ni à acheter. Cette société n'est certes pas équitable ⁴² mais elle confine en principe la prédation dans la marge où perdure une rémanence criminelle de la société féodale. Dans le monde des idées, cependant, la féodalité fait l'objet d'une nostalgie romanesque alors que la société marchande, « bourgeoise », est dénigrée. La perspective d'un retour à la féodalité sous une forme ultra-moderne invite aujourd'hui à réévaluer la société marchande car l'informatisation risque de déstabiliser, avec elle, la démocratie et l'État de droit.

Le raisonnement répugne cependant, nous l'avons dit, à considérer la prédation. C'est pour partie parce que l'on préfère ne pas voir la cruauté qui l'accompagne. C'est aussi parce que l'on estime qu'elle a toujours existé, et qu'elle n'a pas plus d'importance aujourd'hui qu'hier : mais s'il est vrai qu'elle répond à une des tendances de la nature humaine cela ne doit pas masquer l'ampleur systémique qu'elle a prise. C'est enfin parce que la science économique, née dans la deuxième moitié du XVIII^e siècle pour explorer la société marchande, l'ignore par principe : aujourd'hui encore les éco-

41. Marc Bloch, *La société féodale*, 1939.

42. L'esclavage peut être « pareto-optimal ».

nomistes la jugent tout juste bonne à exercer la sagacité de journalistes à l'affût d'anecdotes scandaleuses.

Le déploiement de la prédation place la société devant un choix. Soit elle souhaite maintenir la démocratie et l'État de droit, nés après la première révolution industrielle pour répondre aux besoins de la mécanisation : mais il faut qu'elle fasse l'effort de les reconcevoir pour tenir compte des changements que l'informatisation apporte à la mission des institutions, à leur organisation, aux relations entre les personnes, il faut aussi qu'elle se donne les moyens législatifs et les compétences judiciaires nécessaires pour contenir la prédation. Soit elle se refuse à cet effort, et alors elle accepte implicitement un retour à l'organisation féodale sous une forme ultramoderne, les institutions se dissolvant, les relations entre personnes obéissant à de purs rapports de force. Ce choix n'est cependant perçu ni par les économistes, ni par des dirigeants qui subissent l'informatisation sans avoir une intuition exacte des possibilités, risques et contraintes qu'elle comporte⁴³, ni par les thuriféraires du « numérique », dont l'attention se focalise sur les seuls « usages coopératifs » dans lesquels ils croient voir un développement de la démocratie. Des dangers évoqués avec complaisance (« trop d'information tue l'information », « l'automatisation tue l'emploi », etc.) masquent le danger véritable.

L'« iconomie » comme repère

L'irruption d'un nouveau système technique, la nouvelle nature qu'il fait émerger, provoquent naturellement une crise :

43. « Ils ne lisent pas et ne s'informent pas à fond, ils naviguent dans la totale confiance de l'instinct. » (Carlos Fuentes, *La volonté et la fortune*, Gallimard, 2012.)

les institutions sont prises à contre-pied, le comportement des entreprises, des consommateurs et de l'État ne répond pas aux possibilités ni aux risques nouveaux. Les décisions, prises à chaud, cèdent à la tentation de la violence et la prédation devient un comportement, un style d'action, une mode enfin qui semble irrésistible. Les penseurs ont alors une mission : faire apparaître qu'il s'agit d'une *crise de transition* en comparant celle-ci aux crises du passé, en démontant son ressort historique, en éclairant le choix auquel la société est confrontée. Cela suppose de faire apparaître la dynamique de notre situation, et donc d'en bâtir la théorie, mais cela répugne à ceux qui prétendent être des « pragmatiques » : « nous n'avons pas besoin d'une *grande théorie*, disent-ils ; ce qu'il faut, c'est avancer à petits pas dans la bonne direction ». Mais comment trouver « la bonne direction » si l'on n'a pas examiné la situation et tiré au clair des relations de cause à effet, ce qui qu'on le veuille ou non constitue une *théorie* ?

Il s'agit de placer à l'horizon du futur un repère qui propose une *orientation* au politique, une *stratégie* aux institutions, de sorte que la société puisse tirer parti des ressources qu'apporte l'informatisation tout en maîtrisant les dangers qui les accompagnent. Ce repère, nous l'avons nommé « économie⁴⁴ » (*eikon*, image, et *nomos*, organisation), mot qui nous semble adéquat pour désigner un monde que son image informatique entoure et renforce comme le fait la doublure d'un vêtement. Il s'agit d'acquérir une claire conscience des possibilités ouvertes, des contraintes physiques et logiques qui les accompagnent, de la dynamique qu'exige le plein développement du couple que forment l'être humain et l'automate programmable ubiquitaire. Cela permet de relativiser des questions qui, étant propres à la crise de transition, ne se

44. Michel Volle, op. cit.

posent plus à terme : si l'économie est par définition efficace, elle connaît *ipso facto* le plein emploi car le sous-emploi de la force productive humaine est l'une des manifestations de l'inefficacité – mais ce plein emploi suppose l'émergence de l'économie de la compétence, la transformation de la fonction de commandement et donc le commerce de la considération, une redéfinition de la mission et de l'organisation du système éducatif, toutes choses qui supposent résolues nombre de difficultés que la seule orientation n'indique pas de façon précise.

Il ne faut d'ailleurs pas sous-estimer ce qui nous attend. Brynjolfsson et McAfee, professeurs au MIT, disent que nous n'en sommes qu'« à la moitié de l'échiquier ⁴⁵ ». Il font allusion à une légende indienne : un maharadjah voulant récompenser l'inventeur du jeu d'échecs, celui-ci demande que l'on mette un grain de riz sur la première case, deux sur la deuxième, quatre sur la troisième et ainsi de suite en doublant à chaque étape, puis qu'on lui donne le riz qui se trouvera sur l'échiquier. A la trente-deuxième case l'échiquier contient 140 tonnes de riz, récolte annuelle d'une rizière de quarante hectares : cela reste à l'échelle humaine. Mais si l'on va jusqu'à la soixante-quatrième case l'échiquier contient 600 milliards de tonnes de riz, soit mille fois la production annuelle mondiale : tels sont les effets d'une exponentielle !

Ce que nous connaissons aujourd'hui avec nos iPhones, iPads, systèmes d'information, informatique en nuage, messagerie, Web, etc., est pour ainsi dire rien en regard de ce qui arrivera au XXI^e siècle. Il ne semble pas que les politiques soient prêts aujourd'hui à comprendre ce phénomène ni à prendre les dispositions qu'il réclame. Par contre les

45. Erik Brynjolfsson et Andrew McAfee, *Race Against the Machine*, Digital Frontier Press, 2011.

institutions, les entreprises, tâtonnent à l'échelle certes modeste mais concrète de leurs processus, et sous l'aiguillon de la nécessité, à la recherche de l'articulation efficace du couple que forment le cerveau humain et l'automate. Comme l'a fait Saint-Simon au début de la mécanisation⁴⁶ il s'agit donc, en indiquant l'orientation vers l'iconomie et en la précisant par l'observation puis la dissémination des meilleures pratiques, de trouver la voie qui permettra de sortir de la crise de transition en évitant de retomber dans un régime féodal.

Les penseurs du XIX^e siècle ont vu dans l'avenir un carrefour vers deux orientations⁴⁷ : socialisme ou barbarie pour Marx, libéralisme ou tyrannie pour Tocqueville. Saint-Simon et Auguste Comte cherchaient à restaurer dans la société industrialisée la cohésion des valeurs que procure une religion. L'histoire a par la suite cheminé en oscillant entre ces orientations polaires, non sans connaître des catastrophes et sacrifices humains. Nous anticipons qu'elle connaîtra de telles catastrophes, de tels sacrifices, tandis qu'elle oscillera entre deux pôles : la société raisonnablement efficace sinon pleinement équitable que nous nommons « iconomie », et la société néo-féodale dont l'amorce est aujourd'hui trop évidente pour que l'on puisse refuser de la voir. La mission du penseur, modeste mais cruciale, est alors de limiter la casse.

46. Henri de Saint-Simon, *Du système industriel*, 1820-1821.

47. Raymond Aron, *Dix-huit leçons sur la société industrielle*, Gallimard, 1962.

Schéma économique de l'iconomie⁴⁸

29 janvier 2015 *iconomie*

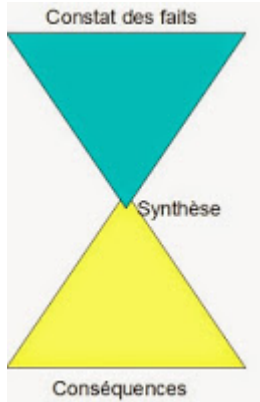
On hésite toujours à partager une intuition, ne serait-ce que par peur du ridicule. C'est pourtant la façon la plus efficace de communiquer. J'ai donc décidé de jeter ma timidité par dessus les moulins et de partager mon intuition de « l'économie de l'iconomie ».

L'iconomie, je le rappelle, c'est la représentation d'une économie et d'une société informatisées parvenues par hypothèse à une efficacité raisonnable. L'économie et la société actuelles sont informatisées mais ne sont pas efficaces puisque le chômage de masse gaspille une grande part de la force productive. L'iconomie est donc un modèle, un schéma, dont le but est de faire apparaître les conditions *nécessaires* de l'efficacité.

L'informatisation est un phénomène historique dont les dimensions s'empilent comme les couches d'un mille-feuilles : physique et logique de l'informatique, psychologie des êtres humains, sociologie des organisations, démarches de la pensée, mission et valeurs des institutions. Ici nous considérons la seule dimension économique de l'informatisation, elle projette un éclairage sur les autres.

Les économistes construisent des schémas qu'ils nomment « modèles » et qui, comme des caricatures, simplifient la réalité pour en révéler un aspect essentiel. Nous allons suivre leur démarche. Elle comporte trois étapes que l'on peut représenter selon le dessin d'un sablier.

48. michelvolle.blogspot.com/2015/01/schema-economique-de-liconomie.html



Il s'agit d'abord de *constater des faits* jugés importants : ce constat sélectif est guidé par le flair de l'économiste.

L'étape suivante consiste à trouver, dans la boîte à outils de la science économique, la *synthèse* qui permettra de déduire les conséquences des faits constatés : cette synthèse forme le nœud du sablier.

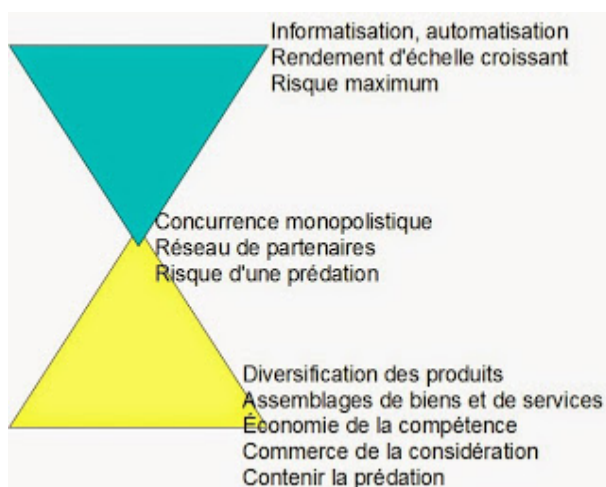
La troisième étape consiste à déployer l'*éventail des conséquences* de cette synthèse et à les comparer avec la situation réelle. Cette comparaison permet de vérifier que l'observation ne contredit ni la sélection des faits constatés, ni le raisonnement qui a suivi.

Le schéma ainsi obtenu ne décrit pas la situation dans toute sa complexité mais il met de l'ordre dans la réflexion et attire l'attention sur des conséquences auxquelles on n'aurait pas pensé auparavant. C'est ainsi d'ailleurs que fonctionne toujours notre pensée, car toute représentation simplifie le monde réel. Il faut assumer cette simplicité : elle conditionne l'efficacité de l'action.

Le constat des faits

Voici les faits que nous proposons de retenir pour caractériser l'économie informatisée :

- l'informatisation du système productif ;
- l'automatisation de la production ;
- la croissance du rendement d'échelle ;
- l'économie du risque maximum.



L'informatique (microélectronique, logiciel, Internet) est désormais la technique fondamentale : la mécanique, la chimie et l'énergie ont toutes été transformées par l'informatisation, qui ouvre à la société des possibilités que l'innovation explore progressivement.

Les tâches répétitives sont automatisées : les robots ont envahi les usines, l'automatisation se répand aussi dans les bureaux.

Le coût marginal des mémoires, des microprocesseurs et du logiciel est négligeable. Cette forme de la fonction de coût

se retrouve dans les produits de l'économie informatisée car l'automatisation de la production entraîne la croissance du rendement d'échelle : le coût moyen de production diminue lorsque le volume produit augmente.

Le coût d'usage du capital forme alors l'essentiel du coût de production, et il est engagé alors que l'entreprise n'a pas encore produit la première unité du produit. Il est élevé car il faut concevoir, outre le produit, les automates qui le produiront, leurs programmes et l'organisation du processus de production. Il en résulte un risque d'entreprise très élevé : l'économie informatisée est « **l'économie du risque maximum** ».

Synthèse

La théorie économique nous permet d'associer trois schémas aux faits qui précèdent : les produits sont élaborés par des réseaux de partenaires, leur marché obéit au régime de la concurrence monopolistique, la prédation risque de se déployer.

Réseaux de partenaires

L'économie du risque maximum incite les entreprises à limiter les risques en les partageant avec d'autres entreprises. Le processus de production d'un même produit traverse plusieurs entreprises, organisées en un réseau de partenaires spécialisés chacun sur certaines compétences.

L'équité du partenariat exige une négociation préalable aboutissant à un contrat : le partenariat diffère donc entièrement de la relation entre donneur d'ordres et sous-traitant.

Concurrence monopolistique

Lorsque le rendement d'échelle est croissant le marché *ne peut pas* obéir au régime de la concurrence parfaite qui implique la tarification au coût marginal : celui-ci étant négligeable, cette tarification ne compenserait pas en effet le coût d'usage du capital.

Le marché obéit alors soit au régime du *monopole naturel*, soit à celui de la *concurrence monopolistique*. Le monopole naturel s'impose lorsque le produit n'est pas susceptible d'une différenciation en variétés car la plus grande entreprise peut alors pratiquer un prix inférieur au coût de production des autres et les expulser du marché.

La plupart des produits sont cependant susceptibles d'une différenciation répondant à la diversité des besoins des consommateurs. La concurrence monopolistique étant le régime naturel d'une économie informatisée, les politiques qui postulent l'efficacité de la concurrence parfaite sont fondamentalement inefficaces dans cette économie.

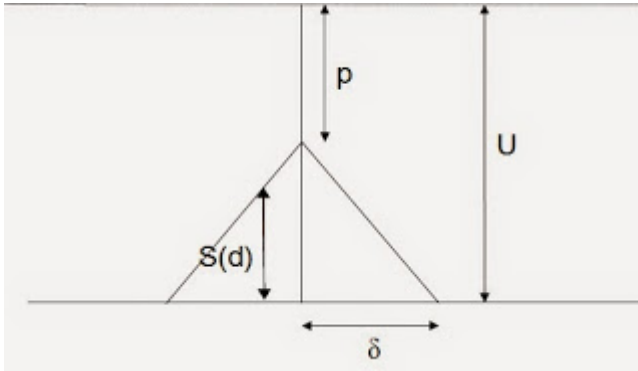
Nous présenterons la concurrence monopolistique en utilisant une petite fable qui schématise la situation où quelques variétés d'un produit répondent à un découpage de son marché en segments reflétant la diversité des besoins (pour une présentation plus complète, voir « [Introduction à la concurrence monopolistique](#) »).

Considérons une plage de longueur L sur laquelle des vacanciers sont dispersés de façon régulière selon la densité σ . Un glacier s'installe sur la plage. On suppose que le coût de production des glaces se réduit au coût d'usage C de son capital (voiturette, installation frigorifique ; le coût de production d'une glace est négligeable).

Une glace est vendue au prix p . Elle procure à un vacancier le plaisir d'intensité U , mais sa satisfaction est diminuée

par le prix qu'il doit payer ainsi que par le désagrément kd du déplacement de longueur d qu'il doit faire pour atteindre le glacier. La satisfaction d'un vacancier situé à la distance d du glacier est donc :

$$S(d) = U - p - kd.$$



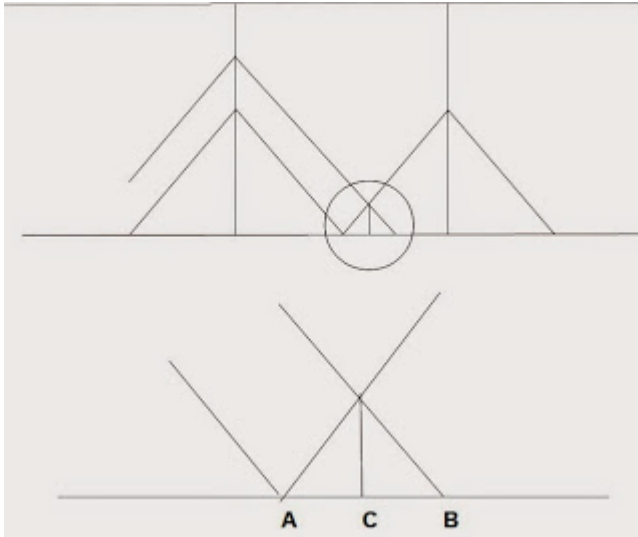
Il existe une distance δ à partir de laquelle les vacanciers ne viendront plus acheter de glace : cette distance délimite le marché du glacier.

Si le glacier diminue son prix, le triangle ci-dessus remonte vers le haut et le marché s'élargit : on montre que le prix qui maximise le profit du glacier est $p^o = U/2$. Si ce profit est positif d'autres glaciers viendront s'installer sur la plage. Finalement les glaciers seront à touche-touche, chacun servant un segment du marché.

L'arrivée de nouveaux glaciers se poursuivra jusqu'à ce que leur profit soit nul (ce raisonnement est analogue à celui du modèle de la concurrence parfaite : chaque entreprise cherche à maximiser son profit et l'entrée de nouvelles entreprises se poursuit jusqu'à ce que le profit soit nul).

Regardons ce qui se passe entre deux glaciers voisins. Supposons que celui qui est à gauche sur notre dessin diminue

son prix. Le triangle qui délimite son marché remontant vers le haut, son marché s'élargit. Plaçons une loupe sur cet élargissement pour voir ce qui se passe entre lui et son voisin de droite.



Si le glacier était seul, la baisse du prix étendrait son marché sur la distance AB . Mais son voisin reste préférable pour les vacanciers placés sur le segment CB : le marché ne s'étend donc que sur la distance AC , moitié de la distance AB .

Cela donne le résultat suivant à l'équilibre du régime de la concurrence monopolistique. Si n^* est le nombre des glaciers, p^* le prix d'une glace, on peut relier « profit maximum » et « profit nul » par un calcul dont le résultat est conforme au bon sens :

$$p^* = \sqrt{kC/\sigma} \text{ et } n^* = \sqrt{k\sigma/C}$$

- le nombre des glaciers est fonction croissante de la longueur L de la plage, de la densité σ des vacanciers et de leur sensibilité k à la distance, fonction décroissante du coût d'usage C du capital.

- Le prix d'une glace est fonction croissante de C et de k , fonction décroissante de σ .

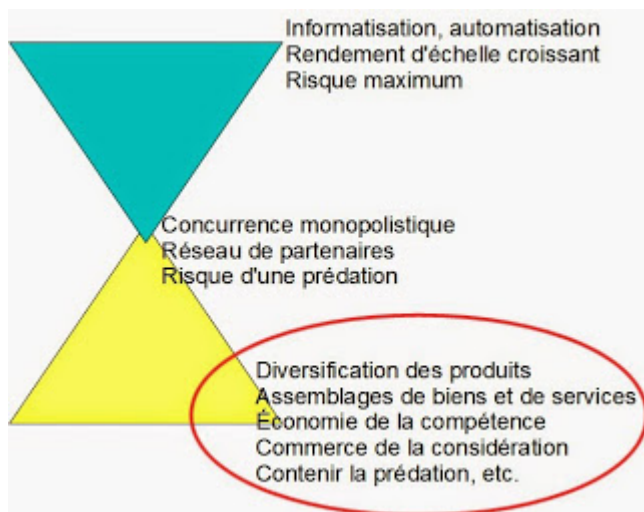
La prédation

L'économie du risque maximum est naturellement encline à la violence : pour limiter les risques, les entreprises seront tentées de corrompre les acheteurs, d'espionner les concurrents, de débaucher leurs compétences. L'informatique facilite par ailleurs l'action des prédateurs auxquels elle offre des outils puissants et discrets, notamment pour blanchir les profits que procure la délinquance.

Les possibilités qu'apporte l'informatisation sont donc accompagnées de dangers. Les facilités qu'elle procure à la prédation risquent de faire glisser la société vers une forme ultramoderne du régime féodal.

Les conséquences

Nous allons brièvement parcourir les conséquences du raisonnement (elles ont été amplement développées dans d'autres publications) puis les confronter à la réalité observable.



Segmentation du marché

Nous constatons dans l'économie informatisée une différenciation des produits en variétés. On a pu croire pendant un temps que Microsoft aurait le monopole des systèmes d'exploitation, mais Windows partage le marché avec Linux, iOS, Android, etc., chacun répondant aux besoins d'un segment de clientèle.

Contrairement à ce que le schéma utilisé ci-dessus suggère, le marché n'est cependant pas divisé en segments de taille égale : le schéma qui correspondrait à cela serait une plage sur laquelle les vacanciers ne seraient pas répartis selon une densité uniforme mais plutôt groupés en « grumeaux » de taille inégale.

Par ailleurs nous avons supposé le coût d'usage C du capital identique pour tous les glaciers. Cela correspond aux situations dans lesquelles la différenciation est « horizontale », selon des paramètres de qualité qui n'ont pas d'effet sur le

coût de production, et non à celles où les produits se distinguent par leur degré de finition et où la différenciation est « verticale » comme c'est le cas sur le marché des automobiles.

Enfin l'équilibre de la concurrence monopolistique auquel aboutit notre schéma donne une impression de stabilité qui ne se retrouve pas dans la réalité, où le nombre et la délimitation des segments du marché sont continuellement redéfinis par l'innovation : que l'on pense à l'effet de l'arrivée de l'iPhone sur le marché des téléphones mobiles.

Notre schéma ne reflète donc pas exactement la réalité : les marchés ne convergent pas exactement vers les valeurs n^* et p^* que nous avons calculées. Pourtant ce résultat procure au raisonnement une référence utile : si le marché tend vers une structure cible dans le cas simple que nous avons considéré, on peut en induire qu'une telle structure existe aussi, sous une forme plus complexe, dans le marché des produits différenciables dont la fonction de coût est à rendement croissant.

Une approximation analogue s'impose d'ailleurs pour les marchés qui obéissent au régime de la concurrence parfaite.

Différenciation des produits

La différenciation des produits n'a rien de nouveau : les livres, disques et automobiles étaient déjà différenciés avant l'informatisation. Ce qui est nouveau dans l'économie informatisée, c'est que la différenciation s'étend à tous les produits : la stratégie de chaque entreprise consiste à conquérir, maintenir et renouveler un monopole sur un segment des besoins.

L'utilité du produit et l'efficacité de sa production s'évaluent selon la satisfaction que son usage apporte au consommateur. Cette satisfaction dépend de la qualité du bien, si le produit en comporte un, et des services qui l'accompagnent. L'informatisation facilite la diversification de ces derniers, qui sont des composants importants et parfois essentiels de la qualité du produit. Il en résulte que chaque produit est soit un pur service, soit l'assemblage d'un bien, ou de quelques biens, avec des services.

L'économie informatisée est une économie de la qualité. Elle ne peut être efficace que si les consommateurs sont exigeants en termes de qualité.

Économie de la compétence

L'informatisation définit à la fois ce que fera l'informatique et ce que fera l'agent opérationnel : elle comporte à la fois la programmation de l'automate et l'organisation du travail humain. L'efficacité du couple qui en résulte s'obtient par un art subtil.

La production répétitive étant automatisée, l'emploi se concentre dans les opérations non répétitives : conception des nouveaux produits, services qui supposent de traiter des cas particuliers et de répondre à des imprévus.

L'être humain qui intervient dans le processus de production n'est plus la main-d'œuvre de l'industrie mécanisée, mais un *cerveau-d'œuvre* auquel l'entreprise délègue une responsabilité. Celle-ci n'est supportable que si l'entreprise délègue également une légitimité, ce qui implique que les rapports interpersonnels soient réglés par un « commerce de la considération ».

L'efficacité de l'entreprise résulte, conjointement, de la qualité des procédures que définit l'organisation et de la compétence des êtres humains. L'économie de la compétence implique une définition adéquate de la mission du système éducatif et de la formation professionnelle.

Les partenariats

Comme la production est assurée par un réseau de partenaires, c'est lui qui constitue l'entreprise au sens économique du mot. Elle se distingue des entreprises personnes morales que le partenariat regroupe.

Une même entreprise peut participer à plusieurs partenariats et ceux-ci évoluent dans le temps : le système productif est alors d'une complexité qui défie le statisticien.

Un partenariat ne peut être pérenne que si le partage des dépenses, des recettes et des risques est équitable, et si l'exécution du contrat est transparente de telle sorte que chaque partenaire puisse être sûr qu'il est respecté.

Contenir la prédation

Notre société n'a pas encore mûri sa compréhension de la nature et des conséquences de l'informatisation : en attestent la prédation qu'exerce la Banque sur le système productif, l'accumulation du patrimoine entre les mains des plus privilégiés, le chômage de masse, etc.

L'informatisation confronte la société à un choix :

- soit elle s'oriente vers une résurgence de la féodalité sous une forme ultra-moderne, les institutions se dissolvant pour laisser place à des rapports de force,

- soit elle se dote des moyens législatifs et judiciaires qui, contenant la prédation, sauvegardent la démocratie et l'État de droit.

Pour une économie plus complète⁴⁹

22 avril 2015 *Économie*

Plus la production est automatisée, plus le consommateur exige de l'entreprise qu'elle puisse lui faire rencontrer un être humain : c'est là un des principes de l'économie.

Cette exigence reste latente tant que l'automate fonctionne bien, mais elle s'éveille dès que le consommateur rencontre un problème qu'il ne sait pas surmonter. Amazon lui offre ainsi une relation par téléphone ou par « chat » avec un être humain capable de comprendre ce qui se passe et de répondre de façon intelligente et chaleureuse.

On observe par ailleurs l'exaspération du client lorsqu'il est confronté - à la Poste, à la SNCF, chez Orange, etc. - à un être humain que l'entreprise contraint à se comporter comme un automate.

Nous allons nous efforcer de tirer cela au clair : les changements que l'informatisation apporte à l'économie et à la société invitent à corriger les lacunes du raisonnement habituel.

* *

L'axiome d'Adam Smith exprime la mission de l'économie : « Consumption is the sole end and purpose of all production ; and the interest of the producer ought to be attended to only so far as it may be necessary for promoting that of the consumer. The maxim is so perfectly self evident

49. michelvolle.blogspot.com/2015/02/pour-une-economie-plus-complete.html

that it would be absurd to attempt to prove it » (*Wealth of Nations*, Livre IV, chapitre 8).

Cet axiome contredit l'interprétation usuelle de la « main invisible » que Smith a évoquée dans le chapitre 2 du livre IV : le but de l'économie est de maximiser la satisfaction du consommateur et non le profit du producteur.

La science économique est une théorie de l'efficacité. Elle est résumée par le principe « faire au mieux avec ce que l'on a », « ce que l'on a » désignant les ressources naturelles et les techniques disponibles, le « mieux » désignant le bien-être matériel du consommateur, selon le critère de l'optimum de Pareto. Le bien-être matériel *n'est pas* le bonheur, l'optimum de Pareto est indifférent à l'équité : la science économique n'a pas réponse à tout, une limite s'impose aux prétentions de l'économisme. Cependant il serait bien bête d'être inefficace une fois connus les buts et valeurs qu'une société se donne.

L'utilité d'un produit, sa qualité, doit s'évaluer en considérant l'ensemble de sa relation avec le consommateur. Ce qui est produit par les entreprises, ce ne sont en définitive ni les biens, ni les services : c'est la satisfaction du consommateur. La production n'est pleinement achevée que lorsque le produit, placé dans les mains de l'utilisateur, lui procure des « effets utiles ». Elle ne doit donc pas être évaluée selon le volume qui est injecté dans le circuit de distribution, mais selon l'intensité des effets utiles : le PIB ne la mesure pas correctement.

L'individu, en tant qu'agent économique, n'est d'ailleurs pas seulement un consommateur. Il détient un patrimoine dont il ajuste la structure selon son évaluation des opportunités et risques que le futur comporte. Il a ainsi deux fonctions d'utilité et non une seule : l'une détermine son budget en fonction du revenu et de l'épargne qui alimente le pa-

trimoine, l'autre détermine sa consommation en fonction du budget. Cette remarque est la clé de la théorie de la liquidité, ou « monnaie ».

La nature (ou « environnement ») est elle aussi un patrimoine, mais il est collectif.

Revenons cependant à la consommation. Dans l'économie informatisée les produits se différencient en variétés et la satisfaction du consommateur dépend de son aptitude à *trouver* la variété qui lui convient le mieux. Or ce n'est pas facile. Il a besoin d'un intermédiaire qui, étant capable de diagnostiquer ses besoins et connaissant les variétés offertes, sache former le « couple » produit-individu qui procure à ce dernier le maximum d'« effets utiles » (l'analogie avec une agence matrimoniale n'est pas déplacée ici).

Nota Bene : ceci n'est pas contradictoire avec la « dés-intermédiation » qui, dans le commerce électronique, court-circuite certaines étapes de la distribution. Google, Amazon, Facebook sont d'ailleurs des plates-formes d'intermédiation, les partenariats ont besoin d'une intermédiation qui assure l'interopérabilité des partenaires, etc.

Il faut en outre que le consommateur reçoive les informations qui lui permettront d'utiliser au mieux le produit. Les concepteurs s'efforcent de doter les produits informatisés d'interfaces homme-machine simples et commodes, encore faut-il que l'utilisateur les connaisse : il doit donc être informé et parfois même formé. L'Internet des objets favorisera la traçabilité, la maintenance, le remplacement en fin de durée de vie. Des notices bien rédigées sont nécessaires mais elles ne sont pas entièrement suffisantes.

Si la variété choisie est celle qui correspond le mieux aux besoins du consommateur, elle ne leur correspond pas parfaitement car un écart subsiste toujours entre la segmentation

du marché et une personnalisation exacte. Le consommateur poussera donc l'utilisation du produit dans des directions que ses concepteurs n'ont pas prévues et qui mettent ses possibilités sous tension. Des conseils lui sont alors utiles. En retour, ils indiquent à l'entreprise des pistes pour l'innovation.

Aucun automate n'étant parfait, des incidents et pannes interrompent et annulent les effets utiles. Le dépannage doit donc être immédiat et garanti dès l'acquisition ou la location du produit. Lors du dépannage, l'entreprise collectera encore des informations qui l'aideront à définir ses futures innovations.

Lorsque le produit comporte une composante matérielle dotée d'une masse et d'un volume, ce bien est doté d'une durée de vie au terme de laquelle il devient un déchet. L'injection dans la nature des déchets que provoque la production compromet le patrimoine naturel, bien commun de la société.

* *

Les services que nous venons d'énumérer nécessitent une intervention humaine et une régulation. Un automate, aussi « intelligent » qu'il soit, ne peut pas diagnostiquer en effet les besoins d'un individu, ni répondre à des questions éventuellement déroutantes, ni corriger des pannes imprévisibles, ni repérer des faits donc la connaissance contribuera aux innovations futures. Le recyclage des déchets nécessite l'exploitation attentive des informations que fournit l'Internet des objets, suivie d'une collecte.

La protection de la nature est cependant l'affaire de la société tout entière, plus que celle du consommateur ou de l'entreprise. Il faut donc que le recyclage des déchets soit imposé par une réglementation puis contrôlé par un régulateur.

La régulation doit porter aussi sur la durée de la garantie et la rapidité des dépannages.

Les services et la régulation contribuent à la qualité du produit et à la satisfaction du consommateur (immédiate et individuelle pour les services, à terme et collective pour la régulation). Mais ils ne pourront être offerts que si le consommateur est sensible à la qualité. S'il estime qu'« un poulet égale un poulet » et ne perçoit pas ce qui distingue un poulet fermier goûteux d'un autre qui sent la farine de poisson, la variété la moins coûteuse aura un monopole. S'il est indifférent à la pollution de la nature sous un flot de déchets, la régulation ne pourra pas s'instaurer.

Nota Bene : il se peut que le consommateur manque de discernement : il faut distinguer les besoins de la demande. Osons une comparaison : un consommateur est certes le porteur authentique de ses besoins, mais c'est à la façon dont un malade est le porteur authentique de sa maladie. Il n'est pas nécessairement le mieux placé pour poser sur ses besoins un diagnostic exact. Il sera satisfait si quelqu'un, le « formant à sa propre satisfaction », les lui révèle et lui montre comment leur répondre au mieux.

Les plates-formes d'intermédiation, les forums des utilisateurs, s'appuient sur des outils informatiques mais ils doivent ménager la possibilité d'une interaction avec un être humain compétent par messagerie, « chat » ou téléphone en cas de problème. C'est là en effet que culmine la qualité du service. Les entreprises qui automatisent à 100 % la relation avec le consommateur commettent une erreur.

L'icône suppose donc à la fois une informatisation et une automatisation efficacement intelligentes, et un consommateur exigeant et capable de discernement. Son équilibre est semblable à celui d'une voûte, qui suppose que les deux

moitiés s'appuient l'une sur l'autre.

* *

Le modèle qui sert de référence centrale à la science économique se focalise sur la relation entre la production et la consommation, entre la « fonction de production » des entreprises et la « fonction d'utilité » des consommateurs. L'optimum de Pareto est atteint lorsque les prix relatifs, qui déterminent la production et les échanges, sont tels qu'il serait impossible d'accroître le bien-être d'un consommateur sans diminuer celui d'un autre consommateur. La monnaie est « transparente » car seuls importent les prix relatifs des produits, et non leur transcription selon une unité de compte.

Les agents économiques sont censés dans ce modèle posséder une connaissance parfaite des paramètres de l'économie que sont les ressources naturelles, les techniques disponibles, ainsi que les caractéristiques et le prix des produits (le modèle fait donc abstraction des asymétries d'information). On peut introduire le futur en marquant ces paramètres d'un indice t et en les supposant encore parfaitement connus : cela permet de modéliser l'épargne et l'investissement.

Ce modèle semble ainsi avoir réponse à tout mais ce n'est pas le cas car *il ne tient pas compte l'incertitude du futur*. Or si l'on peut à la rigueur admettre que la connaissance des paramètres soit parfaite dans une économie instantanée, cette hypothèse n'est pas tenable pour les paramètres futurs : les agents économiques peuvent les anticiper, mais non les connaître. Leurs anticipations sont entourées d'une incertitude dont ils sont plus ou moins conscients, en outre elles diffèrent d'un agent à l'autre. Si l'état présent des paramètres est une référence unique que l'on peut supposer parfaitement connue, il n'en est pas de même pour son état futur car rien

ne permet de croire que les anticipations des divers agents soient identiques.

L'extension dynamique du modèle de référence par le simple ajout d'un indice t aux paramètres de l'économie ignore donc une caractéristique essentielle du futur. On peut élaborer un modèle économique plus complet en la prenant en considération.

Il est vrai cependant qu'une branche de la science économique tient compte de l'incertitude : la *théorie du portefeuille* considère celle du cours des actifs financiers, caractérisée par des écarts-types et corrélations à partir desquels il est possible de définir la « structure optimale » du portefeuille. Mais cette théorie ne considère qu'une partie du patrimoine des agents économiques alors que la réflexion doit porter sur l'ensemble de leur patrimoine.

Un article de John Hicks, « A suggestion for simplifying the theory of Money » (*Economica*, février 1935) aboutit, à partir du patrimoine, à une théorie de la monnaie plus féconde que celle que l'on trouve dans certains ouvrages d'économie.

Hicks a suggéré d'associer à chaque agent économique non pas une, mais deux fonctions d'utilité : l'une concerne sa consommation, c'est celle que le modèle de référence considère ; l'autre concerne son *patrimoine* : un agent économique n'est pas seulement un consommateur et un producteur, il est aussi même s'il est très pauvre le *propriétaire* d'un patrimoine, ensemble des actifs qu'il possède : biens meubles et immeubles, actifs financiers et enfin monnaie.

Les actifs se classent selon qu'ils sont plus ou moins « liquides », c'est-à-dire plus ou moins immédiatement échangeables sur le marché. Les actifs parfaitement liquides sont de la « monnaie », « monnaie » et « liquidité » étant pra-

tiquement synonymes. Les autres actifs sont d'autant moins liquides que leur échange nécessite une négociation et un délai plus longs (que l'on pense aux démarches que nécessite la vente d'une maison), mais ils ont l'avantage de « rapporter quelque chose » alors que la monnaie « ne rapporte rien ».

Si la structure du patrimoine est rationnelle, le classement des actifs selon leur rendement est parallèle et de sens contraire à leur classement selon leur liquidité : un actif rapporte d'autant plus qu'il est moins liquide. On se demande alors bien sûr pourquoi les agents souhaitent détenir de la monnaie, qui ne rapporte rien, au lieu de faire des « placements » qui, eux, rapportent : l'explication se trouve dans l'incertitude du futur.

Il faut en effet détenir une certaine quantité de monnaie pour pouvoir régler les transactions quotidiennes et courantes sans être contraint de négocier la vente d'un actif non liquide. Il faut y ajouter aussi une autre quantité de monnaie afin de pouvoir saisir au vol une bonne affaire lorsqu'elle se présente et, de façon générale, pouvoir réagir rapidement aux accidents imprévisibles que la vie comporte.

Chaque agent a donc, tout comme il a une « structure de consommation désirée », une « structure de patrimoine désirée » qui détermine la part de son patrimoine qu'il juge raisonnable de consacrer à chaque catégorie d'actif en tenant compte de leur liquidité, de leur rendement anticipé et aussi en principe, comme dans la théorie du portefeuille, de l'incertitude et de la corrélation des incertitudes. Le montant total du patrimoine est déterminé par l'accumulation de l'épargne, qui dépend elle-même du revenu actuel, du besoin de consommer et du montant et de l'incertitude des revenus et besoins anticipés.

De tout cela résulte pour chaque agent un « besoin de monnaie ». Si chacun accepte, comme paiement de ce qu'il vend, des billets de banque ou un virement sur son compte, ce n'est pas parce qu'il fait « confiance », comme le suggère André Orléan, à des images imprimées ou à des enregistrements électroniques (*L'empire de la valeur : refonder l'économie*, Points, 2013) : c'est parce qu'il en a *besoin* pour maintenir ou accroître sa liquidité, et c'est ce besoin qui explique la *fonction fiduciaire* de la monnaie. La confiance ne tombe pas du ciel.

A chaque instant, l'offre et la demande de monnaie s'équilibrent en déterminant ce que l'on peut appeler le « prix relatif de la monnaie », c'est-à-dire son pouvoir d'échange par rapport aux autres produits : dès que l'on tient compte de l'incertitude du futur, la monnaie n'est donc plus « transparente » comme elle l'était dans le modèle de référence.

L'inflation s'explique par une « fuite devant la liquidité », la déflation par un « excès de besoin de liquidité », toutes deux entraînent une évolution des prix qui a une influence sur l'économie réelle et aussi sur le besoin de monnaie : ce besoin sera toutes choses égales d'ailleurs d'autant plus faible que les agents anticipent une inflation plus forte.

* *

Chaque placement comporte un coût de transaction dont une part est fixe : ce coût est donc proportionnellement plus faible quand le placement est plus important. Par ailleurs, le risque encouru par la valeur du patrimoine est d'autant plus faible que celui-ci est davantage diversifié (il faut que les incertitudes des placements ne soient pas corrélées). C'est ce qu'exprime la règle « ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier ».

De ces deux contraintes résulte que le patrimoine d'un agent économique rapportera d'autant plus que son montant total est plus élevé : la part des coûts de transaction étant plus faible, l'agent le plus riche est en mesure de diversifier davantage son patrimoine. Il peut donc faire bénéficier un créancier moins riche que lui d'un rendement supérieur à celui que ce créancier pourrait obtenir lui-même. C'est ce qu'exprime la règle « on ne prête qu'aux riches ».

Cette situation est à l'origine des banques, créées initialement autour du change qui, leur ayant procuré des dépôts, les a orientées vers l'intermédiation du crédit puis vers la « création de monnaie » (Romuald Szramkiewicz, *Histoire du droit des affaires*, Montchrestien, 1989, p. 64).

L'ensemble des banques, fortement solidaire, forme une « pyramide fiduciaire » qui culmine dans une banque centrale, régulateur du crédit et outil de la politique économique de l'État à travers la gestion, très délicate, de la monnaie : rien n'est plus dangereux pour une économie que la crise monétaire.

* *

Les prix des actifs patrimoniaux (notamment le « prix de la monnaie ») n'obéissent pas à la même dynamique que les prix des produits destinés à la consommation.

Ces derniers se fixent sur le marché instantané et donc selon les règles qu'énonce le modèle économique de référence : ils tendent à converger autour du niveau qui équilibre l'offre et la demande. Le prix des actifs, par contre, est déterminé par leur rendement anticipé, ce qui introduit une instabilité qui les fait diverger : ils sont soumis à une forte volatilité.

Au lieu de se stabiliser autour d'un niveau qui représenterait leur « vraie valeur » le prix de ces actifs est soumis à

des mouvements de foule qui les font monter jusqu'à ce que l'opinion se retourne pour une raison quelconque, et alors ils baissent jusqu'à ce que l'opinion se retourne de nouveau et qu'ils se mettent à remonter, etc. La « vraie valeur » n'est qu'un attracteur faible que le prix traverse dans un sens ou dans l'autre, sans s'y arrêter, pour fluctuer amplement.

André Orléan et d'autres auteurs en ont conclu que la « vraie valeur » d'un actif n'existe pas, seules les opinions ayant une existence : Keynes a d'ailleurs comparé la Bourse à un concours de beauté où il s'agit non pas de choisir selon ses goûts, mais d'anticiper ce que l'ensemble des joueurs décidera.

Michael Lewis a cependant décrit dans *The Big Short* (Norton & Company, 2011) une autre stratégie. **Michael Burry**, tournant le dos à l'opinion, a analysé soigneusement les fondamentaux des entreprises pour choisir ses placements. Le succès extraordinaire qu'a remporté cette stratégie signale qu'il existe bien, malgré la volatilité et l'incertitude, quelque chose que l'on peut considérer comme la « vraie valeur » d'un actif.

La force que donne la culture ⁵⁰

28 février 2015 *Société*

Tandis que nombre des personnes que la vie nous fait rencontrer semblent fragiles, quelques-unes paraissent invulnérables. Quel est le secret de ces dernières ?

Le qualifie d'*invulnérables* celles qui, ayant subi la brutalité d'un pervers, la trahison d'un amour, d'un ami, ou encore l'un des coups que le sort inflige, se relèvent bientôt après cet épisode douloureux pour reprendre leur chemin avec autant d'énergie qu'auparavant. Sont *fragiles* par contre celles qu'un de ces épisodes suffit pour abattre : j'ai vu des politiques, des dirigeants, de bons ingénieurs, transformés en zombies par un événement qu'ils ont été incapables d'assumer.

Le secret des personnes invulnérables réside dans une *culture* qui les a préparées à la rencontre du Mal en soi ou chez les autres, aux aléas de la santé et de la vie affective, à un changement soudain des conditions d'exercice de leur métier. Leur culture s'est organisée, comme une forteresse de Vauban, selon plusieurs lignes de défense : si l'ennemi enfonce la première, la succession des autres l'empêche de pénétrer jusqu'au cœur de la personne pour la détruire.

Cette culture est organique, incorporée et assimilée à la personne, et sa robustesse la sépare de celle, superficielle, qui sert de signe de distinction à de beaux esprits. La force qu'elle procure réside dans un élargissement de l'expérience et dans la disponibilité de plusieurs sources de plaisir : celui qui prend du plaisir dans la lecture, la musique, la peinture, l'architecture, la cuisine, les sciences, peut y trouver de quoi

50. michelvolle.blogspot.com/2015/02/la-force-de-la-culture.html

compenser un chagrin.

* *

La lecture enrichit l'expérience en faisant vivre au lecteur, par procuration, ce qu'ont vécu les personnages qu'il découvre dans les textes. C'est une affaire qui commence à l'enfance, se poursuit durant toute la vie, et s'appuie sur des sources différentes pour chaque génération. La *Vies des hommes illustres* de Plutarque a, dans l'Ancien Régime, forgé le caractère des républicains. D'autres générations ont été formées par la lecture de Stendhal, Balzac et Proust.

La rencontre avec le comte Mosca permet à un adolescent de concevoir ce qui distingue l'homme d'État d'un simple politique. Tandis que Valmont lui fait entrevoir les tactiques de la séduction, la relation de la princesse de Clèves et du duc de Nemours lui révèle les émotions de l'amour.

Il rencontrera dans la vie les Legrandin, Françoise, tante Léonie et Mme Verdurin dont Proust a par avance donné la clé, des personnes fières de ces décorations que Stendhal nommait « crachats », des préfets aussi vaniteux que celui qu'affronte Lucien Leuwen. Les *Mémoires* de Saint-Simon l'auront préparé à la subtilité d'intrigues orientées par les meilleures intentions, mais dont les mieux ourdies peuvent échouer sur la folie d'une duchesse de Berry ou sur une épidémie de petite vérole. L'histoire l'aidera à interpréter la situation présente : elle a permis à de Gaulle d'anticiper dès 1940 la défaite des Nazis, puis de voir que la colonisation n'avait plus d'avenir. Elle permet, aujourd'hui, de **comprendre l'informatisation**.

J'arrête cette liste d'exemples pour ajouter que la lecture qui peut armer l'esprit est *active*. Toute œuvre d'art porte le secret d'une élaboration, d'une architecture qui s'offre à l'analyse, et sa lecture critique est la meilleure introduc-

tion à la démarche scientifique. Par ailleurs les séductions du texte éveillent la vigilance : chez Stendhal l'apologie de l'insolence juvénile est certes plaisante, mais il serait dangereux de suivre le modèle qu'elle offre.

La personne qu'a formée la lecture active trouvera dans les sciences un plaisir dont les pédagogues grognons, qui ne parlent que de rigueur et de sérieux, n'ont pas la moindre idée alors qu'il est le ressort de la recherche. « La vraie morale se moque de la morale », a dit Pascal : de même, le vrai sérieux se moque du sérieux, la vraie rigueur se moque de la rigueur...

On n'ose pas assez parler du plaisir que procure la recherche en mathématiques et dont Alexandre Grothendieck a témoigné dans *Récoltes et semailles* : celui qui connaît cette volupté n'a nul besoin des plaisirs presse-bouton que procure la drogue, car il sait comment accéder au paradis naturel du monde de la pensée.

Une telle approche de la science est à l'opposé du pédantisme répandu dans l'Université. La thèse d'un universitaire de mes amis développe une idée ingénieuse en un millier de pages illisibles : « si le jury avait compris, m'a-t-il dit, il m'aurait *emmerdé* ». Le livre d'un autre ami déploie sur une dizaine de pages une idée que l'on peut exprimer en quelques lignes : « il faut bien, m'a-t-il dit, que les étudiants *s'en chient* ». Que l'on veuille excuser une trivialité qui passe mal à l'écrit : il fallait citer de façon littérale ces propos qui révèlent une trahison de la démarche scientifique. Je pourrais citer nombre d'autres exemples.

De même en littérature et en philosophie le pédantisme impose une admiration de commande envers les auteurs du « programme » : contraint à les mettre tous sur un même piédestal pour révéler leur « génie » l'élève n'est pas au-

torisé à se former une opinion, qu'elle soit impertinente ou judicieuse, sur les jérémiades de Rousseau, les exagérations de Hugo, la vulgarité de Balzac, la prétention « artiste » qui a poussé un bourgeois comme Flaubert à mépriser la bourgeoisie. Ainsi la lecture active lui est interdite par le système éducatif : il faut qu'il la pratique de lui-même, pour le plaisir et en secret.

* *

La personne cultivée rencontre naturellement durant son existence la perversité de celles qui, animées par la peur de la mort, ne conçoivent la vie qu'en termes de pouvoir et de domination. Elle rencontrera aussi la médiocrité de cuistres qui s'appuient sur le caractère officiel de leur fonction. Enfin, elle rencontrera les accidents de la vie. Mais son discernement est armé par une expérience que la lecture a élargie, et les sources de plaisir dont elle dispose l'aident à assumer les souffrances que provoque la rencontre avec le Mal sous l'une ou l'autre de ses formes.

Ceux à qui la culture n'a pas ouvert ses portes, ou que l'expérience n'a pas armés de façon équivalente – car c'est possible –, seront par contre souvent fragiles. Je m'interroge sur la solidité des ingénieurs, médecins, professeurs, formés par un système éducatif qui tourne le dos à la démarche scientifique et à la lecture active. Comment faire pour qu'ils puissent acquérir le contrefort que procure la culture ?

Le secret de l'iconomie ⁵¹

5 mars 2015 *iconomie*

Je vais vous révéler le secret de l'économie informatisée. Ce secret, vous ne le trouverez ni chez les chantres du « numérique » et du « digital », ni chez un gourou comme Jeremy Rifkin, ni dans le rapport Lemoine. Il se nomme « concurrence monopolistique », expression d'allure paradoxale puisqu'elle conjugue la concurrence et le monopole que l'on a coutume d'opposer comme l'eau et le feu.

