

LES SYSTÈMES D'INFORMATION DES SERVICES PUBLICS

Michel Volle
Cours à l'école des Mines

13 Avril 2010

Table des matières

Introduction	4
I L'informatisation des institutions	7
1 Approche historique	8
Le concept de système technique	8
Dynamique des systèmes techniques	9
Le système technique contemporain (STC)	11
2 Les institutions	14
La mission	14
L'organisation	15
Dialectique de la mission et de l'organisation	16
Couches anthropologiques de l'institution	17
L'État, « institution instituante »	18
L'entreprise	21
L'entreprise et le marché	22
Mission de l'entreprise	24
3 Le domaine du service public	26
Les externalités	27
Évolution de la fonction de coût	30
Fonction de production	31
Fonction de coût	32
Monopole et concurrence pure	35
Fonctions de production sectorielle et macroéconomique	36

L'État et les monopoles naturels	37
Concurrence monopolistique	38
Diagnostic	39
Économie d'envergure	40
Économie d'innovation	41
L'informatisation et la fonction de coût	41
Le service public	42
4 Les doctrines	44
Le néo-libéralisme	45
L'organisation totalitaire	49
La synthèse saint-simonienne	49
5 L'informatisation	52
Informatique, ordinateur et APU	52
Le système d'information	55
L'informatisation	56
L'EHO et l'APU	60
6 Système d'information (SI)	64
Les possibilités	64
Un acteur de la biosphère	67
Les risques	68
Le SI en quatre couches	69
1) Le socle sémantique	71
2) Les processus	73
3) Le pilotage	78
4) La stratégie	79
Le bouclage stratégique	81
« Marketing interne » du SI	81
Bibliographie	85

Introduction

« Clausewitz enseigne à penser la confusion du concret grâce à la rigueur des notions » (Raymond Aron, *Penser la guerre, Clausewitz*, [3].)

Les *systèmes d'information des services publics* se trouvent à l'intersection de deux des préoccupations les plus importantes de notre époque : d'une part celle qui touche à l'*informatisation* de l'économie et, plus généralement, de la société ; d'autre part, celle qui touche au rôle de l'État et qui s'efforce de définir le contenu *légitime* des *services publics*.

Pour éclairer cette intersection, il faut poser des balises dans les deux champs de préoccupation. J'indiquerai donc les repères essentiels pour comprendre ce qui se passe dans les systèmes d'information.

Il faut aussi s'entendre sur ce que l'on désigne par « service public ». Si l'existence des services publics est un fait, ses raisons sont obscures pour beaucoup de personnes et elles sont contestées par ceux qui estiment que le rôle de l'État doit être réduit ou même qu'il convient de le supprimer.

Ce cours va donc s'appuyer sur des *définitions* qui lui conféreront un aspect conceptuel. Leur formulation est bien sûr discutable : je ne prétends pas présenter ici une vérité dogmatique mais plutôt, m'inspirant de la philosophie de Popper¹, un *modèle* (ou *des modèles*) dont la pertinence et l'efficacité peuvent être évaluées et améliorées².

1. Karl Popper, [21].

2. Le mot « modèle » devant bien sûr être pris ici au sens de « représentation structurée » qu'il a dans les sciences, et non au sens de « exemple dont il faut s'inspirer » qu'il a dans le langage courant.

Il s'agit, renouant avec l'ambition de Raymond Aron dans le sillage de Clausewitz, de tenter *l'élaboration théorique d'un domaine d'action*³.

Ce résumé de l'ambition de Clausewitz s'applique bien en effet à la réflexion sur l'informatisation car celle-ci renverse l'ordre des préséances que nous a légué la pensée européenne : au lieu de fonder la pensée sur des *définitions* comme le font les mathématiques, elle part d'une *exigence pratique*⁴.

Or l'expérience montre que les résistances les plus fortes que rencontre l'informatisation ne sont pas celles, d'ordre sociologique, des habitudes et corporatismes, mais sont d'ordre *philosophique* : alors que la philosophie européenne s'est focalisée sur une connaissance (objective) de l'essence des choses supposée suffisante pour fonder la justesse de l'action, donner la priorité à l'action elle-même, et donc à l'intention (subjective) qui l'oriente, implique que l'essence des choses est inconnaissable. Cela dérouta nombre de personnes.

* *

Pour comprendre les systèmes d'information et les services publics il ne suffit pas de poser des concepts, des définitions : il faut encore se faire une idée de leur origine. Ici l'approche historique est précieuse et je présenterai le modèle de Bertrand Gille qui, dans son *Histoire des techniques* [9], fournit une périodisation éclairante. Ce modèle permet de situer l'économie présente, informatisée, par rapport aux économies industrialisée et féodale qui l'ont précédée.

Ainsi nous aurons posé la toile de fond qui permet d'interpréter l'émergence des systèmes d'information, de comprendre leur insertion dans l'économie et dans la société.

Pour concevoir ce que sont les services publics, il faudra partir du concept d'*institution* puis revenir à l'histoire pour voir comment le rôle de l'État s'est transformé parallèlement à l'évolution des techniques et de l'économie. Cela nous permettra d'éclairer les polémiques qui se sont déployées avec le reaganisme, le that-

3. Raymond Aron, [3], p. 11.

4. In mathematics we are usually concerned with declarative (what is) descriptions, whereas in computer science we are usually concerned with imperative (how to) descriptions » (Abelson et Sussman, [1] p. 22).

cherisme et l'échec de l'expérience soviétique, puis à l'occasion de la réhabilitation de l'État qui s'amorce dans la crise financière et économique actuelle.

Pour éclairer ces polémiques nous nous appuierons sur l'œuvre d'Adam Smith, le génial créateur de la science économique si souvent cité à contre-sens⁵.

Sur cette deuxième toile de fond, nous pourrions poser les concepts qui définissent la fonction de l'État comme « institution instituante », expression due à Pierre Musso. Le parcours de la modélisation nous obligera à revenir aux concepts les plus fondamentaux de la science économique (fonction d'utilité, fonction de production).

Nous mettrons en évidence le caractère *ultracapitalistique* de l'économie informatisée, la nature hybride de ses produits et circuits de production, la forme particulière qu'y prend l'équilibre économique, la plupart des secteurs étant soumis au régime de la *concurrence monopolistique*. Nous en déduirons le rôle que les services publics sont appelés à tenir dans une telle économie.

Enfin nous consacrerons la deuxième moitié du cours à des études de cas en considérant notamment de grands systèmes comme le système éducatif et le système de santé.

Notre ambition est ainsi d'éclairer un enjeu important pour les générations qui seront actives pendant le XXI^e siècle : elles devront réussir l'informatisation, puis redéfinir en conséquence le périmètre et l'organisation des services publics.

Une nation qui refuserait de s'informatiser subirait en effet le sort des pays qui, naguère, ayant refusé de s'industrialiser, furent bientôt conquis et soumis par les nations industrielles.

* * *

5. Il y a eu avant Smith une *pensée*, une *réflexion* économiques, mais c'est bien lui qui a créé la *science* économique qui est tout entière en germe chez lui. Comme toutes les penseurs créatifs, il vaut surtout par sa *démarche* mais la complexité de ses textes a incité les pédagogues à n'en retenir que quelques *résultats*, au risque de trahir sa pensée en la figeant en un dogme.