La concurrence monopolistique a été explorée dans les années 1930 par Chamberlin et Robinson, elle a intéressé Hotelling, Solow, etc. Les bons économistes la connaissent donc, mais la plupart des praticiens de l'économie l'ignorent. On n'en parle jamais à Bercy ni à Bruxelles, on ne vous en parle jamais : c'est pour ça que je dis que c'est un secret.

Les gens de Bercy et de Bruxelles parlent par contre beaucoup de la concurrence parfaite, à laquelle est consacré le premier chapitre des cours d'économie. Je les soupçonne de ne pas avoir vraiment lu les chapitres suivants.

Le rendement d'échelle est croissant

La concurrence parfaite convenait à peu près pour décrire l'économie qui a prévalu jusqu'aux années 1970, mais elle ne convient plus pour décrire l'économie informatisée. Dans une entreprise informatisée, la production est en effet automatisée : comme l'essentiel du coût de production est dépensé avant que l'entreprise ne commence à produire, le

51. michelvolle.blogspot.com/2015/03/le-secret-de-liconomie.html

coût moyen de production décroît lorsque le volume produit augmente : on exprime cela en disant que « le rendement d'échelle est croissant ».

Si l'on en restait là le marché obéirait au régime du monopole naturel, car la plus grande entreprise pourrait pratiquer un prix plus bas que celui des autres et les évincer du marché. Mais ces dernières disposent d'une parade qui leur permet d'échapper aux griffes du monopole.

Il faut seulement pour cela que les besoins des consommateurs soient divers, qu'ils réclament des variétés différentes du produit comme ils le font depuis longtemps pour les livres, les automobiles, la musique etc. Dans ce cas, chaque entreprise peut se spécialiser sur une niche des besoins, sur laquelle elle se taillera un petit monopole. Certains consommateurs seront indifférents entre des variétés qui répondent également à leurs besoins, et devant ces consommateurs-là les entreprises seront en concurrence par le prix. Monopole dans une niche, donc, et concurrence à sa frontière : c'est pour cela que l'on parle de « concurrence monopolistique ».

Pour que nous puissions y voir clair je vous invite à écouter une petite fable. Elle schématise la situation où quelques variétés d'un produit répondent au découpage de son marché en segments qui reflètent la diversité des besoins.

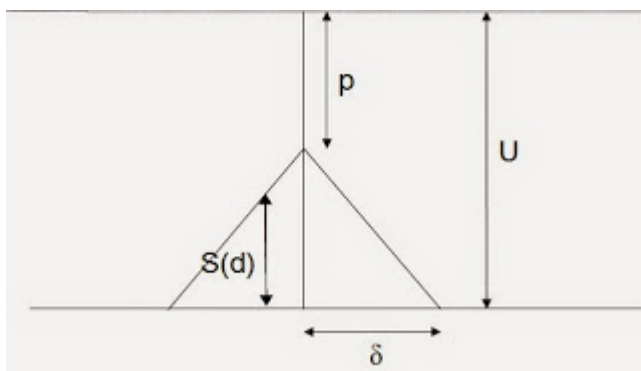
Une petite fable

Supposons que vous soyez un vacancier sur une plage. Un glacier vient offrir ses glaces. Le plaisir que vous donne une glace est diminué par le prix qu'il faut payer, et aussi par la distance qu'il faut parcourir pour aller jusqu'au stand du glacier.

On peut transcrire cela dans une petite équation : votre satisfaction S dépend du plaisir U , du prix p , et elle varie selon la distance d .

$$S(d) = U - p - kd$$

On peut représenter ça avec un petit dessin dans lequel la ligne du bas représente la plage :



Il existe une distance δ au delà de laquelle cette satisfaction s'annule parce que le parcours est trop long. Le marché du glacier s'étend donc sur la largeur 2δ . On voit, en regardant ce graphique, que si le prix p diminue le triangle remonte et donc le marché s'élargit.

Supposons le coût des glaces négligeable : le seul coût que supporte le glacier est le coût C d'usage du capital que constituent sa voiturette et son installation frigorifique. Un petit calcul montre que son profit est alors maximum si le prix p est égal à la moitié de U .

Si vous m'avez suivi jusqu'ici, vous avez certainement anticipé ce qui va suivre. Si ce premier glacier fait un profit, d'autres vont venir s'installer sur la plage, finalement toute la plage sera desservie par des glaciers dont les marchés sont

à touche-touche. Tous les vacanciers vont ainsi pouvoir déguster une glace.

Une fois que l'on a vu ça, il ne reste plus qu'à faire rouler le raisonnement. Chaque glacier va bénéficier d'un monopole sur le segment qu'il sert et pratiquer le prix qui permet de maximiser son profit, sous la contrainte que lui impose la concurrence de ses voisins. Tant que ce profit est positif de nouveaux glaciers vont s'installer sur la plage. Les glaciers vont donc se tasser les uns contre les autres jusqu'à ce que leur profit soit nul, alors il n'arrivera plus de nouveaux glaciers : on aura alors atteint l'équilibre de la concurrence monopolistique.

Si l'on note L la longueur de la plage et σ la densité supposée uniforme des vacanciers, un petit calcul permet de trouver le nombre n^* des glaciers à l'équilibre ainsi que le prix p^* qu'ils pratiquent :

$$p^* = \sqrt{kC/\sigma} \text{ et } n^* = \sqrt{k\sigma/C}$$

L'expression mathématique de ce résultat est un peu rébarbative, mais vous pourrez en l'examinant constater qu'elle est conforme au bon sens.

Laissons-la de côté et retenons seulement une conclusion pratique importante : si le marché tend vers une structure cible dans le cas très simple que notre petite fable considère, on peut en déduire qu'une telle structure existe aussi, sous une forme sans doute plus complexe, sur le marché de tous les produits dont la fonction de coût est à rendement croissant et qui répondent à des besoins divers. Dans l'économie informatisée, la concurrence monopolistique supprime ainsi la concurrence parfaite dans le rôle du régime de référence.

Conséquences

Notre fable est cependant trop simple pour refléter entièrement la réalité. Il se peut que la densité des besoins ne soit pas uniforme comme nous l'avons supposé, les consommateurs se regroupant en blocs nettement séparés. Il se peut aussi que la différence entre les variétés du produit porte non seulement sur un paramètre qualitatif comme la localisation du glacier, mais sur la finition du produit et donc son coût de production. Mais dans tous les cas il existe une structure cible, celle où le marché atteint son équilibre. Un marché réel n'atteint jamais exactement cette structure cible, mais il tourne autour d'elle comme un papillon de nuit autour d'une lampe allumée.

Il est facile de voir que dans l'économie informatisée les marchés obéissent au régime de la concurrence monopolistique. Le coût d'un logiciel se réduit au coût de la programmation et sa reproduction en un nombre quelconque d'exemplaires ne coûte pratiquement rien : son coût marginal étant nul, il serait absurde de le vendre au coût marginal comme le recommande le modèle de la concurrence parfaite. Il en est de même pour les circuits intégrés, et cette forme de la fonction de coût s'étend à tous les produits dans lesquels l'informatique a pris une part importante - c'est-à-dire, dans l'économie informatisée, à la plupart des produits.

En voici des exemples :

Sur le marché des systèmes d'exploitation Microsoft a pendant un temps semblé bénéficier d'un quasi-monopole naturel, puis des produits concurrents ont conquis des segments répondant à des besoins divers : Apple, Linux, Android, etc.

Intel a semblé avoir le monopole des circuits intégrés, puis il a été concurrencé par AMD, IBM, Oracle, Fujitsu, etc.

Google s'est taillé un quasi-monopole dans la relation de personne à document, Amazon dans la relation de personne à marchandise, Facebook dans la relation de personne à personne, et l'arrivée de nouveaux concurrents fait bouger les frontières.

La situation est analogue sur le marché des téléphones dits « intelligents » et, finalement, sur celui de la majorité des produits industriels et des services.

L'équilibre auquel aboutit notre fable ne doit cependant pas faire illusion : comme le déploiement des possibilités qu'offre l'informatique transforme continuellement les conditions de la production et la nature des produits, la concurrence monopolistique nourrit une dynamique plutôt qu'un équilibre.

La stratégie qui s'impose alors à une entreprise est la suivante : innover pour conquérir un monopole temporaire sur un segment des besoins, le protéger le plus longtemps possible, puis renouveler l'innovation pour répondre aux initiatives des concurrents. Son produit est soit un service, soit l'assemblage d'un bien et des services qui l'accompagnent. Comme l'informatique permet de différencier fortement les services, c'est souvent eux qui assureront la différenciation du produit. Enfin, comme l'essentiel du coût de production réside dans l'investissement initial, le risque d'entreprise est porté au maximum : pour pouvoir le partager la plupart des produits seront élaborés par un partenariat.

Où se trouve alors l'emploi ? Si la production répétitive est automatisée, l'usine est quasiment déserte : l'emploi se concentre dans la conception des produits et dans les services qui assurent la relation avec les clients, et cette relation est exigeante car plus on automatise, plus le besoin de rapports humains se fait sentir. Le travail humain se concentre ainsi

sur ce qui, n'étant pas répétitif, demande du jugement, de l'initiative, de la responsabilité : l'économie informatisée est une économie de la compétence, elle emploie du « cerveau-d'œuvre » et non de la main-d'œuvre. Cela exige une organisation différente de celle à laquelle nous avons été habitués, et aussi un autre système éducatif.

C'est enfin le système d'information qui assure l'efficacité du couple que forment l'être humain et l'automate informatique, la cohésion du bien et du service dans le produit, l'interopérabilité et la transparence du partenariat : sa qualité est donc cruciale pour la stratégie de l'entreprise.

Ajoutons un dernier phénomène : comme le risque est élevé, la tentation est forte pour une entreprise de corrompre les acheteurs, d'espionner les concurrents et de débaucher leurs compétences. L'informatique offre à ces pratiques des outils puissants et discrets. Elles se sont donc répandues, comme en attestent les affaires retentissantes autour d'EADS, Alstom, Siemens, etc. Les banques surtout ont été soumises à des tentations auxquelles elle n'ont pas su résister : JP Morgan Chase, Goldman Sachs, BNP Paribas, Société Générale, Crédit Agricole, UBS, HSBC, Deutsche Bank, etc. ont toutes dû payer des amendes qui se chiffrent en milliards pour éviter des procès et le trading de haute fréquence, que la Commission européenne juge préoccupant, facilite comme le dit Jean-François Gayraud un « délit d'initié systémique ».

L'informatisation apporte ainsi, avec tant de possibilités nouvelles, des risques également nouveaux pour la démocratie et l'État de droit.

Avez-vous entendu tout cela dans la bouche des gourous ? Jamais. Ils ne parlent ni de la concurrence monopolistique, ni du danger que représente une prédation que l'informatisation encourage. Bercy et Bruxelles tournent par ailleurs obs-

tinément le dos à l'efficacité : ils préconisent la concurrence parfaite, qui implique la tarification au coût marginal qui ruinerait les entreprises, et ils s'opposent à la conquête des positions de monopole alors que c'est la clé de la stratégie. Ils prétendent lutter contre le chômage mais ils ne perçoivent pas les conditions du plein-emploi dans l'économie informatisée. Ils évoquent des risques fantasmatiques comme « trop d'information tue l'information », et non celui beaucoup plus grave que fait courir à la société le comportement de prédateurs.

Nous appelons « iconomie » une économie et une société qui, par hypothèse, vérifient les conditions nécessaires de l'efficacité d'une économie informatisée. Je viens de vous donner un aperçu de ces conditions. Le secret de l'économie informatisée vous ayant été ainsi dévoilé, votre intuition peut apercevoir l'orientation à la fois pratique et mentale qu'il convient d'adopter pour progresser vers l'iconomie, vers l'efficacité, et sortir enfin de la crise. Il vous reste à traduire cette orientation en stratégie...

Automatisation et rapports humains ⁵²

13 mars 2015 *Informatisation*

« Plus on automatise, plus le besoin de rapports humains se fait sentir » : j'ai dit cela en parlant du **secret de l'conomie**. Une amie m'a fait observer que cette affirmation avait besoin d'être argumentée.

Beaucoup d'entreprises sont tentées d'automatiser la relation avec leurs clients. Lorsque nous les appelons au téléphone, nous tombons sur un automate vocal qui invite à appuyer sur diverses touches pour choisir le service avec lequel nous souhaitons parler. Lorsque nous rencontrons un agent derrière un guichet, un conseiller dans une agence, il arrive que sa relation avec nous soit limitée par ce que « l'ordinateur » lui permet de faire : cet être humain n'est plus à ce moment-là, en face de nous, que le porte-voix d'un automate.

Les entreprises qui agissent de la sorte ne surestiment-elles pas l'efficacité de l'informatique, ne ratent-elles pas quelque chose d'essentiel ?

Certes la relation entre un être humain – en l'occurrence, le client – et un automate permet un certain nombre de choses : nous le voyons lorsque nous consultons un site Web, remplissons un formulaire, etc. Mais la relation entre cet être humain et un autre être humain permet d'autres choses, qui complètent utilement sa relation avec l'automate.

Le langage naturel par le canal duquel passe la conversation entre deux êtres humains est puissamment suggestif car il entoure chaque mot d'un halo de connotations. Cela per-

52. michelvolle.blogspot.com/2015/03/automatisation-et-rapports-humains.html

met aux interlocuteurs de se comprendre à demi-mot, chacun traduisant dans son propre vocabulaire ce que l'autre a dit.

La conversation, si l'on peut dire, entre un être humain et un automate est par contre contrainte par un vocabulaire restreint et dépourvu de connotations : un automate ne comprend rien à demi-mot. Les actions qu'il exécute ont d'ailleurs été programmées par un être humain qui ne pouvait pas prévoir tous les incidents, tous les cas particuliers auxquels la relation avec les clients confronte une entreprise.

L'« intelligence à effet différé » que le programme incorpore doit donc être complétée, pour que l'entreprise puisse répondre à toutes les situations qu'elle rencontre, par l'« intelligence à effet immédiat » d'un être humain responsable, doté de discernement et capable d'initiative. C'est le secret du plein-emploi dans l'économie informatisée : la différenciation des produits (notamment des services) qu'implique la **concurrence monopolistique** suppose d'enrichir la relation avec les clients.

On comprend cependant pourquoi les entreprises informatisent à outrance : elles supposent que leurs agents ne sont pas capables d'initiative, qu'ils ne sont pas dotés de discernement et qu'il ne convient donc pas de leur déléguer une responsabilité. Elles préfèrent les assujettir à un automate qu'elles jugent plus fiable. Ce faisant elles se privent de la souplesse du langage naturel, de la capacité de comprendre des cas particuliers, de répondre à des incidents imprévisibles.

Tout se passe comme si elles avaient postulé que le monde de la nature, dans lequel ses clients vivent et ses équipements fonctionnent, pouvait être décrit et maîtrisé à l'aide d'un nombre fini de concepts, seul susceptible d'être incorporé dans un programme. Or le monde de la nature est d'une

complexité illimitée et l'activité routinière, qui se contente habituellement d'un nombre fini de concepts et qui est programmable, rencontrera tôt ou tard une des surprises que la nature tient en réserve.

Plus on automatise, plus il faut donc être averti du besoin d'une intervention humaine qui assurera l'interface entre l'entreprise et le monde de la nature, sa relation avec ses équipements et ses clients – et aussi d'ailleurs avec ses agents, ses partenaires, ses fournisseurs.

Les entreprises qui, ignorant cela, idéalisent l'automatisation au point de réduire leurs agents au rôle d'un auxiliaire de l'automate, s'exposent à commettre des erreurs et, en particulier, à exaspérer leurs clients. Ils fuiront : elles feront faillite, ce ne sera que justice.

L'État et l'Entreprise ⁵³

20 mars 2015 *Société*

« Consumption is the sole end and purpose of all production; and the interest of the producer ought to be attended to only so far as it may be necessary for promoting that of the consumer » (Adam Smith, *The Wealth of Nations*, 1776, Livre IV, chapitre 8).

Cette phrase du créateur de la science économique énonce la règle des rapports entre l'État et l'Entreprise. Il s'agit d'un axiome de sa pensée : « the maxim is so perfectly self evident that it would be absurd to attempt to prove it ». Cet axiome n'a cependant pas reçu des lecteurs de Smith autant d'attention que la « main invisible » qu'il évoque dans le chapitre 2 du Livre IV et qui est souvent interprétée, sans tenir compte du contexte et selon un évident contresens, comme une justification de l'égoïsme.

Pour tirer au clair la relation entre l'État et l'Entreprise (ce dernier mot est synonyme de « système productif »), il faut oser simplifier la représentation de ces êtres historiques et organiques en partageant une définition de l'*institution*. Nous proposons le point de vue suivant : une société crée une institution lorsqu'une *mission* qu'elle juge nécessaire excède les capacités d'un individu, mais peut être remplie par la coopération de plusieurs individus dans une *organisation* ⁵⁴.

L'État est une institution, l'Entreprise (E majuscule) en est une autre, chaque entreprise (e minuscule) en est une

53. michelvolle.blogspot.com/2015/03/letat-et-lentreprise.html

54. On peut dire que la mission est la *cause finale* de l'institution et que l'organisation est sa *cause formelle* (cf. "**L'entreprise et Aristote** »).

également. Le système éducatif, le système de santé, le système judiciaire, l'armée, etc. sont des institutions. On trouve d'autres exemples dans l'histoire : les sociétés tribales et féodales ont eu pour institutions respectives la tribu et le fief ; l'Église est une institution, elle a hérité son organisation de l'empire romain ; la famille, le langage que chaque génération hérite de la précédente et transmet à la suivante sont eux aussi des institutions.

L'histoire des institutions connaît des allers et retours : une société tribale peut évoluer vers la féodalité ou vers l'empire, l'empire donne en se décomposant naissance à la féodalité, l'État se construit sur les ruines d'une féodalité, celle-ci peut renaître d'une décomposition de l'État, etc. L'organisation de l'État s'est en Europe calquée sur celle de l'Église et elle a inspiré celle de l'Entreprise.

Cette rapide esquisse est certes discutable mais nous n'étudierons pas ici une histoire dont les ressorts sociologiques et économiques sont des plus complexes. Nous examinerons plutôt la *dynamique* de l'institution. Elle reçoit son impulsion de dialectiques que la définition de l'institution implique et que l'expérience constate :

- entre la mission et l'organisation,
- entre l'individu et l'organisation,
- entre l'intérieur et l'extérieur de l'institution,
- entre son orientation stratégique et sa gestion opérationnelle.

I - Les dialectiques de l'institution

Les dialectiques qui agitent une institution sont conflictuelles. Il en résulte parfois un illogisme qui confine à l'absurde et cela explique le discrédit dont souffrent les institu-

tions (l'État, les entreprises, etc.) : beaucoup d'individus les détestent ou les ignorent alors même qu'ils ne pourraient pas se passer des services qu'elles leur procurent. Cette conséquence se rencontre jusque chez les plus grands esprits :

« Sartre ne s'est jamais résigné à la vie sociale telle qu'il l'observait, telle qu'il la jugeait, indigne de l'idée qu'il se faisait de la destination humaine. Il n'a jamais renoncé à l'espérance d'une sorte de conversion des hommes tous ensemble. Mais l'entre-deux, les institutions, entre l'individu et l'humanité, il ne l'a jamais pensé, intégré à son système » (Raymond Aron, *Mémoires*, Robert Laffont, 2010, p. 954).

1- La mission et l'organisation

La mission d'une institution est l'énoncé de son but. Il est parfois implicite : quelle est la mission de l'état-major des armées ? Il fait souvent l'objet d'un conflit : quelle est la mission d'une entreprise, « créer de la valeur pour l'actionnaire », « créer des emplois », « satisfaire les besoins des clients » ?

Chaque institution a cependant été créée pour faire quelque chose. Que sa mission soit implicite ou fasse l'objet d'un conflit révèle qu'elle ne sait plus quel est exactement son but : elle agit alors à l'aveuglette. Des personnes y travaillent, certes, mais leur conscience de la mission est aussi confuse que celle du bœuf qui tire une charrue.

L'organisation est l'ensemble des règles dont l'institution se dote pour remplir sa mission : elles définissent les procédures de travail et les pouvoirs de décision légitimes. L'organisation s'incorpore par ailleurs dans les bâtiments, équipements et logiciels qui constituent son capital fixe. L'état

de l'art des techniques délimite les procédures qui lui sont physiquement possibles ⁵⁵.

L'organisation est *absolument nécessaire* à la réalisation de la mission, qu'elle *incarne* dans le monde de la nature : une mission sans organisation serait sans conséquence. L'organisation est cependant inévitablement soumise à des phénomènes sociologiques qui tendent à l'écartier de la mission : lorsque l'arbre des pouvoirs légitimes est sacralisé (l'étymologie de « hiérarchie » est « pouvoir sacré », *hieros* et *archein*), la perspective de la carrière occupe une place démesurée dans l'esprit des agents tandis que les procédures tendent à se fossiliser en habitudes et traditions rigides.

Dans des cas extrêmes, mais relativement fréquents, *l'organisation trahit la mission*. Il est ainsi arrivé que l'Église, se comportant en héritière de l'Empire, en oublie l'Évangile ; qu'une armée, dont la mission est de défendre un pays, tourne ses armes contre la population pour permettre à des officiers d'usurper le pouvoir ; qu'un système éducatif, dont la mission est de préparer les jeunes à la vie, se transforme en garderie ; que des médecins fassent passer la déontologie des rapports entre confrères avant la santé des patients ; que des magistrats commettent des injustices que leur suggère le pouvoir exécutif ; que la Banque abandonne l'intermédiation du marché du crédit pour « produire de l'argent », etc.

Une mission oubliée devient implicite, et l'organisation s'oppose aux efforts de ceux qui tentent de l'explicitier. L'hypocrisie qui en résulte révolte le bon sens. Les individus sont alors soumis à une injonction contradictoire : le désir d'être

55. L'état de l'art des techniques est la *cause matérielle* de l'organisation. Ses évolutions, ainsi que celles de la réglementation, de la concurrence et des besoins des clients, la soumettent à des chocs qui sont sa *cause motrice*.

fidèle à la mission se trouve en conflit avec la nécessité de respecter l'organisation.

2- L'individu et l'organisation

Parmi les êtres humains qui travaillent dans une institution quelques-uns sont des *animateurs* et d'autres (ou les mêmes) sont des *inventeurs*.

L'animateur est celui qui, de façon instinctive ou délibérée, agit de façon conforme à la mission de l'institution. L'organisation lui préférera toujours le conformiste, qui respecte la hiérarchie et les traditions, car l'animateur contrarie son hégémonie en rappelant les exigences de la mission. L'importance que la sociologie de l'institution accorde à l'organisation est telle que les animateurs sont en minorité, mais c'est grâce à eux que l'institution conserve son *âme*⁵⁶. Lorsque celui qui dirige l'institution est un animateur il mérite d'être qualifié d'*entrepreneur*.

Le cerveau individuel est le théâtre de la **créativité** : c'est le seul lieu où puisse naître une idée nouvelle, même si une collaboration peut faciliter cette naissance et même s'il arrive qu'une idée naisse simultanément dans divers cerveaux. L'inventeur est l'individu qui *trouve* l'idée d'une théorie, d'une technique, d'un procédé de production ou d'un produit nouveaux. Comme l'animateur, il sera détesté par l'organisation dont l'invention contrarie les habitudes : la plupart des idées nouvelles restent donc sans conséquence.

Pour que l'une d'elles soit entendue il faut que l'institution ait été déstabilisée, que son organisation ait été mise en mouvement par un choc venant de la concurrence, de la

56. Nous avons connu de tels animateurs : **Alain Desrosières** et Philippe Nasse à l'INSEE, **François du Castel** à France Telecom, etc.

réglementation, de l'évolution des techniques, etc. Il peut alors arriver qu'elle surmonte ses réticences et se mobilise au service de l'invention : il en résultera une *innovation* (théorique, technique, de procédé, de produit, etc.). L'organisation *incarne* ainsi l'invention dans l'innovation tout comme elle incarne la mission dans la nature : dans un cas comme dans l'autre, elle est *absolument nécessaire*.

La relation entre l'individu et l'organisation comporte des épisodes pénibles qui, stérilisant les volontés et les intelligences, provoquent un sacrifice humain réel même s'il n'est pas sanglant. Ce drame est *inévitabile* car il résulte de la tension entre une mission qu'il faut continuer à remplir dans une nature en évolution et le caractère essentiellement conservateur de l'organisation : les animateurs et les inventeurs doivent savoir assumer ce drame.

3- L'intérieur et l'extérieur

L'institution baigne comme une cellule vivante dans un monde extérieur dont la sépare une membrane. Le monde extérieur est le monde de la nature physique, sociale et humaine où elle puise ses ressources et injecte ses produits (et ses déchets). L'intérieur est le monde de l'organisation.

Dans le cas d'une entreprise, le monde extérieur est le *marché* : sa relation avec lui est réglée par l'échange marchand, chaque transaction étant équilibrée par sa contrepartie monétaire. Le mot « marché » peut à la rigueur désigner aussi l'extérieur d'une institution non marchande : l'armée, le système judiciaire, le système éducatif, rendent un service à la société entière, qui est leur client, et leur budget est le prix que la société paie pour cette transaction globale.

L'intérieur de l'institution est le lieu de l'activité productive. Il n'est pas marchand mais *organisé*. Le monde de

l'échange et celui de la production communiquent à travers la membrane mais comportent des relations et des sociologies différentes : tandis que l'échange implique la négociation, la production exige l'organisation. La membrane assure la relation entre le marché et l'organisation, entre l'échange et la production, qu'elle fait communiquer en filtrant et triant ce qui passe de l'un à l'autre.

Tandis que la dialectique qui traverse ainsi la membrane est pour la société un enjeu fondamental, les idéologies refusent de la concevoir. Certains, croyant que l'échange marchand peut répondre à tout, estiment que l'intérieur de l'institution doit être lui-même marchand. Chacune de ses entités vendrait ce qu'elle produit aux autres et à la limite chaque agent serait appelé à se comporter en entrepreneur. La comptabilité analytique est l'une des manifestations de cette tendance : elle suscite des négociations qui, occasionnant autant de conflits, brisent la cohérence de l'organisation.

D'autres croient que c'est l'organisation qui peut répondre à tout. L'économie soviétique s'est ainsi organisée comme une seule et gigantesque entreprise dans laquelle aucun entrepreneur n'avait sa place, les décisions étant toutes prises par le Gosplan : les entreprises, ou ce qui portait ce nom, étaient privées de toute initiative autre que celles nécessaires à l'exécution du Plan. Cette conception n'a pu être efficace que pour de très grands projets comme la conquête spatiale ou la production des armements.

L'expression des besoins des clients (ou de la société pour les institutions non marchandes) est un phénomène psychosocial : pour que l'institution puisse l'entendre il faut qu'il soit interprété et traduit dans son langage. Les agents qui sont en relation avec le monde extérieur travaillent sur la membrane : ceux de la « première ligne » placée en face des clients finals (conseillers clientèle, agents de la maintenance

ou de l'accueil téléphonique, infirmiers dans les hôpitaux, professeurs dans les salles de classe, etc.) assurent donc, outre une prestation de service, une fonction d'interprétariat. Ceux qui assurent la conception des nouveaux produits sont placés en face de la nature physique, envers laquelle ils disposent des ressources que fournit l'état de l'art des techniques, et aussi de la nature psychosociale car ils doivent anticiper les besoins futurs des consommateurs.

Dans les institutions informatisées l'essentiel des tâches répétitives est automatisé. Il en résulte une réduction des effectifs consacrés à la production des biens, dont la contrepartie est une augmentation de la part des effectifs qui travaillent sur la membrane. Celle-ci ne peut être efficace que si l'institution sait écouter ce que lui disent les personnes qui y travaillent.

4- Orientation stratégique et gestion opérationnelle

Le stratège est étymologiquement le général à la tête d'une armée, *strategos*. Dès que l'on prononce le mot « stratégie » on se réfère donc au métier des armes : la stratégie s'oppose à la tactique, que les institutions nomment « gestion ». Entre les deux s'intercale l'*art opératif* qu'ont inventé les généraux soviétiques dans les années 1920 et que d'autres armées ont ensuite adopté⁵⁷.

Alors que la dialectique de l'intérieur et de l'extérieur est en quelque sorte spatiale, celle de la stratégie et de la gestion s'inscrit dans le temps : la stratégie considère le futur, avec l'incertitude qu'il comporte ; la gestion, ou « management », considère l'action en cours. La décision du stratège porte donc sur le travail que l'institution accumule aujourd'hui.

57. Michel Yakovleff, *Tactique théorique*, Economica, 2009, p. 35.

d'hui en vue d'une action future : l'investissement qui détermine le capital fixe, l'« intelligence à effet différé » de ceux qui programment les logiciels. Le « manager » assure le pilotage de l'« intelligence à effet immédiat » qui s'exprime dans l'exécution du travail productif. L'expression « pilotage stratégique », que l'on entend parfois dans les entreprises, est un oxymore qui résulte d'une confusion entre la gestion et la stratégie.

Le stratège, c'est le dirigeant qui *oriente* l'institution en énonçant les symboles qui lui indiquent le but et le chemin de son évolution : chef d'État, ministre, président ou directeur général d'une entreprise, etc. Dans une entreprise ou un ministère les directeurs sont autant de stratèges dont la légitimité est circonscrite par la mission de leur direction. Un stratège peut être compétent ou non, les dirigeants ne sont pas tous des entrepreneurs : il ne suffit pas d'être légitime pour être efficace car la grâce d'état ne fonctionne pas dans le domaine de la stratégie.

Le stratège s'entoure de quelques experts qui, comme l'état-major d'un général, l'éclairent sur l'état de l'art des techniques et, de façon générale, sur la situation du monde extérieur. Il reçoit en permanence des sollicitations, les directions souhaitant lancer des *projets*. L'orientation qu'il imprime à l'institution se manifeste par sa parole et aussi par le choix des projets qu'il décide de lancer : l'institution est ainsi orientée, comme un arbre, par une taille qui sélectionne quelques branches.

L'abondance des projets dans une institution n'est pas contradictoire avec la surdité que rencontre l'inventeur d'une idée nouvelle, car la plupart des projets sont l'expression d'une organisation qui souhaite approfondir son ornière familière. Il faut des chocs externes – et un délai que le stratège

peut abrégier – pour que puisse être admise l'idée qui l'en fera sortir.

Entre la stratégie et la gestion s'intercale l'art opératif qui conçoit la dynamique du **processus de production** en s'appuyant sur les ressources que l'informatique procure à la communication (nous ne développons pas ici ce sujet ; pour plus de détail, on peut consulter *De l'informatique*⁵⁸).

Les entreprises jeunes, dont la stratégie consiste à conquérir une avance devant leurs concurrents, donnent une place à l'innovation dans leur stratégie mais cet effort ne se prolonge pas au delà de quelques années ou décennies. L'entreprise innovante qui réussit grandit en effet et son organisation se complexifie : l'entrepreneur cède alors le pouvoir à des gestionnaires et, si le profit s'accumule encore, ceux-ci le cèdent à des financiers. A ce moment-là le cycle de vie de l'institution est bouclé : comme un coquillage, elle survivra à l'être qui lui a donné naissance aussi longtemps qu'elle pourra exploiter le potentiel accumulé par les innovateurs.

Une institution n'est cependant pas soumise exactement au mécanisme de vieillissement des êtres vivants : même si son organisation est percluse de traditions, rien ne s'oppose en principe à ce qu'elle trouve une nouvelle jeunesse sous l'impulsion d'un entrepreneur. Les obstacles que celui-ci rencontre peuvent toutefois contrecarrer l'énergie la plus persévérante.

58. Michel Volle, *De l'informatique : savoir vivre avec l'automate*, Economica, 2006, p. 76.

II - L'État et l'Entreprise

L'État, l'Entreprise, les entreprises sont des institutions : toutes sont dotées d'une mission et d'une organisation et toutes connaissent, chacune sous une forme qui lui est propre, les dialectiques que nous avons évoquées. Pour tirer au clair leur relation il faut avoir défini leur mission, leur organisation, et décrit chemin faisant comment elles communiquent.

1- L'Entreprise

Dire « l'Entreprise », c'est une autre façon de dire « le système productif », dont la mission est de *procurer le bien-être matériel à la population*. A cette fin, il met en œuvre des *rapports de production* qui organisent l'action de la *force de travail* : l'action productive transforme des ressources naturelles, en mobilisant des compétences et des techniques, pour élaborer des produits qui procureront des *effets utiles* au consommateur. La simplicité de cette définition fait avec la complexité de chaque entreprise un contraste qui peut surprendre, mais le point d'appui qu'elle procure au raisonnement permet de mettre en ordre un domaine que la recherche peine à éclairer⁵⁹.

Alors que les êtres humains ont commencé à produire au néolithique (on ne peut pas considérer la chasse et la cueillette comme des activités productives), l'Entreprise émerge avec la mécanisation au XVIII^e siècle, la grande entreprise moderne naît à la fin du XIX^e siècle avec l'électrification et le moteur à combustion interne, aujourd'hui l'informatisation introduit encore une nouvelle forme d'entreprise.

59. B. Segrestin, B. Roger et S. Vernac, *L'entreprise, point aveugle du savoir*, Sciences Humaines Éditions, 2014.

L'histoire de cette émergence est d'un grand intérêt⁶⁰ mais nous ne pouvons pas l'examiner ici en détail : il suffit d'avoir conscience du caractère historique de l'Entreprise pour pouvoir anticiper, fût-ce de façon imprécise, les grandes lignes de son évolution future.

L'Entreprise inscrit le travail dans le temps sous deux formes : celui qui s'accumule dans un capital fixe (machines, bâtiments, logiciels) antérieurement à la production proprement dite, et celui qui tire parti du capital pour produire. Marx estimait que la dialectique du capital et du travail aboutirait à une crise de surproduction et de suraccumulation qui ne s'est pas (ou pas encore ?) produite⁶¹. La dialectique de la force de travail et des rapports de production agite l'histoire de l'Entreprise et suscite encore le débat, à tel point que l'Entreprise semble être une institution en chantier.

2- Les entreprises

La mission de chaque entreprise s'inscrit dans celle de l'Entreprise (« procurer des effets utiles au consommateur »), à laquelle s'ajoutent les particularités d'un secteur d'activité : la mission d'un transporteur aérien, par exemple, ne s'exprime pas selon le même vocabulaire que celle d'un constructeur automobile. Beaucoup d'entreprises se fixent cependant un tout autre but : « créer de la valeur pour l'actionnaire », « produire de l'argent », « faire du profit », etc., toutes formulations qui violent la logique comme l'expérience :

60. Romuald Szramkiewicz, *Histoire du droit des affaires*, Montchrestien, 1989.

61. Raymond Aron, *Le Marxisme de Marx*, de Fallois, 2002, p. 437.

- si Milton Friedman estime que la « création de valeur pour l'actionnaire » est la seule responsabilité sociale de l'entreprise⁶², c'est parce qu'il croit que sa capitalisation boursière donne à chaque instant une mesure exacte de sa valeur : la volatilité du cours des actions contredit cependant cette hypothèse ;

- « produire de l'argent » est une expression vide de sens car tout produit a vocation à être consommé, or l'argent ne se consomme pas ;

- « faire du profit » est certes nécessaire au développement et à la pérennité de l'entreprise, mais le profit est pour un entrepreneur la *conséquence* de l'effort qui vise le but de l'Entreprise et non le but lui-même.

Jack Welch, à l'époque CEO⁶³ de General Electric, a lancé en 1981 dans un discours à l'hôtel Pierre de New York la mode de la « *shareholder value* » parmi les dirigeants. Il l'a par la suite répudiée :

« Shareholder value is the dumbest idea in the world. Shareholder value is a result, not a strategy... your main constituencies are your employees, your customers and your products » (Jack Welch, cité par Francesco Guerrera, « Welch rules short-term profit "obsession" », *Financial Times*, 12 mars 2009).

Il ne serait pas nécessaire de s'attarder sur ces formulations du but de l'entreprise si elles n'étaient pas jugées évidentes par nombre de dirigeants. La « main invisible » de Smith est parfois invoquée pour justifier une définition de la mission qui tourne le dos à celle de l'Entreprise, voire

62. Milton Friedman, « The Social Responsibility of Business is to Increase Its Profits », *The New York Times Magazine*, 13 septembre 1970.

63. « Chief Executive Officer », équivalent de nos DG ou PDG.

même pour faire l'apologie de la prédation car rien n'est plus « profitable » que le crime organisé. C'est ignorer que Smith jugeait la loi et le système judiciaire nécessaires : c'est un des rôles de l'État, la question étant de définir la frontière entre ce qui relève de la loi ou, de façon plus technique, de la « régulation », et ce qui appartient à la liberté de l'entrepreneur :

« Commerce and manufactures can seldom flourish long in any state which does not enjoy a regular administration of justice, in which the people do not feel themselves in the possession of their property, in which the faith of contracts is not supported by the law » (Adam Smith, *The Wealth of Nations*, Livre V, chapitre 3).

Les entreprises sont un défi pour l'observation statistique : l'autonomie de décision peut se trouver au niveau d'un groupe ou dans un réseau de partenaires, et non dans l'entité juridique que le droit et la fiscalité considèrent. Le droit a d'ailleurs abusivement réduit l'entreprise à la société, propriété des actionnaires, et le dirigeant au rôle d'agent des actionnaires : il a accordé trop peu d'attention aux autres parties qui interviennent dans l'action de l'entreprise⁶⁴ (salariés, clients, fournisseurs, partenaires etc.).

L'organisation des entreprises a évolué, tout comme celle des armées, avec l'importance qu'ont prise la communication et l'art opératif. On constate aujourd'hui la coexistence de deux grandes formes d'organisation : l'une « à l'ancienne », dans laquelle la hiérarchie des pouvoirs légitimes encadre une main-d'œuvre dont ni le discernement, ni l'initiative ne sont sollicités ; l'autre où l'entreprise délègue à un « cerveau-d'œuvre » des responsabilités et la légitimité qui permet de

64. Blanche Segrestin et Armand Hatchuel, *Refonder l'entreprise*, Seuil, 2012.

les assumer. Cette évolution rencontre des obstacles dans la sociologie des entreprises : elle n'est ni facile, ni rapide.

3- L'État

L'État s'est construit en France à partir du XVII^e siècle contre une classe guerrière de propriétaires fonciers qui constituait la noblesse⁶⁵. Il est né du conflit entre le monarque et les grands seigneurs, d'un besoin diffus d'ordre dans l'administration et la justice, des exigences confusément ressenties enfin d'une économie qui, pour pouvoir répondre aux besoins de l'industrialisation naissante, devait s'émanciper de l'institution féodale.

Hauriou a défini l'Etat comme « l'institution des institutions⁶⁶ » qui a pour mission (1) de susciter la création des institutions que la société juge nécessaires, (2) de rappeler les institutions existantes à leur mission afin de contenir la dérive de leur organisation. Pour ce faire l'État se dote lui-même d'une organisation dont Montesquieu a posé les principes : séparation des pouvoirs législatif, exécutif et judiciaire, non-rétroactivité des lois, etc.

L'État est cependant semblable aux autres institutions : on y rencontre une organisation nécessaire, mais qui cherche à s'émanciper de la mission, et une minorité d'animateurs et d'inventeurs. Parmi les dirigeants, ceux qui sont des animateurs sont qualifiés d'« hommes d'État » tandis que les « politiciens » sont prisonniers de la drogue aphrodisiaque du « pouvoir ». L'organisation est naturellement tentée de violer les principes qui charpentent la mission : le pouvoir

65. Simone Bertièrre, *Mazarin : le maître du jeu*, de Fallois, 2007.

66. Maurice Hauriou, « Théorie des institutions et de la fondation », *Cahiers de la nouvelle journée*, n° 4, 1925.

exécutif, dont la mission est d'assurer le fonctionnement des institutions, le néglige pour accaparer l'initiative de la préparation des lois et pour intimider le pouvoir judiciaire ; le pouvoir législatif vote passivement un flot de lois dont beaucoup tomberont en désuétude, etc.

La compétence essentielle de l'homme d'État réside dans sa connaissance des institutions, de la sociologie de leur organisation et des points sur lesquels il est possible d'appuyer un levier symbolique afin de les inciter à être fidèles à leur mission.

L'État est directement responsable de plusieurs institutions dont le caractère non marchand s'explique par des raisons diverses : nature globale du service pour l'armée ; exigence de neutralité envers les parties pour le système judiciaire ; besoin d'éduquer les jeunes quelles que soient les ressources de leurs familles, etc. Ces institutions procurent à l'économie des services (« externalités positives ») qui contribuent à l'efficacité de l'Entreprise.

L'économie soviétique a considéré l'État comme le seul entrepreneur légitime. Les néo-libéraux ont estimé par contre que l'État n'avait pas à agir dans une économie autorégulée que la main invisible du marché devait seule guider vers l'efficacité. Les catastrophes qui en résultèrent indiquent que ni l'une, ni l'autre de ces solutions polaires n'est raisonnable : tandis que le système soviétique a étouffé l'initiative décentralisée qui seule permet de répondre à la complexité du monde de la nature, le système néo-libéral a laissé la bride sur le cou à des prédateurs.

* *

Envers les entreprises l'État a la même mission qu'envers les autres institutions : il doit les rappeler à la mission

de l'Entreprise afin de compenser l'éventuelle dérive de leur organisation. La législation, la réglementation et les compétences du système judiciaire doivent en outre procurer aux entrepreneurs la sécurité qui permet que « le commerce et les entreprises puissent s'épanouir », comme disait Adam Smith.

La *régulation* doit encourager les entreprises à accomplir la mission de l'Entreprise tout en contenant les externalités négatives que provoquent les déchets (réchauffement climatique, pollution, etc.) et la dégradation des ressources naturelles. Elle prend des formes différentes selon le régime du marché considéré.

Lorsqu'un marché obéit au régime du monopole naturel, le régulateur doit veiller à ce que l'économie bénéficie de la croissance du rendement d'échelle en imposant au monopole une tarification favorable au consommateur et en l'incitant à innover. Lorsqu'un marché obéit au régime de la concurrence parfaite, il doit le protéger contre les entreprises qui tenteraient d'y instaurer un monopole par des procédés violents. Si un marché obéit enfin au régime de la **concurrence monopolistique**, il doit doser la durée du monopole temporaire de telle sorte que le **moteur de l'innovation** tourne à un régime qui convienne aux consommateurs.

La régulation n'est cependant pas une action unilatérale : elle résulte d'une dialectique entre le régulateur et le régulé, qui partagent nécessairement le même vocabulaire. Il arrive que l'organisation du régulé impose au régulateur, sous le prétexte intimidant du « professionnalisme » et en utilisant les procédés du lobbying, un modèle et des raisonnements étrangers à la mission de l'Entreprise⁶⁷ : pour éviter une telle

67. Isabelle Huault et Chrystelle Richard, *Finance : The Discreet Regulator*, Palgrave MacMillan, 2012.

dérive l'État doit savoir rappeler le régulateur à sa propre mission.

Comme celle des autres institutions, la mission de l'État peut être trahie par ceux qui le dirigent et par ceux qu'il emploie : de telles trahisons se rencontrent inévitablement, la question étant de savoir si elles sont ou non d'une ampleur telle qu'elles compromettent la mission. Il est inutile de détailler ici les turpitudes dont la presse se fait volontiers l'écho – financement illégal des campagnes électorales, rétro-commissions, connivence avec le crime organisé – et qui, toutes, signalent le risque de voir émerger une forme ultra-moderne de féodalité⁶⁸, favorisée aujourd'hui par la puissance et la discrétion que la ressource informatique procure à des prédateurs⁶⁹.

* *

L'informatisation du système productif et de la société a en effet transformé à partir de 1975 les possibilités et les risques auxquels l'action est confrontée – c'est-à-dire, pour s'exprimer de façon radicale, qu'elle a transformé la nature elle-même. Or la mission des institutions et le détail de leur organisation répondaient à une nature que l'on croyait stable : l'architecture des institutions se trouve aujourd'hui déstabilisée, y compris celle de l'État.

Aucune n'est épargnée : l'armée doit s'adapter à la lutte dans le cyberspace et à son articulation avec les autres espaces ; le système éducatif doit éduquer les jeunes à la vie dans la nouvelle nature en leur procurant non plus seule-

68. Jean-François Gayraud, *Le nouveau capitalisme criminel*, Odile Jacob, 2014.

69. Michel Volle, *Prédation et prédateurs*, Economica, 2008.

ment les connaissances qu'exige la main-d'œuvre, mais les compétences qu'exige le cerveau-d'œuvre ; le système législatif et le système judiciaire doivent apprendre à contenir une prédation qui innove sans cesse ; les régulateurs doivent apprendre à réguler des marchés soumis au régime de la concurrence monopolistique ; les entreprises doivent savoir définir leur stratégie selon ce régime, former des réseaux de partenaires, pratiquer envers le cerveau-d'œuvre le « **commerce de la considération** » qui rompt avec l'organisation hiérarchique, etc.

Notre époque exige ainsi un retour à la créativité énergétique de l'âge classique, qui a posé les fondations de l'État et formulé la première définition de la mission des institutions : il s'agit de revenir à la racine de cette mission pour renouveler sa formulation, puis rebâtir les organisations.

La définition fondamentale et, peut-on dire, axiomatique des missions reste cependant la même : celle de l'Entreprise est toujours de procurer le bien-être matériel à la population, l'État reste l'institution des institutions. Mais la mise en œuvre de ces missions s'opère en face d'une nature que l'informatisation a transformée, ce qui exige dans le détail des missions et des organisations une foule de réajustements pénibles. Pour que la population accepte les efforts que cela demande, il faut que l'État affiche à l'horizon de l'histoire un repère symbolique qui soit visible par tous et procure aux volontés une orientation partagée. Ce repère, nous l'avons nommé « **iconomie**⁷⁰ ».

70. Michel Volle, *iconomie*, Economica, 2014.

La tentation du suicide collectif⁷¹

21 mars 2015 *Histoire*

Les deux premières révolutions industrielles (1775, 1875) ont été suivies, quelques décennies plus tard, par des guerres dévastatrices (celles de la Révolution et de l'Empire, celles de 1914-18 et 1939-45). Il y a là sans doute non une corrélation, mais plutôt une causalité.

Chaque révolution industrielle a en effet bouleversé la société : le rapport avec la nature a été transformé et avec lui la façon dont on travaille, la nature des produits et de ce que l'on consomme. La délimitation des classes sociales a changé : certaines ont disparu, d'autres sont nées, la perspective et les repères offerts au destin individuel se sont déplacés.

Après la première révolution industrielle ce qui restait du régime féodal par exemple a été balayé, la noblesse a perdu ses privilèges, le pouvoir est passé dans les mains de la bourgeoisie. La deuxième a vu émerger la grande entreprise et, avec elle, la classe des ingénieurs et des administrateurs ainsi que l'ascenseur social par les études tandis que l'aristocratie perdait le dernier reste de son prestige : Proust a mis cela en scène dans *Le temps retrouvé*.

Pendant de tels événements les repères anciens sont perdus mais les repères nouveaux ne sont pas encore visibles. Beaucoup de personnes sont déboussolées : c'est la cause de l'épidémie de névrose et d'hystérie que Charcot et Freud ont constatée.

71. michelvolle.blogspot.com/2015/03/la-tentation-du-suicide-collectif.html

Nous avons connu aux alentours de 1975 une troisième révolution industrielle, celle qu'apporte l'informatisation : l'économie et la société s'appuient désormais non plus sur la mécanique, la chimie, le pétrole et l'électricité, mais sur la microélectronique, le logiciel et l'Internet. Les tâches répétitives sont automatisées, la main-d'œuvre fait place à un cerveau-d'œuvre, des compétences naguère recherchées ne trouvent plus d'emploi, les repères anciens sont effacés alors que les repères nouveaux n'apparaissent pas encore.

* *

Les causes de la guerre de 1914-18 sont multiples – rivalité des impérialismes, peurs mutuelles, somnambulisme des chefs d'État, etc. – et aussi la mécanique, la chimie, l'électricité et le moteur avaient apporté aux armées le potentiel d'une puissance destructrice qui n'attendait que l'occasion d'une décharge.

Par ailleurs le désarroi de la société s'exprimait dans une pulsion suicidaire, la victoire devant pensait-on s'acheter par le sacrifice : « Mourir utilement, c'est tout l'art de la guerre ! Attaque et meurs, officier de France ! », lisait-on alors (Michel Goya, *La chair et l'acier*, Tallandier, 2014, p. 61).

Notre situation est analogue *mutatis mutandis* à celle qu'ont connue ceux qui vivaient aux début du XIX^e et du XX^e siècles, notre désarroi est semblable au leur. Lorsque les sociétés sont mises de la sorte sous tension, leur tissu craque dans ses endroits les plus fragiles. Des choses étranges se produisent alors dans le monde de la pensée, dans les vies individuelles, dans l'économie. Des idéologies monstrueuses séduisent.

Ce désarroi n'est-il pas l'une des causes aujourd'hui du néo-nazisme, de l'extrémisme à prétexte religieux, du racisme

et des formes pathologiques du nationalisme, de la haine si répandue enfin envers tout ce qui est simplement raisonnable ? L'utilisation du suicide comme arme n'est-elle pas révélatrice ?

* *

Après 1775, après 1875, il a fallu attendre quelques dizaines d'années pour que la tension se décharge sous la forme d'une catastrophe. Quelques dizaines d'années se sont écoulées depuis 1975 et nous nous trouvons au bord d'une catastrophe analogue, le Moyen-Orient de 2015 remplaçant dans le rôle du détonateur les Balkans de 1914.

La confusion des idées s'oppose à la maturation des esprits. Tandis que l'effort pour comprendre ce qui se passe et en chercher les causes est jugé ringard parce qu'il est constructif, une excitation superficielle est par contre jugée *cool*.

Le massacre ne pourra cesser que lorsque les individus, fatigués de s'entretuer physiquement ou moralement sans que cela calme leur angoisse, consentiront à réfléchir posément pour saisir la racine historique et organique du phénomène et, enfin, pouvoir le maîtriser.