Première partie

L'informatisation des
institutions

Chapitre 1

Approche historique

LE CONCEPT DE SYSTÈME TECHNIQUE

Dans son *Histoire des techniques* ([9]), Bertrand Gille propose le concept de « système technique », synergie entre quelques techniques fondamentales qui caractérise une époque de l'histoire économique :

« Toutes les techniques sont, à des degrés divers, dépendantes les unes des autres et il faut nécessairement entre elles une certaine cohérence : cet ensemble de cohérences aux différents niveaux de toutes les structures, de tous les ensembles et de toutes les filières compose ce que l'on peut appeler un système technique¹. »

Un système technique émerge lentement, puis s'épanouit, enfin son expansion s'essouffle : alors les institutions auxquelles il a donné naissance perdent de leur sens et l'émergence d'un nouveau système technique devient possible.

Bertrand Gille représente ainsi l'histoire comme une succession de systèmes techniques qui se suivent en se chevauchant, un peu comme les tuiles d'un toit (graphique p. 10) :

« L'analyse dynamique laisse apparaître... la question des limites d'un système technique... Les limites structurelles se font sentir à la fin de la période d'expansion. On peut les déceler soit par la difficulté d'accroître les quantités, soit par l'impossibilité de diminuer les coûts de produc-

1. Bertrand Gille, [9], p. 19.

tion, soit par l'impossibilité encore de diversifier les productions. Ce sont donc là des questions qui, sur le plan économique, se traduisent par des quantités, des qualités et des coûts². »

Le système technique fournit son socle au système productif, dont il conditionne les méthodes et les réalisations. Mais en outre il suscite une organisation sociale spécifique, il interagit avec des structures institutionnelles. Son émergence rencontre donc des résistances :

« L'adoption d'un système technique entraîne nécessairement l'adoption d'un système social correspondant, afin que ses cohérences soient maintenues... pour qu'un nouveau système technique s'impose, il doit entraîner nécessairement d'inévitables adaptations sociales. Dès le Moyen Âge, les corporations ont refusé... maintes techniques nouvelles susceptibles de détruire une organisation préétablie... Si l'on sait que les systèmes sociaux sont particulièrement rigides, on comprendra aisément combien la cohérence entre ces deux ordres de systèmes est difficile à établir³. »

DYNAMIQUE DES SYSTÈMES TECHNIQUES

L'émergence d'un nouveau système technique trouve son germe dans des inventions, des découvertes, qui amorcent une modification du rapport entre la société humaine et la nature. Des inventions sont à l'origine de l'élevage et de l'agriculture au néolithique, de l'alliage du cuivre et de l'étain à l'âge du bronze, des progrès de la métallurgie et de la maîtrise de l'énergie au XVIII^e siècle, de l'électrification au XIX^e siècle etc.

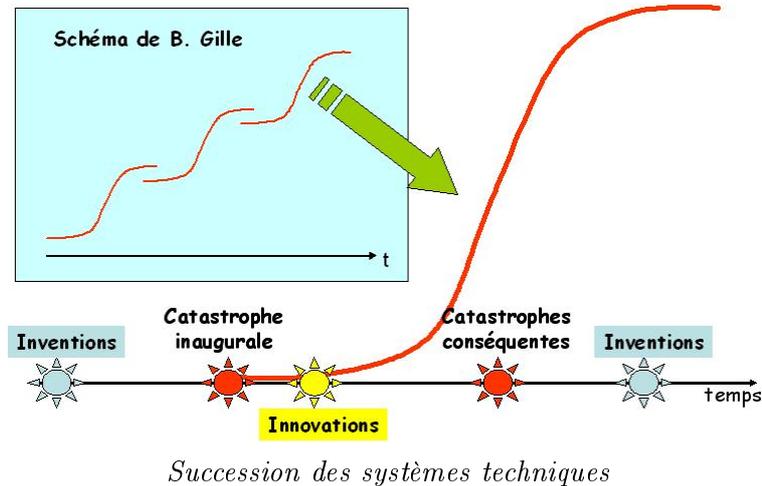
La plupart des inventions sont cependant stériles ; pour qu'une invention, opération intellectuelle et donc, le plus souvent, individuelle, puisse avoir des effets économiques, il faut qu'elle se concrétise en innovations et cela suppose que les institutions acceptent le bouleversement qu'elles vont devoir subir.

Dans les périodes de trouble politique ou social, dans les pé-

2. Bertrand Gille, [9], p. 27.

3. Bertrand Gille, [9], p. 25-26.

riodes de guerre, les institutions sont déstabilisées ou déconsidérées. Durant de telles périodes, les volontés se tendent à la recherche d'une issue. Les blocages qui s'opposent, en temps normal, au passage de l'invention à l'innovation se font plus faibles, l'innovation est mieux accueillie.



Pour qu'un nouveau système technique puisse naître il faut donc qu'une *catastrophe inaugurale* (locale le plus souvent) catalyse la synergie rendue possible par des inventions antérieures mais restée longtemps latente. Ce fut le cas en Angleterre au XVIII^e siècle : son aristocratie ayant été exterminée lors des conflits qui aboutirent à la *Glorious Revolution* de 1688, les obstacles qui auraient pu s'opposer à la révolution industrielle avaient été levés. Ce fut aussi le cas à Chicago où l'incendie du 8 octobre 1871 avait fait table rase et où a pu naître l'organisation moderne du travail de bureau.

Après que le nouveau système technique ait fait localement la preuve de son efficacité, il est imité ailleurs. Mais il y rencontre la résistance des institutions en place et en les brisant il provoque des *catastrophes conséquentes* : l'industrialisation a brisé en France les structures de la féodalité ; pour prendre un exemple plus récent, on peut dater du 2 mars 2000, jour où le cours de l'action de France Telecom atteignit son maximum (219 €), le retournement qui sanctionna les anticipations trop optimistes suscitées par la « nouvelle économie » et inaugura plusieurs années de basse conjoncture.

Il a fallu des révolutions pour que l'industrialisation, née en

Grande-Bretagne, puisse se déployer sur le continent européen et y remplacer le système féodal, essentiellement agricole. Elle a fait émerger le marché, la ville moderne, le salariat, elle a bouleversé l'ordre des classes sociales et suscité une crise des valeurs qui lui étaient attachées.

LE SYSTÈME TECHNIQUE CONTEMPORAIN (STC)

Le système technique moderne (1895 – 1970) était caractérisé par la synergie de la mécanique, la chimie et l'électricité.

En 1975 nous sommes entrés d'après Bertrand Gille dans le *système technique contemporain*, le STC, caractérisé par l'automatisation de la production et fondé sur la synergie entre les techniques de la microélectronique et du logiciel.

Les TIC⁴ apparaissent alors non comme un outil de plus pour les entreprises, ni comme un gadget de plus pour le consommateur, ni comme un phénomène de mode : en introduisant une synergie nouvelle elles inaugurent un nouveau système technique qui, transformant les conditions de l'échange et de l'équilibre économique, ouvre des possibilités auparavant inconnues et rend obsolètes les institutions dont s'était doté le système technique antérieur.

Bertrand Gille explique ainsi l'émergence du STC : « Trois phénomènes majeurs qui favorisent l'arrivée d'une technique nouvelle : la crise de 1929-1931, la seconde guerre mondiale, l'accroissement de la demande⁵ ». Et il énumère : l'énergie, les nouveaux matériaux, la révolution électronique, la chimisation, l'ordinateur, l'automatisation, les transports, la transmission de la pensée.