Enjeux du langage⁷²

13 avril 2015 *Société*

Musset a dit qu'une porte doit être ouverte ou fermée, et en effet l'un exclut l'autre. Mais un chemin peut à la fois monter ou descendre, cela dépend du sens de la marche, tout le monde sait cela. On entend cependant parfois des phrases équivalentes à « un chemin ne peut pas à la fois monter et descendre, c'est l'un ou l'autre », car le langage nous confronte à des paradoxes dès que nous sortons du champ de l'expérience habituelle.

On rencontre ainsi souvent, dans les réunions consacrées aux systèmes d'information, des concepts fallacieux, des données inexactes qui égarent le raisonnement et désorientent l'action. **L'expert en réunion**, excellente vidéo, met en scène de façon comique mais fidèle les absurdités qui se disent alors.

Certains poussent l'égalitarisme jusqu'à prétendre que toutes les langues se valent et jugent inutile de se soucier de la qualité du langage. Le fait est pourtant que les mots que nous prononçons ont des effets réels, qu'un vocabulaire impropre engage la pensée et l'action dans des impasses : nous en donnerons des exemples. Pour pouvoir agir de façon judicieuse dans un monde qui évolue, il nous faut une langue aussi exacte que ne l'était celle de **Condillac**, aussi bien affûtée que des instruments de chirurgie.

Que deviendrait d'ailleurs notre langue si nous ne résistions pas aux injonctions du politiquement correct, au jargon des administrations et des médias, au parler « populaire » factice qu'affectent ceux qui craignent de passer pour des

72. michelvolle.blogspot.com/2015/04/enjeux-du-langage.html

bourgeois (voir le « [Petit dictionnaire Correct-Français et Français-Correct](#) ») ?

Qualité des statistiques

J'ai eu à l'INSEE un échange avec Edmond Malinvaud à propos du [métier de statisticien](#). La statistique doit être *objective*, disait-il. Non, lui répondis-je, elle doit être d'abord *pertinente*, puis *exacte*.

S'il s'agit quand on évoque l'objectivité de dire que les résultats de l'observation doivent être rapportés fidèlement, sans les fausser pour obéir à un pouvoir ou à une idéologie, c'est une façon prétentieuse de dire qu'un statisticien doit être tout simplement honnête. Cette exigence va tellement de soi qu'il est quelque peu désobligeant de l'énoncer.

Mais « objectivité » a un autre sens qui s'entrelace insidieusement avec l'injonction morale dans la phrase de Malinvaud : la statistique devrait, étant objective, reproduire exactement l'*objet* qu'elle observe. Or c'est impossible car aucune observation ne peut reproduire exactement un objet concret, qu'il s'agisse d'un individu, d'une population, d'un système productif, des prix, etc.

Lorsque vous conduisez une voiture, l'image du paysage s'affiche en entier sur votre rétine mais votre cerveau y sélectionne les seuls éléments nécessaires à la conduite : route, signaux, véhicules, obstacles, etc. Vous seriez un danger public si votre attention était attirée par les détails qui intéressent un promeneur.

Chacun doit utiliser, pour sélectionner ce qu'il observe, la grille conceptuelle qui convient à son action. Cette règle a une portée générale et elle s'applique donc aussi à la statistique. Avant d'observer, celle-ci doit définir les concepts qui

délimiteront l'observation. L'histoire montre qu'ils ont évolué : les **activités industrielles**, par exemple, ont été classées au XVIII^e siècle selon la matière première utilisée (végétale, animale, minérale), au XIX^e selon la destination du produit, au début du XX^e selon les équipements employés, à partir de 1945 selon leur association dans les entreprises. Chacune de ces classifications a été jugée « naturelle » en son temps parce qu'elle répondait aux priorités de l'époque, et que celles-ci ont évolué de l'utilisation des matières premières à l'application de taxes douanières, puis à l'investissement, enfin à la comparabilité des données physiques et financières.

Le premier critère de qualité est ainsi celui de la *pertinence* des concepts, de leur adéquation aux besoins de l'action. Mais si une grille conceptuelle répond à certains besoins, il se peut qu'elle ne réponde pas à d'autres : la « neutralité » du statisticien semble alors s'évanouir... on comprend qu'il puisse lui être pénible de chercher à quelles actions peuvent convenir les concepts que ses outils incorporent, mais n'est-il pas mensonger de masquer cette interrogation derrière le double sens du mot « objectivité » ?

Oleg Arkhipoff, théoricien estimable, disait que la statistique doit être *précise*. Je lui ai suggéré de dire plutôt qu'elle doit être *exacte*, mais cette remarque l'a tellement contrarié qu'il ne lui a pas accordé un instant de réflexion.

« Exactitude » et « précision » ne sont pas synonymes. Si je dis que la bataille de Waterloo a eu lieu au XIX^e siècle, c'est exact mais imprécis. Si je dis qu'elle a eu lieu le 19 juin 1815, c'est précis mais inexact.

La statistique la plus précise n'est pas nécessairement la meilleure car un excès de précision donne une idée fautive de l'objet observé : mesurer au micron près la taille d'une personne, c'est suggérer que le corps humain est aussi ferme

qu'une barre d'acier alors qu'il est élastique et que sa longueur varie au cours de la journée. Publier l'effectif d'une population à l'unité près, c'est encourager des illusions car un recensement présente un taux d'erreur de l'ordre de 1 %.

La qualité d'une statistique ne doit donc pas s'évaluer selon sa précision, mais selon son exactitude, c'est-à-dire selon sa capacité à alimenter un raisonnement exact. Souvent un ordre de grandeur pourra suffire, voire même une indication qualitative : après de longs calculs et des estimations délicates, la décision de lancer ou non un projet se résume par les mots « oui » ou « non », l'évaluation d'une conjoncture se résume par les mots « ça baisse » ou « ça monte » accompagnés de qualificatifs comme « un peu » ou « beaucoup » : le but d'une démarche quantitative réside dans sa conclusion qualitative.

Statistique et Big Data

Une *donnée*, c'est le couple que forment un *concept* et son *observation* (ou *mesure*) sur un individu ou une population.

Le « Big Data » procède à une **analyse des données** qui examine des corrélations, mais celles-ci ne seront significatives que si les données sont d'assez bonne qualité. Faire du « Big Data » sans savoir comment les données ont été définies, puis observées, c'est prendre le risque du *garbage in, garbage out* : si l'on alimente un raisonnement avec des ordures, sa conclusion sera fallacieuse.

Or il arrive souvent qu'un concept soit biaisé (des investissements immatériels sont comptabilisés parmi les dépenses d'exploitation), qu'une même dénomination recouvre des concepts différents (lorsqu'on fait des comparaisons internationales ou lorsqu'on compare deux époques). Il arrive

aussi qu'une mesure soit inexacte, notamment lorsque l'observation est incomplète (données manquantes, « principe de prudence » des comptables, etc.).

Une **corrélation** n'est d'ailleurs qu'un *indice*, au sens qu'a ce mot dans une enquête policière, et un indice n'est pas une preuve : ceux qui prétendent interpréter des données sans se référer à la théorie du domaine observé, trésor accumulé par les interprétations antérieures, prennent le risque de provoquer l'équivalent d'une erreur judiciaire.

La statistique « officielle »

Pour évaluer la qualité d'une statistique il faut connaître la façon dont elle a été élaborée, ce qui suppose une expertise délicate. L'administration, les médias et le grand public jugent plus commode de faire confiance à la statistique « officielle », adjectif censé garantir sa qualité.

Lors d'une visite au Statistisches Bundesamt de Wiesbaden en 1973 Michel Hébert, Pierre Teillet et moi avons ainsi rencontré le statisticien allemand qui était chargé d'évaluer le volume de la production industrielle. Ce volume s'obtient en divisant la somme des valeurs ajoutées des entreprises, que fournit une enquête, par un indice de prix dont la qualité conditionne celle de l'indice de volume.

Nous avons donc demandé à ce collègue ce qu'il pensait de la qualité de l'indice de prix. « Je n'ai pas le droit de me poser cette question », répondit-il en désignant sur la brochure des indices l'aigle, symbole de la République fédérale : il s'interdisait de s'interroger sur la qualité d'un indice « officiel ».

La statistique « officielle » sert en France à évaluer les **comptes nationaux** qui, étant eux aussi « officiels », per-

mettent d'étalonner les équations des modèles. Les macro-économistes, qui ne se soucient ni de la qualité des statistiques, ni des procédés périlleux qu'utilisent les comptables nationaux pour estimer les données manquantes, sont comme l'enfant qui grimpe, pour attraper le pot de confiture placé au sommet d'un buffet, sur un escabeau enté sur une chaise elle-même posée sur une table. Ils risquent comme lui la dégringolade qui mettra par terre leur raisonnement et ses conclusions.

A-t-on le droit de dire que la Terre est plate ?

Revenons au conducteur d'une voiture. Sa grille conceptuelle comprend les feux de signalisation et un feu qui se trouve devant lui est vert, orange, rouge ou éteint : *ce conducteur n'est pas libre* de décider du résultat de son observation. Si elle est *exacte*, elle lui permettra d'agir de façon judicieuse.

J'ai eu sur ce point une controverse avec un bon statisticien, René Padieu, et un excellent économiste, Dominique Henriot. Ils poussent tous deux la liberté de pensée jusqu'à s'attribuer « le droit de penser et de dire que la Terre est plate ». Il ne s'agit pas pour eux de dire qu'une petite surface de la Terre est approximativement plane, mais de revenir aux modèles antiques qui représentaient la Terre comme un plan illimité ou comme un disque plat bordé par un gouffre.

Ils éviteront certainement d'induire leurs enfants en erreur : ils leur diront bien sûr que la Terre a la forme d'une boule. S'ils estiment pourtant avoir le droit d'affirmer qu'elle est plate, c'est parce qu'ils revendiquent la liberté dont jouit, dans le monde de la pensée pure, le mathématicien qui choisit ses axiomes sous la seule contrainte de la non-contradiction.

Il est vrai que des recherches fécondes, comme celles qui ont porté sur les géométries non euclidiennes, ont eu pour point de départ un axiome qui, pensait-on alors, tournait le dos au sens commun.

Mais lorsqu'on se confronte au monde de la nature on sort du territoire des mathématiques pour entrer dans celui de la science expérimentale. La pensée doit alors se courber sous le joug de l'observation et les hypothèses que celle-ci contredit doivent être éliminées : s'il était possible dans l'Antiquité de penser que la Terre est plate, ce n'est plus le cas aujourd'hui. Celui qui **comme Claude Allègre** maintient des propositions que l'observation a contredites mérite d'être qualifié de *négationniste*.

Lorsque Padieu et Henriot disent « j'ai le droit », ils ne pensent certainement pas au droit que la loi définit car un juge ne condamnera pas quelqu'un qui soutient que la Terre est plate : il estimera plutôt que cette personne est un peu dérangée. Ils placent la liberté de pensée et d'expression au dessus du constat des faits et, ce faisant, tournent le dos à tout ce que la démarche expérimentale a apporté depuis Galilée.

Experts et dirigeants

La relation entre experts et dirigeants devrait être en principe mutuellement respectueuse : le dirigeant nourrit son intuition en écoutant l'expert qui lui indique l'évolution du monde et l'état de l'art des techniques. L'expert accepte en retour la décision du dirigeant, car celui-ci prend en compte un ensemble de faits plus large que celui qu'enveloppe une expertise.

Ce n'est cependant pas ainsi que les choses se passent. Supposons que vous soyez un de ces hommes « qui ont beaucoup étudié, qui ont formé leur pensée au prix de grands efforts et en suivant le cours des pensées d'autres hommes qui les ont précédés, et qui forment un groupe particulièrement important pour la communauté humaine car leurs avis sont mieux fondés que ceux des autres⁷³ ».

On vous invite à participer à une table ronde, on annonce que le ministre sera présent. Les experts de la table ronde disent des choses intéressantes, d'autres qui sont dans le public interviennent utilement, *mais le ministre n'est pas là*. Il arrive tout à la fin, comme j'ai vu Fleur Pellerin⁷⁴ le faire lors d'un colloque à Bercy, pour lire le discours qu'a écrit un conseiller, succession d'évidences banales, d'erreurs d'interprétation et de déclarations d'intention qui n'engagent à rien. À la fin d'un tel discours, les experts seront assez poires pour applaudir ! Tel est chez nous le rapport entre la parole « officielle » d'un ministre et celle des experts.

Voici un autre exemple : j'ai présidé en 2009-2011 le groupe de travail de l'Institut Montaigne qui a abouti au rapport *Le défi numérique*. Nous avons auditionné Nathalie Kosciusko-Morizet⁷⁵ en mars 2010.

« Notre groupe de travail étudie le phénomène de l'informatisation », ai-je dit en introduction. « Informatisation, ce mot est ringard, s'exclama-t-elle, d'ailleurs le mot informatique me fait marrer ». Être jugé ringard par une ignorante

73. Werner Heisenberg, *La partie et le tout*, Flammarion, 2010, p. 257.

74. À l'époque « ministre déléguée aux PME, à l'Innovation et à l'Économie numérique ».

75. À l'époque « secrétaire d'État chargée de la Prospective et du développement de l'Économie numérique ».

m'a procuré un plaisir semblable à celui que ressentait Courteline lorsqu'un imbécile le traitait d'idiot.

Sans s'enquérir du sens que nous donnions au mot « informatisation », la ministre s'est ensuite lancée dans une improvisation, les deux conseillers qui l'accompagnaient restant muets comme des potiches. En France, un ministre qui rencontre des experts (en l'occurrence Frédéric Créplet, François Rachline et moi) parle ainsi avec autorité pendant que les experts se morfondent en silence, car il est exclu qu'ils puissent relever ses impertinences. Ce monde-là fonctionne à l'envers.

J'ai rencontré il est vrai des ministres qui savent écouter : Anicet Le Pors, Jean-Pierre Chevènement, Arnaud Montebourg... mais ces exceptions confirment la règle et même quand l'interlocuteur écoute la relation entre l'expert et le dirigeant est toujours difficile.

La langue en construction

Il est entendu qu'il faut, pour pouvoir être compris, se conformer à l'usage de la langue. Il faut aussi accepter que la langue évolue, car elle est vivante.

Chaque génération reçoit sa langue de celle qui l'a précédée, elle la transmet à la suivante après l'avoir améliorée ou dégradée. Les suppressions, les créations, peuvent être malencontreuses : le vocabulaire étant sujet à des effets de mode, rien ne garantit que les tournures que celle-ci propose soient de bonne qualité.

Les mots anciens ont été patinés par un long usage : on en trouvera un exemple en allant au mot « entendre » dans le *Dictionnaire de la langue française* de Littré. Ces mots sont un patrimoine que chaque génération doit gérer, et elle doit savoir évaluer les néologismes avant de les y ajouter.

Il ne faut donc pas accepter de façon passive le vocabulaire que la mode propose : notre génération trahirait ses responsabilités si elle ne le discutait pas.

Produits, biens et services

Ceux qui disent « les produits et les services » suggèrent que les services, n'étant pas des produits, ne résultent pas d'une *action productive* : cela donne à penser que les personnes qui travaillent dans les services, étant improductives, sont parasites. Certaines entreprises en déduisent qu'il n'est pas nécessaire qu'elles possèdent une compétence et qu'il faut les payer le moins possible : telles sont les conséquences désastreuses d'un vocabulaire malencontreux.

Le langage des statisticiens est plus pertinent. Ils distinguent les *biens*, produits qui ont une masse et occupent un volume dans l'espace, et les *services* qui, étant « la mise à disposition temporaire d'un bien ou d'une compétence », sont eux aussi des produits. Ainsi il apparaît clairement que les services résultent, comme les biens, d'une action productive, et les effets négatifs de l'expression « produits et services » sont évités.

Dans l'économie contemporaine la plupart des produits sont d'ailleurs un assemblage de biens et de services. L'automobile, par exemple, ne se conçoit pas sans des services : financement d'un prêt, garantie pièce et main-d'œuvre, entretien périodique, assurance, « stations-service », etc. Ceux qui distinguent les produits des services ne peuvent pas se représenter un tel assemblage, il leur manque donc les mots qui permettent de comprendre ce qui se passe dans notre économie.

J'entretiens sur ce sujet un débat avec Jean-René Lyon, excellent informaticien, qui juge utile de maintenir la distinction entre produits et services. Il nomme « produit » ce qui est stockable (les biens, l'information) et « service » ce qui ne l'est pas. Selon lui, la location d'un bien n'est pas un service puisque ce bien est un produit. Pour éviter de dire qu'un service résulte d'une production, il dit qu'il est « exécuté ». Il nomme enfin « offre » un assemblage de biens et de services (pour plus de détail, voir sa page « [Identifier le modèle de produit](#) »).

Le langage des statisticiens ne comporte pas de telles contorsions. Pour eux, comme pour tout le monde, le mot « offre » désigne le couple que forment un produit et son prix, et le sens que Jean-René Lyon donne à ce mot s'écarte trop du langage courant. Dire que l'information est « stockable », c'est enfin la considérer comme une *chose* alors qu'il est plus judicieux de la considérer comme une *action*.

C'est ce que fait Gilbert Simondon en retenant le sens originel et exact du mot⁷⁶ : l'information, c'est ce qui, donnant une « forme intérieure », procure une « formation » et donc une capacité d'action. L'information est ainsi la *transformation* qui se produit dans un cerveau humain ou dans un système technique lorsqu'il reçoit ou rencontre un « document » (message, texte, son, image, etc.) qu'il sait interpréter. La théorie de l'information de Simondon est plus féconde pour la réflexion que ne l'est celle de Shannon, dans laquelle « *the meaning doesn't matter* ».

76. « L'information n'est pas une chose, mais l'opération d'une chose arrivant dans un système et y produisant une transformation. L'information ne peut pas se définir en dehors de cet acte d'incidence transformatrice et de l'opération de réception » (Gilbert Simondon, *Communication et information*, Éditions de la transparence, 2010, p. 159).

Numérique, digital et informatisation

Prenons « information » selon son sens exact et non selon celui de Shannon ou celui, plus dégradé encore, que l'on rencontre dans l'expression « les informations de vingt heures ». « Informatisation », qui désigne l'alliage évolutif d'« information » et d'« automate », désigne exactement la *mise en scène du couple que constituent le cerveau humain et l'automate programmable*. Ce couple est un être composite aussi nouveau que ne le fut en son temps l'alliage du cuivre et de l'étain, qui a fait émerger l'âge du bronze avec toutes les dimensions de son anthropologie.

Nathalie Kosciusko-Morizet aurait sans doute préféré que je dise « numérique », mot qui figurait dans l'intitulé de son ministère. Le titre de notre rapport a d'ailleurs finalement été conforme à la mode : il fallait paraît-il, pour pouvoir être compris par les indigènes, accepter de parler leur pidgin.

Si « informatisation » est jugé ringard, c'est pour des raisons qui tiennent à l'histoire, à la sociologie, et n'ont rien à voir avec ce que ce mot désigne. Dans les entreprises et les institutions, une informatique contraignante a été imposée aux agents à partir des années 1960 et c'est la corporation des informaticiens qui a été chargée de leur infliger cette contrainte. L'antagonisme qui en est résulté a laissé des traces.

Quand dans les années 1970 l'informatique a commencé à s'assouplir pour se mettre au service des utilisateurs, les informaticiens ont tenté de résister à ce qui leur semblait une perte de pouvoir : ils ont renâclé devant le micro-ordinateur et les réseaux locaux dans les années 1980, la messagerie et le Web dans les années 1990, les terminaux mobiles dans les années 2000. Il est vrai que chacune de ces innovations leur compliquait la vie, mais leur attitude a fait croire que

les usages ne pourraient se déployer qu'en tournant le dos à l'informatique.

Dans sa thèse d'histoire⁷⁷, Benjamin Thierry a distingué deux catégories d'informaticiens : les *concepteurs* et les *serviteurs* de l'informatique (voir la vidéo « **Comment le numérique invente ses utilisateurs** »). On doit aux informaticiens concepteurs les innovations qui ont rendu l'ordinateur commode, les réseaux qui leur permettent de communiquer (Ethernet, l'Internet) et les « applications » qui fleurissent sur ce socle physique et logique : téléphone « intelligent », réseaux sociaux, etc.

Les « serviteurs » sont ceux qui s'efforcent de faire fonctionner l'informatique dans les entreprises et les institutions. Leur métier suppose de maîtriser et faire coopérer des spécialités diverses, de résoudre des problèmes techniques difficiles, de subir les récriminations d'utilisateurs qui ne savent pas toujours ce qu'ils veulent mais exigent de l'obtenir immédiatement.

Benjamin Thierry distingue aussi deux générations dans les *interfaces homme-machine*. La première a été destinée à des professionnels qui, comme les contrôleurs aériens ou certains militaires, remplissaient une fonction technique précise. La deuxième, qui résulte des efforts de certains informaticiens dans les années 1960⁷⁸, a masqué la complexité de l'ordinateur afin qu'il puisse être utilisé de façon instinctive par le grand public.

77. *Donner à voir, permettre d'agir. L'invention de l'interactivité graphique et du concept d'utilisateur en informatique et en télécommunications en France (1961-1990)*, thèse soutenue le 10 décembre 2013 à la Sorbonne.

78. Steven Levy, *Hackers*, Delta Publishing, 1994.

Plutôt que de faire l'effort de devenir les « clients compétents » des serviteurs de l'informatique, les entreprises préfèrent aujourd'hui dire « numérique » ou, cédant à la mode de l'anglais, « digital ». Ces mots qui évoquent le codage binaire des documents dans la couche la plus technique de l'informatique sont de façon paradoxale utilisés pour désigner « les usages ». Ils servent à oublier le socle physique et logique de l'informatique, qui délimite pourtant les possibilités offertes aux usages, et sans doute aussi à régler par la même occasion son compte à la corporation des serviteurs de l'informatique.

Il en résulte d'étonnantes niaiseries. « Seuls les usages sont innovants ! », proclamait un de mes amis : il oubliait le transistor, les circuits intégrés, la fibre optique, les langages de programmation, toutes innovations techniques qui ont permis l'existence des usages. « Ce qui importe, ce sont les *start-ups* et les PME innovantes ! », a dit un autre ami : c'est ignorer que l'enjeu de l'informatisation réside dans la qualité du couple que forment le cerveau humain et l'automate programmable dans l'ensemble des institutions, donc ni seulement ni principalement dans les PME et les *start-ups* quelle que soit la sympathie que l'on peut avoir pour elles.

Dès que l'on entreprend de concrétiser les ambitions du « numérique », on rencontre d'ailleurs l'informatisation : former les jeunes au « numérique », c'est les préparer à penser et agir dans les dimensions physique, logique, psychologique et sociologique de l'informatisation. La « transformation numérique (ou digitale) de l'entreprise » n'est rien d'autre que son informatisation. « L'entreprise numérique », c'est en fait l'entreprise informatisée, etc.

L'usage est à chaque instant délimité par les possibilités qu'offre la technique. Si l'on connaît ces possibilités, on peut les exploiter sans s'interroger sur ce qui les conditionne : les

adolescents font cela avec une agilité qui impressionne les personnes plus âgées.

Mais le stratège, le politique, ont besoin d'une prospective qui, considérant la dynamique des techniques, anticipe l'évolution des possibilités : c'est même une condition nécessaire pour que les inventions, les innovations, puissent être rapidement comprises et mises en œuvre. Alors que « numérique » focalise l'attention sur l'exploitation des possibilités existantes, « informatisation » invite à penser une dynamique : « numérique » est photographique, « informatisation » est cinématographique.

Admettons que « numérique » et « digital » puissent, malgré leur étymologie étrange, désigner la pleine utilisation des possibilités qu'offre aujourd'hui l'informatique. Cela suppose de redéfinir la mission des institutions, de bousculer leur organisation : les serviteurs de l'informatique devront assumer les complications que cela occasionne.

Mais le concepteur, le stratège, le politique doivent pouvoir anticiper l'évolution du socle physique et logique qu'offre l'informatique ainsi que les phénomènes anthropologiques que provoque l'informatisation : alors c'est ce dernier mot qui doit s'imposer à leur réflexion.

Si tant d'institutions et de ministères s'enferment dans la vision tactique que suggèrent le mot « numérique » et la priorité donnée aux usages, cela révèle qu'*ils ont choisi de ne pas avoir de stratégie*, de rester indéfiniment les suiveurs de conceptions qui répondent à d'autres priorités que les leurs.

Werner Heisenberg, *La partie et le tout*, Flammarion 2010 ⁷⁹

20 avril 2015 *Physique Lectures*

L'essentiel de ce livre est consacré à la reconstitution de conversations entre Heisenberg et ses collègues physiciens. Étant écrite, cette reconstitution n'a pas le naturel du langage parlé et il se peut que les idées attribuées aux interlocuteurs soient plus cohérentes, plus construites qu'elles ne l'étaient sur le moment.

Il fallait mentionner cette réserve mais au fond elle a peu d'importance car l'on perçoit fort bien, à travers l'artifice de la conversation reconstituée, le caractère et le point de vue de chacune de ces personnes ainsi que les difficultés qu'elles ont rencontrées dans la mise au point de la physique nucléaire.

Heisenberg désigne par leur prénom celles dont il a été le plus proche : Niels Bohr, Carl Friedrich von Weizsäcker et Wolfgang Pauli. Bohr est extrêmement sympathique : plus âgé que les autres, il est bienveillant envers eux, modeste et profond. Weizsäcker est plus préoccupé par la philosophie que par la physique, Pauli est intraitable et possède un tempérament de feu. Un autre ami talentueux de Heisenberg, le jeune Hans Euler, désespéré par le nazisme, entre dans la Luftwaffe pour y chercher et trouver la mort.

Tous ont eu conscience d'être sur le front de taille de la science, sur la frontière qui sépare le connu de l'inconnu. Les paradoxes apparents de la mécanique quantique les amènent à s'interroger : qu'est-ce que *comprendre* ? quel est le rap-

79. michelvolle.blogspot.com/2015/04/werner-heisenberg-la-partie-et-le-tout.html

port entre la théorie et la pensée ? qu'est-ce que l'*observation* d'un phénomène ? quelle est la fonction du langage ? Ils construisent leur théorie par tâtonnement, en proposant des formalismes imparfaits qu'ils soumettent à la critique et perfectionnent progressivement.

Tous sont sérieux et passionnés, conscients d'ouvrir un nouveau champ de connaissance : les propriétés des atomes et des molécules recevant une explication, la chimie cesse d'être un catalogue de recettes pour devenir elle aussi une science hypothético-déductive.

Mis à part Bohr, qui est danois, ce sont des Allemands qui appartiennent à la belle Allemagne cultivée que le nazisme a tenté de détruire. La personne de Hitler leur répugne et ils détestent les nazis qui ont chassé de l'Université d'excellents scientifiques juifs. Ils doivent d'ailleurs se défendre contre les partisans d'une prétendue « science allemande » qui reprochent à la théorie de la relativité et la mécanique quantique d'être des « sciences juives ».

J'ai lu attentivement les passages où Heisenberg dit avoir été opposé au nazisme. On peut certes le soupçonner de réécrire son passé tout comme nous autres Français récrivons le nôtre : beaucoup de gens ont oublié après la Libération l'admiration qu'ils avaient éprouvée pour Pétain...

Un passage m'a cependant paru probant (p. 284) : celui où il décrit son désespoir lorsque, se trouvant en janvier 1937 dans les rues de Leipzig, les maisons lui semblent irréelles comme si elles avaient déjà été détruites, et les gens transparents « comme s'ils avaient déjà quitté le monde matériel » : il voit que la guerre est inévitable et il sait que l'Allemagne sera vaincue parce que sa puissance industrielle est très inférieure à celle des pays qu'elle se prépare à combattre.

Alors qu'il aurait pu comme beaucoup d'autres s'installer aux États-Unis, Heisenberg décide de rester dans son pays pour « rassembler des jeunes gens autour de moi et leur faire traverser la catastrophe sans dommage, si possible, puis tout reconstruire une fois la catastrophe terminée ».

Otto Hahn découvre à la fin de 1938 la fission de l'uranium : la possibilité de produire de l'énergie avec des réactions nucléaires apparaît alors ainsi que celle, inquiétante, de la bombe atomique. Cette dernière demanderait cependant un effort industriel démesuré et un délai qui ne se concilie pas avec la doctrine stratégique en vigueur, qui prévoit une guerre courte : seules les applications civiles de l'énergie nucléaire feront donc chez les Allemands l'objet de recherches, et les physiciens seront heureux de ne recevoir aucune autre demande de la part des nazis.

Heisenberg informe Bohr à mots couverts, à l'automne 1941, de la possibilité d'une bombe atomique. Bohr, dont le pays est alors occupé par les Allemands, est tellement effrayé par ces allusions « qu'il ne fut pas en mesure de comprendre ce qui était à mes yeux le plus important, à savoir qu'une telle fabrication exigeait un énorme effort technique » (p. 311). Cette conversation ambiguë, s'ajoutant à sa décision de rester en Allemagne, fera par la suite douter certains des intentions véritables de Heisenberg.

* *

La lecture de ce livre m'a fait réfléchir à ma relation avec la mécanique quantique. Lorsque l'on est armé pour évaluer la solidité logique de la théorie et évaluer sa conformité à l'expérience, ses paradoxes s'évanouissent car on comprend qu'ils résultent, comme ceux de Zénon d'Élée, de l'imprécision du langage naturel.

Le cours de mécanique quantique que j'ai subi en 1961 était cependant rigoureusement incompréhensible. Seuls quelques camarades privilégiés, dotés de capacités extraordinaires ou, plus vraisemblablement, déjà instruits par un membre de leur famille, pouvaient vraiment le comprendre : nous n'avions pas acquis auparavant les outils mathématiques nécessaires et la théorie abstraite de la mesure n'avait pas pu suffire à former notre intuition à l'approche probabiliste de la nature, qui exige un apprentissage spécial.

Mais le fait que le cours soit incompréhensible ne semblait pas gêner certains des autres camarades. « *Magister dixit*, ce que le maître dit est sûrement vrai, semblaient-ils penser. Il ne s'agit pas de comprendre mais d'avalier : il n'y a qu'à classer tout ça dans sa mémoire pour l'en ressortir lors des examens ».

L'apprentissage des langues et celui des mathématiques, ou de la physique, demandent des attitudes différentes. Il faut pour apprendre une langue assimiler un vocabulaire et des règles que justifie leur simple existence. En mathématiques, par contre, ce que l'on apprend doit avoir une justification logique : les axiomes ne doivent pas se contredire, les théorèmes doivent être démontrés, les uns comme les autres doivent répondre à une intention qui leur confère un sens (auquel les professeurs refusent trop souvent de faire allusion). La physique ajoute à ces exigences celle de la conformité à l'expérience, et en outre sa pratique suppose de maîtriser l'art des approximations.

Je soupçonne ces camarades dociles d'avoir eu pour seul but les bonnes notes et pour seul idéal la carrière de dirigeant qui leur permettrait de « devenir quelqu'un ». Il leur a donc suffi de gober le cours de mécanique quantique comme si c'était un cours de langue, d'avalier l'équation de Schrödinger comme s'il s'agissait d'une règle de grammaire. Si ces

bêtes à concours avaient vraiment eu le goût des sciences, elles auraient refusé d'apprendre ce qu'elles ne pouvaient pas comprendre.

La machine à décerveler⁸⁰

9 mai 2015 *Enseignement*

Je me suis trouvé en conflit avec une universitaire lors d'un dîner à Paris, cela m'a rappelé quelques souvenirs.

J'avais proposé le petit modèle que je me suis forgé à **propos de la créativité**. Pendant que je parlais, cette Dame semblait bouillir et fumer comme une cocotte-minute sous pression.

- Je ne suis pas du tout d'accord avec vous, s'exclama-t-elle enfin. Je viens d'écrire un article sur la créativité, pensez si je connais le sujet. D'ailleurs, quelles sont vos sources ?

- Mon expérience, répondis-je naïvement.

L'expérience personnelle comporte bien sûr les lectures. J'aurais pu citer à l'appui de ce petit modèle Poincaré, Bachelard et quelques autres, mais étaler de la culture me semble répugnant.

Elle haussa les épaules avec un sourire dédaigneux et, par la suite, ponctua par des gloussements tout ce que je pouvais dire : en évoquant une expérience personnelle, j'avais montré que je n'étais pas digne de sa conversation.

Elle était donc de ces personnes qui estiment qu'il faut toujours appuyer son propos par l'autorité des Auteurs, sans laquelle rien ne vaut, et qui n'accordent pas le droit à la parole et à l'écoute à quelqu'un qui prétend penser en tirant les leçons de son expérience. « Casse-toi, tu pues, t'es pas d'la bande ».

* *

80. michelvolle.blogspot.com/2015/05/la-machine-decerveler.html

On rencontre il est vrai parfois des personnes qui s'enthousiasment d'une idée qui ne vaut rien, mais ce n'est pas toujours le cas. Le monde de la pensée est tout entier en puissance dans le cerveau individuel, et non dans les livres qui, malgré leur nombre, ne peuvent en contenir qu'une expression partielle : il faut donc *écouter* ce que disent les individus avant de l'évaluer pour faire le tri nécessaire.

Cette universitaire était certainement partisane de la liberté de penser, de s'exprimer, de discuter, valeurs ostensibles de sa corporation. En pratique, cependant, cette corporation exige que toute parole, tout texte, s'appuie sur des références écrites.

J'ai gardé un souvenir désagréable de deux soutenances de thèse. L'un des thésards était un penseur solide, original, dont la thèse m'a apporté un éclairage auquel je tiens beaucoup. Elle contenait peu de citations et en particulier il n'avait cité aucun des membres du jury. Ils l'ont accablé de sarcasmes et il n'a eu le titre de docteur qu'avec une mention qui lui fermait la porte de l'Université.

L'autre soutenance m'a rappelé *Le Malade imaginaire* :
Bene, bene respondere
Dignum est intrare
In nostro docto corpore.

La thèse était pleine de citations dont certaines n'avaient rien à voir avec leur contexte : le thésard n'avait oublié aucun des économistes célèbres ni aucun des obscurs membres du jury.

Jamais soutenance ne fut plus confortable : « mon cher collègue », disait le jury, « nous vous appelons ainsi parce que vous êtes déjà des nôtres ». Il est aujourd'hui professeur des Universités.

* *

Les Auteurs du programme, notons-le, n'ont pas produit des textes remplis de citations : pour l'essentiel, ils ont exposé ce qu'ils tiraient d'une réflexion sur leur expérience. Mais ce sont des Auteurs, des Génies, contrairement aux êtres humains ordinaires que l'on rencontre lors d'un dîner en ville et qu'il ne convient pas de leur égaler...

Mais au fait, pourquoi pas ? Avant d'être des Auteurs, Platon, Pascal, Kant, etc. ont été des êtres humains ordinaires qui disaient naïvement ce qu'ils pensaient lors des dîners en ville, espérant une discussion fructueuse et, peut-être, des objections qui les aideraient à progresser.

* *

Le rapport entre l'Université et le monde de la pensée est problématique car les esprits libres (je pense à Jean Bouvier) n'y sont pas assez nombreux pour influencer le style de la corporation.

Un de mes amis a passé l'agrégation de mathématiques, concours difficile. « Tu as donc fait de la recherche ! », lui dis-je avec envie. « Pas du tout, répondit-il. Pour l'agrégation, il faut tout connaître de l'état et du contenu de la discipline, on n'aborde la recherche que pour le doctorat ». Ainsi les professeurs que forme l'Université n'ont reçu aucune formation à la libre exploration du monde de la pensée, qui est l'essence des mathématiques.

J'ai alors compris la réaction d'un professeur, par ailleurs bon pédagogue, auquel je faisais part de réflexions enfantines qui, certes, n'avaient rien de génial mais amorçaient une recherche, démarche qui consiste à s'efforcer de répondre à une question alors que l'on n'en a pas les moyens, qu'il faut trouver.

« Vous êtes un prétentieux, me dit-il. Vous avez lu ça dans un livre et vous croyez m'impressionner. Étudiez plutôt le programme ». N'ayant jamais effleuré la recherche, il ne pouvait pas en percevoir les prémices chez un adolescent.

* *

Je me demande parfois, avec angoisse, si l'Université ne serait pas, dans sa masse et malgré quelques admirables exceptions, une *machine à décerveler*. Quand une grande part de l'énergie est consacrée à « se faire bien voir » en se conformant à l'*habitus* de la corporation, à s'efforcer de publier dans des revues à comité de lecture bien notées pour obéir à la règle « *publish or perish* », quelle est l'énergie qui reste pour *penser* ? Est-il possible de réfléchir tandis que l'on se prostitue ?

Lors d'une réception organisée par mon fidèle éditeur j'ai rencontré un autre universitaire qui, lui aussi, n'était pas d'accord avec ce que je disais. Il crut utile de citer un Auteur pour me clouer le bec : « Dans son article, dit-il, Michel Volle a mis le contraire de ce que vous dites ». « Mais c'est moi, Michel Volle ! », répondis-je. Jean Pavlevski, qui se trouvait tout près, éclata d'un rire sonore : j'ai dû me détourner pour ne pas aggraver la situation.

Il est tout de même pénible, me suis-je dit alors, de ne pouvoir exister dans le monde de la pensée que par les textes imprimés que l'on a signés, alors que l'on a comme tout un chacun deux bras, deux jambes, et un cerveau qui n'aime rien tant que la conversation entre personnes de bonne foi.

Organiser la relève des dirigeants ⁸¹

09 mai 2015 *Société*

« Je découvre le monde des dirigeants, me dit un ami consultant. Ils ne pensent qu'à se battre entre eux pour conquérir et conserver le pouvoir, il n'y a que ça qui les intéresse ».

« Pour qu'une entreprise réussisse son informatisation ou, comme on dit, sa *transformation numérique*, cela dépend essentiellement de son dirigeant, or les dirigeants n'y comprennent rien », dit un autre.

« La créativité ne se rencontre que dans les *startups* et les PME, les grandes entreprises sont toutes des cas désespérés, dans vingt ans la plupart d'entre elles n'existeront plus », dit un troisième.

J'éprouve, comme tout le monde, de la sympathie pour les *startups*, PME et autres ETI en croissance, mais n'a-t-on pas tort de renoncer à l'amélioration des grandes entreprises ? Certes, ce sont des cas difficiles : elles sont emmaillonnées dans leur histoire, leurs traditions, il leur est difficile de redéfinir leur mission, de remodeler leur organisation. Mais envisageons-nous vraiment de laisser sombrer Total, Carrefour, Axa, PSA, EDF, Orange etc., avec tous les dégâts qui en résulteront ? N'y a-t-il donc rien à faire pour les sauver ?

Le classement habituel des entreprises selon le chiffre d'affaires ou le nombre de salariés ne rend d'ailleurs pas un compte exact de leur complexité. Une entreprise de « matière grise » qui emploie 200 personnes est classée parmi les

81. michelvolle.blogspot.com/2015/05/organiser-la-releve-des-dirigeants.html

PME alors que la complexité qu'elle présente à son dirigeant équivaut à celle d'une entreprise de main-d'œuvre qui emploie au moins 10 000 personnes : son dirigeant possède une expérience, une intuition, dont une grande entreprise pourrait bénéficier.

* *

Si la réussite d'une grande entreprise dépend essentiellement de son dirigeant et s'il se trouve que les dirigeants ne comprennent rien à l'informatisation, il faut se demander comment ils ont été choisis.

Tout se passe comme si les conseils d'administration formaient un milieu spécial dont l'homogénéité se conforte par la cooptation. Pour entrer dans ce milieu il faut présenter certaines caractéristiques sociales : s'habiller, parler, se tenir à table, de la façon qui convient. Appartenir à quelque « grand corps » de l'État, y avoir tissé des relations utiles aide aussi. Rien de tout cela ne garantit cependant que l'on possède le « coup d'œil » du stratège, ni moins encore une intuition exacte du phénomène de l'informatisation.

Il est étonnant de voir avec quelle absence de scrupule les spécialistes du droit administratif que forme l'ENA, et de façon générale ceux qui peuplent les « grands corps », s'installent à la tête d'une grande entreprise alors qu'ils ne savent même pas ce qu'est une entreprise : il ne faut pas s'étonner si cela ne donne pas de bons résultats.

Mais cela ouvre la perspective d'une *relève de notre classe dirigeante*. Les patrons de startups, de PME innovantes, forment un vivier de compétences. Ils ont appris, à la dure, ce qu'est une entreprise. On objectera, certes, qu'ils n'ont connu que la *petite* entreprise et que cela ne les prépare pas à diriger une *grande* entreprise, mais pourquoi y seraient-ils

moins bien préparés que ne l'est un inspecteur des finances qui attend, dans un bureau de Bercy, qu'on le propulse à la tête d'une grande entreprise dont il ne connaît rien ?

Puiser dans le vivier des dirigeants de startups et de PME innovantes est d'autant plus judicieux que ceux-là, au moins, ont une connaissance intuitive de l'informatisation dans toutes ses dimensions techniques et sociologiques, et qu'ils seront donc capables d'orienter la grande entreprise vers l'icône malgré le poids de ses habitudes et de ses traditions.

La première étape sera de faire entrer ces dirigeants-là dans les conseils d'administration où ils pourront apporter leur expérience : il paraît qu'elle est déjà entamée. La deuxième, cruciale, sera de les nommer à la tête des grandes entreprises, d'organiser une grande relève dans le milieu des dirigeants.

Ne laissons pas en place une classe dirigeante dont tout le monde sait que l'on ne peut rien attendre !

L'informatisation criminelle : trafics et crimes de l'économie financière⁸²

28 mai 2015 *Prédation*

(Ce texte est un chapitre de *L'intelligence économique*, livre en préparation pour les éditions De Boeck sous la direction de Claude Rochet)

L'informatisation est la cause matérielle d'un dérapage de la Banque, système que forment les banques et organismes financiers, vers la délinquance : les possibilités nouvelles qu'elle lui a offertes étaient accompagnées de tentations auxquelles elle n'a pas pu résister.

Elle s'est donné pour but de « produire de l'argent » et pour règle « pas vu, pas pris ». Cela a contaminé toute la société, tentée par la prédation. De tous les dangers qu'apporte l'informatisation celui-ci est le plus grave et le moins connu.

* *

L'informatisation de la Banque

L'informatisation a apporté à la Banque des possibilités qu'elle n'avait jamais connues auparavant : le réseaux informatiques ont supprimé les effets de la distance géographique, ce qui lui a permis d'agir indifféremment sur tous les points du globe ; la gestion de produits financiers complexes, qui aurait demandé auparavant un lourd travail au *back office*,

82. michelvolle.blogspot.com/2015/05/linformatisation-criminelle-trafics-et.html

a pu être réalisée de façon automatique par des programmes informatiques ⁸³.

L'innovation qui s'est ainsi déchaînée dans les « produits dérivés » a procuré à la Banque une nouvelle source de revenus : l'activité sur « les marchés » est devenue plus profitable pour elle que l'intermédiation du crédit ⁸⁴.

Il en est résulté un changement de ses priorités. Alors que l'intermédiation du crédit procure aux entreprises et aux consommateurs la liquidité qui leur est nécessaire et rend ainsi à l'économie un service de création monétaire, la « production d'argent » par le trading ne bénéficie qu'à la Banque elle-même et constitue un prélèvement sur le reste de l'économie : la Banque est ainsi devenue une institution *prédatrice* ⁸⁵.

L'opacité des opérations

Cette évolution est favorisée par l'opacité des opérations. À celle de la technique financière elle-même, qui comme toute technique ne peut être vraiment comprise que par ceux qui la mettent en œuvre quotidiennement, s'ajoute l'opacité des algorithmes que contiennent les programmes informatiques : il est devenu très difficile de savoir ce qui se passe vraiment dans une banque.

83. Marc Andreessen, « Why Software Is Eating The World », *Wall Street Journal*, 20 août 2011.

84. « The six largest holding companies, which made a combined \$75 billion last year, had \$56 billion in trading revenues, that means that trading, not lending, is how they make most of their money » (Joe Nocera, « The Good Banker », *The New York Times*, 30 mai 2011).

85. Michel Volle, *Prédation et prédateurs*, Economica, 2008.

Cette opacité a des conséquences pratiques et symboliques. Du point de vue pratique, elle a éveillé des tentations : quand le but assigné à des *traders* est de produire de l'argent en faisant abstraction de toute autre considération, cela peut les faire dériver vers des procédés illicites car il leur est facile d'appliquer la règle « pas vu, pas pris ».

Du point de vue symbolique, les témoignages relativement nombreux sur ces dérapages semblent peu crédibles : soit ils sont détaillés, et il faut pour les comprendre maîtriser les méthodes de la finance comme celles de l'informatique, double compétence que peu de personnes possèdent ; soit ils sont schématiques, et alors on peut leur reprocher d'être incomplets et superficiels.

Par ailleurs si celui qui conçoit et programme un algorithme sait ce que fait celui-ci, l'empilage des divers algorithmes est d'une complexité qui défie l'intellect à tel point que personne dans une banque – et surtout pas ses dirigeants, que leur « pouvoir » préoccupe beaucoup plus que la « technique » – ne peut se représenter exactement le résultat de leur fonctionnement simultané.

La Banque informatisée fonctionne ainsi comme un gigantesque automate, susceptible d'avoir des effets aussi imprévisibles que ceux du balai de l'apprenti-sorcier⁸⁶. Voici quelques témoignages :

86. Thomas L. Friedman, « Did You Hear the One About the Bankers? », *The New York Times*, 29 octobre 2011 ; Leo King, « Algorithmic stock trading rapidly replacing humans, warns government paper », *Computerworld UK*, 9 septembre 2011 ; Nathaniel Popper, « Stock Market Flaws Not So Rare, Data Shows », *The New York Times*, 28 mars 2012 ; Joe Nocera, « Frankenstein Takes Over the Market », *The New York Times*, 3 août 2012.

« Depuis le Big Bang des années 80 de grandes quantités d'actions et d'obligations – ainsi que leurs produits dérivés – ont été traitées automatiquement par les ordinateurs et non par des êtres humains⁸⁷. Ces "algotrades", comme on dit, représentaient jusqu'à 40 % des transactions sur le London Stock Exchange en 2006 et sur certains marchés américains la proportion peut atteindre 80 %. »

« Les dirigeants de Wall Street aiment les swaps et les produits dérivés parce qu'ils ne sont pas supervisés par des êtres humains. Seules les machines en sont responsables⁸⁸. »

« C'est la mise en œuvre de la technologie numérique qui a provoqué la débâcle financière⁸⁹. »

Le sentiment du risque disparaît

La puissance de l'informatique et l'ubiquité du réseau ont fait disparaître le sentiment du risque, sinon le risque lui-même : les banques sont aussi solidaires qu'une cordée d'alpinistes et il semble inconcevable que la Banque puisse s'effondrer – d'autant que les États sont prêts à combler les pertes que fait une banque qu'ils jugent *too big to fail*.

Alors que l'arbitrage entre le rendement et le risque était naguère l'essence du métier de banquier, le risque semble donc avoir disparu : il ne reste plus qu'à maximiser le rendement afin de présenter un résultat trimestriel séduisant. Il arrive ainsi qu'un dirigeant incite ses agents à négliger les

87. Sean Dodson, « Was software responsible for the financial crisis? », *The Guardian*, 16 octobre 2008.

88. Richard Dooling, « The Rise of the Machine », *The New York Times*, 12 octobre 2008.

89. Neville Holmes, « The Credit Crunch and the Digital Bite », *Computer*, janvier 2009.

signaux d'alarme : « Daniel Hudd (CEO de Fannie Mae) a dit à ses employés de prendre des risques avec agressivité, ou bien de quitter l'entreprise⁹⁰ ».

Tout comme la mauvaise monnaie chasse la bonne, les mauvais professionnels de la finance, ceux qui ne se soucient pas des risques encourus au delà du trimestre en cours, ont chassé les bons professionnels⁹¹.

La bulle des *subprimes* s'est ainsi gonflée, l'informatique ayant permis d'entasser des actifs douteux dans les CDO (*collateralised debt obligations*) sans que personne, ou presque, ne comprenne ce qui était en train de se passer⁹² – et moins que quiconque les *traders* qui recevaient d'énormes bonus car dans ce milieu professionnel celui qui gagne beaucoup d'argent ne semble pas pouvoir avoir tort.

Les abus de confiance qu'ont commis des escrocs de la finance comme Bernard Madoff⁹³ et Jordan Belfort⁹⁴ n'ont rien de nouveau. Ce qui est nouveau, c'est le caractère systémique que l'application de la règle « pas vu, pas pris » et la disparition du sentiment du risque ont donné à de tels abus.

La « financiarisation »

La « financiarisation » d'un marché détruit sa qualité, c'est-à-dire celle des produits qui s'y échangent et des tran-

90. Charles Duhigg, « Pressured to Take More Risks, Fannie Reached Tipping Point », *The New York Times*, 4 octobre 2008.

91. Jean-François Gayraud, *La grande fraude*, Odile Jacob, 2011.

92. Michael Lewis, *The Big Short*, Penguin Books, 2010.

93. Diana B. Henriques et Jack Healy, « Madoff Goes to Jail After Guilty Pleas », *The New York Times*, 12 mars 2009.

94. Jordan Belfort, *The Wolf of Wall Street*, Hodder & Soughton, 2007.

sactions qui s’y déroulent : les marchés des matières premières et produits agricoles – café, blé, cacao, métaux, etc. – ont connu cette évolution, les *traders* en ayant expulsé les experts qui connaissaient la qualité des produits et les besoins des clients.