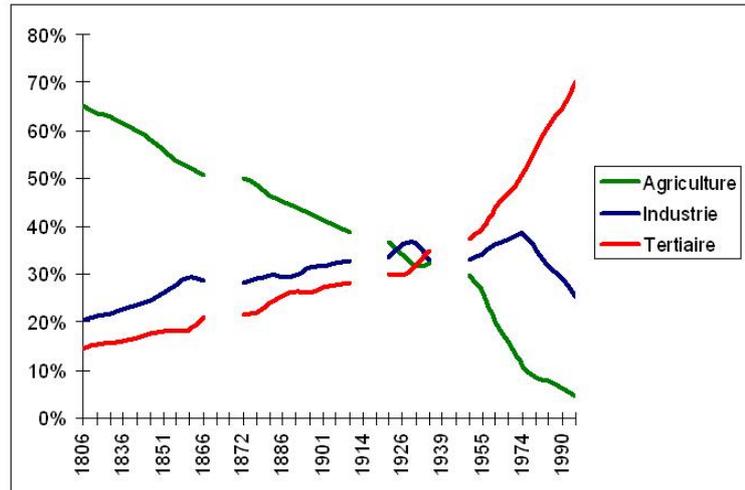
* *

La statistique (graphique p. 12) porte la trace manifeste d'une cassure survenue en 1975 après la récession de 1974, elle-même provoquée par l'embargo sur le pétrole décidé par l'OPEP le 17 octobre 1973 pendant la guerre du Kippour (catastrophe inau-

4. « Techniques de l'information et de la communication » (on dit souvent, improprement, « technologies » au lieu de « techniques »).

5. Bertrand Gille, [9], p. 1626.

gurale) : la part de l'emploi industriel dans la population active française, qui avait crû continûment depuis la fin du XVIII^e siècle, a atteint en 1974 son maximum (39 %) puis s'est mise à décroître rapidement, sans jamais revenir vers son niveau antérieur alors que la pénurie de pétrole avait cessé. Les autres pays industrialisés ont connu une évolution analogue.



Structure de la population active en France, 1806-2006⁶

Si l'événement a été soudain, les techniques nouvelles étaient prêtes à former une synergie : le premier langage de programmation (Fortran) date de 1954, le circuit intégré de 1958, Arpanet (précurseur de l'Internet) de 1969, le microprocesseur de 1971, Ethernet de 1973, le micro-ordinateur enfin de 1974. Le temps partagé et la dissémination des grappes de terminaux dans l'entreprise avaient mis l'informatique entre les mains des utilisateurs, fût-ce selon une ergonomie rudimentaire.

* *

Dans le système technique mécanisé qui a prévalu de 1895 à 1975, la machine soulageait l'*effort physique* de l'être humain. Dans le STC, l'automate assiste son *effort mental* : il assure les tâches répétitives (copie, calcul, transcription, classement et recherche documentaires) qui fatiguent l'être humain, il réalise grâce à des équipements périphériques (capteurs, bras articulés

6. Marchand et Thélot, [15].

des robots, ailerons des avions en pilotage automatique) *toutes* les tâches qu'il est possible et utile de programmer. Le rôle de l'automate est ainsi qualitativement différent de celui de la machine, l'informatisation diffère qualitativement de la mécanisation.

Les institutions qui s'étaient progressivement et péniblement mises en place sous le système technique antérieur ont alors été – et sont encore aujourd'hui – confrontées à une évolution qui les déconcerte : l'entreprise, l'enseignement, les systèmes de santé et de retraite, les systèmes législatif et judiciaire doivent réviser leurs valeurs et priorités.

Dans l'attente d'une telle révision ces institutions sont en crise et bien des décisions sont prises au rebours de ce qu'il faudrait faire – selon le syndrome du motocycliste débutant qui, refusant de se pencher dans les virages par peur de tomber, tombe inévitablement dans le fossé extérieur.

* * *

Chapitre 2

Les institutions

On nomme « institution » un organisme social conçu en vue de la réalisation d'une *mission* qui a été jugée utile ou nécessaire.

Le même mot « institution » peut, selon le contexte, désigner de façon générique une catégorie d'organismes (« l'administration », « l'entreprise », « les collectivités territoriales ») ou, de façon spécifique, un organisme particulier (« le ministère de la défense », « Air France ») ou encore un ensemble articulé d'organismes formant un « système » (« le système de santé », « le système éducatif »).

LA MISSION

Qui juge la mission utile ou nécessaire? Nous laissons cette question de côté pour l'instant, nous y reviendrons.

Supposons pour le moment, de façon méthodique, que la mission a été clairement définie et exprimée (ce qui n'est sans doute dans les faits jamais exactement le cas) et que cette définition précède la création de l'institution.

Pour un service public la définition de la mission est explicite : ce sera d'assurer la sécurité d'un territoire (défense, police), d'arbitrer des conflits (justice), d'énoncer les règles de la vie commune (système législatif) etc. Pour l'entreprise, la définition de la mission fait l'objet d'un débat que nous évoquerons.

Une fois la mission énoncée il reste à construire l'institution, à la mettre effectivement en place, à la faire fonctionner. Dès lors la mission doit *s'incarner*, prendre chair au sens le plus exact du

terme.

Cette incarnation se réalise par l'*organisation*, condition nécessaire de la mise en œuvre de la mission.

L'ORGANISATION

L'organisation elle-même s'explique en deux niveaux complémentaires : d'une part elle définit les pouvoirs de décision et de commandement légitimes, d'autre part elle précise les procédures et méthodes qui devront être suivies dans le travail. Ces deux niveaux s'articulent : la légitimité du pouvoir de commandement garantit l'application des procédures de travail.

La légitimité se reflète partiellement dans l'« organigramme » des directions, sous-directions et services, auquel on réduit d'ailleurs souvent la portée du mot « organisation » : dans chaque entité de l'organisation, la fonction de décision suprême est confiée à un responsable, un « chef » qui remplit une fonction nécessaire d'orientation et d'arbitrage dans les limites qu'impose la mission de l'entité qu'il dirige.

Lorsque l'on monte dans les niveaux de l'organigramme la responsabilité est de plus en plus étendue. Elle culmine dans la fonction de quelques directeurs et enfin dans celle du directeur général (ou du PDG) qui, comme son nom l'indique, est le « stratège » de l'institution.

* *

Le stratège remplit une fonction ni plus ni moins nécessaire qu'une autre (la stratégie ne serait rien sans la tactique dans une armée ou, dans une entreprise, sans le flux quotidien de la production), ni plus ni moins difficile que les autres spécialités que l'entreprise articule. Elle est cependant entourée, dans nos sociétés, d'un prestige qui confine au sacré – ce que reflète le mot « hiérarchie » qui, dans le droit canon, désigne le pouvoir d'un évêque dans son diocèse et dont l'étymologie signifie « pouvoir sacré ».

L'organisation de l'Église a marqué la culture européenne : les dirigeants forment une caste même si elle ne dépend pas exactement de la naissance comme chez les hindous. L'entrée dans cette caste se fait par cooptation et suppose, chez le nouvel entrant, un *habitus* qui le rende admissible. Il ne pourra sortir de la caste qu'au prix d'un déclassement qui fera de lui un défroqué, un *outcast*.

La rémunération extravagante de certains dirigeants n'est pas le juste prix du talent qu'ils posséderaient – ce serait faire insulte à d'autres talents moins rémunérés, notamment à celui des *animateurs* dont nous parlerons –, mais une rente de situation qu'ils prélèvent en prédateurs sur l'entreprise. Il en est de même pour la rémunération des fameux *traders*.

Fermons cette parenthèse : nous verrons p. ?? les qualités que doit posséder un stratège et cela nous servira de pierre de touche pour évaluer un mode de recrutement.