Cette détérioration a touché la finance elle-même : alors que l’arbitrage lui rendait naguère un service en stabilisant les cours et en assurant la cohérence des prix, les *traders* s’activent aujourd’hui pour manipuler comme ils l’ont fait avec le Libor les informations qui servent de repère à la profession, ou pour « secouer les marchés » en suscitant une volatilité qui leur offrira des possibilités de profit⁹⁵. Les transactions à haute fréquence (*high-frequency trading*) sont l’exemple le plus achevé de ce comportement : les algorithmes des diverses banques luttent pour manipuler les marchés à toute vitesse, créant ainsi l’occasion d’un *délit d’initié systémique*⁹⁶.

Une dissymétrie d’information

L’opacité que crée la conjonction des techniques de la finance et de l’informatique introduit une dissymétrie d’information entre la Banque et le système judiciaire. Même si un programme informatique est compliqué il suffit d’un clic sur une icône pour qu’un trader puisse le mettre en œuvre : celui-ci peut donc faire en un instant des virements d’un compte à l’autre, créer des trusts et sociétés écrans dans les paradis fiscaux (il faudrait plutôt dire « paradis financiers »). Un magistrat doit par contre passer par de longues procédures

95. Jérôme Cazes, *555, jeudi rouge*, Editions du Parc, 2011.

96. Jean-François Gayraud, *Le nouveau capitalisme criminel*, Odile Jacob, 2014.

(réquisitoire supplétif, commission rogatoire internationale) pour pouvoir obtenir des preuves⁹⁷.

Les mécanismes utilisés pour garantir le secret et échapper aux contrôles sont simples, leur efficacité résultant de cette dissymétrie d'information et de vitesse. La compensation par virement entre des comptes situés dans un paradis financier permet de transférer l'argent liquide sans lui faire passer une frontière⁹⁸ ; le découpage d'un flux en un grand nombre de flux plus petits, passant par des itinéraires divers et donnant lieu à de multiples virements dont certains ne laissent pas de trace dans les chambres de compensation, oppose un obstacle pratiquement insurmontable à l'enquêteur le plus tenace⁹⁹, etc.

« Celui qui gère les fonds qu'un client italien ou français a déposés dans les îles Caïmans aura accès depuis Genève à toutes les informations, mais si un magistrat cherche en Suisse des informations sur ce client il ne trouvera aucun élément qui lui permette de remonter jusqu'au gestionnaire car celui-ci aura un contrat d'intermédiation avec quelque société écran à Jersey ou Guernesey¹⁰⁰. »

La City de Londres est le nœud d'un réseau de dépendances de la couronne britannique qui sont autant de paradis financiers¹⁰¹ et cette activité procure une bonne part de

97. Vincent Peillon et Arnaud Montebourg, *Rapport d'information n° 2311 sur la délinquance financière et le blanchiment des capitaux*, Assemblée nationale, 11 avril 2002 (cf. le témoignage de Renaud van Ruymbeke).

98. Hervé Falciani, *La cassaforte degli evasori*, Chiarelettere, 2015.

99. Denis Robert, *Révélation\$, Les Arènes*, 2001.

100. Hervé Falciani, op. cit., p. 95.

101. Caroline Le Moign, *Centres financiers offshore et système bancaire « fantôme »*, Centre d'analyse stratégique, note d'analyse n° 222, mai 2011.

leur PIB à de petits pays européens (Suisse, Luxembourg, Liechtenstein, Monaco, Andorre).

Des témoignages

Certains témoignages donnent de précieuses indications d'ambiance. Voici celui de Robert Mazur, agent du FBI infiltré dans la Banque : les preuves qu'il a rassemblées ont conduit en 1991 à la fermeture de la BCCI, septième banque privée du monde, et permis de comprendre comment Manuel Noriega avait caché la fortune que lui procuraient les cartels colombiens de la drogue :

« Pendant deux ans et demi, j'ai infiltré un cartel au plus haut niveau et négocié avec ses banquiers. J'ai enregistré des centaines de conversations discrètes avec des banquiers internationaux.

« Ils m'ont donné sans hésitation accès à tous leurs outils, en commençant par des avocats qui savaient comment créer pour des délinquants des entreprises *offshore* à Panama, Hong-Kong, les Îles Vierges britanniques et Gibraltar. Ils m'ont fourni des coffres secrets dans des endroits comme Dubaï et Abou Dabi, où l'on ne prend pas note des gros dépôts de liquidité, ainsi que le moyen de transporter de l'argent liquide vers ces coffres.

« Cet argent pouvait être ensuite rapatrié vers les États-Unis sous le couvert d'un prêt. Les détails étaient chuchotés lors de réunions secrètes de sorte que rien d'écrit ne passe les frontières et que l'on puisse aisément détruire les dossiers qu'un gouvernement pourrait rechercher ¹⁰² ».

102. Robert Mazur, « Follow the Dirty Money », *The New York Times*, 12 septembre 2010.

La surdité des économistes

Nombreux sont, notamment parmi les économistes, ceux dont les oreilles se ferment lorsque l'on évoque le phénomène que nous venons de décrire. Cela relève, disent-ils, de la « théorie du complot ». Ils estiment qu'une accumulation d'anecdotes, fussent-elles vraies, ne suffit pas à prouver que ce phénomène soit significatif.

Ils sont impressionnés par le sérieux dans la tenue et les propos qui est de règle dans la Banque. Celle-ci a d'ailleurs, pour pouvoir innover dans les produits dérivés et programmer les algorithmes, recruté des économistes, mathématiciens et informaticiens de haut niveau qu'elle paie fort bien : cela lui a naturellement procuré du prestige auprès de ces professions..

Les régulateurs qui devraient contenir les dérives de la Banque sont eux-mêmes intimidés. Toute régulation résulte d'une dialectique entre régulateur et régulé, qui partagent nécessairement le même vocabulaire et, souvent, les mêmes concepts : le régulé peut alors réussir à imposer au régulateur, sous prétexte de « professionnalisme » et en utilisant les procédés du *lobbying*, un modèle et des raisonnements qui écartent celui-ci de sa mission ¹⁰³.

La surdité de la plupart des économistes nous semble cependant avoir des raisons encore plus profondes. La théorie économique s'est en effet bâtie dans la seconde moitié du XVIII  siècle pour répondre aux besoins d'une industrialisation qui, s'appuyant sur la mécanique et la chimie, succédait à une économie principalement agricole.

103. Isabelle Huault et Chrystelle Richard, *Finance : The Discreet Regulator*, Palgrave MacMillan, 2012.

Cette dernière, liée sur le plan institutionnel au régime féodal, était fondée sur l'équilibre approximatif qu'assurait une transaction globale entre la prédation et la charité toutes deux exercées par la classe guerrière de propriétaires fonciers qui formait la noblesse¹⁰⁴, la charité passant par l'intermédiaire de l'Église¹⁰⁵.

L'industrie réclamait cependant, pour pouvoir s'approvisionner et distribuer ses produits, un marché libéré des péages, particularismes locaux et autres attributs de la féodalité ainsi que la possibilité d'équilibrer chaque échange par une transaction qui lui soit propre : ces exigences ont contribué à faire naître l'État de droit.

La théorie économique, focalisée dès l'origine sur la production, l'échange et la consommation dans une société industrialisée, a donc ignoré la prédation (le prédateur, dit Littré, est « celui qui vit de proie ») non certes en niant son existence, car les économistes savent bien que l'industrialisation n'a pas mis un terme à l'action des malfaiteurs, mais en supposant que le raisonnement peut abandonner leurs méfaits aux journalistes et amateurs de faits divers sans que cela altère sa pertinence¹⁰⁶.

104. « Celui-là sera riche qui prendra de bon cœur », disait Bertran de Born (1140-1215).

105. Marc Bloch, *La société féodale*, 1939.

106. Les économistes utilisent le mot « prédation » non pour désigner le fait de s'emparer de quelque chose sans rien donner en échange, mais pour désigner l'altération des prix par le *dumping*.

La violence de l'économie du risque maximum

Tandis que l'informatisation offrait à la Banque des possibilités nouvelles, elle confrontait les entreprises à des difficultés. Lorsque la production des biens est, pour l'essentiel, automatisée, la fonction de coût se condense en effet dans le coût fixe de conception du produit, des automates et de leurs programmes, dans l'ingénierie de la production et l'ingénierie d'affaires, enfin dans l'investissement : presque tout le coût de production est ainsi dépensé avant que la première unité du produit ne soit vendue.

L'économie informatisée est donc *l'économie du risque maximum* : le marché visé par l'entreprise peut lui être fermé par l'initiative d'un concurrent, une réglementation imprévue ou d'autres accidents. La tentation est alors forte de limiter le risque en utilisant des procédés illicites : espionner les concurrents, attirer leurs compétences et, surtout, corrompre les acheteurs.

Or la corruption est d'autant plus tentante, donc facile, qu'elle est plus discrète. Le blanchiment et le secret qu'offre la Banque informatisée sont devenus, pour une entreprise, des services absolument nécessaires dès lors que ses concurrents peuvent y avoir accès.

L'impunité que procure le blanchiment informatisé encourageant la corruption, elle se pratique à grande échelle dans l'univers violent de l'économie informatisée¹⁰⁷ et les lois qui la proscrivent sont appliquées avec retenue car la corruption contribue à la compétitivité : la vertueuse Alle-

107. En témoignent les affaires EADS, Siemens, Alstom, Man, etc.

magne elle-même ne doit pas tous ses succès commerciaux à la seule qualité de ses produits ¹⁰⁸.

La pensée néo-libérale qui s'est déployée à partir des années 1970 a fourni un alibi à ces comportements en prenant pour slogans la « création de valeur pour l'actionnaire », l'autorégulation des marchés et le retrait de l'État : tout s'est passé alors comme si le politique, confronté à une nature que l'informatisation transformait et qu'il ne pouvait plus comprendre, avait estimé qu'il fallait ne pas se soucier des risques qu'apporte l'informatisation. Il a ainsi libéré des tendances aujourd'hui évidentes dans la Banque, et qui se sont répandues de façon épidémique dans la société.

Les profits réalisés par la Banque, les rémunérations qui s'y pratiquent, ont en effet contaminé le monde des entreprises. Des niveaux de rentabilité extravagants sont exigés et les dirigeants des grandes entreprises obtiennent des revenus annuels dont le montant, étant celui de la valeur d'un patrimoine, représente une prédation et non la contrepartie d'un travail : leur classe a renoué avec les mœurs des « robber barons » qu'a décrites Veblen ¹⁰⁹.

Les banques leur proposent en outre un service qui, combinant l'abus de biens sociaux, la fraude fiscale et le blanchiment, leur permet de s'enrichir encore davantage (il est rémunéré par 15 à 20 % des sommes transférées).

108. Jürgen von Dahlkamp et Jörg Schmitt, « Das Aufweich-Kommando », *Der Spiegel*, 2 avril 2012 ; Jürgen von Dahlkamp et Jörg Schmitt, « Schmiergeldaffäre : US-Behörden verklagen Ex-Siemens-Manager », *Spiegel Online*, 13 décembre 2011.

109. Thorstein Veblen, *Theory of the Leisure Class*, 1899 ; Thomas Piketty, *Le capital au XXI^e siècle*, Seuil, 2013.

La Banque et le crime organisé

La Banque ne propose pas ses services aux seules entreprises et à leurs dirigeants : pour « produire de l'argent » les traders cherchent et trouvent des clients dans la délinquance ou même dans le crime organisé, la seule règle étant encore « pas vu, pas pris¹¹⁰ ».

Le crime organisé sait tirer parti de l'informatisation pour blanchir ses profits. Cela lui permet de prendre le contrôle d'entreprises légales qui ne rencontreront naturellement plus ensuite aucun problème de trésorerie et sauront donc s'imposer face à la concurrence¹¹¹. Les fonds recyclés sont d'une ampleur macroéconomique : 20 % du PIB italien ont été détournés en 2009¹¹².

Le blanchiment informatisé est devenu une passerelle entre deux organisations concurrentes du monde : l'organisation moderne de l'État de droit et l'organisation féodale du crime organisé, ce dernier s'entrelaçant avec l'organisation délicate de la Banque pour former une entité prédatrice qui met en œuvre, au plan mondial, une stratégie politique : il s'agit de rivaliser avec l'État pour instaurer ou restaurer un pouvoir de type féodal.

110. Myriam Quéméner et Yves Charpenel, *Cybercriminalité : droit pénal appliqué*, Economica, 2010 ; Tracfin, *Rapport d'activité 2010* ; « Swiss Banks, Aiding and Abetting », éditorial du *New York Times*, 18 août 2011).

111. Roberto Saviano, *Gomorra*, Gallimard, 2007 ; Nando dalla Chiesa, *La convergenza*, Melampo, 2010.

112. 135 milliards d'euros de profit de la mafia, 100 milliards d'évasion fiscale et 60 milliards de corruption, soit 300 milliards en tout (source : Cour des comptes et ministère de l'économie italiens).

« Maintenant Cosa Nostra veut devenir l'État ; il faut atteindre cet objectif quel que soit l'itinéraire¹¹³ », a déclaré un des membres de cette organisation. Des mafias ont effectivement pris le pouvoir dans des pays où certaines armées privées sont aussi puissantes que celle de l'État¹¹⁴ et l'ubiquité de l'informatique leur permet de tisser des liens à travers les frontières : l'affaire est devenue une des composantes de la géopolitique.

Ces phénomènes n'ont pas échappé à la vigilance des États. La banque reconnue coupable d'un de ces délits (JP Morgan Chase, Goldman Sachs, BNP Paribas, Bank of America, Société Générale, Crédit Agricole, UBS, Royal Bank of Scotland, HSBC¹¹⁵, Rabobank, Deutsche Bank, etc.) passe un compromis (*settlement*) avec la justice : la publicité d'un procès est alors évitée et l'affaire est classée moyennant le paiement d'une amende qui se chiffre en milliards d'euros. Cet ordre de grandeur étant celui de la macroéconomie, ce fait devrait à lui seul attirer l'attention des économistes sur le phénomène de la prédation.

Le risque d'un retour à la féodalité

L'informatisation ayant fait émerger l'économie ultra-capitalistique du risque maximum, il en résulte la tentation d'aller vers une société ultra-violente : la société évoluerait vers une forme ultra-moderne de la féodalité, l'État de droit

113. « Adesso vogliono diventare Stato (...) Cosa nostra deve raggiungere l'obiettivo, qualsiasi sia la strada », (témoignage de Leonardo Messina en décembre 1992 devant la commission Antimafia).

114. Matthias Schepp et Anne Seith, « Einer gegen Putin », *Der Spiegel*, 16 juillet 2012.

115. Nathaniel Popper, « In Testimony, HSBC Official Resigns Amid Bank Apology », *The Times*, 17 juillet 2012.

n'aurait été qu'un épisode temporaire lié à l'industrialisation. Les phénomènes que nous avons décrit en sont autant de signes précurseurs.

Pour rendre compte de cette situation, les économistes ne peuvent plus se contenter de modéliser la seule économie marchande : ils doivent élaborer le modèle, certes plus compliqué, qui rendra compte de la cohabitation de cette économie avec celle de la prédation et de la façon dont elles s'articulent, en communiquant par le canal du blanchiment, pour former l'économie réelle.

Il est évidemment impossible de supprimer complètement la prédation, qui répond à l'une des tendances de la nature humaine, mais il est possible de la contenir. Il faut pour cela que le législateur procure à la société les lois et règlements judiciaires et que leur application soit assurée par un système judiciaire compétent.

Cela suppose que le législateur ait compris ce qui se passe, qu'il ait acquis des techniques de la finance et de celles de l'informatique une connaissance familière, sinon experte, de telle sorte que sa décision soit orientée par une intuition exacte. Il faut aussi qu'il sache renoncer aux facilités financières discrètes que la Banque procure aux partis et à certains politiciens grâce au blanchiment de revenus illicites. Est-ce trop demander ?

Le pouvoir exécutif a cependant longtemps rogné de façon significative les moyens accordés à la lutte contre la délinquance financière et la fraude fiscale : l'ampleur de ces moyens et la qualité des méthodes utilisées sont un indice précurseur de l'évolution de notre société.

Bibliographie

« Swiss Banks, Aiding and Abetting », éditorial du *New York Times*, 18 août 2011).

Marc Andreessen, « Why Software Is Eating The World », *Wall Street Journal*, 20 août 2011.

Jordan Belfort, *The Wolf of Wall Street*, Hodder & Soutghton, 2007.

Marc Bloch, *La société féodale*, 1939.

Jérôme Cazes, *555, jeudi rouge*, Editions du Parc, 2011.

Nando dalla Chiesa, *La convergenza*, Melampo, 2010.

Jürgen von Dahlkamp et Jörg Schmitt, « Schmiergeldaffäre : US-Behörden verklagen Ex-Siemens-Manager », *Spiegel Online*, 13 décembre 2011.

Jürgen von Dahlkamp et Jörg Schmitt, « Das Aufweich-Kommando », *Der Spiegel*, 2 avril 2012.

Sean Dodson, « Was software responsible for the financial crisis ? », *The Guardian*, 16 octobre 2008.

Richard Dooling, « The Rise of the Machine », *The New York Times*, 12 octobre 2008.

Charles Duhigg, « Pressured to Take More Risks, Fannie Reached Tipping Point », *The New York Times*, 4 octobre 2008.

Hervé Falciani, *La cassaforte degli evasori*, Chiarelettere, 2015.

Thomas L. Friedman, « Did You Hear the One About the Bankers ? », *The New York Times*, 29 octobre 2011.

Jean-François Gayraud, *La grande fraude*, Odile Jacob, 2011.

Jean-François Gayraud, *Le nouveau capitalisme criminel*, Odile Jacob, 2014.

Diana B. Henriques et Jack Healy, « Madoff Goes to Jail After Guilty Pleas », *The New York Times*, 12 mars 2009.

Neville Holmes, « The Credit Crunch and the Digital Bite », *Computer*, janvier 2009.

Isabelle Huault et Chrystelle Richard, *Finance : The Discreet Regulator*, Palgrave MacMillan, 2012.

Ferdinando Imposimato, *Un Juge en Italie*, de Fallois, 2000.

Leo King, « Algorithmic stock trading rapidly replacing humans, warns government paper », *Computerworld UK*, 9 septembre 2011.

Caroline Le Moign, *Centres financiers offshore et système bancaire « fantôme »*, Centre d'analyse stratégique, note d'analyse n° 222, mai 2011.

Michael Lewis, *The Big Short*, Penguin Books, 2010.

Robert Mazur, « Follow the Dirty Money », *The New York Times*, 12 septembre 2010.

Joe Nocera, « The Good Banker », *The New York Times*, 30 mai 2011.

Joe Nocera, « Frankenstein Takes Over the Market », *The New York Times*, 3 août 2012.

Vincent Peillon et Arnaud Montebourg, *Rapport d'information n° 2311 sur la délinquance financière et le blanchiment des capitaux*, Assemblée nationale, 11 avril 2002.

Thomas Piketty, *Le capital au XXI^e siècle*, Seuil, 2013.

Nathaniel Popper, « Stock Market Flaws Not So Rare, Data Shows », *The New York Times*, 28 mars 2012.

Nathaniel Popper, « In Testimony, HSBC Official Resigns Amid Bank Apology », *The Times*, 17 juillet 2012.

Myriam Quémener et Yves Charpenel, *Cybercriminalité : droit pénal appliqué*, Economica, 2010.

Denis Robert, *Révélation*\$, Les Arènes, 2001.

Roberto Saviano, *Gomorra*, Gallimard, 2007.

Matthias Schepp et Anne Seith, « Einer gegen Putin », *Der Spiegel*, 16 juillet 2012. Tracfin, *Rapport d'activité 2010*.

Thorstein Veblen, *Theory of the Leisure Class*, 1899.

Michel Volle, *Prédation et prédateurs*, Economica, 2008.

Le psychodrame entre l'Europe et la Grèce ¹¹⁶

3 juin 2015 *Géopolitique*

La dispute entre l'Europe et la Grèce reproduit un schéma familial. Dans une négociation financière la solution n'intervient jamais qu'après un long épisode pendant lequel chaque partie se montre le plus désagréable possible. Lorsqu'un accord aura finalement été trouvé, on se demandera pourquoi cela a été aussi pénible : l'explication réside dans le mécanisme de la négociation.

Autour de la table se trouvent des mandataires qui représentent les parties intéressés. Ce ne sont donc pas les créanciers qui négocient avec les Grecs, mais leurs mandataires, et les Grecs sont représentés par leurs propres mandataires.

Le principal souci d'un mandataire est de ne pas subir un désaveu de la part de ceux qui lui ont donné mandat de négocier pour leur compte. Or ces personnes, étant loin de la table des négociations, n'entendent pas les arguments de l'autre partie et sont le plus souvent d'une folle intransigeance.

Le mandataire doit donc jouer la comédie : même s'il comprend ou même approuve les arguments de l'autre partie, il ne doit rien en laisser paraître. Il lui faut feindre l'incompréhension, répéter encore et encore les mêmes arguments éventuellement absurdes, faire durer les discussions jusqu'à l'épuisement physique des participants. Il ne doit négliger aucune argutie, aucun mauvais procédé, car les personnes

116. michelvolle.blogspot.com/2015/06/le-psychodrame-entre-leurope-et-la-grece.html

qui lui ont donné mandat de négocier lui en feraient le reproche : elles penseraient qu'il aurait pu obtenir un meilleur compromis.

Henri de Monfreid décrit dans *Les Secrets de la mer Rouge* la transaction entre un pêcheur de perles et un négociant. Les deux parties ne se parlent pas. Un intermédiaire va de l'une à l'autre pour s'enquérir du prix que chacune juge convenable. Lorsque les deux exigences lui semblent assez proches, il prend les deux parties par la main et énonce le prix auquel la transaction doit se faire.

Le protocole exige alors qu'elles le battent : chacune montre ainsi qu'elle juge la transaction désavantageuse. Le compromis n'est acceptable que si le détriment semble équivalent de part et d'autre.

Une comédie analogue se joue dans la négociation entre la Grèce et ses créanciers. Le compromis auquel ils aboutiront finalement devra être tel que chacune des parties semble avoir fait autant d'efforts que l'autre. Avant de l'atteindre chaque mandataire devra s'être montré aussi désagréable, aussi menaçant que possible : les uns auront agité l'épouvantail d'une faillite de la Grèce, les autres celui d'un éclatement de l'Union européenne.

Cette comédie comporte cependant un risque. Il peut arriver que certains mandataires se piquent au jeu, que certaines des parties représentées soient intraitables : alors les épouvantails qu'agitaient les négociateurs deviennent réels.

Il est probable que la négociation entre la Grèce et ses créanciers aboutira à un compromis, car c'est le plus souvent ainsi que les choses se passent. Mais il se peut aussi, même si c'est moins probable, qu'une catastrophe qu'ils évoquaient de façon purement rhétorique se produise effectivement. C'est

ainsi que les pays européens se sont trouvés en guerre en 1914.

Ajout du 13 juillet 2015

La catastrophe semble avoir été évitée mais l'épisode laissera des cicatrices profondes.

Comment faire en effet confiance à une Europe dans laquelle les pays du Nord, de culture protestante, affichent leur mépris envers les pays du Sud de culture catholique (ou, dans le cas de la Grèce, orthodoxe) qu'ils qualifient de « pays du Club Med » ? Comment ne pas s'inquiéter des intentions d'un Wolfgang Schäuble, qui a milité inlassablement pour le Grexit et dont la cible, après la Grèce, semble être en fait la France ?

Comment croire à la solidité d'un édifice institutionnel qui exige l'unanimité alors qu'il est écartelé entre des pays dont les stratégies divergent ? Comment croire à sa solidarité après les insultes et humiliations qui ont été infligées aux Grecs, alors qu'ils reconnaissent leurs fautes passées ? Faut-il rappeler que nous avons su pardonner les crimes commis naguère par l'Allemagne, et oublier ses dettes ?

Comment croire au sérieux de l'Europe alors que son discours dominant est marqué par l'aveuglement stratégique, l'ignorance de l'histoire et un moralisme abject ? Dans cette affaire c'est elle, et non la Grèce, qui a perdu sa crédibilité.

Cette Europe désordonnée, inculte, ignare et brutale me semble être désormais plus dangereuse qu'avantageuse pour la France. J'avoue ressentir aujourd'hui, de façon certes irrationnelle et impulsive, le désir d'un *Frexit*, d'une sortie de cet édifice déplaisant qui se révèle non seulement stérile, mais destructeur. Car, même si un compromis a été finalement trouvé, les exigences tactiques de la négociation ne peuvent

ni expliquer, ni excuser certaines des phrases qui ont été prononcées - et ce qu'elles révèlent est proprement monstrueux.

Comprendre le « yield management » ¹¹⁷

13 juin 2015 *Économie*

Le *yield management* (en français « segmentation tarifaire ») a été inventé au milieu des années 1970.

Les grandes compagnies aériennes américaines étaient alors vigoureusement concurrencées par des *charters* qui pouvaient pratiquer un prix bas parce que leurs avions ne volaient qu'une fois remplis par la réservation. Les avions d'American Airlines volaient à moitié vides.

« Why don't we pretend the empty part of our plane is a charter ? » s'exclama lors d'une réunion Bob Crandall, CEO d'American Airlines ¹¹⁸ : il ne s'agissait pas de diviser l'avion en classes de service différentes, mais de vendre certains sièges à un prix réduit. Le défi était de ne vendre ces sièges-là qu'à des passagers sensibles aux prix, qui n'auraient donc pas pris l'avion autrement, tout en continuant à vendre cher des sièges identiques à d'autres passagers.

La clé du procédé réside dans le comportement des clients : contrairement aux hommes d'affaires, les vacanciers réservent leur vol des semaines à l'avance et restent habituellement une semaine ou davantage dans leur ville de destination. Il était possible de différencier le prix selon ces deux critères.

Mais comment décider à l'avance le nombre de sièges que l'on pourrait vendre à prix réduit ? Si l'on en vendait trop, on risquait ne plus avoir assez de place pour les hommes d'affaires qui, eux, auraient payé le prix fort, et si l'on n'en

117. michelvolle.blogspot.com/2015/06/comprendre-le-management.html

118. Thomas Petzinger, *Hard Landing*, Random House, 1996, p. 82.

vendait pas assez l'avion risquait de voler avec des sièges vides.

Il fallait pour prendre la décision la plus juste une analyse statistique fine, tenant compte du jour de la semaine, de l'heure du vol, des événements sportifs et autres, etc. - et en outre la décision devait pouvoir évoluer jusqu'au dernier moment avant le vol : la segmentation tarifaire est aujourd'hui assurée par des opérateurs dont les moyens informatiques ressemblent à ceux d'une salle de marché.

Elle a permis à American Airlines de combattre victorieusement les *charters* tout en augmentant son chiffre d'affaires et son profit (cf. le petit modèle ci-dessous). Le procédé a été adopté par les autres compagnies aériennes, les chemins de fer, les chaînes d'hôtel, etc.

Certes, les clients s'étonnent lorsqu'ils constatent que le même billet, la même chambre d'hôtel etc. peuvent être vendus à des prix différents, mais petit à petit la segmentation tarifaire est entrée dans les mœurs.

Un petit modèle

Considérons une entreprise dont le coût de production est un coût fixe C , indépendant du volume produit q (c'est pratiquement le cas pour un transporteur aérien, la SNCF, un hôtel, etc.).

Supposons que la demande pour le service considéré obéisse à une fonction affine :

$$p(q) = b - aq, \text{ où } q \text{ est la quantité consommée et } p \text{ le prix.}$$

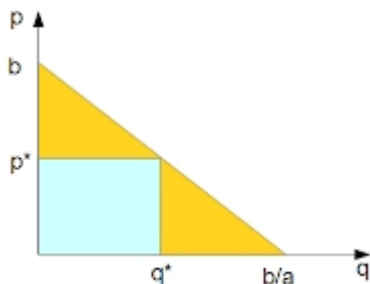
Si le prix est p , le chiffre d'affaires est :

$$qp(q) = bq - aq^2,$$

qui est maximal pour $q^* = b/2a$ et $p^* = b/2$. Le maximum du chiffre d'affaires est donc :

$$CA^* = p^*q^* = b^2/4a.$$

Le profit maximal est $P^* = CA^* - C$.



Supposons que l'entreprise pratique une segmentation tarifaire parfaite, de sorte qu'elle puisse vendre à chaque client exactement au prix maximal qu'il est prêt à payer.

Dans ce cas, le chiffre d'affaires est égal non pas à la surface p^*q^* du rectangle ci-dessus mais à l'intégrale de la fonction $p(q)$ de 0 à b/a , c'est-à-dire à la surface de tout le triangle qui se trouve sous la courbe de demande :

$$CA^{**} = b^2/2a = 2CA^*.$$

Le profit est $P^{**} = CA^{**} - C$.

La segmentation tarifaire parfaite procure donc dans ce cas un chiffre d'affaires qui est le double de celui que l'entreprise réaliserait en pratiquant le seul prix p^* . Le profit, lui, est plus que doublé.

Remarques :

- il se peut que la fonction de demande ne soit pas affine. Dans ce cas une segmentation tarifaire parfaite peut multiplier le chiffre d'affaires par un nombre différent de 2 ;

- la segmentation tarifaire n'est en pratique jamais parfaite : les entreprises utilisent divers procédés pour segmenter la demande de façon approximative (classe, date de réservation, etc.). Le multiplicateur du chiffre d'affaires est donc en

pratique toujours inférieur à ce qu'il serait si la segmentation était parfaite.

Grèce-Allemagne, le divorce ¹¹⁹

31 juillet 2015 *Histoire*

L'hostilité des Allemands envers la Grèce a des raisons profondes. Il s'agit de quelque chose de bien plus important que l'argent ¹²⁰ : c'est un *divorce*. Une relation jadis amoureuse a fait place au mépris et à la haine.

À la Renaissance, quand le sentiment national prend forme, la France catholique s'inspire de Rome. Par contre les réformateurs allemands emmenés par Luther combattent Rome, et quand la nation allemande émerge au XIX^e siècle elle se tourne vers la Grèce antique à laquelle les Allemands comparent leur pays : l'une comme l'autre sont composés d'une multitude de cités indépendantes, mais unies par la langue et la culture ¹²¹.

Winckelmann (1717-1768) avait admiré la clarté et la pure beauté de l'art classique grec. Hölderlin (1770-1843) a comparé l'Allemand (« barbare, terne, sans grâce ») à un Grec idéalisé (« l'homme véritable, libre, divin, doué pour l'amour, la beauté et la grandeur »). Il en est résulté une surévaluation du peuple grec, considéré comme un rassemblement de génies.

119. michelvolle.blogspot.com/2015/07/grece-allemande-le-divorce.html

120. Ce texte s'appuie sur Ulrich Fichtner, Nils Minkmar, Alexander Smolczyk, « Kein Weg, kein Wille », *Der Spiegel*, 11 juillet 2015, et aussi sur l'article cité dans la note suivante.

121. Philippe Douroux, « **Johann Chapoutot, "Pour les Allemands, les Grecs d'aujourd'hui ne sont pas à la hauteur des Grecs anciens"** », *Libération*, 15 juillet 2015.

Les penseurs allemands – Goethe, Hegel, Nietzsche, Heidegger – ont fait de cette Grèce leur patrie. Les linguistes ont voulu croire que le grec et l'allemand étaient, au fond, la même langue : « nous sommes des Grecs », ont-ils affirmé, « la civilisation et la pensée sont nées en Grèce et l'Allemagne est son héritière légitime ».

* *

Ces « héritiers » ont commis nombre de contresens. L'architecture grecque de l'Antiquité, telle qu'ils la conçoivent, se dessine selon des lignes verticales et horizontales : c'est ignorer le dynamisme que lui confèrent de subtiles courbures. Comme ils ne voient dans la statuaire grecque que la reproduction exacte du corps humain athlétique, ils ignorent l'élan que lui procure une torsion elle aussi subtile.

Il en est résulté en Allemagne, comme chez nous avec l'église de la Madeleine, de froids pastiches de l'art grec : ils culmineront dans l'architecture d'Albert Speer et dans la sculpture d'Arno Breker.

Dans la foule des érudits allemands qui ont assidûment étudié les Grecs, rares sont ceux qui comme Nietzsche on su percevoir, à travers la lecture des textes, le mouvement d'une pensée que l'écriture déguise autant qu'elle la révèle. La rigueur et la logique qu'ils croient avoir héritée des Grecs anciens (et qu'ils prétendent imposer aux Grecs d'aujourd'hui) ne sont, elles aussi, que de raides et froids pastiches.

Dire par exemple, comme s'il s'agissait d'une évidence, que « le débiteur *doit* (logiquement et moralement) rembourser sa dette », c'est tourner le dos à l'histoire comme à la logique économique : la première enseigne que nombre de dettes n'ont jamais été remboursées, la deuxième implique que le risque pris par le créancier (et que rémunère la « prime

de risque ») se manifeste de temps à autre par une perte.

* *

Les nazis croyaient que les Grecs étaient des Germains qui avaient migré du Nord vers le Sud. « Notre passé, ce sont les Grecs », disait Hitler.

Lorsqu'en 1941 la Wehrmacht a envahi la Grèce les SS ont cependant découvert que les Grecs n'étaient pas de grands nordiques blonds aux yeux bleus et au corps athlétique, mais de « petits levantins crépus ». Ils en ont déduit que les Grecs d'aujourd'hui étaient le produit d'une dégénérescence raciale : c'est l'une des explications de l'extrême brutalité de l'occupation allemande de la Grèce.

Aujourd'hui encore cette image prévaut chez un historien allemand comme Heinz A. Richter : après le sommet de l'Antiquité la Grèce est, dit-il, devenue un morceau isolé puis plusieurs fois colonisé du sud-est de l'Europe. Il en serait résulté une culture du clientélisme, du patriarcat, sous laquelle ne peuvent exister ni un État, ni des partis politiques au sens moderne du mot.

* *

Les Allemands ont jadis aimé la Grèce antique sans la comprendre : leur amour enveloppait un malentendu. Leur rencontre avec la Grèce contemporaine a provoqué une déception (*Enttäuschung*) et un divorce puis une haine qui, elle aussi, résulte d'un malentendu. Ils ont alors cédé à la tentation de substituer à l'image de l'Autre une caricature grimaçante.

Goethe (1749-1832) a su admirer et aimer la façon de vivre des Italiens, si différente de celle qu'il avait connue en

Allemagne : il décrit dans *Die Italienische Reise* la nouvelle naissance, *Wiedergeburt*, que ce voyage lui a procurée. La haute culture allemande est donc capable de subtilité dans la compréhension d'autrui, mais elle est naturellement aussi rare en Allemagne que ne l'est en France la haute culture française – peut-être même plus rare, car le nazisme a tout fait pour la détruire.

Ceux des Allemands qui se laissent aller à mépriser les autres peuples, du haut d'une réussite économique qui durera ce qu'elle durera, doivent cependant se rappeler que le mépris se rembourse avec un taux d'intérêt élevé.

La véritable « troisième révolution industrielle » ¹²²

03 août 2015 *Société*

On entend souvent dire que la troisième révolution industrielle réside dans la *transition énergétique* : c'est la thèse que Jeremy Rifkin défend dans *The Third Industrial Revolution*, elle a convaincu beaucoup de personnes.

La transition énergétique répond à une *contrainte* : il faut limiter le changement climatique que provoquent les émissions de gaz à effet de serre. Comme tout ce qui concerne l'énergie, elle a des conséquences géopolitiques. Elle comporte des innovations, car il faut savoir capter l'énergie du soleil, du vent, de la mer, etc. pour disposer d'autres sources d'énergie que le charbon et le pétrole.

Il ne convient donc pas de la sous-estimer ni de sous-estimer la contrainte à laquelle elle répond. Mais constitue-t-elle vraiment une *révolution industrielle* ?

* *

Cette expression désigne ce que fait émerger une transformation des *possibilités* offertes à l'action productive. La mécanisation à la fin du XVIII^e siècle, la disponibilité de sources nouvelles d'énergie à la fin du XIX^e siècle, ont effectivement offert des possibilités techniques radicalement nouvelles, élargi le terrain offert à l'action, transformé la relation entre la société et la nature. C'est donc à bon droit qu'on les a qualifiées de « révolution industrielle ».

122. michelvolle.blogspot.com/2015/08/la-veritable-revolution-industrielle.html

Peut-on dire qu'il en est de même lorsque la transformation résulte non de possibilités techniques nouvelles, mais de la *réponse à une contrainte* ? Cette réponse comporte certes des innovations, mais qui s'appuient sur le patrimoine des techniques connues et non sur des techniques radicalement nouvelles.

C'est pourquoi il me semble que la transition énergétique usurpe le label « révolution industrielle ». Cela s'explique par plusieurs raisons qui jouent simultanément.

D'abord elle répond à un vrai problème, celui du réchauffement climatique, et ce faisant elle suscite des innovations. Cela ne suffit cependant pas à la qualifier de révolution industrielle.

Ensuite, elle satisfait le désir d'un rapport intelligent avec la nature, s'appuyant sur une technique moins oppressive que naguère. Elle représente ainsi, à la limite, la seule forme de croissance que puissent tolérer les partisans de la « décroissance ».

Au total, elle est sympathique et bien vue : un politique qui en fait sa priorité ne court aucun risque car elle est politiquement correcte. C'est cela qui explique le succès de la thèse de Rifkin, les flux budgétaires impressionnants qu'elle a déclenchés.

Pendant ce temps une révolution industrielle véritable déploie ses conséquences dans la discrétion et, peut-on dire, de façon souterraine : c'est celle de l'*informatisation*, qui offre d'ailleurs des possibilités nouvelles à la transition énergétique elle-même.

Mais « informatisation » est jugé ringard. On préfère dire « numérique », mot utilisé principalement et malgré son étymologie pour désigner les *usages* de la ressource informatique. Cela détourne l'attention des possibilités que celle-ci

apporte, et aussi des dangers qui les accompagnent.

* *

Les écologistes se partagent entre deux orientations qui se disputent : les uns militent pour la transition énergétique, les autres pour la décroissance. Tous se trouvent cependant d'accord pour ne pas accorder d'importance à l'informatisation.

Si on la considère comme une révolution industrielle, pensent-ils en effet, cela va distraire les volontés que mobilise aujourd'hui la transition énergétique : les gens vont croire que l'informatique peut régler le problème du réchauffement climatique et qu'il n'est donc pas nécessaire de faire des efforts pour économiser l'énergie ni pour trouver de nouvelles sources d'énergie.

Pour maintenir cet objectif en haut de la liste des priorités, il leur faut donc nier les apports de l'informatique : ils répètent d'ailleurs volontiers que la production et l'utilisation des ordinateurs consomment de l'énergie...

Il se trouve cependant que l'informatisation libère une *ressource naturelle*, celle qui réside dans le cerveau humain et que l'industrie laissait jadis en jachère dans la main-d'œuvre. Or contrairement à l'énergie d'origine fossile, cette ressource-là est *illimitée* car on ne peut pas assigner de limite *a priori* au potentiel initial du cerveau d'un être humain.

Le secret de l'informatisation réside dans la façon dont cette ressource est mise en œuvre dans la conception des ordinateurs, dans leur programmation, dans les processus productifs, dans l'utilisation culturelle ou ludique de l'informatique. Contrairement à ce que prétendent les tenants les plus extrêmes de l'intelligence artificielle, l'automatisation absolue n'est pas la panacée : la réussite de l'informatisation sup-

pose l'articulation judicieuse de l'automate programmable avec le discernement et l'initiative du cerveau humain.

La mobilisation de la ressource que chacun porte dans son cerveau pose des questions subtiles. Elles devraient intéresser les écologistes mais pour les raisons que nous avons évoquées ils refusent de les prendre en considération. Jean-Marc Jancovici par exemple tire, en s'appuyant sur les lois de la thermodynamique, des conclusions définitives de la corrélation entre le PIB et la consommation d'énergie : il ne veut pas voir que l'informatisation introduit une néguentropie.

L'iconomie et la France¹²³

5 août 2015 *iconomie*

Voici ce que l'un de mes amis a écrit dans un message consacré à l'informatisation :

« Logiquement, "la France" comme capacité d'action doit disparaître au profit de deux capacités d'action : l'Europe, les régions ».

Je lui ai répondu par le message ci-dessous.

* *

L'informatisation ne se limite pas aux dimensions technique et économique : c'est un *phénomène anthropologique* qui transforme les modes de vie : rapports entre les générations, délimitation des classes sociales, relations entre les personnes au travail, image que chacun se forme de son destin, conscience que les sociétés et les cultures ont d'elles-mêmes, place de chaque pays dans le concert des nations, etc.

L'informatisation confronte ainsi chaque personne, chaque entreprise et chaque pays à une interrogation sur ses *valeurs* : « que voulons-nous *faire* et, finalement, *qui voulons-nous être* ? ». Elle ne peut être réussie que si elle exprime *ce que l'on veut être* : c'est donc une affaire très intime.

Un pays ne peut donc réussir son informatisation que s'il sait l'incorporer à son histoire et à sa façon d'être. L'informatisation « à l'américaine » ne pourra pas répondre à tout : nous avons besoin d'une « iconomie à la française » et chacun des autres pays a besoin de sa propre iconomie : « à l'allemande », « à la chinoise », « à l'italienne », etc.

123. michelvolle.blogspot.com/2015/08/liconomie-et-la-france.html

Pour pouvoir bâtir l'« iconomie à la française » il faut avoir élucidé ce que nous voulons être. Or l'histoire nous a légué un riche patrimoine de valeurs, naturellement traversé par des contradictions. Dans ce patrimoine, il nous revient de *choisir* les valeurs qui répondent à l'émergence du *cerveau-d'œuvre* qui, dans l'emploi, se substitue désormais à la main-d'œuvre (les valeurs ne sont pas imposées par la nature des choses : elles sont choisies par les individus et les sociétés).

Comme l'ont dit Philippe d'Iribarne et avant lui Michelle la Révolution a déposé entre les mains du peuple français *les vertus de la noblesse* : si celle-ci avait des vices (parasitisme, courtoisie) elle avait aussi des qualités que l'on peut exprimer dans le vocabulaire d'Épictète : *dignité, réserve, droiture* : or ce sont là exactement les qualités que doit posséder le cerveau-d'œuvre.

Le symbole de **notre République**, héritier du « plus beau royaume sous le ciel » (O. Reclus, 1899), invite chaque Français à cultiver l'élitisme intime, l'exigence envers soi-même qui le hisse au niveau de ces vertus aristocratiques. Cet « élitisme pour tous » (Diderot) détermine les valeurs qui peuvent nous orienter vers notre iconomie, il sera la contribution la plus authentique de la France au concert des nations.

* *

Cependant d'autres valeurs se proposent, qui entrent en conflit avec notre République. La *réaction*, qui est son pendant dialectique et qui triompha sous le régime de Vichy, reste présente et vivace. Le formalisme institutionnel, version historique de l'entropie, accomplit aussi naturellement son travail de dégénérescence.

Beaucoup de personnes sont donc tentées de renoncer. La France est trop petite pour l'iconomie, disent-elles, seule

l'Europe peut y parvenir : c'est oublier que des nations minuscules ont su s'informatiser efficacement. L'affaire grecque a d'ailleurs confirmé que l'Europe, handicapée par une cacophonie de valeurs inconciliables, est incapable de choisir une orientation.

Quant aux régions (autre échappatoire), elles ne sont pas « plus proches des gens » que ne l'est la Nation entière et en outre aucune d'entre elles ne porte de valeurs aussi claires, aussi éloquentes, aussi aptes à mobiliser une population que ne le sont celles de notre République.

Faire comprendre l'informatisation par nos dirigeants ¹²⁴

25 août 2015 *Informatisation*

Ceux qui ont *compris* l'informatisation sont devant les dirigeants comme les souris qui veulent pendre une sonnette au cou du chat ¹²⁵. Ils n'y parviennent pas, ça les exaspère et ils sont tentés de se soulager en se défoulant. On entend ainsi souvent des propos désabusés autour de la machine à café et dans les réunions entre experts : « le DG (ou le ministre, etc.) ne comprend rien à rien ».

Mais ce que nos dirigeants comprennent ou ne comprennent pas n'est que l'expression de la *culture* qui donne des significations et des valeurs à chacun des membres de notre peuple. « Cette culture gouverne l'homme, même celui qui gouverne d'autres hommes, et comme elle est élaborée par la masse de ceux qui sont gouvernés le pouvoir qu'exerce un homme vient des gouvernés et y retourne ¹²⁶ ».

Il ne convient pas de faire de nos dirigeants les boucs émissaires d'une incurie collective : c'est en agissant sur la culture de notre peuple et à travers elle que nous pourrions faire naître en eux la compréhension du phénomène.

Il s'agit de procurer à chacun non la connaissance experte de la pile des techniques informatiques et sociologiques que l'informatisation comporte (une telle connaissance est hors

124. michelvolle.blogspot.com/2015/08/faire-comprendre-linformatisation.html

125. Norbert Wiener, *Cybernetics*, p. 189.

126. Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, p. 207.

de portée) mais une *intuition exacte* de son fonctionnement, de sorte que les individus, les entreprises et les institutions puissent tirer parti des possibilités qu'elle apporte et contenir les dangers qui les accompagnent.

L'action nécessaire comporte deux étapes : d'abord un effort de rigueur et d'exactitude sur soi-même pour *penser* l'existence, le fonctionnement et les conséquences du couple que forment dans l'action l'être humain et l'automate programmable. L'ascèse qu'exige cet effort est heureusement équilibrée par le plaisir qu'apporte l'élucidation d'un tel phénomène.

Cette élucidation ne sera jamais achevée car ce qu'elle considère est d'une complexité sans limite, mais la valeur d'une pensée réside moins dans son achèvement que dans son orientation et son dynamisme, couplé au dynamisme historique du phénomène : il faut comprendre et faire comprendre non pas seulement l'état actuel de l'informatisation, mais l'élan qui l'a portée vers cet état et qui l'emporte vers le futur.

La deuxième étape consiste à faire rayonner la pensée ainsi conquise en l'émettant dans les canaux médiatiques afin qu'elle puisse être captée par les esprits désireux de comprendre. Ceux qui nous disent « il faut *communiquer* » ont donc raison, mais il faut d'abord avoir bâti une pensée qui mérite d'être communiquée.

Une telle action s'inscrit dans le long terme. Elle demande de la patience, elle invite aussi les experts à se libérer du jargon professionnel et des anglicismes pour s'exprimer d'une façon aussi proche que possible du langage quotidien, celui de notre culture familière.

Macro et micro : de gauche à droite et vice-versa¹²⁷

30 août 2015 *Economie*

La macroéconomie et la microéconomie, en abrégé « macro » et « micro », considèrent l'économie sous deux angles différents. La macro examine de grandes masses et de grands équilibres (le PIB, l'indice des prix, l'emploi, le solde commercial, etc. ventilés par branche et par secteur), la micro part de ce qui se passe dans les entreprises et chez les consommateurs. Elles ont été chacune classées tantôt « à gauche », tantôt « à droite », tout en changeant de contenu.

Avant la guerre de 1940 la micro dominait car la théorie économique en vigueur postulait que l'efficacité résulte du libre jeu des agents individuels, personnes ou entreprises. Aucune vue d'ensemble sur l'économie n'était publiée, les seuls indicateurs étaient des prix de gros et des cours de bourse¹²⁸ : ils constituaient selon la théorie la seule connaissance dont un entrepreneur ait besoin pour prendre ses décisions. L'idée qu'une action de l'État sur l'économie puisse être nécessaire était rejetée avec force¹²⁹.

Le modèle économique sous-jacent était celui de l'équilibre général hérité de Walras et Pareto. La science économique était aussi abstraite que ce modèle : elle postulait l'efficacité de la libre action des entreprises, mais se gardait

127. michelvolle.blogspot.com/2015/08/macro-et-micro-de-gauche-droite-et-vice.html

128. Alfred Sauvy, « Rapport au nom du Conseil économique et social », *Journal officiel*, 23 avril 1970, p. 251.

129. Claude Gruson, *Origines et espoirs de la planification française*, Dunod, 1968, p. 4.

d'observer de près leur fonctionnement car cela aurait risqué d'inciter l'État à empiéter sur leur liberté.

Les années 1930 ont cependant montré que le comportement spontané des agents individuels ne permettait pas de sortir d'une crise prolongée : quelques économistes chercheront donc la solution du côté d'un agent collectif, l'État. Mais pour que celui-ci puisse restaurer les grands équilibres – l'investissement, l'emploi, le commerce extérieur, etc. – il fallait qu'ils fussent observés. La macroéconomie est née, pour fournir cette observation, dans la foulée des réflexions de Keynes et de Hicks sur les anticipations.

Elle n'a pas été la bienvenue. La « droite », fidèle à sa conception individualiste de l'économie, a vu dans l'intervention de l'État un risque de collectivisme d'autant plus impressionnant que l'URSS faisait alors figure d'épouvantail. Toute orientation politique contient cependant des contradictions : certains des individualistes « de droite » ne ménageaient pas leur admiration au régime nazi, collectiviste à sa façon. On verra d'ailleurs par la suite des personnes passer de la « droite » à la « gauche » et vice-versa.

* *

Vichy, qui était « de droite », était collectiviste à la fois par son idéologie, celle des régimes autoritaires, et en raison de la pénurie de matières premières qu'imposaient le blocus des Alliés et les prélèvements de l'occupant.

Les matières premières étaient réparties entre les branches d'activité par l'OCRPI (Office central de répartition des produits industriels), puis entre les entreprises par les CO (comités d'organisation) qui donneront naissance après la Libération aux organisations professionnelles qui ont formé le

CNPF (Conseil national du patronat français), devenu le MEDEF (Mouvement des entreprises de France) en 1998.

Ainsi l'organisation patronale, naturellement classée à « droite », porte la trace d'une conception dirigiste de l'économie : rien n'est simple ni pur dans le domaine de l'idéologie.