DIALECTIQUE DE LA MISSION ET DE L'ORGANISATION

L'institution a d'une part une mission, d'autre part une organisation. Il se peut que l'organisation présente des défauts : le stratège peut être bon ou mauvais, le découpage des responsabilités peut être bien ou mal conçu ainsi que les procédures et méthodes de travail.

Quoi qu'il en soit, l'organisation est *nécessaire* : sans elle la mission resterait un énoncé purement verbal que ne suivrait aucune réalisation.

L'organisation est ainsi, en regard de la mission, l'équivalent de ce que peut être le corps humain en regard de la pensée et de l'action d'un individu : un instrument imparfait peut-être et sujet à des pathologies mais sans lequel ne pourraient exister ni la pensée, ni l'action.

Ici se noue le conflit qui occupe une place essentielle dans la vie de toute institution.

L'organisation est indispensable mais, dès qu'elle fonctionne, elle entre en lutte avec la mission dont elle est l'instrument – tout comme le corps humain, instrument de la pensée et de l'action, peut par sa pesanteur, ses exigences, entrer en lutte avec la volonté et, parfois, lui imposer sa domination.

La sociologie en offre de nombreux exemples : les conflits de pouvoir qui opposent les directeurs condamnent souvent l'institution à l'inefficacité ; les corporatismes défensifs qui naissent autour de chaque spécialité, de chaque métier, tentent d'imposer à l'institution leurs propres valeurs et priorités ; des réseaux de corruption enfin, discrets mais plus répandus qu'on ne le croit, la traversent et la parasitent (Volle, [39]).

Parfois l'organisation étouffe jusqu'au souvenir de la mission et alors l'institution trahit carrément celle-ci : une armée tourne ses armes contre la population pour s'emparer du pouvoir politique (Chili, Argentine etc.) ; des magistrats, des policiers se font les auxiliaires d'une dictature (Italie fasciste, Espagne franquiste, Allemagne nazie, URSS).

Bien plus souvent l'institution, sans trahir exactement sa mission, la remplit cependant mal. Un corporatisme s'exprime dans l'attitude du policier insolent, du politique suffisant, du fonctionnaire arrogant envers l'*usager*, de l'entreprise enfin qui ignore les besoins de ses clients, toute son attention étant accaparée par son fonctionnement interne.

Ces dysfonctionnements, ces imperfections, sont inévitables ; ils font partie du frottement que comporte la vie réelle, cette vie où nos corps sont susceptibles de fatigue ou de maladie. Personne, nous le savons, n'est parfait. Les institutions ne sont pas parfaites non plus et il y a quelque naïveté chez ceux que leurs imperfections révoltent : ils voudraient que l'Église fût parfaite ainsi que toutes les institutions auxquelles elle a servi de modèle : l'État, les entreprises. Mais c'est impossible.

Qu'une mission soit imparfaitement remplie, ou même trahie, cela ne lui enlève rien – tout comme les fautes de l'Église n'enlèvent rien à la parole évangélique. Cela ne veut pas dire qu'il convienne d'être complaisant envers l'erreur, la paresse, la perversité. Il faut lutter contre elles, mais en sachant que cette lutte est sans fin et qu'elle est dans l'ordre des choses – tout comme le désordre, l'entropie qui s'installent sans cesse dans les affaires personnelles de chacun et qui réclament un soin continu.

Couches anthropologiques de l'institution

En distinguant la mission et l'organisation nous avons introduit une dialectique de type *sociologique* : des individus, des corporations, s'affrontent pour le pouvoir dans une lutte où chacun cherche à s'affirmer contre les autres ou à se protéger des autres.

Mais l'institution, société en miniature, comporte toutes les autres couches de l'anthropologie : langage, procédés de pensée, orientations et valeurs enfin. La réalisation de sa mission est ainsi

conditionnée par une *symbolique* où interagissent les dimensions sociologique, culturelle, philosophique, métaphysique. On les voit apparaître clairement lorsqu'on examine leur système d'information car cet examen est aussi révélateur qu'une radiographie.

Le dirigeant efficace est celui qui sait poser dans cette structure symbolique un levier pour propulser l'institution ; qui sait s'appuyer sur les symboles pour qu'ils soient non plus des obstacles mais une source d'énergie et un moteur.

L'ÉTAT, « INSTITUTION INSTITUANTE »

Mais *qui* détermine les missions des institutions ? Nous avons laissé cette question en suspens, il est temps de l'aborder.

Il existe, dans toute société organisée, une « institution instituante » dont la mission est de définir les contours des institutions et d'explicitier leur mission : dans les sociétés les mieux structurées, cette institution est *l'État*, incarnation de l'intelligence et de la volonté collectives.

Ces deux expressions ont-elles un sens ? Existe-t-il une intelligence collective, une volonté collective ? On peut en douter : le lieu naturel de l'intelligence, c'est le cerveau individuel ; le porteur naturel de la volonté est donc l'individu. Or les individus, appartenant à des classes sociales diverses, ont des intérêts et donc des volontés également diverses, et si un intérêt collectif existe ce n'est pas celui d'une nation, mais celui d'une classe sociale.

L'État nous est par ailleurs souvent antipathique. La réglementation, rigide, s'oppose à la libre initiative des individus, l'architecture des ministères et bâtiments publics est platement conventionnelle, le prélèvement des impôts est pénible, les fonctionnaires sont parfois désagréables et inefficaces etc.

Il y a du vrai dans ces objections et pourtant nous maintiendrons notre point de vue. La volonté collective se manifeste bel et bien, fût-ce avec l'irrationalité d'une foule, lorsqu'une guerre ou un match de football rassemblent la population dans un enthousiasme unanime. L'intelligence collective s'est au fil du temps déposée dans notre langue, trésor de finesse et de paradoxes.

Pour surmonter l'antipathie instinctive que nous inspire l'État, il suffit de lire les *Mémoires* du cardinal de Retz [23] ou une biographie

de Mazarin¹ afin de revivre par la pensée les épisodes de la Fronde : on se convainc alors de la nécessité d'un État qui puisse faire pièce au pouvoir des grands et dont la légitimité protège la nation en limitant les risques de trahison.

* *

La mission de l'État, institution instituante, est double :

– il doit susciter l'existence des institutions nécessaires, donc définir leur mission, fournir à son accomplissement le cadre juridique et judiciaire convenable, leur permettre de rassembler les ressources nécessaires à leur organisation ;

– il doit, dans la durée, rappeler chaque institution à une mission dont son organisation tend spontanément à l'en écarter.

Étant lui-même une institution, l'État se dote lui aussi d'une organisation pour remplir sa mission : Montesquieu [17] a mis en lumière la nécessité d'une séparation des pouvoirs législatif, judiciaire et exécutif, principe qui est à la base des États démocratiques (la « verticale du pouvoir » chère à Vladimir Poutine est son exact opposé).

L'organisation de l'État, comme toute organisation, tend elle aussi à se substituer à sa mission, à se déployer en oubliant sa raison d'être. L'État lui-même est donc, inévitablement, traversé par le conflit entre la mission et l'organisation. Le politicien sera souvent cet « animal insidieux et rusé² » dont a parlé Adam Smith, et non pas un homme d'État au sens plein du terme.

Il n'est que trop visible que les politiques, les magistrats, les fonctionnaires, sont porteurs de corporatismes, de déformations professionnelles et d'intérêts particuliers : en témoignent l'inflation législative, les travers du système judiciaire, l'inefficacité souvent déplorée des administrations.

L'équilibre entre la mission et l'organisation, le rappel de l'État à sa mission, dépendent tout entiers des individus qui, au sein de l'organisation, gardent vivante la conscience de la mission et la servent de toute leur volonté : hommes d'État, législateurs avisés, magistrats au fin discernement, fonctionnaires qui se dévouent au service public, citoyens attentifs au bien commun.

1. Bertière, [5].

2. « That insidious and crafty animal », [31], Livre IV chap. 2.

J'appelle ces personnes les « animateurs », car ils donnent son âme à l'institution. Ils sont le plus souvent en minorité et ils font rarement une carrière brillante : mais c'est sur cette minorité active que repose l'authenticité de l'État et, à travers lui, de l'ensemble des institutions. Sans ces animateurs l'État se disloquerait pour donner naissance à un régime féodal tout comme cela s'est produit après la dislocation de l'empire carolingien.

* *

Les éventuels dysfonctionnements, travers et erreurs des représentants de l'État n'enlèvent rien à sa nécessité, à son utilité, pas plus (pour reprendre une fois de plus cette image) que la maladie n'enlève d'utilité à notre corps.

On observe dans l'histoire longue une pulsation dialectique entre le régime féodal et la formation d'un État. La féodalité s'établit lorsque les institutions se dissolvent pour faire place à une seule structure de pouvoir, l'hommage³ par lequel un homme se donne à un autre homme et qui conduit à découper un territoire (géographique, économique ou symbolique) en une arborescence de fiefs batailleurs entre lesquels le serment tisse des solidarités. Le besoin d'une structure institutionnelle qui réponde à l'intérêt collectif est en conflit avec la structure féodale, et ce conflit connaît des épisodes violents et confus comme lors de la Fronde (1648-1651).

Le crime organisé⁴ est, dans les sociétés modernes, une rémanence de la féodalité. Dans certains pays il est parvenu à s'emparer du pouvoir politique⁵.

Cependant lorsque l'État arrive au maximum de la concentration du pouvoir, dans les régimes totalitaires, il devient fragile et des clans se forment pour reconstituer une féodalité oligarchique : l'histoire de la Chine⁶ illustre la dynamique de ce cycle.

3. Bloch, [6].

4. Saviano, [27].

5. Volle, [39].

6. Needham, [19], vol. 1.

L'ENTREPRISE

Nous avons laissé de côté l'*entreprise* : il faut maintenant la considérer.

L'entreprise, qui fait aujourd'hui partie de notre vie quotidienne, est une institution récente. Dans l'*Encyclopédie* de Diderot et d'Alembert (1765) l'entreprise est « le dessein d'exécuter quelque chose, ou l'exécution même de ce dessein ». Pour le *Dictionnaire de la langue française* de Littré (1885), elle est encore : « 1) le dessein formé qu'on met à exécution ; 2) les conditions déterminées pour l'exécution de certains travaux, pour une fourniture ». Dans le *Dictionnaire Larousse* de 2002 on rencontre enfin l'usage aujourd'hui courant : « 1. Ce que quelqu'un entreprend. 2. Affaire commerciale ou industrielle ; unité économique de production ».

L'entreprise, en tant qu'institution, est née en France avec l'industrialisation et en tirant parti du conflit entre l'État et la féodalité, conflit qui se poursuit d'ailleurs et qui la traverse encore ne serait-ce qu'au plan symbolique et sur le terrain des valeurs. Elle n'a donc pas des racines très profondes dans notre culture et cela distingue notre nation d'autres, plus récentes, comme les États-Unis où l'entreprise, dit Gramsci [11], « possède l'hégémonie culturelle », ou encore l'Allemagne qui s'est unifiée au XIX^e siècle autour de l'industrie avec le *Zollverein* (1834) et la bataille pour promouvoir le *Made in Germany*⁷.

* *

On oppose souvent l'entreprise au service public : alors qu'elle est *privée*, celui-ci est par définition *public* et la frontière entre les deux domaines semble couper la nation en deux. Nombre de polémiques opposent l'entreprise à l'État, l'initiative à la réglementation, la liberté à la contrainte etc.

La mission de l'entreprise n'est-elle pas en effet privée ? N'est-ce pas de faire du profit, de « produire de l'argent » ? L'État, semble-t-il, n'est pour rien dans la définition de sa mission ni dans son animation.

Les choses sont cependant plus imbriquées que les polémiques

7. List, [14].

ne le donnent à croire. Certes les entreprises revendiquent souvent la levée de certaines contraintes réglementaires, mais elles réclament tout aussi souvent la protection ou l'aide de l'État : en témoignent par exemple au XIX^e siècle le débat sur le libre-échange (qu'elles revendiquent pour leurs approvisionnements) et le protectionnisme (qu'elles réclament pour leurs produits) et, tout récemment, l'appel au secours émis par le secteur bancaire.

Le fait est aussi que le fonctionnement des entreprises est fortement réglementé : codes généraux comme ceux de l'artisanat, du commerce, de la propriété, du travail etc., ou sectoriels comme ceux des assurances, de l'aviation civile, du cinéma, de la construction, de l'éducation, de l'environnement etc.

Le législateur a défini les règles du jeu, balisé l'espace dans lequel pourra vivre l'entreprise. Il en est partout ainsi, même dans les pays qui ont poussé le plus loin le culte de la liberté d'entreprendre : Wall Street obéit à des règles sans lesquelles elle ne pourrait d'ailleurs pas fonctionner.

Mais dans le cadre des règles le jeu est libre.

L'État, porteur de l'intérêt collectif, a donc aménagé pour le système productif une institution, l'entreprise, dont la mission est de contribuer au bien-être économique de la population en tirant parti de l'initiative et de l'intelligence des individus. Les techniques, les organisations, les processus que réclame la production industrielle formaient un écheveau trop complexe pour pouvoir être organisé centralement de façon efficace : il fallait ouvrir l'espace où l'initiative puisse se déployer tout en érigeant des garde-fous qui interdisent ou limitent ses dévoiements (escroquerie, abus de biens sociaux etc.).

Ainsi l'entreprise peut apparaître comme un service public d'une nature particulière, dont la mission est de produire efficacement des choses utiles pour le consommateur et à qui l'État fournit le cadre législatif et réglementaire nécessaire.

L'entreprise et le marché

Dans le discours idéologique ceux qui entendent défendre l'entreprise contre les empiètements de l'État disent *défendre le marché*.

Il y a là un paradoxe : si l'entreprise baigne en effet dans le

marché, son intérieur n'est pas marchand mais *organisé* : les décisions concernant les investissements, les méthodes de production, la gestion des compétences n'agissent pas par le mécanisme de l'échange, mais par celui de la *légitimité*. Même si elle fait sa place au dialogue, à la réflexion collective, au « commerce de la considération », l'orientation de l'entreprise est entre les mains du stratège responsable, du dirigeant légitime.

Ainsi la libre confrontation des actions individuelles s'arrête au seuil de l'entreprise où les initiatives sont arbitrées et soumises à une sélection : l'efficacité de l'entreprise résulte à la fois de la qualité des compétences qu'elle rassemble *et* de la qualité de l'organisation⁸ qui les articule.

Si dans l'entreprise contemporaine l'orientation et la planification sont centralisées, l'*exécution* est décentralisée et l'« exécutant » n'est pas toujours considéré comme socialement inférieur au « dirigeant » : dans le transport aérien un commandant de bord est prestigieux, tout comme le chirurgien à l'hôpital.