Le projet d'une comptabilité nationale avait été formé sous le régime de Vichy : « chargée en quelque sorte de la gestion du patrimoine national, l'économie dirigée a besoin d'une comptabilité nationale¹³⁰ ». Après quelques tentatives partielles, elle émerge enfin en France avec la création du SEEF (Service des études économiques et financières) par Claude Gruson en 1951, qui l'apportera à l'INSEE quand il en prendra la direction en 1961¹³¹.

Le classement idéologique est alors clair : la « macro » est « de gauche ». Pour être « de droite », il faut adhérer à l'idée « libérale » selon laquelle l'État n'a rien à faire dans l'économie, seule devant jouer la libre initiative des individus que sont les entreprises et, accessoirement, les personnes. « La droite » considère donc avec suspicion la comptabilité nationale et, avec elle, la statistique.

* *

Cependant les institutions se bâtissent, leur architecture se solidifie, des corporations naissent et elles sont naturellement conservatrices. Il arrive alors que les comptables nationaux adoptent des attitudes que l'on peut juger « de droite » : tandis que l'échelle de la carrière impose un confort

130. A. Vincent, *L'organisation dans l'entreprise et dans la nation*, Société industrielle de l'Est, 1941.

131. François Fourquet, *Les comptes de la puissance*, Encres, 1980.

misme aux ambitieux, des méthodes provisoires conçues pour pallier les lacunes de la statistique deviennent les règles intangibles d'une bureaucratie formaliste et usurpent le respect dû à la démarche scientifique ¹³².

Si la macro fut à l'origine « de gauche », voire même « révolutionnaire », il ne reste plus trace de ces qualificatifs dans la routine de l'institution, dans le raisonnement macro-économique de la plupart des économistes ni dans la politique économique qui se définit à Bercy et à Bruxelles. Les outils de cette politique, que le législateur manie comme autant de leviers, sont les divers taux de taxes, charges et impôts et aussi les subventions : la macro aide, croit-on, à prévoir les effets de ces « mesures ».

Mais elle est confrontée aujourd'hui à une crise semblable à celle de 1930 : tandis que la politique macro, devenue « ni de droite, ni de gauche » et donc symboliquement « de droite », se révèle aussi impuissante que ne l'était dans les années 1930 la politique micro, une *nouvelle micro* cherche à naître. Doit-elle revendiquer à son tour l'étiquette révolutionnaire « de gauche » ?

* *

L'informatisation a à partir de 1975 transformé le système productif : elle a changé sa relation avec les ressources qu'offre la nature à tel point que l'on peut dire qu'elle a modifié la nature elle-même ¹³³. La définition des produits, la façon de les produire, la forme et le contenu du travail, l'organisation des entreprises, tout cela a été bouleversé et

132. André Vanoli, *Une histoire de la comptabilité nationale*, La Découverte, 2002.

133. Michel Volle, *iconomie*, Economica, 2014.

les conséquences s'étendent sur tout l'éventail de l'anthropologie. Le changement est aussi profond que celui que la mécanisation a introduit au début du XIX^e siècle dans une société dont l'agriculture avait été jusqu'alors la principale activité.

Les entreprises, emmaillotées dans les habitudes, traditions et valeurs héritées de la mécanisation, peinent à assimiler ces nouveautés : elles ne savent ni tirer pleinement parti des possibilités nouvelles, ni éviter les dangers qui les accompagnent. Si elles avancent, c'est le plus souvent à reculons – donc lentement et en trébuchant sur chaque obstacle.

Le secret de l'efficacité réside alors non dans le comportement spontané des acteurs économiques, souvent inadapté, ni dans la régulation des agrégats de l'économie car ce n'est pas à leur niveau que se situe la difficulté. Il réside dans l'organisation des entreprises (et, plus généralement, *des institutions*). C'est pourquoi nous avons besoin aujourd'hui ni d'une comptabilité nationale, ni de « mesures » qui s'appuient sur raisonnements macro-économiques, mais d'une nouvelle micro.

Lorsque l'économie sort d'un système technique pour entrer dans un autre, l'adéquation des comportements individuels à la situation qui en résulte devient l'enjeu principal. Les agrégats perdent toute signification : un secteur ou une branche d'activité additionnent en effet des entreprises parvenues à des degrés divers de maturité, et qui forment un ensemble tellement hétéroclite que l'on ne peut rien déduire des moyennes et des totaux que fournit l'observation statistique.

Cette situation s'est déjà rencontrée dans l'histoire. Les résultats de l'enquête sur l'industrie publiée par la Statistique générale de la France en 1847 ne comprennent aucun

total, aucune moyenne, mais seulement des *monographies*.
Pour chaque établissement sont en effet mentionnés :

- la nature de l'établissement, c'est-à-dire son activité ;
- la commune où il est situé ;
- le nom du fabricant ou manufacturier ;
- la valeur locative ;
- le montant de la patente ;
- la valeur des matières premières utilisées annuellement ;
- la valeur des produits fabriqués annuellement ;
- le nombre d'ouvriers (hommes, femmes, enfants) ;
- les salaires moyens (hommes, femmes, enfants) ;
- les moteurs : moulins (à vent, à eau, à manège), machines à vapeur, chevaux et mulets, bœufs ;
- les feux : fourneaux, forges, fours ;
- les machines, dont la répartition montre la domination du textile : métiers, autres, broches.

Les résultats publiés ne sont pas d'ordre statistique, car il n'y a statistique que lorsqu'on résume en une seule information un grand nombre de renseignements individuels.

Cela s'explique par la situation historique : la mécanisation est alors conquérante et les pionniers ont devant eux un vaste champ d'activité sur lequel ils ne se concurrencent pas encore vivement. L'État se contente d'impôts indirects : on n'a donc pas à cacher ses bénéfices, on est fier d'en faire, un grand désir de connaître s'ajoute à une relative indifférence à être connu. Le problème, en effet, est d'utiliser le personnel et le matériel de manière à progresser le plus possible ; la nouveauté, l'inconnue, ce sont les *performances* que permet une mécanisation qui étend victorieusement sa sphère au détriment de l'artisanat. Comme on s'intéresse plus aux performances qu'aux moyennes, on n'a pas

besoin de connaître des agrégats¹³⁴.

* *

La clé de la sortie de crise se trouve dans l'intimité des entreprises, plus généralement des institutions, et notamment dans la qualité de leur informatisation – c'est-à-dire celle du fonctionnement du couple que forment l'être humain, le *cerveau-d'œuvre*, et la ressource informatique, *l'automate programmable ubiquitaire*. Il faut observer cette qualité pour trouver les repères qui permettraient aux institutions d'atteindre la maturité, puis éventuellement en faire l'objet d'une statistique qualitative qui permette de suivre leurs progrès en comparant les activités et les pays.

Récapitulons. La micro d'avant-guerre était fondée sur une hypothèse : l'économie mécanisée ayant atteint la maturité, il convenait de la laisser se déployer. L'action individuelle, guidée par la recherche du profit par l'entreprise et la recherche du plaisir par le consommateur, conduirait vers l'équilibre général et l'optimum de Pareto. Il était donc inutile de s'intéresser au fonctionnement intime des entreprises, supposé par principe efficace et responsabilité exclusive des entrepreneurs. L'État n'avait pas d'autre fonction que de leur procurer le contexte législatif et judiciaire favorable aux affaires.

Cette hypothèse et ce partage des rôles pouvaient sembler raisonnables mais la crise des années 1930 a renversé la première et mis l'autre en question : il a fallu que l'État devienne dans une certaine mesure un entrepreneur, et dispose pour cela d'un instrument d'observation portant sur les objets de son action. Cette exigence a fait naître la macro, la comptabilité nationale et le raisonnement macro-économique qui tout comme la micro ignorent l'intimité des entreprises, champ clos de la relation capital-travail.

134. Bernard Guibert, Jean Laganier, Michel Volle, « Essai sur les nomenclatures industrielles », *Économie et Statistique*, n° 20, février 1971.

Le changement de système technique que constitue le passage de la mécanisation à l'informatisation a rendu obsolètes et la micro, et la macro. L'économie est loin de la maturité : lorsque les techniques sur lesquelles s'appuie le système productif sont transformées ainsi que la nature des produits, la recherche du profit et du plaisir ne peut plus suffire pour atteindre l'efficacité. Il faut remonter en amont des hypothèses qui fondent la théorie de l'équilibre général pour élucider la forme qu'il peut désormais prendre et les contraintes auxquelles il est soumis.

* *

La nouvelle micro donne la priorité à l'observation de ce qui se passe dans les entreprises. On pourra dire qu'elle est « de droite », car elle accorde de l'importance aux entreprises dont l'idéologie « de gauche » se détourne avec horreur ; on pourra dire aussi qu'elle est « de gauche », car la tradition « de droite » refuse que l'on observe l'intérieur de l'entreprise, son organisation, son système d'information.

Il est peut-être temps de renoncer au symbolisme ambigu que portent ces étiquettes et dont l'origine réside dans l'histoire de l'économie mécanisée. Je rejoins ici, me semble-t-il, la position d'Emmanuel Macron : peu importe que l'on soit « de droite » ou « de gauche », pourvu que l'on soit assez libéré des œillères de l'habitude pour voir et comprendre la dynamique de l'informatisation.

C'est la condition nécessaire pour pouvoir agir et sortir enfin de cette fichue crise. Elle n'est pas suffisante : sur le continent nouveau qu'a ouvert l'informatisation, l'action posera une foule de problèmes dont l'intuition peut anticiper l'ampleur mais non connaître le détail, et il faudra les résoudre en tâtonnant (que l'on pense par exemple au conflit entre Uber et les taxis parisiens).

La nouvelle micro n'est pas à elle seule la recette du succès, mais elle peut nous extraire de la mâchoire que forment le couple de l'ancienne micro et de la macro et qui est, lui, à coup sûr la

recette de l'échec.

Conflit de valeurs¹³⁵

17 septembre 2015 *Philosophie*

(Exposé à la journée du club Idéact organisée par Pierre Musso le 16 septembre 2015)

Notre économie, notre société, sont actuellement dans une phase de transition : l'informatisation, que certains préfèrent nommer « numérique », a transformé la nature des produits et le fonctionnement du système productif, mais les comportements des entreprises, des consommateurs et de l'État ne se sont pas encore convenablement adaptés aux possibilités qu'elle apporte, ils ne savent pas non plus éviter les risques qui accompagnent ces possibilités.

Nous avons nommé « iconomie » la représentation d'une société qui serait, par hypothèse, parvenue à la maturité au regard de l'informatisation : cela nous permet de mettre en évidence les conditions *nécessaires* de l'efficacité. Elles ne sont pas *suffisantes*, mais il est certain que si on ne les respecte pas la maturité ne peut pas être atteinte.

Ceux qui travaillent sur le système d'information d'une entreprise rencontrent souvent des obstacles qui s'opposent à la mise en œuvre de solutions raisonnables, dont la discussion provoque des conflits que la seule logique ne peut pas expliquer. L'expérience montre que ces conflits ont trois origines possibles, que l'on peut classer dans l'ordre des violences croissantes : sociologie, philosophie, métaphysique.

Les conflits d'origine sociologique sont ceux qui ont trait à la légitimité des pouvoirs, aux territoires des directions : chacune veut par exemple conserver le langage dont elle a l'habitude, au prix d'une confusion conceptuelle qui altère la qualité du SI.

135. michelvolle.blogspot.com/2015/09/conflit-de-valeurs.html

Les conflits d'origine philosophique portent sur les techniques de la pensée : la pratique de l'abstraction, nécessaire pour choisir les êtres et les attributs que le SI observera, se heurte à l'objection « ce n'est pas si simple » ; la définition de la frontière entre le conceptuel et l'intuitif, l'automatisation et l'action humaine, nécessite une clarté d'esprit peu répandue. Ces conflits, qui tournent autour de la façon dont chacun pense, touchent à quelque chose de très profond et de très délicat dans chacun : on voit des personnes quitter la salle de réunion en claquant la porte.

Les conflits d'origine métaphysique portent sur les *valeurs*, sur la définition de ce qui est bien et de ce qui est mal, sur ce que l'on est et ce que l'on veut être, sur le but que l'on donne à son action et à sa vie, etc. Ils concernent donc dans les personnes, dans les entreprises, ce qu'il y a de plus intime dans leur individualité, et leur potentiel explosif est tellement puissant que l'on hésite à les expliciter : ils restent souterrains, comme des structures volcaniques qui soulèvent le sol, brisent sa surface, et travaillent sourdement les consciences.

Or il se trouve que l'informatisation d'une entreprise éveille un conflit métaphysique, un conflit qui concerne les valeurs et les buts de l'action. En effet l'informatisation, dans sa forme contemporaine la plus efficace, considère et organise les processus de production. Cela implique d'identifier les produits de l'entreprise, l'enchaînement des tâches qui concourent à leur élaboration, la responsabilité propre de chacun des agents opérationnels qui les accomplissent. C'est un changement radical par rapport aux organisations où l'on demandait aux agents de travailler sans pouvoir savoir à quoi cela servait, comme le bœuf qui tire fidèlement une charrue.

Un processus informatisé est *élucidé* : chacun sait à quel produit il aboutit, à quoi il sert, chacun connaît sa propre responsabilité et celle des autres agents avec lesquels il coopère. Mais si l'entreprise délègue une responsabilité à un agent, il faut aussi qu'elle lui délègue la légitimité qui permet d'assumer cette responsabilité, légitimité qui se concrétise en pratique par un droit

à l'erreur et un droit à l'écoute : l'erreur non répétitive n'est pas sanctionnée, et celui qui est confronté à une difficulté ou à un incident imprévu trouve, dans l'entreprise, l'interlocuteur à qui il peut en rendre compte et qui lui répond.

La délégation de légitimité aux agents opérationnels entre en conflit avec l'organisation hiérarchique, qui réserve la légitimité au sommet de l'entreprise et ne la délègue en cascade, et de façon partielle, qu'aux directeurs puis aux chefs de service et enfin aux cadres : elle est contraire à la sacralisation de la fonction de commandement qu'implique l'étymologie, *ιερός* et *ἀρχή* signifiant « pouvoir sacré ».

Lorsqu'un processus est élucidé, des valeurs se présentent naturellement à l'esprit des agents : la qualité du produit, l'efficacité de sa production, la satisfaction du client, et elles sont toutes observables à travers des indicateurs objectifs qui sont associés en temps réel au fonctionnement du processus. Ces valeurs, que l'on peut qualifier de physiques, s'imposent à l'imaginaire, elles deviennent dans l'esprit des agents le symbole de l'entreprise, mais elles sont contraires à d'autres valeurs, financières, auxquelles les dirigeants avaient attribué plus d'importance : la « production d'argent », la « création de valeur pour l'actionnaire », etc.

Il en résulte un conflit de valeurs dans l'entreprise, qui s'entrelace avec les difficultés que présente la délégation de légitimité. Il se peut que l'hostilité de nombre de dirigeants envers l'informatisation s'explique par leur appréhension devant la perspective des conflits qu'elle provoque, et qu'ils ne savent pas comment gérer.

Ajoutons que la puissance que l'informatique procure est adroitement utilisée par des prédateurs, ceux qui savent s'emparer des biens d'autrui ou ponctionner de la richesse sur le flux des affaires sans rien donner en échange, qui s'emploient à « produire de l'argent » selon la règle « pas vu, pas pris » et savent utiliser la complexité des algorithmes pour échapper à la sagacité des régulateurs envers lesquels ils conservent toujours une longueur d'avance : que l'on pense au blanchiment, qui permet au crime organisé de recycler ses profits dans l'économie légale, ou à ces

montages astucieux qui lui associent l'abus de biens sociaux et la fraude fiscale ; que l'on pense aussi à certaines rémunérations extravagantes dont le montant, étant celui de la valeur d'un patrimoine, ne peut en aucun cas être le salaire d'un travail.

Récapitulons. Parmi les conflits de valeur que l'informatisation éveille, nous en avons repéré trois qui sont peut-être les plus importants :

- le conflit entre l'organisation hiérarchique, encore dominante, et la délégation de légitimité aux agents opérationnels qui est nécessaire à l'efficacité des processus de production ;

- le conflit entre les valeurs physiques, liées à la qualité des produits et à l'efficacité de la production, et les valeurs financières auxquelles les dirigeants se sont souvent attachés ;

- le conflit entre l'échange équilibré, qui est le seul que la théorie économique considère, et la prédation qui est comme une résurgence de la société féodale.

La maturité de l'économie et de la société informatisées, que nous nommons « iconomie », ne pourra être atteinte que si l'on sait voir et diagnostiquer les phénomènes confus que suscitent ces conflits assez clairement, assez énergiquement pour les désamorcer.

Innovations et industrie ¹³⁶

7 octobre 2015 *Économie*

Contribution à une double page de *L'Humanité* du 2 octobre 2015 intitulée « Innovations et industrie : sésames pour sortir de la crise ? » (les questions sont celles que le journal m'a posées).

1° Pourquoi cette injonction généralisée à innover dans tous les secteurs d'activité ? Est-ce qu'on n'innove pas en fait quotidiennement pour s'adapter ou résoudre des problèmes ?

« Innover » n'est pas aujourd'hui une « injonction » mais la réponse à la situation résultant d'une révolution industrielle qui a débuté au milieu des années 1970 : *l'informatisation* a transformé la nature des produits, la façon de les produire, l'organisation des entreprises, le régime de la concurrence. Elle a fait éclore le néo-libéralisme, suscité la mondialisation et procuré des armes puissantes aux prédateurs.

Le rapport entre la société et la nature a été modifié : *tout se passe comme si la nature avait changé*, comme si nous avions été transplantés sur un continent qu'il faut aménager mais dont nous ne connaissons ni la géographie, ni la flore, ni la faune.

L'évolution met en question des habitudes et formes d'organisation naguère efficaces, les institutions et les personnes sont soumises à une tension pénible : il leur faut, en effet, innover quotidiennement pour résoudre une foule de problèmes.

2° Est-ce que l'innovation est un facteur de croissance économique ?

On peut retourner la question comme un gant : la croissance est-elle possible sans innovation quand il s'agit de s'adapter à un monde nouveau ?

Il faut s'entendre sur ce que l'on nomme « croissance ». Un indicateur comme le PIB évalue le volume de la production mais

136. michelvolle.blogspot.com/2015/10/innovations-et-industrie.html

non sa qualité alors que celle-ci contribue au bien-être matériel des consommateurs, but essentiel de l'économie. Le passage du téléphone filaire au téléphone mobile, puis au téléphone « intelligent » a transformé la vie des gens sans que cela se voie dans le PIB. Il en est de même pour l'Internet, le Web, les machines informatisées (robots, automobiles, équipements médicaux), etc.

Toute révolution industrielle détruit des emplois dans un premier temps : à la charnière des XVIII^e et XIX^e siècles des régions ont été ruinées par la mécanisation du textile. Le sous-emploi de la population active constaté aujourd'hui est un symptôme d'inefficacité : il faudra un délai et des efforts pour retrouver le plein-emploi.

3° L'innovation prend de nombreuses formes : l'innovation technique bien sûr est omniprésente, mais est-ce aussi le cas de l'innovation sociale et culturelle ? Est-elle valorisée ?

L'informatisation a des conséquences dans tous les domaines de l'anthropologie : économie, psychologie, sociologie, culture, valeurs, etc. Notre société ne pourra atteindre la maturité que si elle prend conscience des possibilités et des risques que cela comporte : chacun, chaque institution, chaque entreprise doit mûrir sa compréhension du phénomène et elle doit en effet déboucher sur des innovations culturelles et sociales.

Il faut parvenir à penser la dynamique historique et dialectique qui noue les techniques à leur utilisation. Ceux qui croient que seule importe la technique sont des apprentis sorciers : en témoignent les excès de la finance dans l'utilisation des algorithmes, notamment pour le trading de haute fréquence. Ceux qui, symétriquement, croient que seuls les usages importent sont aveugles au changement des possibilités et des risques que provoque la technique.

4° Valorise-t-on l'innovation technique dans les entreprises pour légitimer les réorganisations du travail, de la concurrence déloyale (exemple d'Uber) voire des suppressions d'emplois... ?

Toute révolution industrielle éveille cette tentation, la nôtre ne fait pas exception. Des prédateurs s'enrichissent en s'emparant de patrimoines mal protégés ou en prélevant une dîme sur les transactions, ils sont agiles parce que ni la loi, ni les scrupules ne les retiennent. Ils ont été les premiers à tirer parti de la mécanisation, ils sont les premiers à tirer parti de l'informatisation.

Pour contenir la prédation il faut un législateur judicieux, un système judiciaire compétent, des associations de consommateurs et des syndicats vigilants : cela suppose un effort pour comprendre la situation, puis de l'énergie, enfin du courage.

Jean-Michel Quatrepoint, *Alstom, scandale d'État*, Fayard, 2015 ¹³⁷

18 octobre 2015 *Lectures Géopolitique*

A travers le récit détaillé (et complexe) des épisodes qui ont conduit à la prise de contrôle d'Alstom Énergie par General Electric, Jean-Michel Quatrepoint décrit les mœurs, valeurs et priorités d'une classe dirigeante qui a adopté le mode de pensée de la finance mondiale, d'une administration qui a perdu son expertise industrielle, de services de renseignement qui ne savent plus pratiquer l'intelligence économique.

Les grandes entreprises françaises sont dès lors exposées sans défense aux razzias des Américains dont la politique industrielle, lucide et très active, tire parti du pouvoir judiciaire qu'ils se sont arrogés sur le reste du monde. Elles disparaissent l'une après l'autre : Péchiney, Alcatel, l'électronique, l'informatique, le textile, la chaussure, Arcelor, maintenant Alstom et bientôt Lafarge... chaque fois, un tissu industriel s'en va car la grande entreprise fait vivre un réseau de sous-traitants. Une fois ses actifs liquidés et ses compétences détruites, ses dirigeants la quittent en percevant d'énormes bonus.

Le spectacle de ces trahisons répétées donne la nausée.

* *

L'exemple le plus clair du comportement des prédateurs est celui des LBO (*leveraged buyout*), qui consiste à emprunter de l'argent pour acheter une entreprise, puis à inscrire après l'avoir achetée cette dette à son passif moyennant une réduction de ses

137. michelvolle.blogspot.com/2015/10/jean-michel-quatrepoint-alstom-scandale.html

capitaux propres. Citons Quatrepoint, qui montre comment l'on peut « produire de l'argent » en détruisant une entreprise :

« Lors de la première acquisition de Cegelec par LBO en 2001, les acheteurs n'apportent que 82,5 millions en capital et empruntent le reste, soit 720 millions. En 2006, après avoir licencié 4 000 personnes et cédé des actifs, ils revendent Cegelec à LBO France pour 1,15 milliards (700 millions, plus 450 millions de reprise de dette) : en cinq ans, les acheteurs de 2001 auront multiplié leur mise par huit. LBO France et les dirigeants de Cegelec, dont son PDG Claude Darmon, refont alors un LBO. Les 700 millions de capital sont financés à hauteur de 630 millions par un nouvel emprunt, Cegelec est de nouveau pressurée pour accélérer les remboursements (plus de 800 millions en deux ans). En juillet 2008 LBO France et les dirigeants de Cegelec, localisés en Belgique pour échapper à l'impôt sur les plus-values, la revendent à un fonds du Qatar pour 1,7 milliard : la plus-value est de 1,1 milliard. Fin 2009 le Qatar revend la Cegelec à Vinci avec une moins-value de 500 millions. »

On se demande naturellement ce qui empêche le législateur d'interdire les LBO, ou du moins de restreindre leur usage. Cela s'explique par la démission de l'État, intimidé par les prétentions du néo-libéralisme et dont les services ont perdu leur compétence. Citons encore Quatrepoint :

« L'État ne veut plus, ne peut plus jouer le rôle de stratège, d'arbitre, de fédérateur des intérêts de l'entreprise France » (p. 14).

« Les ministres pouvaient autrefois s'appuyer sur la haute fonction publique pour préparer les grands dossiers industriels. Les directions du ministère de l'industrie et de Bercy avaient un savoir-faire. Ce n'est plus le cas. L'Agence des participations de l'État agit comme un fonds d'investissement qui gère un portefeuille, elle n'a pas de compétence industrielle. Comment apprécier la situation réelle d'une entreprise si l'on ne peut pas descendre dans le détail, sur le terrain ?

« L'État est aligné sur les modes de pensée de la finance mondiale. Lorsque surgit un dossier complexe, il s'en remet à l'expertise des cabinets de conseil et banques d'affaires, qui raisonnent selon ces modes de pensée » (p. 95).

« La DGSE a perdu ses compétences en intelligence économique : lorsqu'Arnaud Montebourg lui demande d'enquêter sur les dessous de l'affaire Alstom, elle lui oppose une fin de non-recevoir, estimant n'avoir ni les moyens juridiques légaux, ni les moyens humains pour mener ce genre d'investigation » (p. 115).

« Si l'État avait eu les compétences techniques et industrielles, s'il avait su écouter ceux qui savent, il aurait pu dessiner les contours d'un accord plus intéressant avec GE. Mais la politique industrielle est passée de mode : il n'y a plus qu'aux États-Unis où les dirigeants politiques osent encore parler d'*industrial policy*. Sans parler de l'Allemagne ou de la Chine » (p. 134).

« L'absence de vision industrielle et d'autorité de la part de l'État a miné la filière nucléaire française, des nominations politiques ont déstabilisé EDF » (p. 140).

« La filière nucléaire française est décapitée au moment où elle aurait le plus besoin d'un *leadership* : Luc Oursel, affaibli par la maladie, démissionne de la présidence d'Areva ; Alstom Energie est vendu ; EDF est sans patron ; Thales est déstabilisé » (p. 168).

Privé de l'expertise de l'administration, le législateur est lui aussi incompétent :

« Lorsque Jeff Immelt et Clara Gaymard présentent le projet de « fusion » entre Alstom et General Electric devant la commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale, aucun député n'entre dans le détail des chiffres : aucun ne demande combien GE paie d'impôts en France, quelle est la balance commerciale des ses activités françaises, quel est le montant des *management fees* versés par les filiales françaises à leur maison mère » (p. 140).

La Commission européenne et les régulateurs français adhèrent au dogme néo-libéral :

« L'Europe a basculé dans l'ultra-libéralisme. A chaque fusion qui pourrait donner un semblant de position dominante à un groupe européen, la Commission impose des cessions d'actifs quand elle ne bloque pas l'opération » (p. 90).

« Le président de l'ARCEP ¹³⁸ est un forcené de la libre concurrence au nom de la défense du consommateur. Tant pis pour les dégâts dans les entreprises » (p. 99).

Les dirigeants qui se disputent le pouvoir méprisent l'État et la nation :

« Les dirigeants d'Alstom et les membres du conseil d'administration se sont laissé happer par des querelles d'ego qui ont miné la filière nucléaire : pendant que les Gaulois d'Areva, d'Alstom et d'EDF s'étripaient, les concurrents se renforçaient » (p. 13).

« Nos managers, sortis des grandes écoles de la République, ont considéré les entreprises comme leur propriété personnelle alors qu'ils n'en sont que les salariés mandataires. Ils détestent généralement l'État, oubliant tout ce qu'il a fait pour eux et pour l'entreprise qu'ils dirigent » (p. 14).

« Les jeunes quadras promus par Patrick Kron sont de plain-pied dans la mondialisation. Ils n'ont que réticence et mépris pour l'État et pour le patriotisme économique. Ils ont oublié depuis longtemps ce que veut dire le mot « souveraineté » » (p. 87).

La stratégie exigerait des entrepreneurs qui connaissent bien le terrain...

« Alstom est un joyau industriel. Turbines et turbo-alternateurs y sont polis à la main, tel des bijoux géants, pour que la surface des ailettes soit un miroir du savoir faire des hommes » (p. 37)

« La cohérence et l'avenir de la filière nucléaire française sont un enjeu dans les cinq années à venir : cela concerne le caré-

138. Autorité de régulation des communications électroniques et des postes (autorité administrative indépendante).

nage, les EPR, les recherches sur les nouvelles centrales. Seule une entente sur le terrain entre les équipes, et au sommet entre les dirigeants, permettra de surmonter les difficultés » (p. 179).

... mais les dirigeants sont accaparés par leurs querelles d'ego et par la finance :

« Une partie de la classe dirigeante française s'est résignée à vendre les bijoux de famille, à se comporter en syndic de faillite, sous l'œil résigné d'une classe politique et médiatique focalisée sur le compassionnel et le sociétal » (p. 19).

« Pour Alcatel, la stratégie du *pure player* et du *fabless* a débouché sur un fiasco. La France, à la pointe de l'innovation dans les années 80, n'est plus un acteur dans le monde des fabricants de matériel de télécommunication » (p. 21).

« Si tout est beau sur le papier des banquiers d'affaire qui scellent l'union entre Alstom et ABB¹³⁹, tout se révèle désastreux sur le terrain, dans les ateliers. Les procédés ne sont pas les mêmes, les normes sont différentes, les turbines et turbo-alternateurs ne sont pas homogènes. La clientèle est furieuse, EDF en tête. Les menaces de procès se multiplient devant les défauts des équipements et les retards accumulés. Alors on indemnise, on calme le jeu en puisant dans les réserves financières, on provisionne massivement » (p. 37)

L'enrichissement personnel s'affiche sans complexes :

« Le conseil d'administration accorde à Kron, sous forme de bonus, 150 000 actions d'Alstom valant un peu plus de 4 millions d'euros, et il fait voter par l'AG des actionnaires une augmentation de ses jetons de présence, qui passent de un à 1,3 million d'euros à se partager entre les 14 administrateurs » (p. 161).

« David Azéma dit, lorsqu'il quitte l'Agence des participations de l'État pour Bank of America Merrill Lynch, "pourquoi je quitte l'État ? Pour gagner de l'argent" » (p. 165).

139. ABB : Asea Brown Bover, groupe helvético-suédois.

« Kron suivra l'exemple de tous ces dirigeants – Serge Tchuruk, Jean-Pierre Rodier – qui ont mené leur groupe dans une impasse et l'ont vendu en encaissant au passage un bonus et une retraite-chapeau » (p. 196).

Les personnes intègres sont mises sur la touche :

« Nicolas Tissot, directeur financier du groupe Alstom qui a une image d'intégrité, est mis sur la touche en janvier 2014. Il ne sera pas associé aux négociations avec GE. Il sera remplacé par Jean-Jacques Morin qui a fourni avec zèle à GE tous les éléments financiers nécessaires à l'accord » (p. 97).

Le système productif français est un chantier de démolition et une braderie :

« Après Arcelor, Pechiney, Alcatel, en attendant Lafarge et peut-être Areva, la cession du pôle énergie d'Alstom est une étape dans la désindustrialisation de notre pays » (p. 18).

« En un peu plus de dix ans Alstom aura vendu les Chantiers de l'Atlantique à un Coréen, l'énergie à un Américain, le ferroviaire à un Allemand ou à un autre » (p. 179).

Mais la « communication » masque le phénomène :

« Il faut donner à l'opinion l'impression que rien n'est joué, que l'on est attentif à la préservation des intérêts français dans le nucléaire, que l'on veillera à ce que les centres de décision restent en France et que tout cela se traduise par des créations d'emploi. Bref, on va faire de la communication pour déminer toute opposition » (p. 113).

« Toute l'habileté des négociateurs consiste à trouver l'habillage d'un accord qui donne en fait tout le pouvoir à GE. Un habillage en forme d'enfumage » (p. 149).

En s'emparant d'Alstom Energie, General Electric a pris une position stratégique en France :

« En obtenant la maintenance du parc des centrales nucléaires françaises, GE devient un acteur clé de l'économie française. Il va devenir le fournisseur exclusif des turbines de la flotte de guerre française » (p. 17).

Les Américains savent, eux, ce qu'est la stratégie :

« En 1996 Bill Clinton déclare dans un discours que "les services de renseignement américains servent la stratégie d'expansion économique du pays et collaborent avec les entreprises" » (p. 56)

Pour s'emparer des entreprises qui les intéressent, ils s'érigent en juges de la morale économique :

« La législation américaine évolue dans les années 2000 et renforce l'emprise coercitive des États-Unis sur les affaires dans le monde entier » (p. 58).

« En se posant en grand justicier des affaires économiques dans le monde, les États-Unis imposent une justice négociée, récupèrent des milliards de dollars d'amendes pénales et somment les entreprises du monde entier d'appliquer leurs règles. Au passage, ils aident leurs entreprises dans la concurrence mondiale en leur permettant d'acheter nos entreprises à bas prix ¹⁴⁰ » (p. 71).

Les Américains jouent sur le velours, car beaucoup d'entreprises ont plus ou moins pratiqué la corruption :

« Les affaires de corruption d'Alstom concernent le Mexique, l'Italie, la Lettonie, la Tunisie, la Malaisie, la Zambie, la Slovénie, le Brésil et le Royaume-Uni » (p. 69).

« Dans le monde post-guerre froide, la corruption est l'arme des faibles, les forts n'en ont plus besoin. Le lobbying, l'influence ont remplacé les pots de vin. Les Chinois offrent les études dans les meilleures universités chinoises à la progéniture des dirigeants africains. Les Américains privilégient l'influence : "nous pouvons vous aider dans votre carrière", sous-entendu : nous pouvons aussi vous nuire. Ils peuvent offrir aux élites des divers pays des carrières, des fins de carrière, des retraites dorées, dans les innombrables structures des banques d'affaire et des fonds d'investissement » (p. 31).

140. Valérie Segond, « Corruption ? La France piégée », *Le Monde*, 20 janvier 2015.

« Tous les grands groupes doivent faire face à des procédures judiciaires. Dans le palmarès des amendes prononcées par le Département de la Justice des États-Unis, on trouve Siemens (450 millions de dollars en 2008), BAE (400 millions en 2010), ENI (240 millions), les groupes français Technip, Alcatel-Lucent et Total. La seule entreprise américaine mise à l'amende est Halliburton » (p. 70).

Le moralisme des États-Unis s'arrête cependant au seuil des entreprises américaines :

« GE est le champion des *corporate tax avoiders*. Entre 2002 et 2011 le groupe a réalisé 80 milliards de dollars de bénéfices avant impôts, il n'a payé aux États-Unis que 1,4 milliard d'impôt fédéral et les impôts locaux sont faibles. Les impôts payés dans les autres pays sont négligeables grâce à la pratique des prix de transfert. A la fin 2012 le groupe a accumulé 108 milliards de profits dans des paradis fiscaux » (p. 79).

* *

Pour interpréter notre situation il faut voir que le mot « capital » désigne deux réalités auxquelles sont associées des interprétations différentes de l'entreprise et du rôle des dirigeants : ceux qui voient dans le « capitalisme » la source de tous les maux seraient bien avisés de les distinguer.

Dans le passif du bilan, le « capital » est un ensemble *financier*, les « capitaux propres » qui ajoutent le profit accumulé à l'apport des actionnaires. Dans l'actif du bilan, par contre, le « capital » est l'ensemble *physique* des bâtiments, équipements, machines, programmes etc. dont l'entreprise s'est dotée pour que l'action productive puisse s'effectuer et donc avant qu'elle ne commence.

Si l'on prend « capital » selon le sens financier, sa relation avec le travail est celle qui existe entre la finance et l'action productive. Le « capital » selon le sens physique est par contre un *stock de travail*, un travail accumulé qui prépare et outille un *flux*

de travail, stock et flux de travail étant l'un et l'autre nécessaires à l'action productive.

Marx évoque le sens physique du mot « capital » dans le passage où il décrit, avec enthousiasme, la *révolution* que la bourgeoisie a apportée dans le système productif et la vie en société. Mais dans le reste de son œuvre il prend ce mot selon le sens financier : son « capitalisme » est le rapport social selon lequel la finance domine l'activité productive. Il en résulte, dit-il, une déshumanisation (« aliénation ») du travail. Marx cède au penchant proprement réactionnaire des romantiques lorsqu'il dit regretter la période féodale où, croit-il, les rapports entre le seigneur et le serf, le maître et l'esclave, étaient interpersonnels et plus « humains ».

La ligne verticale qui, dans un bilan, sépare le passif de l'actif, sépare aussi deux conceptions de l'entreprise.

Si l'on estime que le capital est financier, la mission de l'entreprise est d'enrichir ses actionnaires et la mission du dirigeant est d'être l'agent, le mandataire des actionnaires. Selon Milton Friedman, le rôle social de l'entreprise est de « créer de la valeur pour l'actionnaire », expression qui est devenue le slogan du néo-libéralisme.

Si l'on estime que le capital est physique la formulation de la mission de l'entreprise et le rôle de son dirigeant sont plus complexes. Ce dernier doit en effet articuler le stock et le flux de travail (le « travail mort » et le « travail vivant », disait Marx), donc choisir les équipements et organiser le travail des agents opérationnels. Cela implique qu'il s'intéresse aux matières premières, aux techniques et à ce qui se passe dans les ateliers.

Ce deuxième type de dirigeant, c'est l'« entrepreneur » qui s'est incarné dans les personnes d'Henry Ford, André Citroën, Louis Renault, Serge Dassault et, plus près de nous, Steve Jobs : ils se sont passionnés pour le *design* du produit, l'ingénierie de la production et l'organisation de l'entreprise. L'objet de leur passion, c'est le rapport physique et, peut-on dire, charnel et même

amoureux entre le monde tel qu'il est et une volonté qui *entreprend* de le transformer. Le but de leur entreprise n'est donc pas de « faire du profit », mais celui-ci leur est *absolument nécessaire* pour conserver l'indépendance de leur décision et la liberté de l'initiative.

Cette indépendance et cette liberté, multipliées et décentralisées par le grand nombre des entrepreneurs et la « propriété privée des moyens de production », sont la réponse la plus judicieuse qu'une société puisse formuler face à la complexité de la nature physique et psychosociale : la « propriété collective des moyens de production » soumet le travail à une bureaucratie qui, résidant loin de l'atelier, ignore les difficultés et les possibilités de la production.

L'entrepreneur, poussé et porté par sa passion, est rarement sympathique et ne cherche d'ailleurs pas à l'être. Il sera souvent impérieux, il brusquera les autres sans égard pour leur amour-propre. *Mais c'est un créateur*, et même s'il est antipathique il mérite notre respect et notre reconnaissance.

Ses préoccupations et son activité diffèrent de celles de l'autre dirigeant, l'agent des actionnaires. Certes – et c'est l'idée de Friedman – il faut en principe, pour que la valeur de ses actions augmente, que l'entreprise fasse de bons choix techniques et qu'elle soit bien organisée : c'est ce qui lui fait penser que la « création de valeur pour l'actionnaire » oriente l'entreprise vers l'efficacité. Mais ce principe est loin de la réalité car les actionnaires peuvent être séduits (et le sont souvent) par une stratégie qui détruit l'entreprise tout en les enrichissant.

Alors que l'entrepreneur est un créateur, le dirigeant « financier » est incité à ignorer la technique et à ne pas se soucier de l'organisation, toutes choses qu'il dédaigne, pour focaliser son attention sur les mécanismes du « pouvoir » qui déterminent la composition des conseils d'administration et les nominations aux fonctions de dirigeant, ainsi que sur les opérations de fusion et absorption qui constituent l'essentiel de sa « stratégie ».

Le fait est que ce style financier (« capitaliste » au sens de Marx) s'est répandu en France, par imitation des néo-conservateurs américains mais en négligeant l'art de l'ingénierie qui est l'autre face de la culture américaine. Cela a conféré à notre classe dirigeante une sociologie spéciale : elle coopte volontiers des personnes qui, venant souvent de l'inspection des finances et des cabinets ministériels, ayant pour seule compétence l'art de la rhétorique et un carnet d'adresses, vivent sous la cloche à fromage d'un monde abstrait, celui du « pouvoir » et de la finance.

Dans ce monde-là les règles, simples mais impératives, sont celles de l'algèbre des pouvoirs, des réseaux d'influence et de l'image médiatique. Des règles sociologiques concernant l'habillement, la tenue à table, l'élocution, etc. s'ajoutent à celles-là mais elles sont moins impératives. La « communication » y occupant une place plus importante que la réflexion, ce monde fait abstraction des contraintes que la nature physique et humaine oppose à l'action.

Ces dirigeants qui dédaignent la technique et l'organisation, qui se focalisent sur la finance pour agir en purs agents des actionnaires, nous les distinguons des *entrepreneurs* en les qualifiant de *prédateurs* : les exemples que fournit Quatrepoint justifient ce mot.

Ceux qui critiquent le « capitalisme » englobent dans la même réprobation entrepreneurs et prédateurs, créateurs et destructeurs. Une vue plus réaliste conduit à les distinguer : une fois reconnu le rôle créatif du capitalisme des entrepreneurs, on peut identifier les procédés destructifs des prédateurs.

La vie de l'entrepreneur est difficile dans un pays où le capital est essentiellement financier. Son entreprise est en effet guettée par des prédateurs qui, « vivant de proies », cherchent à s'en emparer pour s'enrichir en la découpant. Il faut qu'il sache agir sur deux terrains : celui, qui le passionne, du rapport physique et pratique avec la nature ; celui du pouvoir, qui est le terrain de jeu des prédateurs.

La vie de ces derniers est plus facile. L'algèbre des pouvoirs, qui seule les intéresse, est en effet malgré sa subtilité infiniment plus simple que ne l'est la nature dont ils font abstraction. Les richesses dont ils s'emparent leur procurant un niveau de vie élevé, ils ont le sentiment aphrodisiaque d'avoir « réussi », d'appartenir à une aristocratie qui peut mépriser la classe inférieure.

Ils savent généralement bien parler – car on ne commande que par la parole – mais l'écriture est pour eux un juge implacable : quand on lit un ouvrage que l'un d'entre eux a pris le risque de publier, le vide de la pensée saute aux yeux.

On se félicite alors d'avoir refusé toutes les invitations à entrer sous la cloche à fromage du « pouvoir », d'avoir gardé une passion pour la nature, les êtres et les choses, d'être dans la « classe inférieure » où se cultivent obstinément la liberté de pensée et l'entreprise de la vie. Comme l'a dit Steve Jobs, « *Being the richest man in the cemetery doesn't matter to me.* »

iconomie de l'automobile ¹⁴¹

25 octobre 2015 *iconomie*

Le but de cette étude est de porter un diagnostic sur les perspectives de l'automobile dans l'*iconomie* ¹⁴².

Dans l'iconomie, l'automobile n'est plus un *bien mécanique* que son consommateur *possède*, mais un *service informatisé* qu'il *utilise*. L'industrie automobile, qui fut la reine de l'économie du XX^e siècle, est ainsi confrontée à une mise en cause de la nature de son produit et de son marché.

Sera-t-elle au XXI^e siècle l'esclave du langage performatif de la programmation informatique ¹⁴³, ou saura-t-elle redéfinir son identité afin de le maîtriser ?

Et aussi, que deviendra l'utilisateur ? Il était responsable de la conduite, au risque de se trouver broyé dans la carcasse accidentée du véhicule. Sera-t-il désormais, dans le berceau mobile de la voiture automatique, aussi passif qu'un nourrisson ?

L'automobile a exprimé de façon exemplaire les enjeux économiques et symboliques de la mécanisation. Il lui faut maintenant apprendre à exprimer ceux de l'informatisation.

Économie et symboles

L'automobile a été au XX^e siècle l'industrie emblématique de l'économie mécanisée. Elle a eu sur le système socio-technique

141. michelvolle.blogspot.com/2015/10/iconomie-de-lautomobile.html

142. Iconomie : économie et société où producteurs et utilisateurs tirent parti de la ressource documentaire et des automatismes que fournit l'informatisation.

143. John Austin, « How to do Things with Words », *Oxford University Press*, 1962.

des conséquences d'une ampleur analogue à celles qu'avait eues le chemin de fer au XIX^e siècle.

Industrie de masse fondée sur les grandes séries, elle a été aussi le symbole d'une promotion sociale par l'accès individuel à la mobilité et au statut qu'il confère. Elle a engendré une économie de la mobilité qui a transformé, partout dans le monde, les paysages et les modes de vie.

Sans l'automobile le tourisme n'aurait pas connu le même essor, les banlieues auraient été comprimées autour des axes ferroviaires, le centre-ville aurait gardé son caractère, les zones rurales seraient restées peu accessibles, les centres commerciaux et les hypermarchés n'auraient pas existé. Dans les pays industrialisés le XX^e siècle a été façonné par l'automobile plus que par toute autre industrie.

Il est difficile d'imaginer qu'à long terme chaque ménage ne dispose pas d'un logement, d'une voiture et d'un forfait Internet. Dans les villes denses les réseaux de transport, autopartage inclus, formeront un « tapis roulant universel » pour les personnes et leurs biens. En dehors de la ville dense, disposer d'un véhicule restera la solution la plus économique et la plus écologique : l'automobile est déterminante pour le désenclavement des territoires ruraux.

L'organisation de la production des automobiles a été un modèle pour toutes les autres industries : elle a été la pionnière du taylorisme, du fordisme, des groupes semi autonomes, de la robotisation, du toyotisme, etc.

Vers la fin du XX^e siècle l'automobile a entamé une mutation en sortant de son statut dominant « d'industrie des industries » pour emprunter des outils et techniques informatiques qu'elle n'avait pas inventés : alors que la voiture est encore pour l'essentiel un bien patrimonial produit par la mécanique elle s'apprête, non sans hésitations, à devenir un service informatisé rendu à des utilisateurs.

De plus le couple automobile/pétrole, qui a conduit à la domination du moteur à combustion interne pendant 120 ans, est remis en cause par l'inquiétude sur la disponibilité d'un pétrole à bon marché et par l'impact environnemental du moteur à explosion, notamment dans les villes où va bientôt vivre 60 % de la population mondiale : l'automobile semble prête à divorcer du pétrole pour former un nouveau couple avec l'électricité.

Tout cela remet en cause les techniques de production, le modèle de diffusion (acquisition et possession individuelles) et la nature même du produit. Mécaniciens, motoristes et assembleurs, les industriels de l'automobile doivent s'ouvrir au monde extérieur d'une société informatisée qu'ils considèrent avec méfiance.

L'enjeu géopolitique

Qu'elle soit à l'arrêt ou en mouvement, l'automobile est un objet lourd et encombrant : une voiture, c'est dix mètres carrés de surface au sol et une masse d'une tonne et demie. C'est aussi un bien que l'on ne peut pas utiliser sans des infrastructures complexes et coûteuses. C'est enfin, certes, une solution au déplacement individuel mais qui ne peut pas à elle seule répondre à tous les besoins.

La gestion collective de la liberté individuelle implique des contrôles pour lesquels l'ingéniosité du régulateur a été sollicitée dès l'apparition des premières automobiles en Grande-Bretagne voici près de deux siècles : l'automobile est devenue une source de recettes fiscales ayant pour contrepartie des dépenses de régulation et de contrôle.

Ce produit a été plus que tout autre porteur d'une dimension symbolique autant qu'utilitaire : à la recherche d'une réponse fonctionnelle efficace au besoin de déplacement s'est ajouté un désir individuel de liberté et d'affirmation d'un statut social.

L'automobile a un pouvoir addictif qui pèse sur les décisions. Modifier cet équilibre micro-économique est délicat : la pression

réglementaire sur les coûts et sur les conditions d'usage ne suffit pas pour que les automobilistes s'autodisciplinent et pour que les constructeurs limitent les puissances.

L'automobile a beaucoup apporté aux pays industrialisés : satisfaction individuelle, liberté des horaires et des itinéraires, emplois nombreux et qualifiés, ouverture des sites les plus reculés à la civilisation, accès au tourisme pour tous, etc. Les pays émergents veulent maintenant en jouir eux aussi.

Dans ce bilan les victimes de la route comme des émissions de gaz toxiques et à effet de serre n'ont pas pesé lourd : ces dysfonctionnements ont été gérés comme des dégâts collatéraux d'un progrès indispensable.

Peut-il encore en être de même aujourd'hui, alors que nous commençons à percevoir l'impact systémique de l'automobile ? Qui doit positionner le curseur : le marché, avec l'arme du prix, ou l'État avec les lois et la fiscalité ? Et dans quel but ultime ?

En 2011, 80 millions de voitures particulières et d'utilitaires légers ont été produits et le stock mondial de ces véhicules était estimé à 800 millions tandis que la production de gaz à effet de serre sous forme de CO₂ avait atteint le niveau record de 31,6 milliards de tonnes dont la consommation de pétrole représentait 35 %.

On estime que vers 2020 la production annuelle d'automobiles devrait atteindre 120 millions et le stock dépasser 1,2 milliard de véhicules, pour atteindre 1,7 milliard en 2035.

Quelles seront les tensions induites sur les ressources naturelles, les matières premières, l'énergie, l'espace ? Quelles conséquences cela aura-t-il pour les villes, la santé publique, la vie en société, la planète ?

En toute chose le poison, c'est la dose : au-delà d'une certaine limite un bienfait se transforme en malédiction. Le rapport de Meadows & al. publié par le Club de Rome en mars 1972 a mis en évidence les tensions que la croissance de la population et de la production allaient imposer aux ressources naturelles.

Quarante ans après ces prévisions ont été confirmées : le rapport Randers, publié en mai 2012, constate que l'incapacité de la communauté humaine à se doter d'une vision et d'une gouvernance à long terme accroît le risque d'une rupture systémique avant la fin du siècle.

L'automobile ne peut plus avancer à l'identique, elle doit se transformer. La « crise de l'automobile » dans les pays matures n'est que l'expression de cette transformation subie plutôt que préparée et la même crise est en cours dans les pays émergents, confrontés eux aussi à l'exigence de satisfaire les besoins de mobilité de leur population tout en tenant compte de l'impact de l'automobile sur la société et sur les ressources naturelles.

Un consensus émerge : l'avenir de l'automobile s'appuiera sur l'informatisation et il sera nécessairement multi-énergies et multi-choix dans un environnement multi-modal.

Il s'inscrit dans le débat plus large qui considère le futur de la civilisation. Si l'évolution de la demande y contribue, elle ne peut pas suffire à dicter ses conclusions. Une stratégie volontariste s'impose mais aucun pays, aucun groupe social, aucune entreprise ne pourra en porter seul le poids. Il ne peut qu'être le résultat d'une réflexion rassemblant les industriels de l'automobile, de l'énergie et de l'informatique, les autorités responsables du transport, les États, des scientifiques et des représentants des citoyens et utilisateurs.