* *

L'institution « entreprise » apparaît alors comme la réalisation d'une *planification décentralisée*, la responsabilité des stratèges s'exerçant assez près du terrain pour qu'ils puissent lui adapter l'action productive, cette action elle-même étant assez cohérente, assez coordonnée pour être efficace tout en étant décentralisée dans l'exécution.

L'entreprise représente ainsi un compromis entre les exigences de la cohérence et celles de l'adéquation à un terrain, à la diversité des ressources, des besoins et des techniques ; elle vise ainsi à articuler finement la planification et l'initiative dans le cadre des règles du jeu que définit la loi.

Lorsqu'un homme politique comme Alain Madelin exhorte chaque individu à se comporter en « entrepreneur individuel », il croit faire l'apologie de l'entreprise : en réalité il la fait exploser car il nie l'exigence de cohérence, de discipline, qui fonde son organisation.

8. www.volle.com/opinion/competence.htm.

Mission de l'entreprise

Si la vie de toute institution est marquée par le conflit entre sa mission et son organisation, la formulation de la mission elle-même est un enjeu pour des parties prenantes que l'organisation articule et qui souhaitent chacune la définir en fonction de son intérêt propre.

Ainsi l'organisation de l'entreprise articule des actionnaires, des dirigeants, des cadres, des agents opérationnels, des clients, des partenaires etc.

Chacune de ces parties prenantes a sa propre définition des priorités : « créer de la valeur pour l'actionnaire », « se développer », « ouvrir la perspective d'une carrière », « garantir l'emploi et les salaires », « offrir des produits d'un bon rapport qualité/prix » etc.

Certaines de ces priorités recèlent des tentations. « Créer de la valeur pour l'actionnaire » a poussé Enron et Worldcom à falsifier leur comptabilité pour envoyer à la Bourse un signal favorable ; d'autres entreprises réduisent leurs coûts en polluant la nature avec leurs déchets : l'entreprise prédatrice est proche de la mafia⁹.

Mais si l'on considère l'entreprise de l'extérieur, comme un élément de la biosphère qui consomme des matières premières et élabore des produits, l'attention se concentre sur l'efficacité de la production et le rapport qualité/prix des produits. On fait alors passer au second plan les priorités des actionnaires, des salariés, des dirigeants, des cadres etc.

Or il se trouve que l'informatisation de l'entreprise apporte un soutien implicite, mais réel, à cette définition *physique* de la mission – qui est aussi dans la plupart des cas la mission originelle, celle qu'avaient en tête les pionniers qui l'ont créée.

En se focalisant sur les processus de production, en les équipant d'indicateurs de qualité et de satisfaction du client, elle apporte un renfort aux animateurs qui sont naturellement sensibles au rôle de l'institution dans la biosphère. Elle réclame d'ailleurs aussi l'instauration dans l'entreprise d'un « commerce de la considération » (cf. Norbert Alter, [2]).

9. Saviano, [27].

Mais alors l'informatisation contrarie les corporations naturellement défensives et égoïstes, qu'il s'agisse des agents opérationnels, des cadres ou des dirigeants. C'est une des raisons de l'hostilité et de l'incompréhension qu'elle rencontre.

* * *

Chapitre 3

Le domaine du service public

« La consommation est le seul but de la production et les intérêts du producteur ne doivent être respectés que dans la mesure où c'est nécessaire pour promouvoir ceux du consommateur. Cette maxime est tellement évidente qu'il serait absurde de tenter de la démontrer¹ » (Adam Smith, [31], Livre IV, chapitre 8.).

Le texte cité ci-dessus énonce un *axiome*, une proposition jugée évidente et sur laquelle on peut construire une théorie. Adam Smith l'a posé à la base de la théorie économique.

Mais *qui* doit promouvoir les intérêts du consommateur? La réponse se trouve dans un autre passage de *La richesse des nations* :

« L'économie politique, en tant que branche de la science de l'homme d'État ou du législateur, se propose deux buts distincts : premièrement, procurer à tous un revenu ou des moyens de subsistance abondants ou, pour mieux dire, les mettre en mesure de les procurer par eux-mêmes ; deuxièmement, assurer à l'État ou république un revenu suffisant pour le fonctionnement des services

1. « *Consumption is the sole end and purpose of all production; and the interest of the producer ought to be attended only so far as it may be necessary for promoting that of the consumer. The maxim is so perfectly self-evident that it would be absurd to attempt to prove it.* »

publics. Elle se propose d'enrichir à la fois le peuple et le souverain² ».

Adam Smith s'adresse donc d'abord au *souverain*, incarné dans l'homme d'État et dans le législateur, qui définit les règles auxquelles les acteurs économiques doivent se conformer puis contrôle leur application.

Mais il s'adresse aussi aux *dirigeants* de l'économie, aux stratèges placés à la tête des institutions, car il ne suffit pas que le souverain définisse des règles et contrôle leur application : comme dans un sport il faut, pour que les parties soient intelligemment jouées, que les joueurs comprennent et acceptent les règles – et aussi que leur expérience du jeu, leurs avis, soient pris en compte lorsqu'il faut les préciser ou les adapter.

* *

Contrairement à ce que l'on affirme parfois Adam Smith n'a pas créé une science étroite : en tant que philosophe il savait que le bien-être n'est pas exactement le bonheur, que l'action humaine ne se résume pas à la production, l'échange et la consommation³.

Mais quels sont donc les *services publics* auxquels il fait allusion ? Ou encore, pour poser une question plus générale, quelle est la sphère *légitime*, raisonnable, du service public ? Peut-on définir une norme, un critère pour distinguer ce qui doit relever du *public* de ce qui doit relever du *privé* ?

Cette norme, Smith l'indique en évoquant (sans utiliser ce mot, apparu après lui) la notion d'*externalité*.

LES EXTERNALITÉS

L'activité économique (production, échange, consommation) ne se déroule pas dans le vide : la nature lui procure des ressources (territoire, sous-sol etc.) plus ou moins favorables, la société lui fournit un cadre juridique, culturel, sociologique etc. Ces ressources, ce cadre, sont antérieurs à l'activité économique, la

2. Smith, [31], introduction du livre IV.

3. Smith, [32].

conditionnent, lui sont *extérieurs* même si elle les influence en retour : on désigne leurs effets par le mot *externalité*.

Par extension ce mot désigne tout ce qui conditionne l'activité économique, son efficacité, sans pour autant occasionner un échange marchand. Exemple fameux : l'apiculteur et l'arboriculteur se procurent une externalité positive mutuelle car les abeilles fécondent les fleurs où elles trouvent du pollen. Il existe des externalités négatives : la pollution de la nature par les déchets que répandent les entreprises et les consommateurs, l'insécurité que suscite le crime organisé etc.

On attend de l'État qu'il favorise les externalités positives et qu'il dissuade les fauteurs d'externalités négatives par des taxes ou des sanctions.

* *

L'une des externalités positives est le service que rend le système judiciaire :

« Le commerce et l'industrie peuvent rarement s'épanouir dans un pays qui ne dispose pas d'un appareil judiciaire convenable, où les personnes ne se sentent pas en sécurité dans la possession de leurs biens, où la fidélité aux contrats n'est pas garantie par la loi et où l'autorité de l'État n'est pas mise en œuvre pour obtenir que ceux qui sont capables de payer remboursent leurs dettes⁴ ».

La défense fournit une autre externalité : un pays sans défense sera pour les autres une proie d'autant plus tentante qu'elle est plus riche. C'est pourquoi Smith estime la défense plus importante que la richesse, « *defense is of much more importance than opulence*⁵ ».