Le ressort de l'informatisation

L'informatisation de l'automobile a commencé avec la conception assistée par ordinateur introduite en 1966 par Pierre Bézier chez Renault. Elle s'est poursuivie en 1978 avec l'introduction de l'ABS (de l'allemand « *Antiblockiersystem* ») comme assistance automatisée au freinage.

Aujourd'hui l'électronique et l'informatique interviennent à tous les stades, de la conception à l'assemblage, du produit final

à l'usage. L'usine est robotisée et nombre de fonctions du véhicule accomplies naguère par la mécanique sont confiées à des programmes informatiques. Les usages se déplacent vers la recherche d'*effets utiles* qui ne supposent plus de posséder une voiture mais exigent l'intervention d'un système d'information. L'automatisation de la conduite, stade ultime de la « délégation de conduite » qu'a initiée l'ABS, semble même possible.

L'utilisateur estime d'ailleurs que la voiture doit assurer une continuité avec les pratiques nouvelles que nourrissent le Web et les outils de la mobilité numérique. Comme nous l'a dit un ingénieur de Renault, « nos voitures sont conçues pour rouler à 190 km/h mais les clients, eux, voudraient des voitures conçues pour rouler avec un GPS ».

L'informatisation bouscule ainsi l'automobile dans son produit, son processus de production et ses usages. Alors que cette industrie maîtrise les codes du système technique mécanisé dont son produit a été exemplaire, elle doit maintenant intégrer des codes et règles étrangers à sa culture.

Elle s'est depuis toujours focalisée sur les techniques qui permettent de concevoir et réaliser des « produits » et elle s'est peu intéressée aux usages qu'elle a longtemps jugés extérieurs à son modèle économique de production de masse : « tant qu'il y aura une demande, elle devra être satisfaite », tel a été le credo d'une industrie qui voit dans le « plaisir de conduire » la principale motivation de l'achat.

Mais son impact a dépassé le champ d'une logique de marché car au grand dam des constructeurs l'automobile exige une réglementation. Ils ont déploré, mais en vain, le durcissement des règles européennes en matière d'émission en 2020.

Dans la perspective de la transformation iconomique de l'automobile comme industrie et comme phénomène de société, les points sur lesquels il faut concentrer l'attention sont alors les suivants :

- la nature du produit « automobile » ;

- la façon dont elle est produite ;
- la façon dont elle est utilisée ;
- sa fonction de coût ;
- le régime concurrentiel de son marché ;
- les relations entre les entreprises qui concourent à sa production.

Nature du produit

Depuis son origine, l'automobile a intégré une grande diversité de techniques pour assurer les fonctions d'un transport autonome de passagers par un conducteur devenu, grâce à la Ford T, un non-professionnel : cela la distingue du ferroviaire et de l'aéronautique.

L'évolution de l'automobile a été conditionnée pendant ses quatre-vingts premières années par des progrès dans les matériaux, la performance des solutions, la fiabilité des composants mécaniques et des assemblages, la rationalisation des processus industriels et l'efficacité technique et commerciale du *design*.

Mais dans le système technique informatisé et connecté qui s'est imposé à partir des années 1970 nombre des fonctions assurées naguère par des organes mécaniques sont accomplies par des composants et programmes informatiques qui permettent des performances auparavant impossibles (réglage dynamique du moteur, de la suspension et du freinage) ou qui sont nécessaires à l'évolution du véhicule (gestion des batteries des voitures électriques, ouverture sans clef, etc.).

Des services nouveaux sont offerts : géolocalisation, aide à la navigation, contrôle en temps réel de l'état du véhicule et des pneumatiques. Des automatismes sont proposés au conducteur pour l'aider à garer la voiture, voire pour assurer la conduite dans des situations spécifiques.

Les services qui entourent la voiture (conseil, assistance, financement, assurance, entretien, réparations, etc.) s'appuient eux-mêmes sur des processus informatisés. L'autopartage (Autolib)

et le covoiturage (Blablacar) ne sont concevables que grâce à un système d'information qui procure un accès mobile et géolocalisé aux véhicules.

L'abondance de données qui en résulte est un enjeu. Si un équipementier capte des informations concernant les utilisateurs sous le prétexte de régler automatiquement les sièges, la température, le GPS, l'auto-radio, le téléphone, etc., leur possession peut être une arme pour dominer les réseaux de partenaires qui coopèrent pour concevoir, fabriquer et vendre des véhicules et des services multimodaux. Comme toute arme celle-ci pose des problèmes de sécurité, respect de la vie privée, liberté, etc.

L'informatique n'a pas supprimé la mécanique dans les fonctions physiques de base que sont la liaison au sol ou la protection contre les chocs, mais elle a enrichi ces fonctions en ouvrant des possibilités nouvelles, naturellement accompagnées de risques nouveaux liés à la multiplication des composants et interfaces : des chercheurs ont montré qu'il était possible pour un *hacker* malveillant de prendre le contrôle d'une voiture à distance et de mettre ses passagers en danger en manipulant son CAN (*Controller Area Network*).

« The modern automobile is run by dozens of computers that most manufacturers connect using a system that is old and known to be insecure. Yet automakers often use that flimsy system to connect all of the car's parts. That means once a hacker is in, she's in everywhere — engine, steering, transmission and brakes, not just the entertainment system »

(Zeynep Tufekci, « Why 'Smart' Objects May Be a Dumb Idea », *The New York Times*, 10 août 2015).

La culture des constructeurs ne les a pas préparés à une approche professionnelle de la sécurité informatique : Volkswagen a engagé des poursuites contre les chercheurs qui avaient prouvé la vulnérabilité de son système de blocage anti-vol. Tesla, dont la culture est celle de l'informatique, est plus avisée : elle offre

une prime de 10 000 \$ à tout chercheur qui aura découvert une vulnérabilité.

« Even the most professional of software companies with mature security programs have problems with their software, but in the auto industry, engineers often oppose having a way of patching bugs. There's a school of thought in industrial controls that making things updatable makes them more vulnerable. What they haven't paid attention is that when you use something like OpenSSL or Bash that is vulnerable and you can't update it, that makes it far worse. If they choose not to be updatable, it's a permanent vulnerability or you have to throw the thing away. Having remote updates does introduce a small attack surface and more complexity, but it's far worth it because of the agility and flexibility of response »

(Sean Gallagher, « Highway to hack : Why we're just at the beginning of the auto-hacking era », *Ars Technica*, 23 août 2015).

L'électrification de l'automobile – hybridation variable, électrification avec un stock d'énergie à bord (batteries) ou avec une production continue d'énergie (pile à combustible, recharge par induction) – est un autre ressort de l'évolution. Elle nécessite des solutions informatiques embarquées pour la régulation de la chaîne cinématique ainsi que pour la maintenance à distance et la gestion de la recharge. Le véhicule électrique peut avoir une architecture et une apparence nouvelles car il est allégé de l'usine thermique qu'exigent le moteur à explosion et le traitement de ses rejets.

Contrairement à d'autres industries comme l'électronique grand public la transformation qualitative du produit ne s'est pas encore produite : elle peut maintenant se déclencher. L'impact combiné de l'informatisation, de la connexion et de l'électrification va permettre une mutation face à des consommateurs informés et

conscients mais ce processus sera lent d'une part en raison de l'effet de parc (une voiture peut circuler pendant 25 ans), d'autre part à cause de l'inertie du comportement des constructeurs, peu audacieux, et aussi des utilisateurs.

L'automatisation de la production

L'industrie automobile, à l'origine une affaire d'artisans, a été le théâtre de la mutation industrielle du XX^e siècle. Henry Ford et Frederick Taylor ont inventé un modèle de production fondé sur la segmentation des gestes nécessaires à la production et leur répétition stricte pour garantir la qualité par la réduction de la dispersion. Ils ont ainsi préparé sa mécanisation ultime, la robotisation.

*Évolution du nombre d'heures de travail nécessaires pour produire une voiture*¹⁴⁴

1900	1920	1930	1960	1972	2003
2000 à 4000	1000	500 à 1000	100	50	15 à 35

L'histoire de l'industrie automobile est celle d'une marche continue vers l'automatisation : la main-d'œuvre n'a cessé d'y régresser au profit d'une population d'ingénieurs, de techniciens, de designers, de spécialistes du marketing et de commerciaux.

144. Serge Janouin-Benanti, *Le centenaire aux 1000 voitures*, Références, 2003, p. 369.

*Évolution de la répartition des salariés de l'industrie automobile
par catégorie socioprofessionnelle¹⁴⁵ (en %)*

	1968	1982	1992	2002	2007
Ingénieurs et cadres	2,9	4,0	7,0	9,5	14,5
Professions intermédiaires	11,0	19,0	18,8	18,9	29
Employés	9,4	8,3	4,6	4,8	4,2
Ouvriers	76,7	68,7	69,5	66,8	53,3
Total	100	100	100	100	100

Le « Bilan de santé du Made in France¹⁴⁶ » (*Usine nouvelle*, 18 février 2010) montre que le coût de la main-d'œuvre est inférieur à 10 % du coût de production dans une usine d'assemblage française, ce qui relativise le discours qui explique les délocalisation par un écart des niveaux de rémunération :

- matières premières et composants : 55 % ;
- frais d'étude, frais généraux et marge : 30 % ;
- main d'œuvre directe : 9 % ;
- fiscalité et amortissement : 3 % ;
- autres coûts (logistique, etc.) : 3 %.

L'informatisation implique d'automatiser toutes les tâches répétitives que la production nécessite : les usines sont robotisées et un système d'information assure l'orchestration de la logistique, de la *supply-chain* et des services qui accompagnent la voiture.

Les emplois nécessaires à la production de l'automobile ne résident plus dans la main-d'œuvre qui réalisait les tâches répétitives exigées par la production des pièces et l'assemblage des véhicules, mais dans le *cerveau-d'œuvre* qui accomplit d'une part la conception des modèles et la mise en place de leur production, d'autre part les services nécessaires à l'utilisation de l'automobile.

145. INSEE, Recensement de la population de 1968 et Enquêtes emploi de 1982 à 2007.

146. Cité dans le rapport *Enrayer le déclin du site automobile France*, ACSIA, juin 2012.

La formation des compétences du cerveau-d'œuvre, la façon dont elles s'expriment dans la conception et dans les services, sont devenues l'enjeu essentiel des organisations. Le coût du travail nécessaire à la production se réduit tandis que les automates, dont le coût d'entretien et de supervision est relativement faible, représentent un coût fixe.

Électrique, hybride, hydrogène, etc.

Après cent trente ans d'adhésion sans partage au moteur thermique l'industrie automobile a renoué en 2009 avec ses sources historiques pour explorer toutes les voies imaginables face aux menaces sur l'énergie et l'environnement.

L'industrie automobile est condamnée à innover sur l'ensemble des composants de son offre : mode de propulsion, conception générale du véhicule, coût d'usage et qualité des services associés.

A l'aube du xx^e siècle trois types de motorisation s'affrontaient : la vapeur, en déclin, l'essence, en plein essor, et l'électricité qui suscitait alors beaucoup d'espoir. L'air comprimé a été expérimenté mais il sera vite abandonné faute d'autonomie pour le volume embarqué et en raison d'un rendement médiocre.¹⁴⁷

Ni Renault, ni son partenaire Nissan ne proposent pour l'instant de voiture hybride mais ils ont misé sur la voiture électrique dès 2009 : l'alliance Renault-Nissan est devenue le premier constructeur mondial de véhicules électriques. Le plus vendu au monde est la Nissan Leaf, produite entre 2010 et fin 2014 à

147. Cette idée a été récemment reprise en France par un inventeur tenace, Guy Nègre, et en Inde par Tata. PSA a annoncé un véhicule hybride/air dans le cadre du programme de recherche sur la voiture « 2 litres aux 100 ». Cette solution développée avec Bosch n'utilisait l'air comprimé que sur les courtes distances. PSA a aussi misé sur l'hybride diesel. Ces deux solutions ont été abandonnées à cause de l'impossibilité de trouver un partenaire pour les développer et les commercialiser : PSA se tourne maintenant vers l'hybride rechargeable essence.

158 000 exemplaires. Renault est le seul constructeur français qui offre une gamme de voitures électriques avec deux modèles, ZOE et Kangoo, auxquels s'ajoute le quadricycle Twizy¹⁴⁸.

Avec des ventes cumulées en 2014 de 290 000 véhicules les États-Unis sont le pays où circule le plus grand nombre de véhicules à motorisations alternatives. La Chine vient ensuite avec 113 000 voitures devant le Japon, 104 000. La Californie, où règnent la voiture électrique Tesla et les hybrides menées par Toyota, Ford et GM, a stimulé le marché par une réglementation restrictive des émissions.

Le paradis de la voiture électrique est la Norvège où 65 200 voitures électriques ont été immatriculées en 2014, soit 12,5 % du marché automobile norvégien et 31 % des ventes en Europe. La Norvège aide massivement l'achat par une exonération de taxes et des aides à l'usage. Cette politique, paradoxale dans un pays riche de son pétrole, pourrait changer si le gouvernement décide de modifier sa fiscalité.

En France la voiture électrique commence à séduire. Alors qu'il ne s'en était vendu que 184 en 2010 le marché français, devenu le premier de l'Union européenne, a été en 2014 de 10 560 véhicules particuliers (sur un total de 1,8 million de voitures) dont 56 % de Renault ZOE et 15 % de Nissan Leaf, et 4 485 véhicules utilitaires dont 59 % de Kangoo ZE. Le Twizy s'est vendu à plus de 15 000 exemplaires depuis son lancement.

La tendance se confirme en 2015 : on dénombre 9 305 ventes pendant les sept premiers mois, dont 60 % de Renault ZOE et 15 % de Nissan Leaf. L'onéreuse Tesla S a atteint 4,1 % de part de marché contre 3,1 % en 2014.

Les motorisations alternatives au pétrole s'affrontent dans un combat incertain où le marché arbitre en fonction de la séduction

148. La berline électrique Fluence a été victime de l'échec du projet de service de location de Better Place : cette entreprise a fait faillite en mai 2013 après un début de déploiement en Israël et au Danemark.

des offres et de leur rapport coût/valeur. Il n'existe pas de solution technique absolue car il faut toujours de l'énergie pour se déplacer, qu'elle soit produite à l'extérieur du véhicule (essence, gaz naturel, électricité, hydrogène) ou à bord (piles à combustible, air comprimé).

Pour être crédibles, les solutions alternatives doivent résoudre des problèmes complexes : poids, fiabilité, sécurité, autonomie, coût de production et coût d'usage. Si l'électricité peine à s'imposer c'est parce que cette équation n'est pas encore convaincante notamment en termes d'autonomie.

Dans un marché fragilisé une technique nouvelle ne peut s'imposer que si elle est en mesure de rassurer le consommateur sur un ensemble de paramètres : coût de possession, coût d'usage, valeur de revente, autonomie, fiabilité. Or le marché automobile est conservateur, notamment dans son réseau de distribution, et le client est sceptique face à une multiplicité de nouvelles technologies difficiles à comprendre et en outre instables : il hésite à acheter un véhicule dont il craint qu'il ne couvre qu'une partie de ses besoins et dont la valeur de revente est aléatoire.

Les flottes d'entreprise sont plus innovantes et peuvent, notamment pour la conduite en ville, considérer une offre si son intérêt économique est démontré. L'exemple de La Poste, avec ses 16 000 véhicules électriques, est jugé probant par les gestionnaires comme par les postiers qui conduisent ces voitures.

Toyota a le mérite d'avoir proposé un système hybride proche des normes de l'industrie et apportant des gains visibles d'agrément et de consommation. Après quinze ans et avec plus de sept millions de véhicules vendus (dont la « française » Yaris, en tête des ventes des hybrides en 2014 avec plus de 10 000 exemplaires), Toyota a pris une avance que ses concurrents auront du mal à rattraper. Elle entend mettre cette expérience au service des véhicules utilisant des piles à hydrogène : la Mirai, en vente depuis fin 2014, est le premier modèle conçu pour la production en série.

Une percée technologique d'une autre nature ne pourra se développer que dans la longue période. Elle nécessitera beaucoup d'opiniâtreté et des moyens financiers que les constructeurs français ne peuvent réunir que dans le cadre d'un partenariat.

Les usages de l'automobile

Conduire sur un parcours varié est une tâche complexe car les obstacles sont multiples quand il faut emprunter un itinéraire sur des routes hétérogènes, en milieu urbain dense ou en rase campagne, faire face aux aléas du trafic, aux comportements imprévisibles des piétons et autres usagers, aux conditions météorologiques, au changement de la configuration de la route en cas de travaux, etc.

La compétence du conducteur, dont l'acquisition est obligatoire et réglementée, ne suffit pas à assurer une circulation sans défaut. Le coût humain de l'automobile est jugé intolérable par l'OMS : 1,3 million de morts et 40 millions de blessés chaque année dans le monde. En France, le coût économique annuel de l'insécurité routière est évalué à 22 milliards d'euros en 2013¹⁴⁹.

Pour nombre de personnes, notamment les jeunes urbains, l'automobile n'est plus tant un symbole de statut social consommé par celui qui le possède qu'un instrument parmi d'autres (train, avion, transports en commun, etc.) pour satisfaire le besoin de déplacement dans des conditions de confort convenables. La possession, qui conditionnait auparavant l'usage, est d'ailleurs confrontée à une panoplie d'autres solutions : leasing, location, abonnement, partage, etc.

Sous l'impulsion de nouveaux arrivants comme Google le fantasme ancien de confier aux ordinateurs le soin d'assurer sa conduite en s'appuyant sur des informations stockées et sur d'autres ac-

149. Source : Observatoire national interministériel de la sécurité routière (ONISR).

quises en temps réel semble se concrétiser. On parle de « voiture à délégation de conduite » et de « voiture autonome ».

La délégation de conduite permet de couvrir une gamme de situations. Le travail du conducteur est assisté par de multiples copilotes, de l'assistance à la tenue de trajectoire et au freinage, désormais largement déployés sur les véhicules neufs, jusqu'à l'assistance au stationnement, à la régulation de vitesse liée au trafic et à l'automatisation totale dans les embouteillages. Ces assistances sont graduellement installées dans les véhicules de dernière génération, chaque modèle donnant l'occasion d'introduire des fonctions nouvelles.

Mercedes s'est fait une spécialité de ces équipements coûteux : la Mercedes Classe S en est le laboratoire roulant. Cependant les véhicules de milieu de gamme ont parfois en dotation de base des équipements qui auraient fait rêver il y a cinq ans.

La conduite automatique

C'est dans les seules publicités que l'on voit la voiture filer, dans un paysage magnifique, sur une route dégagée, sèche et sans aucun trafic. La réalité quotidienne est loin de l'image du plaisir de conduire : les voitures modernes sont équipées d'automatismes qui assistent le conducteur dans une tâche qui, dans les conditions réelles de la circulation, est complexe, fastidieuse, fatigante et dangereuse.

La perspective de la voiture autonome séduit donc. Des dessins proposent à notre imaginaire une automobile aménagée comme un salon : il n'y a plus de volant, les passagers de devant tournent le dos au sens de la marche. C'est une manifestation parmi d'autres de la tentation d'une automatisation totale.

L'année 2014 a confirmé cette tendance. Chaque constructeur a annoncé qu'il allait mettre « prochainement » sur le marché une voiture qui pourrait rouler sans que son conducteur s'occupe de cette tâche jugée désormais futile, conduire. Volvo, Daimler, Nissan, Ford, General Motors, Audi, BMW, Tesla ont tous annoncé

la commercialisation « d'ici cinq à dix ans » de véhicules autonomes ou semi-autonomes, mais ils n'ont pas précisé la nature ni l'ampleur du service rendu.

La course vers la voiture sans conducteur est partie du désir de Google de démontrer la suprématie de son système de cartographie, tellement précis qu'en suivant ses indications n'importe quel ordinateur pourrait faire parcourir à une voiture des centaines de kilomètres sans incident.

Les constructeurs ont réagi en démontrant qu'en équipant une voiture de capteurs, radars, scanners laser, outils de géolocalisation et servomoteurs, on pourrait en principe se passer du conducteur. Quelques dirigeants se sont fait filmer aux commandes d'un véhicule expérimental dont ils ne touchaient pas le volant, position peu naturelle. N'est-il d'ailleurs pas étrange que ceux qui disent encore que le « plaisir de conduire » déclenche à lui seul le désir d'achat envisagent de confier cette tâche à un automate ?

S'il est possible de faire rouler une voiture sur autoroute dégagée sans solliciter son conducteur, il faut que ce véhicule soit en mesure d'atteindre l'autoroute, puis de s'en dégager, par ses propres moyens. Si l'automate ne peut pas assurer en pleine sécurité la conduite en milieux variés il faut définir le moment où il doit rendre la main au conducteur.

Cela implique que celui-ci soit en permanence vigilant et que l'interface automate/humain soit fiable. L'exemple du pilote automatique des avions de ligne est à méditer : ils est parfois source d'une confusion aux conséquences fatales. La DARPA¹⁵⁰ a lancé un programme de développement qui s'appuie plutôt sur la « symbiose de l'être humain et de l'ordinateur¹⁵¹ » :

150. La *Defense Advanced Research Projects Agency* est une agence du Département de la défense des États-Unis.

151. J. C. R. Licklider, « Man-Computer Symbiosis », *Transactions on Human Factors in Electronics*, mars 1960.

« What we would like to do is use the humans for what the humans are really good at and the automation for what the automation is really good at. »

(John Markoff, « A Machine in the Co-Pilot's Seat », *The New York Times*, 20 juillet 2015).

Pour le moment l'automatisation totale, qui ferait de la voiture le véhicule parfaitement autonome à qui il faut seulement indiquer une destination, n'est qu'un rêve qui finira peut-être par s'ajouter au catalogue des promesses intenable de la science-fiction et des cabinets de *consulting*¹⁵². Les voitures sont en effet soumises à des exigences beaucoup plus fortes que les avions, dont les conditions d'usage sont relativement simples à modéliser et à programmer.

Pour atteindre un niveau acceptable de fiabilité il faut multiplier les capteurs, les processeurs et les algorithmes complexes, et ils doivent être capables de se prémunir contre la défaillance d'un composant ou d'un programme.

La conception d'un tel équipement ne peut qu'être coûteuse. Beaucoup de travail sera nécessaire tant sur les logiciels que sur les capteurs et actionneurs avant de pouvoir commercialiser une voiture partiellement autonome.

Des solutions intermédiaires se déploient progressivement. De multiples capteurs et actionneurs ont été intégrés depuis l'apparition de l'ABS pour aider à la conduite ou se substituer au conducteur dans certains cas.

Une voiture moderne prend d'ores et déjà des décisions pour maintenir sa trajectoire avec l'ESP (*Electronic Stability Program*), assurer une vitesse constante avec le régulateur, améliorer l'adhérence en cas de pluie ou de neige, amplifier le freinage en cas d'urgence, avertir d'un franchissement de ligne ou du dépasse-

152. ATKearney, « Roadmap towards Autonomous Driving », 4 septembre 2015.

ment de la vitesse autorisée, tout en donnant au conducteur des informations sur son itinéraire.

La dernière Mercedes Classe S comprend une centaine de micro-processeurs pour s'acquitter de ces tâches, mais ces assistances ne se substituent pas au conducteur même si elles corrigent à la marge ses décisions lorsqu'elles sont inappropriées.

Il est vrai que le maillon faible de la conduite, c'est l'homme : 90 % des accidents sont dus à des facteurs humains. L'inattention, l'utilisation du téléphone au volant, la surestimation de ses capacités, la drogue et l'alcool sont leurs principales causes.

Il est donc naturellement tentant de mettre au volant un ordinateur doté de capacités sensorielles puissantes et dépourvu des limites biologiques de l'homme pour pouvoir tendre vers le zéro accident. On espère aussi des économies d'énergie, une réduction des embouteillages, des gains de temps.

On peut aussi imaginer que la voiture relaie le conducteur dans des situations fatigantes et sans intérêt : conduite dans un embouteillage, longs parcours sur route dégagée, manœuvres urbaines comme le stationnement, etc.

Pour atteindre l'automatisation complète de la conduite il faudrait que la machine fût exempte de défauts, et comment prévoir toutes les situations auxquelles le conducteur pourra être confronté ? Les démonstrations de conduite automatique ne sont pas encore probantes car elles se déroulent toutes dans un contexte simplifié et sans rapport avec la réalité routière.

Il faudra de toutes façons multiplier les capteurs, des processeurs faisant appel à l'intelligence artificielle, un GPS d'une précision centimétrique, des automatismes pour compenser la défaillance d'un composant ou d'un programme. Un tel équipement ne peut qu'être coûteux. Ainsi un Lidar (*Light Detection and Ranging*) qui collecte chaque seconde plus d'un million de données 3D sur son environnement coûte 50 000 €. Certes l'augmentation des volumes et l'innovation permettront une baisse de coût mais cet équipement restera réservé au haut de gamme.

Toyota a lors du CES¹⁵³ 2013 pris ses distances avec l'automatisation totale en prônant une approche pragmatique par avancées techniques successives et en conservant le conducteur. L'humain, selon Toyota, doit rester en permanence en situation de contrôle. Cette piste est la plus vraisemblable : les constructeurs vont « simplement » étendre progressivement le champ des automatismes en commençant par le très haut de gamme pour en rentabiliser le coût.

Beaucoup de véhicules proposent déjà une assistance au stationnement en créneau dont les résultats sont encore imparfaits. On peut aussi disposer d'un régulateur de vitesse qui se cale sur le véhicule qui précède pour maintenir la distance de sécurité ainsi que de multiples aides à la vision, à la tenue de cap, au freinage, à l'évitement de collision.

Pour tester sans attendre ces technologies il est possible de s'offrir pour 140 000 € (!) la Mercedes 500 S Plug-in Hybrid, démonstrateur de tout ce qu'on peut mettre aujourd'hui dans une automobile et qui peut être équipé, en option, d'une assistance à la conduite dans les embouteillages.

Par petites touches, ces outils rendront la conduite plus sûre en dotant le conducteur d'un copilote vigilant et efficace. Des véhicules sans pilote pourront certes rendre des services mais ce sera sur des itinéraires précis, balisés et dans des espaces appropriés.

Fonction de coût et régime du marché

Le coût annuel de la production d'un modèle de voiture est de la forme :

$$c(q) = C + mq,$$

où C est le coût fixe annualisé, m le coût marginal et q la quantité produite. C comprend les coûts :

153. Le CES (*Consumer Electronics Show*) est un salon consacré à l'innovation technologique qui se tient tous les ans à Las Vegas.

- du *design* du modèle : études préalables, maquette, principes de la solution technique ;
- de l'ingénierie du produit : conception technique détaillée de la voiture, programmation de ses automatismes ;
- de l'ingénierie de la production : conception des bâtiments et machines ;
- de l'investissement dans les équipements et logiciels qui assureront la production ;
- de l'ingénierie d'affaires pour la mise en place d'un partenariat.

Il faut dans ce calcul s'émanciper de la comptabilité, qui considère le coût des produits intermédiaires achetés à d'autres entreprises, pour établir la fonction de coût *physique* qui s'impose à l'ensemble des entreprises qui contribuent à la production : comme celle-ci est automatisée, le coût marginal est essentiellement celui des matières premières avant toute transformation.

Au coût de la voiture il faut encore ajouter celui du réseau des services qui concourent au produit « automobile » : conseil avant-vente, financement du prêt, location, entretien, assurance, équipement et entretien des routes, stations-service, recyclage de la voiture en fin de vie, etc. Le coût D de ce réseau est un coût fixe de dimensionnement qui résulte d'une anticipation de l'intensité de l'utilisation de l'automobile.

Certains des services sont rendus par des institutions que la statistique n'assimile pas au secteur automobile, mais qu'il faut pourtant prendre en compte dans le calcul de la fonction de coût (assurances, stations service, etc.), et en outre ils sont partagés entre plusieurs modèles de voiture : c'est le cas aussi pour les concessionnaires.

La fonction de coût de l'automobile est alors schématiquement de la forme :

$$C(q) = nC + D + mq,$$

en notant n le nombre des modèles (certains modèles partagent cependant une même plate-forme et les mêmes outils de production).

Une des transformations de la fonction de production automobile réside dans la mutualisation des composants que l'utilisateur ne voit pas autour de plates-formes et dans l'individualisation poussée des composants visibles. On peut penser que la voiture du futur sera personnalisée par son propriétaire comme l'avait imaginé Nicolas Hayek dans le concept initial de la Smart ¹⁵⁴, mais la personnalisation se fera plutôt par logiciel : Autolib mémorise aujourd'hui, sur des voitures banalisées, la station radio préférée de chaque conducteur.

Supposons, comme il est vraisemblable, que le coût fixe de l'automobile (somme $nC + D$ du coût fixe de production des voitures et du coût de dimensionnement des services) sera beaucoup plus important que l'accumulation mq du coût marginal.

On peut alors considérer que la fonction de production de l'automobile est pratiquement « à coût fixe », et qu'il en est de même pour la fonction de production d'un modèle.

Dès lors le marché de l'automobile obéit nécessairement au régime de la concurrence monopolistique, chaque modèle ambitionnant un monopole sur un segment des besoins défini selon des critères culturels et sociologiques.

Ce régime du marché n'a pas attendu l'informatisation ni l'automatisation de la production : l'identification de segments, la définition de modèles qui leur correspondent, la concurrence par le prix envers les clients qui sont indifférents entre deux modèles sont depuis longtemps des caractéristiques du marché de l'automobile. Mais ce modèle classique peut être encore transformé par la fin de l'appropriation individuelle du véhicule : la mutualisation par le biais de flottes ou par l'autopartage va changer le marketing

154. Nicolas Hayek, *Au-delà de la saga Swatch : entretiens d'un authentique entrepreneur avec Friedemann Bartu*, Albin Michel, 2006.

de l'automobile. La concurrence monopolistique portera alors sur les services plutôt que sur le modèle de voiture.

Relation entre les entreprises

Pendant longtemps les industriels de l'automobile ont cherché à concentrer entre leurs seules mains le savoir et les outils nécessaires à la réalisation d'un véhicule. Louis Renault possédait ainsi des forêts pour les châssis, fabriquait ses propres huiles, disposait de fonderies, de forges et d'une centrale électrique dans l'île Séguin.

Progressivement des fournisseurs spécialisés se sont détachés de cet ensemble hétérogène complexe à gérer et sont devenus sous-traitants ou filiales, subissant une dissymétrie de marché qui leur imposait des conditions économiques draconiennes.

Depuis la fin des années 1990 ces sous-traitants ont récupéré une part majeure de la conception et de la R&D et ils apportent une valeur ajoutée nouvelle au produit automobile. Des équipementiers comme Bosch ou Valeo ont été à l'origine d'innovations fondamentales. Leur autonomie, fondé sur l'innovation, leur confère une valeur de marché et une profitabilité supérieures à celle des constructeurs.

Ainsi s'amorce une évolution qui, partant de la relation donneur d'ordres/sous-traitant, se dirige vers un partenariat entre égaux.

Lorsque la fonction de production est à coût fixe le risque d'entreprise, très élevé, doit d'ailleurs être partagé avec des partenaires : l'évolution constatée rencontre celle qu'impose la structure des coûts.

Le coût de production se partage alors entre les entreprises partenaires, ainsi que les recettes que procurent la commercialisation du produit, selon un contrat qui, pour être équitable, doit

garantir à chaque partenaire une rentabilité égale complétée par une prime proportionnée aux risques qu'il encourt ¹⁵⁵.

L'apparition de nouveaux acteurs issus de modèles économiques différents va finir d'imposer le partenariat comme modèle dominant. Ni Google, ni Apple ne veulent devenir constructeurs d'automobiles, car ils ne souhaitent pas immobiliser le capital nécessaire à la construction d'usines de rentabilité faible, mais ils seront des gestionnaires de services positionnés aux nœuds de réseaux.

Bolloré a démontré avec Autolib que le véhicule devient secondaire par rapport au service. Les constructeurs classiques doivent composer à parité avec les fournisseurs de composants critiques comme les batteries ou l'équipement électronique. *L'open innovation* sera également un facteur : Tesla et Toyota ont montré, en libérant l'usage de leurs brevets, qu'ils avaient compris que le développement des solutions innovantes, hydrogène comme électriques, viendrait de la baisse des coûts des composants et donc du partage de l'innovation : il « suffit d'être leader ».

La voiture dans l'iconomie

Dans l'iconomie, la voiture n'est plus un objet industriel mais un instrument qui s'insère avec d'autres dans la « fonction de mobilité », service utile que le marché doit assurer au moindre coût technique, physique et environnemental.

Cette fonction de mobilité est par nature multi-modale et s'appuie sur deux infrastructures, l'une dédiée, le rail, l'autre polyvalente, la route (30 000 km d'un côté, un million de km de l'autre). La dissymétrie d'équipement et de coût en capital donne un avantage à la route pour la desserte de proximité et le dernier kilomètre, et un avantage au rail pour les transports de masse entre des *hubs*.

155. Voir l'annexe 1 sur les partenariats équitables.

Les modèles de production et d'usage des outils de mobilité doivent tenir compte du coût du carbone émis. L'icône, fondée sur les modèles de simulation et de régulation et bâtie sur une informatisation qui permet de produire des indicateurs détaillés et immédiats, offre une capacité d'optimisation des infrastructures et de la fonction de mobilité supérieure à celle des modèles historiques.

Un projet : l'Apple Car

Apple n'a pratiquement rien publié sur ce projet. Le senior vice-président Jeff Williams a seulement évoqué dans une conférence un « dispositif de mobilité ultime » (*ultimate mobile device*).

Les journalistes affirment cependant qu'Apple conçoit une voiture autonome, envisage d'acheter une ancienne base militaire pour la tester, débauche des chercheurs de Tesla et Mercedes Benz et fait travailler sur ce projet plusieurs centaines d'ingénieurs à Sunnyvale¹⁵⁶. Les analystes financiers pensent qu'Apple sera un acteur majeur de l'automobile dès 2025¹⁵⁷.

Les logiciels et services sont en effet devenus critiques sur ce marché, ce qui confère à Apple un positionnement unique. L'Apple Car est attendue sur des prestations haut de gamme en *design*, connectivité et automatisation¹⁵⁸ et elle devrait intégrer des services comme *Siri* (assistant vocal) ou *Maps* (cartes routières).

La stratégie d'Apple s'est focalisée sur la construction d'écosystèmes autour de ses systèmes d'exploitation : l'iPhone est ainsi une plate-forme d'applications tierces bâtie sur iOS (*HomeKit* le

156. Mark Harris, « Documents confirm Apple is building self-driving car », *The Guardian*, 14 Août 2015.

157. Luke Kawa, « Here is why Carl Icahn thinks that Apple will surge to \$240 per share », *Bloomberg Business*, 18 mai 2015.

158. Neil Hughes, « Piper Jaffray sees 'apple car' as longterm project with potential short-term effect on stock », *AppleInsider*, 2 sept 2015.

transforme en télécommande des appareils domotiques compatibles, *Healthkit* intègre des services de suivi de santé (nombre de pas, respiration, qualité du sommeil, etc.), *WatchKit* facilite le développement d'applications pour la montre connectée, etc.).

Il s'agirait maintenant de concevoir pour les automobiles le système d'exploitation qui intégrera toutes les applications disponibles et facilitera la mise en œuvre d'applications nouvelles : le saut qualitatif serait équivalent au passage du téléphone cellulaire au smartphone.

Une première étape a été franchie avec *CarPlay*, version d'iOS pour les voitures équipées d'un écran compatible : au tableau de bord s'ajoute un double de l'écran de l'iPhone pour des applications de géo-guidage, de musique ou de téléphonie. L'étape suivante serait celle de l'interface avec l'ordinateur de bord de la voiture, que Tesla offre déjà.

Puis il faudrait intégrer les fonctions offertes aujourd'hui par des applications indépendantes l'une de l'autre, par exemple l'optimisation du trajet avec *Waze*, le co-voiturage avec *BlablaCar*, la location de voiture entre particuliers avec *Getaround*, la réparation à domicile avec *YourMechanic*, réservation de parking avec *ParkWhiz*, la livraison de marchandises avec *SideCar*, la commande de voiturier au point d'arrivée avec *Luxe*, le score de qualité de conduite avec *Zendrive*, la prime d'assurance ajustée à cette qualité avec *Aviva* ou au nombre de kilomètres parcourus avec *Metromile*, etc.

Recommandations

Quelles sont les décisions qui peuvent favoriser l'accès de l'industrie automobile française à l'économie ?

Il faut tout d'abord qu'elle tire les conséquences d'un fait incontournable : *l'informatique est devenue la technique fondamentale de l'économie contemporaine*. Tandis que la mécanique n'offre plus de perspective significative de progrès l'informatisation du produit, du processus de production, de la relation avec

les utilisateurs et, enfin, de l'utilisation elle-même est devenue la condition de l'évolution et de la compétitivité.

Un exemple significatif est donné par Tesla : ce constructeur est essentiellement un informaticien. La Tesla S, dont les fonctions sont commandées par un logiciel, évolue au rythme des mises à jour par téléchargement et ses utilisateurs ont eu la bonne surprise de lui voir ajoutés au fil du temps la commande vocale, l'information en temps réel sur les conditions de circulation, l'ajustement automatique de la suspension, etc ¹⁵⁹.

Les aides informatisées à la conduite seront bientôt jugées tellement banales qu'une voiture qui n'en disposera pas ne trouvera pas d'utilisateur : diagnostic et signalement des comportements à risque, « assurance au kilomètre » en fonction de l'usage réel, supervision en temps réel et contrôle à distance de l'état du véhicule, alerte des tierces parties concernées (police en cas de vol, secours en cas d'urgence médicale), connexion intelligente au domicile ou au bureau de l'utilisateur (commande du thermostat, des verrous, voire de la machine à café...), etc.

L'emploi, dans l'industrie automobile, doit par ailleurs *évoluer de la main-d'œuvre vers le cerveau-d'œuvre* : dans les usines robotisées ne restera pratiquement plus qu'un travail de supervision et de maintenance, qui emploie peu de personnes, tandis que les effectifs consacrés à la conception des produits, à l'ingénierie de la production et à la programmation des automates auront augmenté ainsi surtout que ceux qui assurent les services que le produit comporte et la relation avec l'utilisateur.

La sous-traitance aura fait place, prolongeant l'évolution déjà entamée, à un partenariat équitable. La relation entre partenaires obéira au « commerce de la considération ¹⁶⁰ » ainsi d'ailleurs que les relations entre spécialités et entre personnes dans les entre-

159. Tien Tzuo, « Quand la situation de l'industrie automobile se met à ressembler à celle d'IBM en 1985 », *infoDSI*, 1er septembre 2015.

160. Voir l'annexe 2 sur le commerce de la considération.

prises : c'est là une condition nécessaire de l'efficacité du cerveau-d'œuvre.

La possession individuelle étant devenue l'exception, le produit « automobile » sera essentiellement un service informatisé, articulé aux autres services qui contribuent à la fonction de déplacement (avion, train, transports en commun, taxi). La voiture, supervisée tout au long de son fonctionnement, sera recyclée en fin de vie sous la responsabilité du constructeur.

L'informatisation de l'automobile se concrétise enfin par une architecture évolutive de systèmes d'information qui assurent :

- la coopération du cerveau-d'œuvre et de l'automate programmable dans le processus productif ;
- l'interopérabilité du réseau des partenaires qui concourent à la production ;
- la cohésion du produit que forment la voiture et les services qui lui sont associés ; - la relation de service avec l'utilisateur ;
- le fonctionnement et la supervision de la voiture ;
- l'articulation avec les diverses offres qui contribuent à la fonction de déplacement.

On peut déduire de cette description une liste de critères qui permettront d'évaluer à chaque instant la situation de l'industrie et de chaque constructeur en regard de la perspective de l'économie, et aussi de comparer les industries des divers pays.

Le chemin vers l'économie ne sera pas facile pour des constructeurs fiers d'une système mécanique qu'ils ont perfectionné progressivement : leur culture résiste, ainsi que la sociologie interne des pouvoirs et spécialités.

Ceux d'entre eux qui avancent dans l'informatisation avec réticence et comme à reculons vont rencontrer des concurrents agiles qui, conscients des besoins des utilisateurs, leur prendront des parts de marché ou s'installeront dans les étapes les plus rentables de la création de valeur.

Déjà certains stratèges de l'industrie automobile disent la crainte que leur inspirent Google, Apple et autres géants de l'in-

formatique¹⁶¹ : c'est une première étape vers la prise de conscience des exigences de l'économie.

Une stratégie pour l'industrie française

L'automobile a 130 ans. Elle s'est perfectionnée en fiabilité et performance mais sa structure physique n'a pas fondamentalement changé alors que son environnement s'est radicalement transformé :

- le développement des villes où vont bientôt vivre les deux tiers de l'humanité insère le déplacement individuel dans une logique collective de massification ;

- la disponibilité des moyens de communication mobiles permet à tout utilisateur de trouver facilement la réponse la plus pertinente à son besoin de déplacement ;

- la population a pris conscience des conséquences des déplacements sur l'émission de gaz à effet de serre et de polluants chimiques, sur le bruit et sur la santé publique ;

- la réglementation de l'usage s'est durcie, notamment en ce qui concerne la vitesse autorisée qui ne dépasse plus 130 km/h en France.

La possession d'une voiture individuelle n'est plus la seule réponse au besoin de déplacement ;

- l'offre de transport public dans les espaces urbains s'est améliorée dans le confort du matériel et dans la qualité de service ;

- des plates-formes informatiques offrent un moyen commode et peu coûteux pour rapprocher l'offre et la demande : cela a fait

161. Daimler, Audi et BMW ont payé trois milliards de dollars pour acheter le système de cartographie de Nokia : ils craignent que Google, Apple et Baidu ne fixent un prix trop élevé pour l'utilisation de leurs cartes (Philip E. Ross, « Why Three German Carmakers Will Pay \$3 Billion for Nokia's Mapping Service », *IEEE Spectrum*, 4 août 2015). Voir aussi Jack Ewing, « Apple and Google Create a Buzz at Frankfurt Motor Show », *The New York Times*, 17 septembre 2015.

naître des services d'auto-partage et de covoiturage dont le succès est croissant ;

- les utilisateurs cherchent à réduire le « coût total d'usage » de la voiture en pratiquant le prêt, le partage, la location ponctuelle, et en ralentissant le rythme de renouvellement de la voiture : l'âge moyen du parc a continué de croître en 2014 pour atteindre 8,7 ans.

Si les constructeurs français ont depuis une dizaine d'années entrepris de faire évoluer leur offre pour répondre à ce nouveau contexte, c'est sous la pression de la réglementation et pour donner aux utilisateurs une image à la fois technologique et respectueuse de l'environnement. Ils n'ont toutefois pas remis en cause le modèle historique de possession et d'usage de la voiture individuelle : leur marketing et leur communication continuent à s'appuyer sur la symbolique de la puissance et du plaisir de conduire.

Le nombre des voitures ne diminuera pas à court terme car le taux de motorisation des ménages ne baisse pas dans les villes de plus de 100 000 habitants : 81 % d'entre eux étaient motorisés en 2014 contre 75 % en 1995. Ce taux progresse depuis 2007 dans l'agglomération marseillaise (81 %), il diminue légèrement dans les agglomérations parisienne (62 %), lyonnaise (71 %) et lilloise (77 %). Les ménages ruraux, qui dépendent largement de la voiture individuelle, sont multi-motorisés.

La voiture de demain sera petite

Dans le contexte de la mondialisation la France dispose d'une offre d'excellence dans les voitures petites et moyennes, segments qui couvrent l'essentiel des besoins de mobilité aussi bien dans les pays matures que dans les pays émergents. *C'est sur ce socle d'expertise qu'il faut construire l'industrie automobile française de demain.*

Le qualificatif « haut de gamme » a été attribué aux grosses voitures puissantes dans lesquelles l'industrie allemande s'est spécialisée. Elles devraient plutôt être qualifiées de « haut luxe » car

le vrai « haut de gamme » réside désormais dans la qualité des services et la valeur d'usage que procure l'informatisation.

L'Agence Internationale de l'Énergie juge impératif de ne pas dépasser 450 ppm de CO₂ dans l'atmosphère pour limiter à 2°C l'élévation de température sur la Terre (le taux est aujourd'hui de 400 ppm). Il faudra pour cela réduire l'émission moyenne des voitures européennes à 80 g/km en 2020 et 60 g/km en 2025.

Le marché français a démontré le bénéfice environnemental des petites voitures :

- le parc automobile comportait fin 2014 44,6 % de voitures d'une puissance fiscale inférieure à 6 CV contre 38 % en 2000. Les petites (54 %) et moyennes (30 %) représentent 84 % du marché français. ;

- l'émission moyenne de CO₂ a été en 2014 de 122 g/km en Europe, 112 g/km en France et 134 g/km en Allemagne ;

- les motorisations hybride et électrique ont en France une part de marché respective de 2,4 et 0,6 %, donc faible mais croissante, et leur contribution à la baisse des émissions reste marginale.

La circulation des véhicules sur le territoire français a augmenté de 36 % depuis 1990 tandis que leur émission nette des énergies renouvelables n'a crû que de 7 %. Le progrès unitaire est donc indéniable mais l'augmentation du nombre de voitures et le vieillissement du parc rendent difficile la baisse nette du volume des émissions.

Changer de modèle pour réduire les émissions

Pour atteindre cet objectif il faudra agir sur tous les paramètres : réduire le nombre de véhicules en circulation en mutualisant l'usage, réduire l'usage des véhicules individuels, limiter les vitesses effectives et surtout renouveler le parc avec des voitures légères.

La principale cause de la consommation de carburant, et donc d'émission de gaz à effet de serre, est en effet la masse du véhicule :

une masse supplémentaire de 100 kg induit un accroissement de la consommation de 0,7 litres de carburant pour cent kilomètres.

Il faut donc alléger le véhicule, réduire la puissance et améliorer l'aérodynamisme et la résistance au roulement. Ce travail minutieux impose de réviser les choix faits voici plusieurs années et qui ont conduit à l'obésité des véhicules, toujours plus longs, plus larges, plus équipés et plus puissants.

Il faut choisir des matériaux moins lourds mais coûteux et dont la mise en œuvre en grande série est difficile (aciers spéciaux, composites, aluminium, fibre de carbone, voire magnésium, etc.), renoncer à des accessoires à l'utilité contestable (par contre les services que rend le logiciel ne pèsent rien), repenser des éléments classiques comme les sièges : telle sera la nouvelle définition du « haut de gamme ». Cette évolution de la conception du véhicule s'inscrit exactement dans la culture économe qui fait converger l'innovation technique et l'innovation d'usage grâce au partenariat de plusieurs acteurs.

Le concept car hybride rechargeable de Renault Eolab, produit dans le cadre du programme « 2 litres aux 100 » de la « Filière Automobile & Mobilités » (PFA), a montré que l'effort pour produire une voiture pesant moins d'une tonne implique la coopération de multiples acteurs agissant chacun sur un des composants du véhicule. Cependant les batteries sont lourdes : elles représentent 150 kg dans la masse d' Eolab. Si les véhicules hybrides ou électriques à batterie embarquée réduisent les émissions, ils ne satisfont pas l'objectif de réduction de la masse.

Compacte, légère et dotée d'un moteur électrique, hybride ou thermique optimisé, la voiture du futur ne sera pas conçue pour dépasser la vitesse de 130 km/h. Elle ne sera sans doute pas totalement autonome mais elle sera « intelligente » car connectée et équipée des services de « délégation de conduite » que permet l'informatisation.

Pour inciter les utilisateurs et les constructeurs à changer de comportement et accélérer la transformation, nous recomman-

dons de fonder la fiscalité de l'automobile sur un critère unique, indiscutable et qui ne souffre aucun artifice de calcul, *la masse du véhicule*.

* *

Qu'il s'agisse de la *produire* ou de la *conduire*, l'automobile fait apparaître à vif le conflit d'orientation dont l'informatisation est l'objet entre la perspective d'une automatisation totale avec, à la limite, l'émergence de la « singularité » qu'évoque Ray Kurzweil ¹⁶², et celle qui tient compte, avec Damasio ¹⁶³, de la capacité exclusive des humains à réagir de façon créative devant l'imprévu grâce à leur *corps émotif*.

Simondon a perçu de façon prophétique la tentation de l'automatisation totale :

« L'homme cherche à construire la machine à penser, rêvant de pouvoir construire la machine à vouloir, la machine à vivre, pour rester derrière elle sans angoisse, libéré de tout danger, exempt de tout sentiment de faiblesse, et triomphant médiatement par ce qu'il a inventé. Or, dans ce cas, la machine devenue selon l'imagination ce double de l'homme qu'est le robot, dépourvu d'intériorité, représente de façon bien évidente et inévitable un être purement mythique et imaginaire. »

(Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier, 1958, p. 12).

La voie de la conduite assistée, de la « délégation de conduite », est plus réaliste mais elle n'est pas facile pour autant. Comment

162. Ray Kurzweil, *The Singularity is Near*, Penguin Books, 2006.

163. Antonio Damasio, *The Feeling of What Happens*, Mariner Books, 2000.

faire pour qu'un conducteur « assisté » ne cède pas à la somnolence ? Pour que l'automate lui envoie assez d'informations pour le tenir éveillé, mais sans le soumettre à une surcharge mentale ?

Il en est de même pour la production : quelle doit être la part des automatismes dans la conception de la voiture, sa fabrication et les services qui l'accompagnent ? Quelle doit être celle de la créativité, de la responsabilité humaines ?

Alors que la qualité esthétique d'une automobile entre pour beaucoup dans le désir de la conduire, peu de voitures récentes sont qualifiées de belles : confié à des comités le *design*, intimidé, a comme par compensation adopté des formes banalement agressives. La réussite de la Fiat 500 fait espérer un retour à la hardiesse des créateurs individuels.

Le secret d'une informatisation réussie réside dans la qualité et la complémentarité du couple que forment désormais le cerveau humain des individus et l'automate programmable de l'informatique. Ce secret, l'industrie automobile doit le conquérir : c'est celui de l'iconomie.

Annexe : les partenariats équitables dans l'iconomie

L'iconomie est l'économie du risque maximum en raison de l'importance des coûts fixes dans le coût de production : la quasi-totalité de celui-ci est en effet dépensée avant que l'entreprise n'ait vendu la première unité et reçu la première réponse du marché. Dans l'iconomie la plupart des produits seront donc élaborés par un réseau de partenaires car cela permet de réduire le risque que supporte chaque entreprise.

Au cœur du partenariat se trouve une plate-forme d'intermédiation qui a pour rôle :

– de remplir entre les systèmes d'information des partenaires la fonction de traduction et de commutation qui assure l'interopérabilité du processus de production ;

– d’assurer le traitement des « effets de commerce » en procurant au partage des dépenses et recettes la transparence qui garantit son honnêteté.

Un partenariat inéquitable, dans lequel un des partenaires se fait tromper par les autres, aboutira bientôt à un divorce. Le partenariat sera équitable s’il est également rentable pour chaque partenaire : il faut donc que le partage des dépenses et des recettes soit tel que le taux de rentabilité soit le même pour tous. Il faut cependant surmonter trois difficultés.

1) Le taux de rentabilité s’évalue, dans le cas simple où la variation annuelle de la trésorerie disponible (VTD) que procure le projet est constante¹⁶⁴ et où la durée du projet est infinie, par le quotient VTD/K où K (valeur du capital engagé dans le projet) est le coût de l’investissement initial. Il s’agira souvent d’un capital de compétence : il faut un effort d’évaluation que la comptabilité ne fait pas actuellement.

2) L’échec du projet entraînerait pour certains une perte qu’ils peuvent supporter, pour d’autres la faillite. Le risque n’est pas le même : le taux de rentabilité doit donc comporter pour chaque partenaire la prime de risque qui correspond au risque qu’il encourt.

C’est le taux de rentabilité *hors prime de risque* qui doit être égal pour tous les partenaires ; le taux de rentabilité comprenant la prime de risque sera donc différent. L’évaluation de la prime de risque de chaque partenaire est évidemment délicate.

Quoi qu’il en soit des difficultés pratiques, l’évaluation du capital que chacun engage dans le projet et celle du risque que chacun encourt se décident lors de la négociation du contrat de partenariat.

3) Celui des partenaires qui maîtrise la plate-forme d’intermédiation sera souvent à l’initiative du *design* du produit et de

164. La VTD est la somme du flux net de trésorerie, ou cash-flow, et de la VBFR (variation du besoin de fonds de roulement).

l'ingénierie d'affaires qui organise le partenariat. Il occupe dans le réseau une position centrale, mais un partenariat est par principe une relation d'égal à égal. Pour surmonter la contradiction qui semble en résulter on peut s'inspirer des projets de logiciel libre que pilote un « dictateur bienveillant ».

Les contributions bénévoles vont de l'écriture d'une part essentielle du code à la correction d'une faute d'orthographe dans un commentaire. Certaines sont précieuses, d'autres inutiles ou nocives. Il faut que quelqu'un puisse choisir celles qui seront retenues et rejeter les autres : c'est la fonction du « dictateur », mais il faut qu'il soit « bienveillant » car sinon le flux des contributions se tarirait. Il doit remercier chaque contributeur et l'encourager à continuer, quelles que soit la qualité de sa contribution.

Le « dictateur bienveillant » est un praticien du « commerce de la considération », d'une écoute attentive qui manifeste le respect accordé à chacun en lui répondant de façon obligeante. Celui qui exploite la plate-forme d'intermédiation d'un partenariat doit pratiquer ce « commerce de la considération » envers les autres partenaires, et sa rentabilité hors prime de risque doit être égale à la leur.

Annexe 2 : le commerce de la considération

Dans l'entreprise type de l'économie la plupart des personnes réalisent un travail de bureau. Les fonctions de la première ligne, du « back-office » et de la conception s'enrichissant, il faut les faire tenir par des personnes compétentes : l'entreprise de l'économie obéit à une *économie de la compétence*.

La sociologie se condense ainsi dans une même classe moyenne. Certes, ce n'est pas une sociologie égalitaire mais la frontière entre cols bleus et cols blancs, qui se voyait naguère à l'habillement, la coiffure, la peau des mains, l'état de santé, etc. ne se retrouve plus dans l'entreprise contemporaine.

La diversification des tâches fait cependant contraste avec l'uniformisation des apparences. La sécurité des systèmes d'information, à elle seule, nécessite plusieurs spécialités dont chacune suppose un travail à plein temps. Par ailleurs l'automatisation, en apportant assistance aux fonctions de première ligne ou de back-office, dégage l'exécutant des fonctions routinières et lui permet de se consacrer à des tâches qui supposent décision, esprit de synthèse et esprit de responsabilité.

Or des personnes compétentes ne peuvent travailler de façon efficace que si elles sont insérées dans une organisation qui leur permette de se faire comprendre. À quoi sert en effet l'expert, si ce qu'il dit reste lettre morte parce que les décideurs ne comprennent ni son langage, ni son raisonnement ?

L'entreprise ne peut former et conserver des personnes compétentes, les spécialistes ne peuvent coopérer que si tous les acteurs savent pratiquer le « commerce de la considération » qui consiste à *écouter celui qui parle en s'efforçant sincèrement de comprendre ce qu'il veut dire*.

Il s'agit bien d'un *commerce*, d'un échange, car il ne peut se maintenir dans la durée que s'il est équilibré : celui qui offre sa considération doit recevoir en retour une considération équivalente.

Il ne s'agit pas de morale, mais d'efficacité - mais qui se plaindra si les exigences de l'efficacité rencontrent ici celles des relations interpersonnelles ?

Pour se convaincre de l'impératif du commerce de la considération, il suffit de voir ce que perd l'entreprise lorsqu'elle ne sait écouter ni le chef de projet qui fait part d'une difficulté de réalisation, ni l'agent de la première ligne qui rend compte d'un incident survenu sur le terrain.

Références

ATKearney, « Roadmap towards Autonomous Driving », 4 septembre 2015.

John Austin, « How to do Things with Words », *Oxford University Press*, 1962.

Jean-Pierre Corniou, « 1,2 milliard d'automobiles, 7 milliards de terriens, la cohabitation est-elle possible ? », *Économie Matin*, 21 novembre 2012.

Jean-Pierre Corniou, *1,2 milliard d'automobiles, 7 milliards de terriens, Lignes de Repères*, 2012.

Jean-Pierre Corniou, « Electrique, hybride, hydrogène, la voiture de demain se cherche toujours », *jeanpierrecorniou.typepad.com*, 29 avril 2015.

Jean-Pierre Corniou, « La voiture sans conducteur, réaliste ? », *jeanpierrecorniou.typepad.com*, 26 octobre 2014.

Antonio Damasio, *The Feeling of What Happens*, Mariner Books, 2000.

Jack Ewing, « Apple and Google Create a Buzz at Frankfurt Motor Show », *The New York Times*, 17 septembre 2015.

Sean Gallagher, « Highway to hack : Why we're just at the beginning of the auto-hacking era », *Ars Technica*, 23 août 2015.

Nicolas Hayek, *Au-delà de la saga Swatch : entretiens d'un authentique entrepreneur avec Friedemann Bartu*, Albin Michel, 2006.

Mark Harris, « Documents confirm Apple is building self-driving car », *The Guardian*, 14 Août 2015.

Neil Hughes, « Piper Jaffray sees 'apple car' as longterm project with potential short-term effect on stock », *AppleInsider*, 2 sept 2015.

Serge Janouin-Benanti, *Le centenaire aux 1000 voitures*, Cheminements, 2003.

Luke Kawa, « Here is why Carl Icahn thinks that Apple will surge to \$240 per share », *Bloomberg Business*, 18 mai 2015.

J. C. R. Licklider, « Man-Computer Symbiosis », *Transactions on Human Factors in Electronics*, mars 1960.

Ray Kurzweil, *The Singularity is Near*, Penguin Books, 2006.

John Markoff, "A Machine in the Co-Pilot's Seat", *The New York Times*, 20 juillet 2015.

Geoff Ralston, « The Electric Car », *Geoff's Blog*, 13 juillet 2015.

Philip E. Ross, « Why Three German Carmakers Will Pay \$3 Billion for Nokia's Mapping Service », *IEEE Spectrum*, 4 août 2015.

Zeynep Tufekci, « Why 'Smart' Objects May Be a Dumb Idea », *The New York Times*, 10 août 2015

Tien Tzuo, « Quand la situation de l'industrie automobile se met à ressembler à celle d'IBM en 1985 », *infoDSI*, 1er septembre 2015.

iconomie de la distribution¹⁶⁵

25 octobre 2015 *iconomie*

Pour pouvoir se représenter ce que la distribution sera dans l'iconomie¹⁶⁶ il faut d'abord se rappeler ce qu'elle a été dans l'*économie moderne*, antérieure à l'informatisation : cet héritage détermine aujourd'hui encore sa représentation la plus répandue.

On pourra ensuite, en s'appuyant sur une analyse des premiers effets de l'informatisation, construire un modèle de la distribution qui soit cohérent avec celui de l'iconomie.

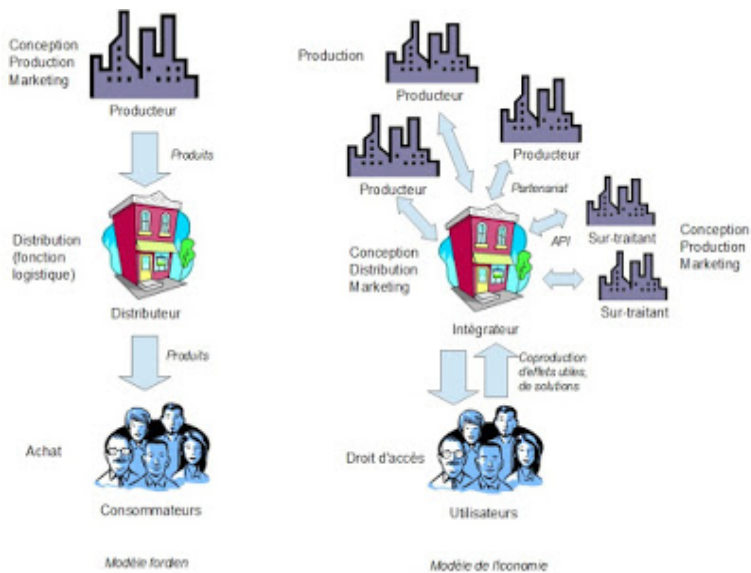
La distribution dans l'économie moderne

Dans le modèle de l'économie moderne les produits sont matériels, dotés d'une masse et d'un volume : ce sont des *biens*. Leur production est censée être achevée lorsque le producteur les place dans un stock de produits finis où ils attendront les commandes des distributeurs.

Des entreprises de logistique les enlèvent sur l'ordre des distributeurs pour les transporter vers les stocks de ces derniers. Ils en sont extraits pour être placés dans le rayonnage des magasins et proposés à l'attention des clients qui les choisissent, les achètent et les emportent à leur domicile pour les consommer et, ce faisant, les détruire.

165. michelvolle.blogspot.com/2015/10/iconomie-de-la-distribution.html

166. Nous nommons « iconomie » une économie et une société informatisées parvenues par hypothèse à la maturité (Michel Volle, *iconomie*, Economica, 2014).



Ce schéma peut être complété pour tenir compte du commerce des produits intermédiaires (« *Business to Business, B to B* »), dont les clients sont des entreprises, mais il suffit pour faire apparaître le cloisonnement qui distingue et articule production, logistique, distribution et consommation. Nous considérons donc ici le commerce « *Business to Consumer, B to C* » qui assure la relation entre le système productif et la consommation.

Le magasin est, entre la consommation et la distribution, l'interface à travers laquelle le consommateur perçoit l'offre et le producteur perçoit la demande : le rythme de la production des biens est dicté par une anticipation probabiliste des commandes, qui résultent elles-mêmes de l'anticipation des ventes par les distributeurs.

Rien n'empêche en principe le producteur d'anticiper la demande lorsqu'il conçoit un nouveau produit mais il faut pour cela qu'il s'écarte de son activité courante, qui consiste à « faire tourner l'usine », pour réaliser les « études marketing » qui évaluent les besoins futurs des consommateurs et aussi le succès du produit auprès des distributeurs.

La relation entre la production et les besoins passe ainsi par le filtre de deux cultures d'entreprise : celle des distributeurs ¹⁶⁷, qui conditionne la forme que prend la commercialisation, et celle des producteurs, essentiellement technique, chacun étant par ailleurs soumis aux exigences de la rentabilité.

Cette double traduction sous contrainte peut entraîner une inadéquation des produits aux besoins : elle se traduira par l'accumulation des invendus d'abord dans le stock des distributeurs, puis dans celui du producteur. Ce signal invite à réorienter la production mais le producteur ne le perçoit qu'avec un décalage temporel.

Le producteur et le distributeur sont dans un rapport de force, chacun cherchant à maximiser la part de sa marge dans le prix que paie le consommateur et, aussi, à réduire son besoin de fonds de roulement en jouant sur les délais de paiement.

La recherche de positions de monopole ou de monopsonne ¹⁶⁸ provoque une course à la taille entre les producteurs et les centrales d'achat. La concentration de ces dernières pèse sur les filières de production peu structurées, notamment sur les PME : ainsi, tandis que le rapport de force avec les industries agro-alimentaires (IAA) est défavorable aux producteurs agricoles, le rapport de force avec la distribution est défavorable aux IAA.

Notons enfin que les services (« mise à disposition temporaire d'un bien ou d'une compétence ¹⁶⁹ ») n'ont pas de place dans ce modèle : ils sont vus comme une activité administrative annexe

167. Les modèles diffèrent selon la culture de l'entreprise, comme cela s'est manifesté après la fusion de Carrefour et de Promodes : Promodes rangeait les produits sur la palette livrée au magasin selon les besoins de la logistique tandis que Carrefour les rangeait de façon à faciliter le travail des chefs de rayon. Cette différence de point de vue conduisait ces deux entreprises à des conceptions différentes de la palette élémentaire.

168. Marché où existe un seul demandeur face à de nombreux offreurs.

169. Magali Demotes-Mainard, « La connaissance statistique de l'immatériel », INSEE, 2003.

et à faible valeur ajoutée qu'il convient de réduire autant que possible afin de consacrer l'essentiel de l'effort productif aux biens, considérés comme les seuls produits véritables.

La distribution dans l'économie informatisée

L'économie informatisée, c'est celle d'aujourd'hui. Elle diffère de l'économie moderne car l'informatisation a transformé les conditions pratiques de la production, de la logistique, de la distribution et de la consommation. Cependant ses conséquences n'ont pas toutes été tirées car les représentations dominantes sont encore pour l'essentiel celles de l'économie moderne : l'écart entre ces représentations et les possibilités comme les risques auxquels l'action est désormais confrontée introduit dans l'économie informatisée une inefficacité endémique : l'économie informatisée n'est pas encore l'iconomie.

L'informatisation a visé d'abord à améliorer chacune des étapes du modèle de l'économie moderne sans modifier en rien leur enchaînement. La production, la logistique et la distribution ont ainsi été informatisées séparément, chacune cherchant à tirer parti de la ressource informatique : d'abord dans les années 1970 et 1980 pour la paie et la comptabilité, puis à partir des années 1990 pour les processus de production et de gestion.

Dans la production l'informatisation se traduit principalement dans l'automatisation de la production des biens, dans la gestion des stocks et par la mise en réseau d'un catalogue de produits qui facilite l'expression des commandes. Les biens eux-mêmes s'informatisent : des fonctions auparavant assurées par la mécanique et l'électronique sont exécutées par des programmes dont la tenue à jour peut, ou pourra bientôt, se faire par téléchargement. L'Internet des objets permet, ou permettra bientôt, de suivre le cycle de vie du produit jusque dans les mains du consommateur.

Dans la logistique l'informatisation a procuré une maîtrise plus exacte des délais de livraison, de la manutention et de la

chaîne du froid. Le suivi des camions par GPS permet d'anticiper l'heure des déchargements. L'Internet des objets procure, ou procurera bientôt, une productivité élevée au tri des colis dans les centres de *dispatching* et une gestion de stock en flux tendu sur le véhicule de transport (exemple : Walmart). A travers la logistique des containers, qui réduit à presque rien le coût du transport des biens non pondéreux, l'informatisation a contribué à la mondialisation du marché des biens.

Dans la distribution l'informatisation a permis de gérer les stocks, la mise en rayon et le passage des commandes, et aussi d'observer et anticiper le comportement des consommateurs grâce aux cartes de fidélité. Le Web a introduit de nouvelles formes de commercialisation (le « *drive* », etc.). L'Internet des objets¹⁷⁰ permet, ou permettra bientôt, d'automatiser les caisses, de tenir l'étiquetage à jour, etc. De façon plus générale, l'ubiquité que l'Internet confère à la ressource informatique supprime nombre des contraintes que la distance géographique et les délais du courrier opposaient naguère à la circulation et au traitement des informations.

Il en résulte une remise en cause de la distinction entre producteur et distributeur, amorcée à travers l'essor des MDD (« marques de distributeur ») et, à l'inverse, l'intégration de leur propre distribution par certains producteurs. On observe aussi une montée en puissance de la figure de l'*intégrateur*, qui se traduit notamment par l'émergence de marques-enseignes.

L'économie de la distribution est donc en train de changer avec un nouveau partage du marché entre très grandes surfaces et magasins de proximité : une diversification des modes de distribution s'instaure, répondant à une segmentation de la population à partir des informations sur les consommations par CSP et zone géographique et tenant compte du vieillissement de la population, de la baisse de la taille des familles, etc.

170. Voir l'annexe 1 sur l'Internet des objets.

Le modèle d'Amazon, croisement d'une plate-forme et d'un savoir-faire logistique, s'appuie ainsi sur de petits distributeurs locaux à qui il procure une couverture mondiale tout en offrant un lien direct entre producteur et consommateur via des boutiques en ligne pour les petits producteurs et la diffusion en ligne pour les produits dématérialisables.

Ces évolutions peuvent permettre de valoriser les savoir-faire des producteurs locaux et faire naître des écosystèmes producteurs-consommateurs. La possibilité de suivre l'élaboration d'un produit depuis ses composants élémentaires et sa matière première jusqu'aux *effets utiles*¹⁷¹ qu'il procure à l'utilisateur permet d'introduire de l'éthique dans le commerce, ainsi que des considérations écologiques et éco-systémiques, grâce à l'instauration de relations directes entre producteur local et consommateur local selon une logique de communauté (cf. les AMAP, « Associations pour le maintien d'une agriculture paysanne »).

* *

Alors que les rapports entre économie et culture sont encore souvent pensés en considérant la seule production des biens, les structures de diffusion et distribution pèsent désormais de façon prépondérante dans la production des effets utiles.

Dans les industries culturelles, par exemple, le poids de la distribution est prépondérant : il est en France de 50 à 60 % du prix d'un livre, 45 % de celui d'un DVD et 50 % de celui d'une place de cinéma. L'informatisation provoque des tensions entre les fonctions éditoriales et le référencement, entre la distribution physique et la numérisation, entre la distribution de masse de « *best sellers* » et la distribution communautaire ou P2P de productions de niche. Ces tensions ont conduit les entreprises à redéfinir leur stratégie de diffusion et à repenser leur rapport à la

171. Philippe Moati, *La nouvelle révolution commerciale*, Odile Jacob, 2011.

production ainsi que les supports et modes de consommation de la culture ¹⁷².

De façon générale, de nouvelles formes d'organisation se sont renforcées à côté des formes traditionnelles grâce à l'informatisation (des distributeurs en ligne se sont imposés par leur savoir-faire en matière de catalogues numériques et de logistique), d'autres sont apparues (distributeurs virtuels ne disposant pas, au préalable, de structure de distribution ni d'expertise technique particulières).

L'organisation spatiale s'appuie sur trois niveaux du territoire : celui des utilisateurs, celui des producteurs, celui des entrepôts de la logistique. Elle est affectée, à chaque niveau, par la répartition entre grandes, moyennes et petites entreprises.

Pour les distributeurs le dénominateur commun est la capacité de desservir un territoire de façon capillaire. La fonction logistique est assurée par une gestion centralisée des stocks : la livraison chez les clients est programmée, à partir d'un stock central, par un système de ravitaillement de stocks périphériques qui permettent aux clients desservis par la filiale d'aller retirer la marchandise au comptoir. Les mécanismes ressemblent alors à ceux de la grande distribution (le client se rend chez le distributeur) et de la Poste (le client retire la marchandise à une date précise chez la filiale périphérique).

L'optimisation de la fonction logistique a conduit les acteurs de la filière à réorganiser leurs flux physiques et informationnels pour améliorer le service rendu et centraliser les opérations. Ce faisant, des distributeurs ont quitté la position de « grossiste » intermédiaire assurant l'achat et la revente pour développer des *intermédiations* qui introduisent dans les produits une offre de services à haute valeur ajoutée : la préparation de la transaction

172. Pierre-Jean Benghozi et Thomas Paris, « Replacer la fonction distribution au cœur du management et de la culture » in Xavier Greffe et Nathalie Sonnac (éds.), *Culture Web, création, contenus, économie numérique*, Dalloz, 2008.

(notamment dans le référencement et le catalogage électronique) et la transaction elle-même (processus de commande et d'achat), mais aussi, plus indirectement, l'organisation des prestataires (coordination entre services des entreprises, gestion budgétaire et suivi des achats, optimisation des flux logistiques, innovation de services).

Ainsi les ressources stratégiques des distributeurs sont toutes affectées par l'informatisation : *sourcing* et approvisionnement (mondialisation, petits fournisseurs, etc.); réseau logistique de distribution (investissement dans le « dernier kilomètre »); gestion des transactions et de la facturation; valorisation et utilisation des données (données client, suivi des colis et de la livraison, etc.).

La distribution dans l'économie

Les possibilités que l'informatisation offre à la recherche de la compétitivité ont transformé le sens que l'on donne aux mots « produit », « production », « distribution », « achat », « consommation », « consommateur » et « prix ».

Le *produit* n'est plus désormais seulement un bien (« produit fini ») que le producteur place dans son stock, mais l'*offre de l'assemblage d'un bien et de services* (conseil, financement d'un prêt, garantie, maintenance, remplacement et recyclage en fin de durée de vie, etc.), les services confortant la qualité du produit : la cohésion de cet assemblage est assurée par un système d'information.

Les produits les plus techniques (automobiles, ordinateurs) sont accompagnés d'une documentation informatisée (documents de conception et de production, brevets, mode d'emploi, guide de dépannage, plan marketing, grille tarifaire, etc.) qui devient exécutable, tandis que beaucoup d'autres produits deviennent techniques (produits alimentaires contenant des détecteurs de péremption, articles de sport et vêtements « intelligents », etc.).

Or les processus de création-transformation-diffusion-protection de l'information ne sont pas les mêmes que les processus de production-distribution-consommation des biens, et la qualité d'une documentation ne se construit ni ne se mesure selon les mêmes critères. Des processus initialement structurés pour les biens matériels se transforment donc pour intégrer, à chaque étape, le traitement et la mise à disposition de l'information.

La *production* ne s'arrête plus à l'élaboration physique d'un bien : englobant les services d'information, de logistique et de distribution, elle accompagne le produit jusque entre les mains du client. Ce qui est produit, en définitive, ce sont les *effets utiles* que le produit procure à ce dernier (cette définition de la production se rapproche du sens qu'a ce mot dans la théorie économique pure).

La *consommation* devient une *utilisation*, le consommateur devient un *utilisateur*¹⁷³ : des plates-formes d'intermédiation facilitent son dialogue avec un conseiller et l'aident à *trouver* les produits qui lui conviennent et, à l'intérieur de chaque produit différencié, la variété qui répond le mieux à ses besoins.

L'achat devenant l'acquisition d'un droit d'accès aux effets utiles du produit, le *prix* du produit est celui de ce droit d'accès et les formules tarifaires se diversifient (abonnement, forfait, « bouquet » de produits, etc.). La segmentation tarifaire (*yield management*) permet au fournisseur d'accroître son chiffre d'affaires en s'attribuant une part du surplus du consommateur¹⁷⁴.

La *distribution*, accomplie par un ensemble d'entreprises qui rassemblent et livrent de façon différenciée (taille des commandes, délais, prix, etc.) jusqu'à un utilisateur final qu'elle situe dans un segment de la population, devient un *service d'intermédiation* qui contribue à la production des effets utiles en présentant à

173. Seuls les produits alimentaires sont alors « consommés », car détruits par leur utilisation.

174. Voir l'annexe 2 sur le *yield management*.

l'utilisateur la diversité des produits et en l'aidant à y faire son choix : distribuer un produit, c'est de plus en plus transformer, produire, diffuser et protéger de l'information.

La diversification des modèles d'affaires qui en résulte fait éclater le modèle de la distribution légué par l'économie moderne en variantes entre lesquelles les organisations tâtonnent à la recherche de l'efficacité.

* *

L'informatisation *élucide* les processus de production en explicitant le partage des tâches et responsabilités entre les agents opérationnels et en produisant des indicateurs objectifs et immédiats. Cette élucidation provoque, dans la culture des entreprises, un glissement des priorités en faveur de valeurs que l'on peut qualifier de *physiques* (qualité du produit, satisfaction du client) tandis que les valeurs *financières* encore dominantes (profit immédiat, cours de l'action, « création de valeur pour l'actionnaire ») perdent de l'importance.

La mission du système productif tend ainsi à rejoindre celle que lui assigne la théorie économique pure, qui n'est pas de produire des biens en quantité mais d'assurer l'interface entre la société et les ressources que fournit la nature afin de procurer à la population le bien-être matériel. Le profit apparaît alors non plus comme le but de l'entreprise mais comme la conséquence, certes nécessaire, de la production d'effets utiles. Une telle redéfinition des priorités rencontre naturellement des résistances dans la sociologie des entreprises.

Une évolution aussi foisonnante implique un tâtonnement par essais et erreurs et, plus fondamentalement, un conflit entre valeurs antagoniques. L'informatisation procure d'ailleurs des armes aussi discrètes que puissantes à des prédateurs dont le but n'est pas de produire des effets utiles mais de « produire de l'argent ¹⁷⁵ »

175. Michel Volle, *Prédation et prédateurs*, Economica, 2008.

(alors que « l'argent », c'est-à-dire la liquidité, n'est pas un produit mais l'instrument de l'indépendance des décisions).

L'économie informatisée se distingue cependant encore de l'économie sur plusieurs points, notamment les suivants :

- malgré le discours sur l'« économie servicielle » et l'importance qu'a prise le secteur secondaire dans l'emploi (75 % de la population active), les services sont encore souvent jugés improductifs : le langage courant réserve aux seuls biens l'appellation de « produit » ;

- lorsque la production reste focalisée sur l'élaboration des biens, celle des services est sous-traitée : le producteur se prive ainsi des enseignements que procure la relation avec le client ;

- la sous-traitance, souvent brutale, n'a pas encore cédé la place à des partenariats équitables ;

- l'informatisation de la logistique rencontre des obstacles : l'interopérabilité est limitée par la résistance des transporteurs à la standardisation des données, l'intermodalité est limitée par l'insuffisance des infrastructures ¹⁷⁶ ;

- la publicité des distributeurs incite le consommateur à consommer au delà de ses besoins quand il en a les moyens, et à rechercher systématiquement le prix le plus bas plutôt que le produit dont le rapport « qualité subjective / prix » correspond le mieux à ses besoins.

* *

Supposons la transition accomplie : l'économie informatisée, enfin parvenue à la maturité, s'est affranchie des habitudes et représentations de l'économie moderne. Elle a appris à tirer parti

176. Les seuls ports capables de recevoir des containers géants sont des ports chinois auxquels s'ajoutent Rotterdam, Dubaï et Singapour. Le canal Seine-Nord reste depuis longtemps à l'état de projet et l'autoroute du Nord est sous-dimensionnée.

de la ressource informatique et à contenir les dangers qu'elle présente. Ainsi l'économie et la société sont parvenues au stade de l'*iconomie*.

La production des biens est automatisée ; chaque produit est un assemblage de biens et de services élaboré par un réseau de partenaires ; un système d'information assure la cohésion de cet assemblage ainsi que l'interopérabilité et la transparence du partenariat ; le marché obéit au régime de la *concurrence monopolistique*¹⁷⁷, sous lequel chaque produit est différencié en « variétés » qui se distinguent par leurs attributs qualitatifs ; les consommateurs sont devenus des utilisateurs ; le capital de chaque entreprise réside essentiellement dans les compétences qu'elle organise ; les relations entre personnes dans l'entreprise, entre partenaires, entre l'entreprise et les utilisateurs obéissent au « commerce de la considération » ; enfin l'innovation est intense.

L'*iconomie* est une *économie de la qualité* : les produits sont diversifiés selon leur qualité « verticale » (divers niveaux du coût de production correspondant à divers degrés de finition) et selon leur qualité « horizontale » (diversité des paramètres qualitatifs à finition et coût de production égaux)¹⁷⁸.

Le marché est devenu mondial grâce à l'informatisation de la logistique des containers mais il est segmenté selon les besoins des utilisateurs, dans lesquels se reflètent la culture et les habitudes propres à chaque nation (que l'on pense à la diversité des habitudes alimentaires).

L'utilisateur choisira le produit et, dans le produit, la variété qu'il se procure selon le rapport « qualité subjective / prix », chacun évaluant la qualité comme « ce qui me convient à moi ». L'unité de base de l'*iconomie* est le *couple* que forment une variété

177. Voir l'annexe 3 sur la concurrence monopolistique.

178. Pour des vêtements, par exemple, la qualité verticale s'exprime par la solidité et la souplesse du tissu, la finition des coutures, la précision de la coupe, etc., tandis que la qualité horizontale s'exprime par la couleur du tissu et la diversité de coupes de précision égale.

d'un produit et le segment de besoins auquel elle correspond. Un unité plus agrégée est formée par le produit, le découpage de son offre en variétés et le découpage de son marché en segments de besoins.

L'efficacité de l'économie, évaluée en termes de bien-être matériel de la population, n'a pu être atteinte que si le discernement des utilisateurs est assez fin pour que chacun puisse désirer puis trouver la variété qui lui présente le meilleur rapport qualité subjective / prix. La qualité de l'information qui aide à trouver cette variété, c'est-à-dire l'exactitude, la lisibilité et l'accessibilité de la ressource documentaire sur le produit, constitue donc un enjeu fondamental.

L'économie de la qualité est cependant vulnérable à des comportements prédateurs : des faussaires peuvent diffuser des informations fallacieuses pour orienter l'utilisateur vers des produits qui ne lui conviennent pas (que l'on pense au trafic de médicaments falsifiés). Il faut donc que l'exactitude de la documentation soit contrôlée par un régulateur et évaluée par des associations d'utilisateurs.

Dans les entreprises l'économie se manifeste comme une *économie de la compétence*, forme que prend dans les organisations l'exigence de qualité. Les tâches répétitives étant automatisées, la main-d'œuvre est remplacée par un *cerveau-d'œuvre* auquel l'entreprise délègue des responsabilités et attribue la légitimité qui permet de les exercer : elle lui demande en effet du discernement et une capacité d'initiative devant les cas particuliers et les événements imprévus. L'économie est donc dépendante de la performance du système éducatif dans la formation des compétences et dans la préparation au travail collaboratif.

La compétence du cerveau-d'œuvre s'exprime d'une part dans la conception des produits et l'ingénierie de leur production, d'autre part dans les services qui assurent la relation avec les utilisateurs : cela implique qu'il sache répondre à des situations complexes dont il ne convient pas d'automatiser le traitement. L'unité de base de l'action productive est le *couple* que forment le cerveau-

d'œuvre et l'automate programmable.

* *

Que devient dans l'économie la relation entre la production et la distribution ?

L'entité qui assure l'élaboration d'un produit est un réseau contractuel de partenaires qui fédère les compétences de plusieurs entreprises, un système d'information (« plate-forme ») assurant l'interopérabilité des processus ainsi que le partage transparent des dépenses et des revenus. L'opérateur de cette plate-forme sera souvent celui des partenaires qui a conçu le produit et organisé le partenariat : par analogie avec les réseaux qui produisent un logiciel libre, sa fonction peut être définie comme celle du « dictateur bienveillant ¹⁷⁹ » (il est nécessaire qu'un des partenaires assume la fonction d'arbitre, mais il doit manifester de la considération envers les autres).

Le produit comporte les services qui accompagnent le bien : conseil, information, tarification, entretien et maintenance, dépannage, remplacement à la fin du cycle de vie, recyclage des composants et matériaux, etc. Les informations que ces services procurent au producteur contribuent à l'évolution du produit, l'innovation outrepassant l'observation de la demande pour anticiper l'expression des besoins.

Les frontières à demi étanches qui, dans l'économie moderne, séparaient la production de la distribution sont ainsi dans l'économie effacées par l'intégration des services dans la définition du produit. Le distributeur est alors, dans le réseau des partenaires, celui dont la compétence réside dans la fourniture de services d'information et de conseil à l'utilisateur, dans la gestion de l'interface terminale de la logistique des biens, dans la captation et la remontée vers les autres partenaires de certaines des informations sur

179. Steve Hamm, « Linus Torvald's benevolent dictatorship », *Bloomberg BusinessWeek*, 17 août 2004.

les besoins des utilisateurs (d'autres informations sont recueillies lors des opérations d'entretien, maintenance et dépannage).

L'Internet des objets procure aux produits une *traçabilité* qui facilite l'évaluation de leur qualité : chaque bien est muni d'une puce qui l'identifie et renvoie par un lien vers une ressource documentaire dont l'exactitude doit pouvoir être contrôlée. Cette documentation permet de diversifier les marqueurs de qualité dont les AOC et autres labels sont aujourd'hui une approximation : l'utilisateur peut connaître les matières premières utilisées lors de la fabrication du bien, la composition des aliments et les traitements qu'ils ont subis, etc.

La traçabilité s'étend à l'usage du produit : il peut être suivi à distance par le producteur à des fins de télémaintenance ou d'alerte, le bien enregistrant les données sur l'usage et les communiquant grâce à une puce activée par exemple par le réseau WiFi du domicile de l'utilisateur. Les services sont eux-mêmes assistés par l'automate informatique, leur exécution étant dûment enregistrée ainsi que les enseignements recueillis à cette occasion. Le traitement des informations ainsi collectées suppose une maîtrise experte des techniques de l'analyse des données¹⁸⁰.

La distribution a aussi une mission transversale par rapport aux partenariats qui, chacun, produisent une variété d'un produit. Ici se noue une dialectique : le distributeur est un partenaire du producteur, car il fournit certains des services que le produit comporte ; mais il est aussi partenaire, si l'on peut dire, de l'utilisateur qu'il aide à trouver la solution qui répond le mieux à son besoin.

Ces deux fonctions ne sont pas contradictoires car l'équilibre de l'économie ne peut être atteint que si la segmentation des besoins qu'anticipent les producteurs est pertinente, et si le discernement des utilisateurs répond à la différenciation des produits en variétés. Il se peut cependant qu'elles rencontrent des conflits

180. Jack Dongarra et Daniel A. Reed, « Exascale Computing and Big Data », *Communications of the ACM*, juillet 2015.

d'intérêt dans la vie quotidienne : c'est l'un des problèmes que la régulation de l'économie devra considérer.

Que faire dans l'immédiat ?

La perspective de l'économie procure à la politique économique comme à la stratégie de chaque entreprise une *orientation* : pour sortir d'une crise, il faut savoir où aller.

L'orientation ne suffit cependant pas à elle seule pour définir dans leur détail les décisions du politique et du stratège car celles-ci se prennent *hic et nunc*, en tenant compte des obstacles psychologiques, sociologiques et autres que l'action rencontre sur le terrain et qu'il faut savoir contourner : la démarche ne peut progresser que pas à pas et prudemment.

Il est cependant possible d'indiquer aux décideurs des points d'appui sur lesquels ils peuvent poser le levier de leur action. Voici ceux que nous proposons à la discussion :

L'économie étant l'*économie de la qualité*, son équilibre ne pourra être atteint que si le consommateur, devenu un utilisateur, est lui-même sensible à la qualité des diverses variétés d'un produit. Tout ce qui peut contribuer à la formation de son discernement est donc favorable à l'émergence de l'économie.

La distribution doit ainsi être incitée à fonder sa publicité non sur « le prix le plus bas », comme elle le fait encore généralement, mais sur le « meilleur rapport qualité / prix ». Cela invitera les utilisateurs à s'intéresser à la qualité et à l'évaluer chacun selon sa propre subjectivité.

Il faut aussi combattre l'opinion prétendument généreuse mais en fait condescendante de ceux qui prétendent qu'il faut que les prix soient bas pour répondre aux besoins des pauvres. Les besoins d'une personne pauvre seront en fait mieux satisfaits, comme ceux de n'importe quelle autre personne, par la variété qui lui présentera le meilleur rapport « qualité subjective / prix ».

La qualité d'un produit se manifeste dans les effets utiles qu'il procure ainsi que dans la clarté et la lisibilité des informations qui l'accompagnent : comme l'informatisation permet avec l'Internet des objets de suivre le produit pendant sa durée de vie, elle transforme les conditions d'exercice des garanties ainsi que celles du recyclage.

La valeur ajoutée étant procurée par des services plus que par le transfert de propriété des biens, l'iconomie incite les entreprises à assumer pendant le cycle de vie et jusqu'au recyclage final la responsabilité d'un bien qu'elles ont produit : c'est la fin de l'obsolescence programmée. Toutes les décisions qui peuvent aller dans ce sens (allongement de la durée de garantie, etc.) sont à encourager.

L'iconomie est l'*économie de la compétence* car elle emploie du *cerveau-d'œuvre* dans la conception des produits, l'organisation de leur production et les services qu'ils comportent. Il faut professionnaliser les services et reconnaître, former et rémunérer les compétences qu'ils exigent, ce qui suppose une révision des grilles de qualification et de rémunération.

Le cerveau-d'œuvre ne peut agir de façon efficace que s'il possède une légitimité (droit à l'erreur, droit à l'écoute) proportionnée à la responsabilité que l'entreprise lui délègue. Le décideur doit donc encourager l'instauration progressive d'un « commerce de la considération », ce qui n'exclut ni l'exercice énergique de la fonction de commandement, ni la fermeté dans les rapports interpersonnels. La même exigence s'instaure dans les relations entre les entreprises : des partenariats doivent être progressivement substitués à la sous-traitance.

La formation des compétences nécessite une restauration de l'image du système productif et de l'entreprise dans la population et spécialement dans le système éducatif : nous ne faisons qu'évoquer ici ce point important et délicat.

Toute mesure symbolique ou pratique qui limite la prédation favorise enfin l'iconomie, car celle-ci ne pourra être atteinte que

par les sociétés qui savent contenir des comportements auxquels l'informatisation a procuré des armes puissantes.

Voici quelques exemples de décisions qui semblent nécessaires : la rémunération des dirigeants doit être encadrée de façon raisonnable ; ils doivent être jugés personnellement responsables des délits (corruption, falsification des produits, information mensongère) que commet éventuellement leur entreprise ; la Banque doit être réorientée vers l'intermédiation du crédit ; un procédé comme le LBO (*leveraged buyout*) doit être réprouvé en attendant qu'il soit interdit, etc.

Un pays qui sait s'orienter vers l'économie confortera la compétitivité de son système productif : l'économie de la qualité et l'économie de la compétence sont d'ailleurs de nature à conforter certains des avantages que la France peut posséder.

Annexe 1 : l'Internet des objets ¹⁸¹

« L'Internet des objets » se construit autour des puces NFC (*Near field communication*) et RFID (*Radio-frequency identification*) déjà présentes dans le passe Navigo de la RATP, certains badges, des systèmes de télé-péage etc. Leur utilisation se diversifie, bientôt on les trouvera partout.

Elles ne sont cependant qu'une pièce d'un système de systèmes. Le cas de la distribution illustre les potentialités et la complexité de l'Internet des objets : il faut en effet :

- 1) un système local dans les entrepôts et magasins du distributeur ;
- 2) une intégration des données dans son système d'information afin de pouvoir les traiter et les analyser ;

181. Pierre-Jean Benghozi, Sylvain Bureau et Françoise Massit-Folléa, *L'Internet des objets*, Éditions de la Maison des Sciences de l'Homme, 2009, p. 20.

3) un système chez les fournisseurs, interopérable avec celui des distributeurs ;

4) un système chez les consommateurs, permettant de repérer les produits périmés et de lancer un réapprovisionnement.

L'identifiant porté par la puce permet de trouver les attributs du bien sur l'Internet : la traçabilité peut ainsi être mieux assurée que par un étiquetage.

Les puces transforment ainsi l'ensemble de la chaîne économique et des conditions pratiques de la conception, de la production, du stockage, de la logistique, de la distribution, de la vente et de la consommation.

À la complexité des systèmes d'information répondent la diversité des fonctions de la puce et celle des protocoles entre puce et capteur : les organismes de normalisation se multiplient. Ils doivent faire face aux normes de fait qui émergent dans les professions et les pays les plus avancés, et qui sont autant d'enjeux industriels.

Les risques croissent parallèlement aux possibilités car les données rayonnées par les puces peuvent être utilisées de façon indiscrète. Il faut, pour protéger la vie privée et la vie de l'entreprise, des dispositifs qui compliquent encore le système (chiffrement, « silence des puces » etc.).

L'Internet des objets s'applique aussi au corps humain : le téléphone mobile a acquis les fonctions d'un ordinateur, il est connecté à haut débit et des prothèses (implant auditif, pacemaker, lunettes électroniques) communiquent avec lui afin d'accéder à l'Internet. Des applications de télémédecine se mettent en place (télésurveillance des cardiaques, insuffisants respiratoires, diabétiques, des grossesses à risque etc.).

L'individu transporte ainsi avec lui l'accès à une ressource informatique ubiquitaire (personnelle et professionnelle) qui doit être sécurisée, protégée etc. Il est localisable par les personnes qu'il a habilitées. Sa carte d'identité, qui inclut des données bio-

métriques, pourrait être remplacée par une puce incrustée dans son corps.

L'Internet des objets est un continent qu'il faudra organiser et civiliser par une innovation dans le domaine du droit. Il faudra protéger les biens informatisés, par exemple les automobiles, et les corps humains contre les accidents que pourrait provoquer un piratage malveillant ¹⁸².

Annexe 2 : le « yield management » ¹⁸³

Parmi les innovations que l'informatisation a permises dans les structures tarifaires le *yield management* (en français « segmentation tarifaire ») est la plus impressionnante.

Il a été inventé au milieu des années 1970 par American Airlines. Les compagnies aériennes américaines étaient alors concurrencées par des *charters* qui pouvaient pratiquer un prix bas parce que leurs avions ne volaient qu'une fois remplis par la réservation. La riposte a consisté à vendre certains sièges à un prix réduit tout en continuant à vendre cher des sièges identiques.

La clé réside dans le comportement des clients : contrairement aux hommes d'affaires, les vacanciers réservent leur vol des semaines à l'avance et restent une semaine ou plus dans leur lieu de destination. Pour différencier le prix selon ces deux critères il faut une analyse statistique tenant compte du jour de la semaine, de l'heure du vol, des événements sportifs et autres, etc., et la décision doit pouvoir évoluer jusqu'au dernier moment avant le vol. La segmentation tarifaire est assurée par des opérateurs dont les moyens informatiques sont analogues à ceux d'une salle de marché.

182. Zeynep Tufekci, « Why 'Smart' Objects May Be a Dumb Idea », *The New York Times*, 10 août 2015

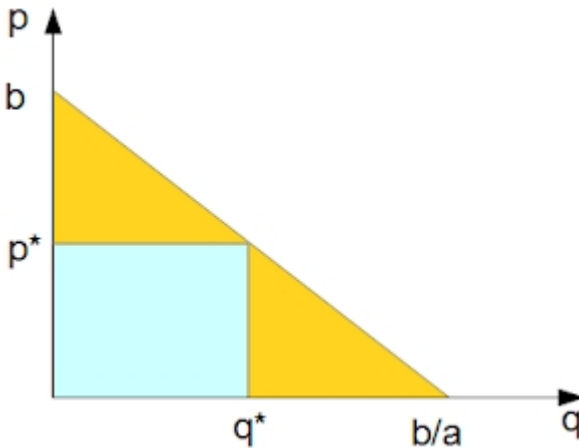
183. Thomas Petzinger, *Hard Landing*, Random House, 1996, p. 82.

Le procédé a été adopté par les chemins de fer, les chaînes d'hôtel, etc. Les clients s'étonnent lorsqu'ils constatent que le même siège d'avion, la même chambre d'hôtel, sont vendus à des prix différents, mais la segmentation tarifaire est entrée dans les mœurs.

Éclairons cela avec un petit modèle. Considérons une entreprise dont le coût de production est un coût fixe C indépendant du volume produit q (c'est pratiquement le cas pour un transporteur aérien, la SNCF, un hôtel, etc.).

Supposons que la demande obéisse à la fonction $p(q) = b - aq$, où q est la quantité consommée et p le prix.

Si le prix est p , le chiffre d'affaires est $qp(q) = bq - aq^2$ qui est maximal pour $q^* = b/2a$ et $p^* = b/2$. Le maximum du chiffre d'affaires est $CA^* = p^*q^* = b^2/4a$ et le profit maximal est $P^* = CA^* - C$. Le surplus des utilisateurs est égal à la surface $b^2/8a$ du triangle qui se trouve au dessus du rectangle de surface p^*q^* .



Supposons que l'entreprise pratique une segmentation tarifaire parfaite de telle sorte qu'elle puisse vendre à chaque client exactement au prix maximal qu'il est prêt à payer.

Dans ce cas, le chiffre d'affaires CA^{**} est égal non à la surface p^*q^* du rectangle mais à la surface du triangle qui se trouve sous la courbe de demande : $CA^{**} = b^2/2a = 2CA^*$. Le profit est $P^{**} = CA^{**} - C > 2P^*$.

La segmentation tarifaire parfaite procure ainsi un chiffre d'affaires double de celui que l'entreprise réaliserait en pratiquant le prix p^* , et le profit est plus que doublé. L'entreprise s'est approprié le surplus des utilisateurs, y compris celui qu'aurait apporté une offre gratuite à ceux qui ne peuvent ou ne veulent pas payer p^* .

Si la fonction de demande n'est pas affine une segmentation tarifaire parfaite multipliera le chiffre d'affaires par un nombre différent de 2. Par ailleurs la segmentation n'est jamais parfaite car les entreprises ne peuvent segmenter la demande que de façon approximative : le multiplicateur du chiffre d'affaires est toujours inférieur à ce qu'il aurait été si la segmentation était parfaite.

Références

Pierre-Jean Benghozi, Sylvain Bureau et Françoise Massit-Folléa, *L'Internet des objets*, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme, 2009.

Pierre-Jean Benghozi et Thomas Paris, « Replacer la fonction distribution au cœur du management et de la culture » in Xavier Greffe et Nathalie Sonnac (éds.), *Culture Web, création, contenus, économie numérique*, Dalloz, 2008.

Magali Demotes-Mainard, « La connaissance statistique de l'immatériel », INSEE, 2003.

Jack Dongarra et Daniel A. Reed, « Exascale Computing and Big Data », *Communications of the ACM*, juillet 2015.

Steve Hamm, « Linus Torvald's benevolent dictatorship », *Bloomberg BusinessWeek*, 17 août 2004.

Philippe Moati, *La nouvelle révolution commerciale*, Odile Jacob, 2011.

Thomas Petzinger, *Hard Landing*, Random House, 1996.

Claude Rochet, *L'intelligence économique*, De Boeck, 2015.

Robert Solow, *Monopolistic Competition and Macroeconomic Theory*, Cambridge University Press, 1998.

Zeynep Tufekci, « Why 'Smart' Objects May Be a Dumb Idea », *The New York Times*, 10 août 2015.

Michel Volle, *économique*, Economica, 2014.

Michel Volle, *Prédation et prédateurs*, Economica, 2008.

Une politique en faux-semblant ¹⁸⁴

25 novembre 2015 *Politique*

La crise économique actuelle est une crise de transition entre deux systèmes techniques : celui qui a prévalu jusque vers 1975 et qui était fondé sur la synergie de la mécanique, de la chimie et de l'énergie, et celui qui s'appuie sur la synergie de la microélectronique, du logiciel et de l'Internet.

Faux-semblant de la transition énergétique

Pendant que s'approfondissent cette crise et le désarroi qu'elle suscite, l'attention des politiques et du public est attirée avec insistance sur la transition énergétique. Certes, il faut contenir le réchauffement du climat mais on fait comme si l'énergie était encore une composante essentielle du système technique, comme si la société était encore prisonnière des lois de la thermodynamique.

On ne voit pas que l'informatisation a transformé le travail : la main-d'œuvre fait place à un cerveau-d'œuvre et cela a fait apparaître une *ressource naturelle inépuisable* et jusqu'alors négligée : le cerveau humain.

Cette ressource est renouvelée à chaque génération et on ne peut assigner aucune limite *a priori* à son potentiel pour peu qu'elle soit convenablement instruite, éduquée et formée ¹⁸⁵. L'histoire montre qu'elle est capable de remonter le cours de l'entropie, de mettre de l'ordre dans les idées et les valeurs afin de *construire*

184. michelvolle.blogspot.com/2015/11/une-politique-en-faux-semblant.html

185. Ceci n'est pas contradictoire avec le fait qu'un individu ne puisse réaliser qu'une partie de son potentiel : il en est de même pour toute ressource naturelle. Par ailleurs le caractère inépuisable de cette ressource n'est pas contredit par le fait qu'un individu puisse se trouver « épuisé » à certains moments.

une civilisation. Elle est capable aussi il est vrai de se mettre au service du Mal pour aboutir au pire : l'éventail du possible est en permanence ouvert devant ses choix.