Il approuve l'*Act of navigation* qui a donné aux navires britanniques le monopole du transport vers les ports de la Grande-Bretagne, et qui favorise sa marine au détriment des marines française et hollandaise rivales⁶, parce que cette marine est nécessaire à la défense du pays.

On trouve ainsi dans l'œuvre de Smith l'amorce d'une ré-

4. Smith, [31], Livre V, chapitre 3.

5. Smith, [31], Livre IV, chapitre 2.

6. Smith, [31], Livre IV, chapitre 2.

flexion sur les externalités. Les exigences de l'économie industrialisée ont fait apparaître d'autres besoins : pour disposer d'une main d'œuvre et de militaires capables d'utiliser des machines, elle a organisé un enseignement obligatoire, donc gratuit – et l'externalité que procure le système éducatif sera tout aussi nécessaire, sinon plus, dans une économie informatisée.

De même, le système de santé procure à l'économie des personnes en état de travailler, le système de retraite et l'indemnisation du chômage leur permettent de se focaliser sur le travail productif en tempérant l'angoisse que provoque l'incertitude du futur⁷...

Certes, les promoteurs de ces systèmes publics ont eu aussi d'autres objectifs : élever le niveau culturel de la nation, promouvoir la conscience civique du citoyen, limiter les souffrances que causent les accidents de la vie etc. Cela répondait chez certains d'entre eux à un idéal humaniste, chez d'autres au désir de renforcer la puissance de la nation : le fait que les institutions qu'ils ont créées procurent des externalités positives à l'économie.

Un raisonnement économique complet ne peut pas se limiter à la rencontre de l'offre et de la demande sur un marché, fût-il intertemporel : il doit pouvoir remonter, en amont du marché, vers les externalités qui conditionnent celui-ci et donc considérer le rôle de l'État dans la promotion des externalités positives comme dans la réduction des externalités négatives.

* *

On peut considérer par ailleurs que les *rendements croissants* qui existent dans certains secteurs économiques procurent une externalité, puisque le coût unitaire de la production se réduit quand celle-ci s'accroît : l'État sera donc interpellé et invité à agir quand se manifeste une situation de *monopole naturel*.

Or il se trouve que l'informatisation de la production a modifié la fonction de coût des entreprises. Elle a introduit des rendements croissants dans des secteurs où ils n'étaient pas présents auparavant et cela a eu des conséquences contrastées : généralisation de la *concurrence monopolistique* et de la diversification des

7. On trouve une liste des externalités sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Externalités>.

produits en variétés d'une part, évolution du domaine légitime de l'action de l'État d'autre part.

Pour tirer cela au clair, nous allons devoir regarder de près la fonction de coût.

ÉVOLUTION DE LA FONCTION DE COÛT

Le raisonnement économique, dans la formulation la plus pure de la théorie, part tout entier de deux concepts : la *fonction d'utilité* de l'agent économique et sa *fonction de production*. Dans une économie comportant deux biens x et y , ces fonctions se notent selon les quantités X et Y :

- fonction d'utilité : $U = f(X, Y)$, f étant quasi concave ;
- fonction de production : $g(X, Y) = 0$, l'agent pouvant produire du bien y en détruisant du bien x .

Il s'agit, pour chaque agent, de maximiser son utilité par la production et l'échange sous la contrainte que lui imposent ses ressources, en somme de « faire au mieux avec ce qu'il a » : la théorie économique est une théorie de l'*efficacité de l'action orientée vers le bien-être matériel*.

La théorie de l'équilibre général⁸ part des fonctions d'utilité et de production qu'elle complète par une hypothèse relative à la dotation initiale de chaque agent en biens x et y . Elle en dérive (au sens du calcul différentiel) les fonctions d'offre et de demande, les prix d'équilibre, la production, l'échange et la consommation. L'efficacité culmine dans l'*optimum de Pareto*.

Cette théorie s'étend aux échanges intertemporels, ce qui lui permet de rendre compte de l'épargne et de l'investissement.

Elle possède les deux qualités que l'on peut exiger d'une théorie : simplicité et puissance explicative. Comme toujours, ces qualités se paient en laissant de côté des choses qui existent néanmoins dans la réalité. Il est donc dangereux de poser ses postulats et ses résultats comme des dogmes dont l'autorité s'imposerait à la réflexion et à l'action.

On évite instinctivement ce danger en physique : tout le monde sait que le modèle qui fait abstraction du frottement n'est pas

8. Arrow et Debreu, [4].

réaliste bien qu'il soit fort utile au plan de la théorie. On n'évite pas toujours de danger en économie car comme la place de l'instinct y est plus limitée les dogmes séduisent beaucoup de personnes et d'ailleurs les dogmatiques bénéficient à la fois et du prestige qui s'attache à la théorie, ainsi que du soutien de ceux pour qui la confusion entre théorie et réalité présente un avantage quelconque en termes de pouvoir ou de richesse.

Fonction de production

En raison de l'existence de rendements d'échelle croissants, la production est depuis l'industrialisation assurée pour l'essentiel par des *institutions*, les *entreprises*, auxquelles les agents individuels vendent leur force de travail et qui transforment le travail en produits.

Dans les modèles économiques les plus simples la fonction de production d'une entreprise se note $Y = f(K, L)$ où :

- Y est le volume de la production durant une année après déduction du volume des matières premières et produits intermédiaires consommés pour produire, après déduction aussi du volume des déchets injectés dans la nature (Y est donc un « volume de valeur ajoutée »),

- K est un volume du travail stocké sous la forme de biens d'équipement, ou « capital fixe » (à distinguer du capital financier). K est donc du « travail mort », par opposition avec :

- L , volume du flux annuel de travail nécessaire à la production ou « travail vivant ».

Cette formulation est abstraite : la notion de « volume de valeur ajoutée » n'aurait d'équivalent pratique que si toutes les quantités (production, consommation intermédiaires, déchets) s'exprimaient en unités d'un même bien, ce qui n'est jamais le cas⁹.

Le but de cette abstraction est, comme toujours, de faciliter le raisonnement. Dans chaque application il faut tenir compte de la diversité des techniques, produits, matières premières, produits intermédiaires, compétences nécessaires etc.

9. Le PIB (produit intérieur brut), indicateur bien connu, est un volume de valeur ajoutée.

Fonction de coût

Si la production utilise les quantités K et L des facteurs, son coût est $rK + wL$ où w est le coût annuel d'une unité de travail et r le coût annuel d'une unité de capital. Le coût de production minimal $c(Y)$ de la quantité Y s'obtient en minimisant $rK + wL$ sous la contrainte $Y = f(K, L)$.

Le coût annuel r de l'usage d'une unité de volume du capital (disons, d'une machine) est à l'équilibre le prix unitaire p_K de la machine multiplié par $i + \pi$, où i est le taux d'intérêt du marché monétaire et π la prime de risque¹⁰ jugée « normale » dans le secteur d'activité considéré :

$$r (=) p_K(i + \pi)$$

(Nous notons « (=) » les égalités qui ne sont vérifiées qu'à l'équilibre, le signe « = » étant réservé aux identités comptables).

Le prix r du capital, ainsi défini, correspond à la rémunération jugée « normale » pour celui-ci : lorsque le prix est égal au coût de production, l'entreprise dégage un profit « normal » et non, comme on le dit parfois trop vite dans le cours d'économie, un profit nul.