Jeremy Rifkin est l'un de ceux qui contribuent à masquer ce qu'apporte l'informatisation. Il prétend en effet que c'est la transition énergétique qui constitue la **troisième révolution industrielle**.

Sa thèse a suscité des espoirs et encouragé à investir dans les énergies renouvelables, mais elle est manifestement erronée. La transition énergétique n'est en effet que la *réponse à une contrainte*. Elle n'apporte pas une nouvelle synergie entre des techniques fondamentales même si elle nécessite des innovations – celles-ci vont d'ailleurs s'appuyer sur l'informatique (« smart grid », compteurs « intelligents », etc.).

Faux-semblant de l'équilibre budgétaire

La compression de la dette de l'État est l'autre priorité assignée au politique¹⁸⁶ : c'est mettre un pansement sur un symptôme et non soigner la maladie. Le déficit du budget n'est en effet qu'un symptôme de la crise de transition : si l'économie informatisée était efficace l'État percevrait suffisamment de recettes fiscales pour ne pas avoir à s'endetter.

Faux-semblant du « numérique »

Par ailleurs la « stratégie numérique » du gouvernement, le programme de la « transition numérique » et le texte de la « loi numérique » évoquent bien une « nouvelle révolution industrielle et sociétale » mais l'informatisation du système productif n'y apparaît qu'à travers les startups, PME, TPE et commerces.

186. Le langage courant confond la dette de l'État avec la **dette de la France**, déficit cumulé de la balance des paiements.

Ainsi le politique semble supposer que les grandes entreprises sont raisonnablement informatisées, ce qui est évidemment faux. Il se peut aussi qu'il estime qu'elles en sont incapables et qu'il faut les abandonner à leur sort, mais cela équivaldrait à laisser se détruire une part importante du patrimoine de la nation.

Faux-semblant de la macro-économie

Enfin les raisonnements macro-économiques qu'affectionnent « Bercy » et « Bruxelles » n'accordent aucune place aux phénomènes que provoque l'informatisation ni aux conditions de son efficacité, de sorte que les « mesures de relance » qu'ils prennent ou préconisent, et qui manipulent tel ou tel taux de taxe ou de subvention, tombent inévitablement dans le vide.

La **macro-économie** est en effet aveugle à l'informatisation alors que celle-ci modifie le fonctionnement du système productif, la nature des produits, la forme de la concurrence, la place des nations dans l'équilibre des puissances et jusqu'à la vie quotidienne de chacun : la transformation du téléphone mobile en ordinateur a modifié dans les années 2000 la vie quotidienne de millions de personnes, mais cela n'a laissé aucune trace dans le PIB dont on se sert pour évaluer la « croissance ».

* *

Ni la transition énergétique, ni la réduction de la dette de l'État, ni ce que l'on fait dans le « numérique », ni les « mesures » macro-économiques ne peuvent mettre un terme à la crise de transition : les volontés, les priorités sont orientées sur de fausses pistes car elles ignorent les ressources dont la société dispose désormais ainsi que les dangers qui les accompagnent.

Informatisation et iconomie¹⁸⁷

11 décembre 2015 *iconomie*

(Ceci est le texte de ma conférence au **5th World Congress on Information and Communication Technologies**, 14-16 décembre 2015, Marrakech)

Nous voulons proposer ici une explication de la crise économique actuelle, du ralentissement de la croissance et du chômage qui frappe plusieurs pays. Notre thèse s'appuie sur celle que Bertrand Gille a formulée dans son *Histoire des techniques*, publiée chez Gallimard dans la collection de La Pléiade en 1978.

Bertrand Gille propose de découper l'histoire de l'humanité en périodes caractérisées chacune par un *système technique*, synergie de quelques techniques fondamentales. Dès le paléolithique, les êtres humains ont su en effet se doter d'outils pour compléter l'action de leurs mains, et depuis lors les systèmes techniques se sont succédé.

Considérons les quatre derniers : le système technique essentiellement agricole de l'Ancien Régime fait place, à partir de 1775, au « système technique moderne » (STM) qui s'appuie sur la synergie de la mécanique et de la chimie. Vers 1875 ces deux techniques sont complétées par la maîtrise de l'énergie électrique, ainsi que celle du pétrole, donnant naissance au « système technique moderne développé » (STMD) dont la très grande entreprise est la créature la plus représentative. Le moteur électrique est inventé par Gramme en 1873, l'éclairage électrique par Edison en 1879, le moteur à combustion interne par Otto en 1884.

Vers 1975 enfin arrive le « système technique contemporain » (STC), qui s'appuie sur une synergie entièrement nouvelle : celle de la micro-électronique, du logiciel et de l'Internet. L'informa-

187. michelvolle.blogspot.com/2015/12/informatisation-et-iconomie.html

tisation des entreprises s'organise autour d'un système d'information dans les années 1970, le micro-ordinateur se répand dans les années 1980, l'Internet et le téléphone mobile dans les années 1990, le téléphone « intelligent » (ordinateur mobile) dans les années 2000 ; dans les usines, la robotisation automatise les tâches répétitives qui étaient auparavant confiées à la main-d'œuvre.

Les prochaines étapes sont déjà amorcées avec la synergie de l'accès mobile à haut débit, du cloud computing et de l'Internet des objets ; le corps humain s'informatise avec l'ordinateur mobile et les prothèses informatisées ; divers outils (imprimante 3D, scanner, etc.) permettent de passer du virtuel au réel et vice-versa.

* *

Chacun des passages d'un de ces systèmes techniques à l'autre a été nommé « révolution industrielle » : nous avons ainsi connu à partir de 1975 la « troisième révolution industrielle », celle de l'informatisation.

La mécanique, la chimie et l'énergie ne sont évidemment pas supprimées par l'informatisation, pas plus que l'agriculture n'a été supprimée par le système technique moderne : il l'a mécanisée et chimisée, avec le développement des machines agricoles et des engrais, et la part de l'agriculture dans l'emploi a fortement diminué en France : elle était de 66 % en 1800, de 3 % en 2000.

De même donc, l'informatisation ne supprime ni la mécanique, ni la chimie, ni l'énergie : *elle les informatise*, elle réduit aussi leur importance relative dans l'emploi.

Chacune des révolutions industrielles a fait émerger une société nouvelle, chacune a eu des conséquences anthropologiques profondes : le système technique moderne a fait naître au XIX^e siècle la classe ouvrière, le capitalisme, l'urbanisation ; les nations industrialisées sont entrées en concurrence pour la maîtrise des marchés et des matières premières, elles ont rivalisé pour se construire des empires et cela a provoqué des guerres : celles de

la Révolution et de l'Empire napoléonien après la première révolution industrielle, les deux guerres mondiales après la deuxième.

La transition entre deux systèmes techniques commence toujours par une crise car les institutions, les habitudes, la délimitation des classes sociales sont bousculées par l'apparition de possibilités nouvelles et, aussi, de dangers nouveaux. Cette *crise de transition* est causée par l'inadéquation des comportements des acteurs économiques à la situation que fait naître le nouveau système technique : les conditions pratiques de la production et du commerce sont en effet transformées, le changement de perspective a des effets sur la psychologie des personnes, la sociologie qui délimite les pouvoirs légitimes dans les institutions est elle-même modifiée, les représentations et les techniques de la pensée doivent prendre en considération la nouvelle nature à laquelle l'action se confronte : c'est comme si les êtres humains étaient arrivés sur un continent où ils sont confrontés à des plantes dont ils ignorent si elles sont aliment ou poison, à des animaux étranges, à une géographie inconnue.

Chaque crise de transition est un épisode de désarroi. La classe dirigeante étant désorientée, les décisions stratégiques sont désordonnées, les entreprises qui semblaient les plus puissantes se trouvent concurrencées par des entreprises plus petites, mais plus agiles et qui savent tirer parti des possibilités nouvelles. L'opinion se retourne contre les dirigeants, jugés incapables de comprendre le monde dans lequel la société se trouve plongée. Les lois, les règlements qui étaient adaptés à l'ancien monde, et qui avaient été mis au point au terme d'un patient arbitrage entre divers intérêts particuliers, sont jugés obsolètes sans que l'on sache par quelles lois, par quels règlements on peut les remplacer. Les principes auxquels s'attachent les régulateurs se révèlent obsolètes, voire contre-productifs.

Le trouble qui s'est emparé des esprits en France vers la fin du XVIII^e siècle est l'une des explications de la Révolution. Les institutions ont été déconsidérées dans la décennie 1880 : la banque de l'Union générale fait en 1882 une faillite retentissante, le pré-

sident de la République démissionne en 1887 suite à une affaire de corruption, la crise boulangiste débute en 1889, le scandale de Panama éclate en 1892, l'affaire Dreyfus en 1894, etc. Personne dans l'opinion publique ne voyait alors venir l'essor qui allait porter dès 1900 la France au premier rang des nations industrialisées.

Ce retour vers le passé aide à interpréter la situation présente. L'informatisation fait apparaître un monde de techniques et de méthodes entièrement nouveau : la transition du système technique moderne développé au système technique contemporain est donc beaucoup plus brutale que celle de 1875, qui n'avait fait qu'ajouter la maîtrise de sources nouvelles d'énergie à la synergie de la mécanique et de la chimie.

Le désarroi que l'on constate aujourd'hui, le discrédit qui frappe les institutions, s'expliquent par la brutalité de cette transition. La plupart des dirigeants sont désorientés, et pas seulement en France : le scandale qui frappe Volkswagen, les difficultés que rencontrent Siemens et la Deutsche Bank, montrent que le phénomène n'épargne aucun pays. De nombreuses personnes semblent vouloir revenir à l'époque des chasseurs-cueilleurs ; d'autres ne voient le salut que dans la transition énergétique, alors que celle-ci est la réponse à une contrainte et non la conquête de possibilités nouvelles.

Par ailleurs les prédateurs, qu'aucune règle ni aucun scrupule ne retiennent et qui sont en permanence à l'affût, sont les plus rapides dans l'utilisation des possibilités nouvelles : le crime organisé sait tirer parti de l'informatique pour blanchir ses profits et conquérir des positions de force dans l'économie légale, la Banque n'a pas su résister aux tentations qui s'offraient à elle : la « production d'argent » à laquelle elle se livre exerce une prédation sur le système productif et on a pu dire que le trading de haute fréquence n'était qu'un délit d'initié systémique.

La crise économique actuelle s'explique donc non par quelque déséquilibre survenu dans les paramètres de la macro-économie, mais par le fait que l'informatisation a changé la nature à laquelle les actions et les intentions humaines sont confrontées. Les mis-

sions et l'organisation des institutions, qui étaient adaptées au système technique antérieur, se trouvent frappées d'obsolescence ainsi que les recommandations de la plupart des économistes. Les comportements des acteurs économiques, qu'il s'agisse des entreprises, des consommateurs ou des États, ne répondent pas aux exigences de la situation présente, à la « nouvelle nature » que l'informatisation fait émerger.

Pour sortir d'une crise, il faut savoir où aller. L'Institut de l'iconomie¹⁸⁸ que j'ai l'honneur de présider s'est donné pour mission de construire le modèle d'une économie informatisée qui serait *efficace* et dans laquelle les comportements des agents économiques seraient donc *raisonnables* en regard de la réalité du système technique et de la nature qu'il fait émerger. Nous nous sommes ainsi attachés à faire apparaître les *conditions nécessaires de l'efficacité*.

Il ne s'agit pas d'une prévision : les conditions nécessaires de l'efficacité ne sont pas des conditions suffisantes et le futur est essentiellement imprévisible. Il s'agit seulement de placer à l'horizon des intuitions un repère qui permette d'orienter les décisions, de fédérer les volontés autour d'un but partagé, de mettre un terme aux comportements destructeurs que l'on constate aujourd'hui et, en particulier, de contenir la prédation.

Ce modèle, ce repère, nous l'avons nommé iconomie. C'est la représentation d'une économie et d'une société informatisées qui seraient par hypothèse sorties de la crise de transition. Il s'agit de rendre évidentes, répétons-le, les conditions nécessaires de l'efficacité : une société qui ne les respecte pas ne pourra jamais atteindre l'efficacité dans le STC.

Nous allons maintenant présenter les traits essentiels de cette iconomie, puis revenir à la situation présente afin de la situer dans la perspective de l'iconomie.

188. iconomie.org.

Voici les principales caractéristiques de l'économie :

Les tâches répétitives sont automatisées, qu'il s'agisse des tâches physiques ou des tâches mentales : dans les usines, les robots effectuent les opérations jusqu'alors exécutées par une main-d'œuvre qui était l'auxiliaire de la machine : l'emploi de la main-d'œuvre ayant pratiquement disparu, on ne voit dans les ateliers que des équipes de maintenance qui entretiennent les robots et des superviseurs qui contrôlent leur fonctionnement.

Les tâches mentales sont également automatisées : la recherche des avocats dans la jurisprudence est efficacement remplacée par des automates, le travail des dessinateurs et techniciens de l'architecture est transformé par des programmes qui facilitent la production des plans et de la documentation nécessaire aux travaux. De même, la conception des produits industriels est accélérée par des outils de modélisation 3D et de simulation.

La production industrielle étant la reproduction répétée d'un prototype, son coût est pour l'essentiel celui de cette répétition. Si les tâches répétitives sont automatisées, si la main-d'œuvre est supprimée, le coût de cette reproduction se réduit au coût des matières premières et celui-ci est généralement faible : comme le disent les économistes, « le coût marginal est pratiquement nul ».

C'est le cas des micro-processeurs et des mémoires, c'est aussi le cas des logiciels : une fois le programme écrit, sa répétition par gravure sur des CD ou par téléchargement ne coûte pratiquement rien. Il en est de même pour les téléphones mobiles, tablettes et ordinateurs qui sont construits en entourant les circuits intégrés et les logiciels d'une carrosserie qui présente à l'utilisateur une interface commode.

La part de l'informatique et de l'automatisation croît dans les automobiles, les avions, les réseaux, la production et le transport de l'électricité : on parle de « compteur intelligent » et de « smart grids ». Plus les produits sont informatisés, plus leur production est automatisée, plus leur coût marginal est faible.

Le coût de l'investissement initial est par contre important. Il recouvre la conception du produit, celle de l'ingénierie de sa production, donc des automates qu'il va falloir mettre en place et de leurs programmes. Il recouvre aussi une ingénierie d'affaires dont nous parlerons dans un instant. Mettre en production un nouveau microprocesseur coûte de l'ordre d'une dizaine de milliards de dollars, le coût de production d'un nouveau système d'exploitation est du même ordre de grandeur. C'est la complexité et le coût de ces opérations de conception et d'ingénierie qui expliquent le délai que demande la conception d'un nouvel avion, d'une nouvelle voiture, puis encore le lancement de leur production industrielle.

La fonction de coût prend ainsi dans l'économie une forme particulière : un coût fixe important, un coût marginal pratiquement nul. Le risque de l'entreprise est donc élevé : tout le coût de production est pratiquement dépensé avant qu'un seul exemplaire du produit n'ait été vendu, avant que les initiatives de la concurrence ne soient connues : l'économie est l'*économie du risque maximum*.

On peut objecter que beaucoup de startups lancent des projets dont la conception et l'ingénierie sont peu coûteuses, car ils consistent à mettre en œuvre des briques logicielles que l'on trouve sur le marché. C'est vrai, et il est vrai que certaines d'entre elles réussissent : mais alors elles doivent passer à la vraie grandeur et cela suppose de mettre en place une infrastructure lourde (que l'on pense aux fermes de serveurs qu'utilisent des entreprises comme Google ou Facebook, aux investissements en logiciels d'Amazon, etc.). Le coût fixe est donc important dans tous les cas, même si l'entreprise ne le paie qu'après une phase de démarrage elle-même peu coûteuse.

Lorsque la fonction de coût a cette forme, le coût moyen est une fonction décroissante de la quantité produite. Cette circonstance est celle dans laquelle pourrait s'installer un monopole naturel : une seule entreprise, la plus grande, dominerait le marché mondial de chaque produit car son coût de production serait plus faible que celui de ses concurrents.

Ceux-ci peuvent cependant survivre s'ils différencient leur produit, s'ils en produisent une variété que ses attributs destinent aux besoins d'un segment de marché. Dans ce cas, le marché obéit au régime de la *concurrence monopolistique*. Pour que cela soit possible il faut que le produit puisse se diversifier afin de répondre à des besoins divers. C'est le cas depuis toujours pour les livres, la musique, l'habillement, les automobiles, etc. Dans l'économie, ce régime de marché s'étend à la totalité des produits à la seule exception de ceux qui, comme le lingot de cuivre brut, ne se prêtent à aucune diversification.

Ce régime diffère bien sûr de celui de la *concurrence parfaite*, qui reste la référence des économistes et dont une des conséquences est la tarification au coût marginal : cette tarification serait absurde lorsque le coût marginal est nul car elle ne permettrait pas de compenser le coût fixe. Dans l'économie, il faut que l'entreprise vende au coût moyen de production augmenté bien sûr d'une prime qui compense le risque qu'elle a pris. La stratégie de l'entreprise sera de conquérir un monopole sur un segment de marché, et le régulateur devra faire en sorte que ce monopole soit temporaire : le délai doit être assez long pour que l'entreprise puisse rentabiliser son effort, mais pas trop long car elle s'endormirait sur ses lauriers. L'art du régulateur de l'économie consiste donc à régler la durée du monopole de telle sorte que le moteur de l'innovation tourne à plein régime.

La diversification d'un produit en variétés vise à fournir à chaque segment de clientèle la « qualité » qui lui convient. Il faut distinguer la « qualité verticale », qui se caractérise par le degré de finition, et la « qualité horizontale » qui se caractérise par la diversité des paramètres qualitatifs à finition égale (couleur des chemises, taille d'un pantalon, etc.). Le client fera son choix en fonction du rapport qualité / prix, son évaluation de la qualité étant subjective : il recherche « ce qui me convient à moi ». L'économie est une *économie de la qualité*.

La recherche d'une position de monopole sur un segment des besoins incite l'entreprise à introduire dans son produit les ser-

vices qui confortent la satisfaction de l'utilisateur : conseil avant-vente, financement d'un prêt, location, entretien périodique, réparations, remplacement en fin de durée de vie, recyclage du bien que le produit comporte. L'informatisation et l'Internet des objets ont d'ailleurs facilité la production de ces services, à tel point que dans l'iconomie tout produit est un *assemblage de biens et de services* dont le système d'information assure la cohésion.

L'iconomie est l'économie du risque maximum : afin de limiter les risques, l'entreprise va monter un réseau de partenaires qui se partagent le processus de production. Le système d'information doit assurer l'interopérabilité des partenaires tout au long du processus de production, et il doit assurer en outre la transparence du partenariat : chaque partenaire doit pouvoir vérifier que le partage des dépenses et des recettes est bien conforme au contrat initial.

Dans l'iconomie, chaque produit est donc un assemblage de biens et de services, élaboré par un partenariat, et le système d'information est le pivot de la production : il assure la cohésion des biens et des services ainsi que l'interopérabilité et la transparence du partenariat.

L'emploi réside pour l'essentiel dans la conception des produits et l'ingénierie de leur production, ainsi que dans les services que le produit comporte : la main-d'œuvre a été remplacée par un *cerveau-d'œuvre*. Alors que l'économie mécanisée ne tirait aucun parti du cerveau de la main-d'œuvre, qui n'était que l'auxiliaire de la machine et à qui il était simplement demandé d'apprendre un geste, puis de le répéter de façon réflexe, l'économie informatisée demande au cerveau-d'œuvre de faire preuve d'initiative, de responsabilité, de créativité, de discernement : l'iconomie est une *économie de la compétence*.

C'est évident pour les emplois consacrés à la conception des produits et à l'organisation de la production, ce l'est aussi pour les emplois de service. On croit trop souvent qu'ils ne demandent qu'une faible qualification (et ne méritent qu'un faible salaire), c'est complètement faux : il faut savoir interpréter ce que dit le

client, il faut savoir réagir de façon judicieuse devant des événements imprévus, il faut posséder une compétence relationnelle élevée.

L'entreprise ne peut pas se comporter avec le cerveau-d'œuvre comme elle se comportait avec la main-d'œuvre : elle doit déléguer aux agents opérationnels une légitimité proportionnée aux responsabilités dont elle les charge, et donc un droit à l'erreur et un droit à l'écoute ; il faut que ceux des agents qui ont quelque chose à dire à l'entreprise – une nouvelle idée, ou un constat de ce qui se passe sur le terrain – puissent être entendus. Le rapport hiérarchique, qui sacralisait la fonction de commandement, est alors remplacé par un « commerce de la considération » qui concerne aussi les relations entre les diverses spécialités dans l'entreprise, entre l'entreprise et ses clients, entre l'entreprise et ses partenaires.

Le secret de l'efficacité de l'entreprise réside alors dans la qualité de l'articulation entre le cerveau-d'œuvre et une ressource informatique composée de programmes et de documents. L'informatisation a fait apparaître dans le monde de la nature un être nouveau, l'alliage du cerveau humain et de l'automate, qui tout comme les autres alliages présente des propriétés que n'ont aucune de ses deux composantes.

Outre l'automatisation des tâches répétitives, l'informatique accomplit en effet certaines des tâches que l'on attribuait naguère à la magie : à travers ses équipements périphériques, elle commande aux choses à travers les mots qui sont inscrits dans des programmes exécutés à grande vitesse, et cela rend réels des faits auparavant impossibles. Le pilote automatique d'un avion maintient longuement celui-ci dans la position qui permet d'économiser du carburant, position instable qu'un pilote humain ne pourrait maintenir que pendant quelques secondes.

* *

Nous avons caractérisé l'iconomie comme *l'économie du risque maximum, l'économie de la qualité et l'économie de la compétence*. Nous avons dit que le secret de son efficacité résidait dans la bonne articulation du couple que forment le cerveau humain et la ressource informatique : réussir l'informatisation d'une institution, d'une entreprise, c'est un art qui demande de maîtriser des dimensions technique, psychologique, sociologique et même philosophique car l'informatisation enrichit les techniques de la pensée.

Ces résultats éclairent utilement la situation présente. Pour que nous puissions sortir de la crise, il faut que le comportement des consommateurs, des entreprises et de l'État soient conformes aux exigences de la nouvelle nature que l'informatisation a fait émerger.

Il faut donc que le discernement des consommateurs soit orienté vers la recherche du meilleur rapport qualité subjective / prix, et non par la seule recherche du prix le plus bas : c'est d'ailleurs ce qui permet la meilleure gestion de leur budget.

Il faut que la stratégie des entreprises soit orientée par la perspective de l'iconomie, qu'elles se donnent pour but la conquête d'une position de monopole temporaire sur un segment des besoins mondiaux.

Il faut que l'État se donne pour priorité l'informatisation raisonnable des grands systèmes de la nation (santé, enseignement, justice, défense, etc.) et qu'il encourage les entreprises à aller vers l'iconomie. Cela suppose que pour les régulateurs le modèle de référence soit la concurrence monopolistique, et non la concurrence parfaite et la tarification au coût marginal.

Il faut que l'opinion publique comprenne que le phénomène essentiel réside dans l'informatisation du système productif, et non dans l'usage des téléphones « intelligents », des réseaux sociaux, etc. sur lesquels l'attention de concentrer : l'informatisation ne se réduit pas au « numérique ».

L'intelligence ne se trouve pas dans les ordinateurs, mais dans le cerveau des programmeurs et dans celui des utilisateurs : il n'y a pas d'intelligence artificielle mais des intelligences naturelles.

Il ne faut pas se tromper sur les risques : le danger principal n'est pas que « trop d'information tue l'information » (c'était déjà le cas avec les livres), ni que « l'automatisation tue l'emploi » : à l'économie de la compétence répondra le plein emploi dans une *société de classe moyenne* – mais il est vrai que cela suppose une transformation du système éducatif.

Le danger principal est celui d'un retour au régime féodal car la prédation, s'appuyant sur la puissance qu'apporte l'informatique, pourrait avoir raison de l'État de droit et de la démocratie.

Le DSI au cœur du cyclone de l'informatisation ¹⁸⁹

11/12/2015 *Informatisation*

(Exposé du 3 décembre 2015 à l'École polytechnique lors du séminaire Aristote « Quelles missions pour les DSI dans 5 ans ? »)

Le métier de DSI est l'un des plus difficiles qui soit. Il fait collaborer des spécialités diverses et doit délimiter ce qui sera fait en interne et ce qui sera confié à des fournisseurs, le tout dans un contexte technique évolutif et tandis que l'informatisation transforme les produits de l'entreprise, leurs processus de production, la relation avec les clients, la forme de la concurrence etc. Il faut qu'il puisse aider l'entreprise à définir une stratégie qui tirera parti des possibilités qu'offre l'informatisation tout en maîtrisant les risques qui les accompagnent.

Une crise

Au milieu des années 90, un DSI restait en fonction 4,7 ans en moyenne ; au début des années 2000, cette durée s'est réduite paraît-il à deux ans ¹⁹⁰. Le « turn over » est rapide. Certaines entreprises semblent ne pas être pas sûres d'avoir, demain, besoin d'un DSI alors qu'il est (croient-elles) tout simple d'externaliser l'informatique ou de recourir à des progiciels. La fonction informatique se serait-elle banalisée ?

La « simplicité de l'informatique », quelle illusion ! Les illusions fleurissent quand un changement de repères suscite le désarroi, et nous sommes dans telle une période de transition. Les outils

189. michelvolle.blogspot.com/2015/12/le-dsi-au-cur-du-cyclone-de.html

190. Source : [Acadys](#), réunion du 28 avril 2003 avec M. Christophe Legrenzi.

se sont diversifiés, le discours commercial est devenu plus séduisant (mais pas plus sincère). Les directions générales, qui n'ont jamais été un repaire d'experts en système d'information, sont complètement dépassées. Il est terriblement tentant de croire que l'« outsourcing » peut résoudre tous les problèmes !

L'expérience montre pourtant que si l'euphorie précède la signature du contrat, le contentieux commence souvent peu après.

Définir les frontières

La direction informatique, tout comme l'entreprise, doit savoir modifier son périmètre. Quelles sont les tâches qu'il convient de réaliser en interne ? celles qu'il vaut mieux confier à un fournisseur ? quelles sont, parmi les spécialités selon lesquelles s'est diversifiée la compétence des informaticiens, celles dont on pourra rentabiliser la formation et l'entretien au sein de la DSI, et celles que l'on devra se procurer auprès des SSII, mieux placées pour les rentabiliser ?

Faut-il conserver des développeurs en interne, ou transformer la direction des études en gestionnaire de contrats ? Parmi les logiciels dont l'entreprise a besoin, quels sont ceux qu'il vaut mieux acheter sur étagère, sous forme de « progiciels » ou même d'ERP ¹⁹¹, et quels sont ceux qu'il est préférable de spécifier et de réaliser soi-même (ou faire réaliser sur-mesure ?). Lorsqu'un produit est développé par une SSII, comment se l'approprier, comment s'approprier les outils qui ont servi à l'élaborer ?

Les solutions extrêmes sont inefficaces : tout développer en interne serait absurde (que l'on pense au traitement de texte, aux tableurs). Tout acheter sous forme de progiciels, de boîtes noires, est risqué : dans son cœur de métier l'entreprise a plus d'expertise que le fournisseur d'ERP et il ne faut donc pas espérer que celui-

191. *Enterprise Resource Planning*, en français « Progiciel de gestion intégrée ».

ci puisse rendre le service nécessaire. Où se trouve la frontière raisonnable dans la graduation qui s'étale entre ces extrêmes ?

La solution raisonnable aujourd'hui ne le sera plus demain : la technique aura progressé, un nouveau produit sera sorti, etc. Le DSI doit donc assurer une veille technologique. Comment évolue l'offre des SGBD ? des EAI¹⁹² ? des ERP ? des machines, réseaux, langages ? que penser (et faire) de Linux ? de XML ? des Web Services ?

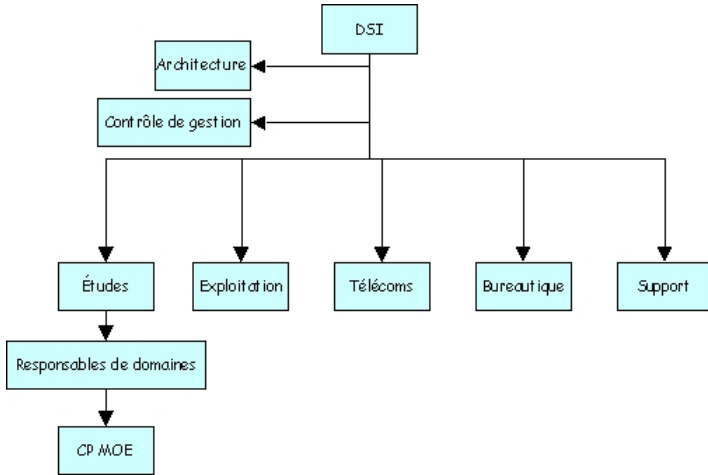
Dans sa relation avec une innovation, le DSI passe par des étapes. D'abord il l'ignore parce qu'elle est née loin de lui. Puis elle est portée à sa connaissance (les commerciaux sont à l'informatique ce que les visiteurs médicaux sont à la médecine) : une alarme s'allume dans son esprit mais il reste en observation. Il lance une expérience à petite échelle pour voir comment cela marche et faire acquérir par ses personnels un premier savoir-faire. Ensuite il étudie la possibilité de l'utiliser en vraie grandeur : il en parle au DG, la présente au comité stratégique des systèmes d'information, prépare l'investissement, forme ses personnels. Enfin, l'innovation est introduite « en vraie grandeur » dans l'entreprise. Parfois cette démarche est rapide, parfois elle prend des années. Comment faire pour ne pas prendre de risques tout en évitant le retard par rapport à l'état de l'art ? comment faire pour ne pas être dupe d'un discours commercial séduisant ?

Fonctionnement et ressources humaines

Le DSI est à la tête d'une usine qui ne doit jamais s'arrêter. Peu importe qu'un PC se « plante » ici ou là, mais une panne générale est une catastrophe : les chaînes de production s'arrêtent, les files d'attente s'allongent, les agents râlent tout en essayant de se débrouiller, les clients s'énervent, l'image de l'entreprise est compromise. L'architecture des mainframes, serveurs, routeurs,

192. *Enterprise Application Integration.*

réseaux, doit être sécurisée, robuste, supervisée en continu. Les informaticiens doivent donc être insérés dans une organisation qui garantisse la qualité de leurs travaux.



Mais la gestion de cette ressource humaine est difficile : c'est une population de spécialistes, et des spécialistes sont toujours tentés de s'organiser en corporations mutuellement hostiles. On trouve à l'intérieur de la DSI plusieurs sociologies ombrageuses : les opérateurs qui font tourner les mainframes et les serveurs ; les développeurs qui écrivent du code et les chefs de projet qui pilotent les contrats avec les SSII ; le support aux utilisateurs, dispersé sur le territoire et dans des centres d'appel ; les administrateurs, les superviseurs ; les hommes des réseaux télécoms ; les responsables de la qualité, de la sécurité, des méthodes, de l'architecture etc. Le DSI doit les recruter, les organiser, arbitrer leurs conflits, faire prévaloir l'intérêt de l'entreprise sur celui de leurs corporations.

Les fournisseurs

L'architecture informatique, c'est un ensemble de « solutions » qui chacune combinent des machines, réseaux, systèmes d'ex-

exploitation, logiciels et interfaces. Le choix d'une solution suppose d'évaluer, au milieu du charivari commercial, la qualité des « briques » qui la composent, leur aptitude à s'intégrer, la réalité des performances, la pérennité des fournisseurs, la viabilité des techniques. Comme tout fournisseur a dans son catalogue quelques mauvais produits qu'il doit pourtant fourguer, et dans ses équipes quelques mauvais ingénieurs qu'il doit pourtant caser, le client incompetent sera nécessairement mal servi. Pour obtenir un service convenable le DSI doit connaître les fournisseurs, comprendre les contraintes auxquelles ils sont soumis, savoir parler leur langage et se faire respecter par eux.

Maîtrises d'ouvrage

Le DSI est lui-même un fournisseur pour les métiers de l'entreprise, les maîtrises d'ouvrage. Il doit percevoir leurs besoins réels à travers des demandes souvent non priorisées, confuses, inflationnistes et versatiles. Sa tâche sera facilitée s'il a en face de lui une maîtrise d'ouvrage professionnelle, capable d'exprimer des besoins pertinents, sobres, cohérents, stables et validés par les pouvoirs légitimes, de modéliser son système d'information, de fournir des spécifications claires, de suivre les projets, de former les utilisateurs, bref qui soit pour la DSI un « client compétent ».

Évolutions en cours

Le rôle de l'informatique dans l'entreprise s'est transformé dans les années 90, avec l'approche du système d'information par les processus et aussi avec la fusion de l'Internet et du traitement du langage naturel dans ce que l'on appelait alors la « bureautique communicante » (messagerie, documentation partagée, forums, rédaction coopérative, dissémination sélective, etc.). Dans les années 2000 ces outils sont devenus « le numérique » suite à l'appropriation de ces fonctionnalités par le grand public.

Le « numérique » a vingt ans, alors que l'informatique en a soixante-dix. Il est à l'informatisation ce que la surface de l'Océan est à la profondeur de celui-ci : il est chatoyant, séduisant, les usages se multiplient et se diversifient, mais il ne faut pas qu'il fasse oublier les contraintes de performance et de dimensionnement des ressources physiques (processeurs, mémoires, réseaux) ni les exigences des ressources logiques (systèmes d'exploitation, langages de programmation, programmes, documents, protocoles de communication, etc.).

Les entreprises insouciantes seront la proie des hackers, sous-marins pirates qui naviguent dans les eaux profondes de l'informatique – d'autant plus que l'ouverture du SI aux relations avec les clients, les partenaires et l'utilisation d'interfaces extérieures (téléphone « intelligent », tablettes, etc.) introduit autant de vulnérabilités.

De plus en plus, les produits deviennent des assemblages de biens et de services : dans le produit « automobile », la voiture est accompagnée par des services de conseil, financement, location, entretien périodique, réparation, assurance, remplacement, sans même parler des « stations-service ».

De plus en plus également, les produits sont élaborés par un réseau d'entreprises qui se partagent les recettes et les dépenses, et la relation donneur d'ordre – sous-traitant tend à devenir une relation de partenariat entre égaux. Cette relation exige une transparence du partage des dépenses et recettes qui permette de s'assurer que le contrat de partenariat est respecté, ainsi que l'interopérabilité des SI des partenaires.

Ainsi le SI est le pivot de l'entreprise : il assure l'intermédiation bien-services au cœur de chaque produit et l'intermédiation du partenariat au cœur du processus de production.

Le processus de production tend à se prolonger au delà de la vente – facturation : les exigences de l'écologie tendent à le pousser jusqu'au recyclage des biens mis au rebut : le système

d'information de l'entreprise devrait alors suivre ses produits tout au long de leur cycle de vie.

Cette tendance est confortée par l'Internet des objets, qui transforme la gestion des stocks, la logistique, l'affichage en magasin, la relation de l'entreprise avec son produit alors qu'il est entre les mains du client (télémaintenance, téléchargement de nouvelles version logicielles, diagnostic et assistance aux techniciens de maintenance sur place).

Le processus de production est encore transformé par l'automatisation des tâches répétitives : des robots remplacent la main-d'œuvre. Leur conception, leur programmation font partie de l'ingénierie du produit, liée à la conception du produit lui-même, qui doit se faire au plus près de l'atelier ¹⁹³ : le SI pénètre l'usine, dont la relation avec l'entreprise devient plus intime (c'est peut-être la fin d'une forme de délocalisation).

Le SI pénètre aussi la relation de service avec le client, qui doit être transcanal (courrier – message – téléphone – face-à-face – formulaires, etc.) : le transcanal est une autre forme d'intermédiation. Les données collectées à l'occasion de cette relation alimentent un Big Data, et on attend du SI qu'il fournisse les instruments de l'analyse des données qui permettront de mieux connaître les besoins, d'alimenter le marketing scientifique et d'approcher la personnalisation du produit grâce à une segmentation pertinente.

La conception des produits et de l'ingénierie de leur production demande des compétences techniques et marketing élevées. La relation de service demande des compétences relationnelles élevées, ainsi que le discernement qui permet de répondre aux imprévus et de traiter les cas particuliers. La main-d'œuvre est donc remplacée dans l'emploi par le cerveau-d'œuvre, auquel l'entreprise délègue responsabilité et légitimité : l'organisation est donc

193. Marc Genevoix, « **Internet industriel : l'Europe peut gagner cette bataille si...** », *La Tribune*, 27 novembre 2015.

transformée, la relation hiérarchique qui convenait avec la main-d'œuvre faisant place à quelque chose de plus complexe que nous avons nommé « commerce de la considération ». Le SI y contribue par les moyens de communication qu'il met à la disposition des agents.

L'économie et la société sont transformées par l'informatisation, et dans l'économie informatisée la stratégie des entreprises consiste à innover pour conquérir au niveau mondial une position de monopole temporaire sur des segments des besoins. Le SI est l'un des atouts essentiels de leur compétitivité, le DSI devient l'acteur clé de leur informatisation.

L'entreprise peut-elle se passer du DSI ?

Les responsabilités que nous venons de décrire, sont-elles vides, négligeables ? certes non. Les entreprises qui croient se débarrasser des difficultés de l'informatisation en changeant souvent de DSI se font des illusions.

- Lorsqu'elles signent un contrat d'« outsourcing », le fournisseur est tout sourire ; mais bientôt elles découvriront que la relation avec lui est plus difficile que la relation avec une DSI interne, car il est moins proche et se retranchera derrière le contrat en utilisant toutes les astuces de la procédure judiciaire.

- Lorsqu'elles accélèrent le « turn over » des DSI, elles empêchent la capitalisation de l'expertise et dégradent le climat chez les informaticiens.

- Lorsqu'elles se jettent à corps perdu dans les bras d'un ERP, par exemple, elles s'engagent dans une démarche plus complexe qu'elles ne le croient et dont elles auront tôt fait de découvrir les coûts cachés.

Est-ce à dire qu'il ne faut rien « outsourcer » ? certes non ! Mais il faut que quelqu'un sache définir avec précision la frontière de ces prestations, les articuler avec l'architecture de l'entreprise, négocier avec les fournisseurs et les utilisateurs, éclairer la pers-

pective sur les quelques années qui viennent, encadrer la population ombrageuse des informaticiens : cela, c'est la tâche du DSI. Comment l'entreprise pourrait-elle se passer de lui ?

L'Action et les Valeurs¹⁹⁴

19 décembre 2015 *Philosophie*

(Ceci est l'introduction de la première version d'un ouvrage (107 pages, 517 Ko) que l'on peut ouvrir au format pdf [en cliquant sur ce lien](#)).

Le destin humain est à toutes les époques, en tout lieu, pour chaque individu, un *drame* qui place la personne entre le monde de la *pensée* où résident ses intentions, représentations et valeurs, et le monde de la *nature*, des *choses* qui existent *hic et nunc* et se présentent devant ses intentions comme obstacle ou comme outil. Ce lieu intermédiaire, c'est celui de l'*action*.

Or voici que les mondes de la pensée et de la nature viennent d'être bouleversés par une révolution industrielle, celle de l'*informatisation*, qui a fait naître un nouveau *système technique* et fait se déployer les potentialités de l'alliage que forment le cerveau humain et l'automate programmable : cet alliage présente des qualités, des propriétés et des possibilités que n'avaient ni l'une, ni l'autre des composantes qu'il fond ensemble :

« Les composés constituent une forme nouvelle, toute différente de la somme de leurs parties, et dont aucune formule ne peut prévoir la physionomie. L'eau est de l'eau et rien autre chose, ce n'est pas de l'oxygène ni de l'hydrogène » (Maurice Blondel, *L'Action*, 1893, p. 70).

Cet alliage n'est pas sans précédents : que l'on pense par exemple à celui qu'a formé le cerveau humain avec l'écriture, puis avec le livre imprimé. L'humanité a ainsi dans son histoire été déjà plusieurs fois « augmentée ». Il en est résulté chaque fois une transformation des conditions pratiques de l'action et un changement des repères sur lesquels elle peut s'orienter.

194. michelvolle.blogspot.com/2015/12/laction-et-les-valeurs.html

La crise actuelle est une *crise de transition* causée par l'incohérence et l'illogisme des comportements dans une société que cette transformation a, au sens précis du mot, déboussolée. Une société ne peut atteindre la maturité que lorsque les valeurs, le langage et les savoir-faire des personnes et des institutions sont devenus compatibles avec la nature à laquelle l'histoire la confronte.

* *

Notre destin nous place aujourd'hui à un *carrefour* à partir duquel se dessinent diverses orientations entre lesquelles il nous faut choisir.

Pour pouvoir s'orienter, il faut y voir clair : nous devons donc préciser ici ce que nous entendons par *pensée, nature, action*, puis examiner les changements que leur a apportés l'informatisation.

Une société qui évolue à l'intérieur d'un même système technique se trouve confrontée de façon continue à une même nature. Son action devient alors routinière et habituelle, et on oublie qu'elle est l'expression de valeurs car celles-ci sont implicites.

Lorsque la nature change, les individus et les institutions sont transplantés sur un continent qui présente des ressources nouvelles et des dangers nouveaux. Pour pouvoir redéfinir l'action, il faut revenir aux valeurs et les expliciter en répondant à la question « que voulons-nous *faire* ? » et, plus profondément encore, à la question « que voulons-nous *être* ? ».

Cela nous contraint à prendre le risque de pénétrer sur le terrain périlleux des controverses philosophiques. Il se peut pourtant qu'une telle démarche, même si elle mérite la critique de ceux qui sont plus érudits que nous ne le sommes, puisse procurer au regard la clarté qu'il réclame.

Les mots « action », « pensée » et « nature » sont dans le langage courant des concepts-valise qui servent de fourre-tout. Nous leur donnerons un sens technique qui permet de penser notre situation, et proposerons ce sens précis au lecteur que nous suppo-

sons attentif.

* *

Il faudra contourner plusieurs obstacles : la complexité de l'objet que nous considérons ne pourra être surmontée que si nous acceptons un schématisme certes discutable, mais qui procurera une vue et un itinéraire dans la broussaille des faits.

Un autre obstacle réside dans les représentations les plus courantes, et aussi dans un vocabulaire usuel qui semble fait pour gêner la compréhension de notre situation.

Nous savons bien, par exemple, que le mot « informatisation » que nous venons d'écrire est jugé *ringard* par l'opinion commune. La recherche de la clarté nous interdit cependant toute concession à des usages qui tournent le dos à l'exactitude : nous n'utiliserons donc pas des mots comme « numérique » ou « digital » que la mode affectonne.

Le dernier obstacle réside dans l'incertitude du futur. Nous pouvons certes, dans une modeste mesure, faire apparaître certaines des conditions nécessaires de l'efficacité en éclairant les conséquences inévitables de l'informatisation. Cela suffit sans doute pour poser un repère à l'horizon des volontés et des stratégies, mais non pour prévoir toutes les opportunités ni toutes les embûches qui se trouvent sur le chemin que ce repère indique.

S'intéresser à l'iconomie ¹⁹⁵

31 décembre 2015 *iconomie*

S'intéresser à l'*iconomie* (voir *L'intelligence iconomique*), c'est :

- S'efforcer de comprendre *l'informatisation* ;
- Percevoir les transformations qu'elle suscite dans l'*anthropologie* ;
- Faire apparaître les *conditions nécessaires de l'efficacité* ;
- Éclairer *l'intuition* du grand public ;
- Indiquer une *orientation* aux dirigeants de l'économie et de la politique.

L'informatisation est une *dynamique* car l'informatique évolue tant dans la *physique* des processeurs, mémoires et réseaux que dans la *logique* des programmes. Il en résulte une évolution permanente des possibilités qu'elle offre, des dangers qui les accompagnent, ainsi qu'une incitation renouvelée à l'innovation.

Cette évolution concerne *toutes les dimensions de l'anthropologie* : la technique, l'économie, la psychologie des personnes, la sociologie des pouvoirs et institutions, les procédés de la pensée, jusqu'aux valeurs qui indiquent aux personnes et aux institutions le but de leur action.

L'iconomie exige donc une approche pluri-disciplinaire. Cependant si l'on s'accorde en général pour juger la pluri-disciplinarité souhaitable, en pratique chacun, croyant sa discipline plus intéressante que les autres, est tenté de les mépriser : le sociologue taxera ainsi l'informaticien de « technicisme », l'informaticien prétendra que « l'économie n'est pas une science », etc.

L'iconomie nous contraint à écouter ce que dit chaque spécialité pour noter son vocabulaire, identifier ses concepts et méthodes, évaluer son apport et ses limites, concevoir enfin ses rela-

195. michelvolle.blogspot.com/2015/12/sinteresser-liconomie.html

tions avec les autres. Cela suppose d'adopter le point de vue de l'historien qui, focalisé sur une période ou un phénomène, doit pour l'éclairer prendre ses outils dans diverses disciplines.

Le phénomène que nous considérons est d'ailleurs tellement profond qu'il est *culturel* : la mise à jour des représentations doit s'opérer non seulement dans l'intellect des spécialistes, mais aussi dans l'intuition du grand public. C'est d'ailleurs une condition nécessaire pour que les décisions des dirigeants soient bien orientées car, même s'ils forment une couche particulière, leur culture ne diffère pas de celle de la population.

L'efficacité se résume par l'expression « faire au mieux avec ce que l'on a », c'est-à-dire « tirer le meilleur parti des ressources dont on dispose en évitant les pièges qu'elles comportent ». Il faut bien sûr avoir défini le but que l'on veut atteindre « au mieux » : pour la science économique, par exemple, il s'agit de maximiser le bien-être matériel du consommateur. Le bien-être matériel n'étant pas le bonheur, l'économie ne répond pas à tout. Il n'en reste pas moins qu'il serait bien bête de gaspiller des ressources ou de tomber dans des pièges.

Même si elle laisse ouverte la *question du but*, l'efficacité est donc pour l'action une exigence minimale. Les *conditions nécessaires de l'efficacité* ont cependant une portée universelle : quel que soit le but que l'on s'est donné, les décisions qui violent les contraintes de la logique ou qui s'appuient sur des hypothèses contraires à l'état de la nature font toujours courir un risque d'inefficacité.

Or le fait est que l'informatisation a transformé les conditions pratiques de la production et de l'organisation des entreprises, des institutions : un dirigeant dont les méthodes, l'orientation et les valeurs sont encore celles qui avaient pu convenir dans l'économie mécanisée pourra-t-il prendre aujourd'hui des décisions judicieuses ? Celui qui sait que le monde a changé, mais dont les idées restent confuses, est-il logé à meilleure enseigne ? Et leurs errements sont encore bénins, comparés aux dégâts que font ceux qui voient tout à travers les lunettes de la finance.

Il n'est certes pas facile pour les dirigeants de trouver leurs repères dans un monde que l'informatisation fait émerger et que l'innovation travaille : nous voulons leur faciliter la tâche. Une fois qu'ils auront trouvé ces repères, il leur restera à voir les mille opportunités et obstacles qui se présentent chaque jour : la conduite des affaires exige une vigilance continue, une attention aux détails et des réactions rapides, qu'il s'agisse d'une entreprise, d'un service public ou de l'État.

Notre ambition est donc modeste car les repères que nous indiquons ne suffisent pas à tout. Elle obéit à une exigence à la fois scientifique et civique : scientifique, car il s'agit de comprendre le monde dans lequel nous vivons et la dynamique de son évolution ; civique, car il faut tout faire pour réduire la durée de la crise de transition vers l'économie et l'ampleur du sacrifice humain qu'elle provoque.

Classement thématique

Anthropologie

Enjeux du langage p. 115

Économie

Pour une économie plus complète p. 67

Comprendre le « yield management » p. 164

Macro et micro : de gauche à droite et vice-versa p. 181

Innovations et industrie p. 194

Enseignement

La machine à décerveler p. 135

Géopolitique

Le psychodrame entre l'Europe et la Grèce p. 160

Jean-Michel Quatrepoint, *Alstom, scandale d'État*, Fayard, 2015
p. 197

iconomie

Schéma économique de l'iconomie p. 54

Le secret de l'iconomie p. 82

L'iconomie et la France p. 176

iconomie de l'automobile p. 209

iconomie de la distribution p. 248

Informatisation et iconomie p. 274

S'intéresser à l'iconomie p. 298

Histoire

La tentation du suicide collectif p. 112

Grèce-Allemagne, le divorce p. 168

Informatisation

À propos de l'« intelligence » de l'ordinateur p. 7

Comprendre l'informatisation p. 22

Automatisation et rapports humains p. 90

Faire comprendre l'informatisation par nos dirigeants p. 179

Le DSI au cœur du cyclone de l'informatisation p. 286

Lectures

Werner Heisenberg, *La partie et le tout*, Flammarion 2010 p. 130

Jean-Michel Quatrepoint, *Alstom, scandale d'État*, Fayard, 2015
p. 197

Philosophie

Comprendre l'informatisation p. 22

Conflit de valeurs p. 190

L'Action et les Valeurs p. 295

Physique

Werner Heisenberg, *La partie et le tout*, Flammarion 2010 p. 130

Politique

Une politique en faux-semblant p. 271

Prédation

L'informatisation criminelle : trafics et crimes de l'économie financière p. 142

Société

Dominer l'émotion p. 18

La force que donne la culture p. 78

L'État et l'Entreprise p. 93

Enjeux du langage p. 115

Organiser la relève des dirigeants p. 139

La véritable « troisième révolution industrielle » p. 172