Si l'on spécifie la fonction de production on peut calculer de façon explicite la fonction de coût. Nous allons considérer deux formulations classiques de la fonction de production : fonction de Cobb-Douglas, fonction de Leontief à facteurs complémentaires.

Fonction de Cobb-Douglas

Cette fonction est, pour des raisons que nous évoquerons ci-dessous, celle que l'on rencontre le plus souvent dans les modèles économiques :

$$Y = AK^\alpha L^\beta$$

La fonction de coût est :

$$c(Y) = kY^{\alpha+\beta},$$

10. D'après la théorie du risque, la prime de risque du secteur X est $\pi_X (=) \beta_X(\tau_M - i)$, avec $\beta_X = cov(\tau_X, \tau_M) / \sigma_M^2$ où i est le taux d'intérêt du marché monétaire, τ_M le taux de rentabilité de l'ensemble de l'économie, σ_M^2 la variance de ce dernier et τ_X le taux de rentabilité du secteur (cf. [http://en.wikipedia.org/wiki/Beta_\(finance\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Beta_(finance))).

où k est une constante.

Si $\alpha + \beta = 1$, la production est à rendement constant.

Si $\alpha + \beta < 1$ elle est à rendement croissant (on dit qu'il y a « économie d'échelle »).

Par « rendement croissant », on désigne le fait que le coût moyen de production $c(Y)/Y$ d'une entreprise typique du secteur considéré diminue quand le volume qu'elle produit augmente (il ne s'agit donc pas du rendement mesuré au niveau de l'ensemble du secteur, ni bien sûr de l'évolution du rendement dans le temps).

Fonction de Leontief

La fonction de Cobb-Douglas est peu réaliste si l'on considère une entreprise : il est peu vraisemblable que son rendement puisse être continûment croissant ou décroissant quel que soit le niveau de sa production. On s'attend plutôt à ce que le rendement soit d'abord croissant, puis qu'il décroisse à partir d'un certain volume de production en raison de difficultés d'organisation, d'approvisionnement etc.

Cette forme de la fonction de coût est fournie par la fonction de Leontief à facteurs complémentaires :

$$Y = \text{Min}(aK^\alpha, bL^\beta) \text{ avec } \alpha > 1 > \beta$$

La fonction de coût est alors :

$$c(Y) = r(Y/a)^{1/\alpha} + w(Y/b)^{1/\beta}$$

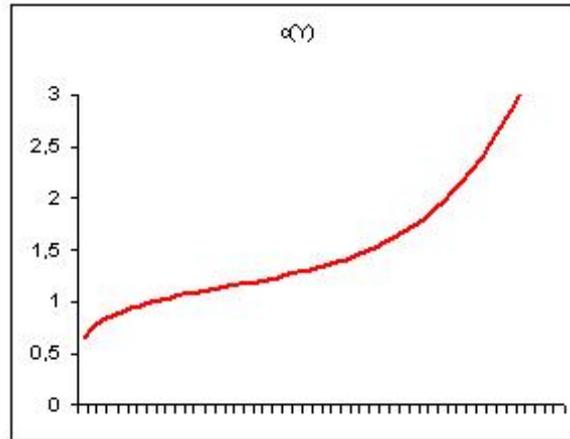
Dans cette somme le premier terme représente le coût rK du capital, le second le coût wL du travail. Il existe un volume Y^* pour lequel le coût unitaire $c(Y)/Y$ est minimal.

Supposons par exemple que $r = w = 1$, $a = 1$, $b = 5$, $\alpha = 5$ et $\beta = 0,2$. Alors

$$c(Y) = K^{0,2} + (L/5)^5$$

Le coût unitaire est minimal pour $Y^* = 3,82$ et il est égal à 0,41.

La fonction de coût a l'allure suivante :



Lorsque le volume produit est faible le coût est principalement celui du capital ; à partir d'un certain seuil le coût du travail devient de plus en plus majoritaire.

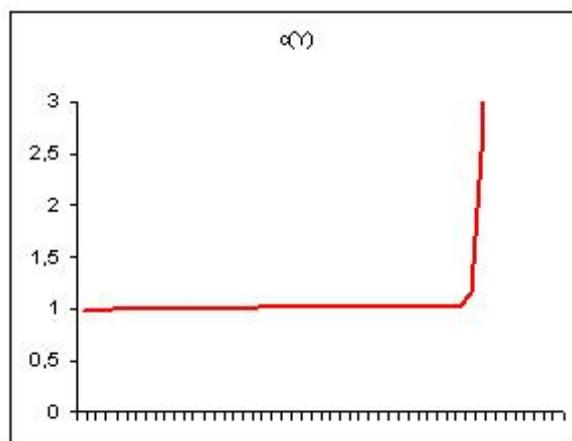
* *

Cela correspond au cas le plus courant : le fonctionnement d'une entreprise suppose un investissement initial et le coût unitaire décroît d'abord, puis croît fortement lorsque la capacité de production correspondant à cet investissement est dépassée (il faut faire alors appel à une grande quantité de travail).

Supposons α grand et β petit ($\alpha = 100$, $\beta = 0,01$ dans le cas illustré par le graphique ci-dessous). Alors l'investissement initial est de volume unité et coûte p_K (dont l'équivalent annuel est r), la fonction de production est pratiquement « à coût fixe » dans l'intervalle $0 < Y < b$, le coût devient pratiquement infini pour $Y > b$.

Cette forme de la fonction de coût est celle que l'on rencontre dans les entreprises qui exploitent un réseau (télécommunications, transport de passagers) : la capacité de celui-ci dépend de son dimensionnement initial et tant que le trafic n'excède pas ce dimensionnement le coût de production ne dépend pratiquement pas du volume (nombre des communications acheminées, nombre de passagers transportés). Cependant le trafic possible est borné

par le dimensionnement ¹¹.



Pour certaines entreprises, le dimensionnement b est pratiquement infini : alors qu'un système d'exploitation, par exemple, demande un investissement initial p_K de l'ordre de la dizaine de milliards d'euros, il peut être reproduit un nombre illimité de fois pour un coût supplémentaire négligeable. Il en est de même pour les « puces » (mémoires, processeurs) de la microélectronique.

MONOPOLE ET CONCURRENCE PURE

L'équilibre économique d'un secteur dépend de la situation relative des fonctions de demande et de coût :

– Si pour le prix p^* égal au minimum du coût moyen la demande $D(p^*)$ est un multiple élevé de Y^* , et si de nouvelles entreprises peuvent entrer librement dans ce secteur, il s'agit d'un *équilibre concurrentiel*.

La fonction d'offre du secteur s'exprime classiquement dans ce cas par :

$$p = c'(Y/n),$$

11. Il faut en fait pour un réseau distinguer deux fonctions de coût : le coût p_K du dimensionnement, fonction croissante de celui-ci, et le coût de fonctionnement pour un dimensionnement donné. C'est ce dernier que nous avons représenté (pour une modélisation probabiliste du dimensionnement, voir Volle, [34], p. 132).

où c' désigne le coût marginal de production d'une entreprise du secteur, Y la production totale du secteur et n le nombre de ses entreprises supposées identiques à l'équilibre.

Un des résultats classiques de la théorie économique est qu'à l'équilibre le prix s'établira au niveau p^* , le secteur comprendra n^* ($=$) $D(p^*)/Y^*$ entreprises faisant un profit normal et le surplus collectif sera maximal. C'est sur ce résultat que se fondent les politiques qui visent à favoriser la concurrence.

– Si pour le prix p^* la demande est inférieure à Y^* , il s'agit d'un *monopole naturel* : à l'équilibre le secteur ne comporte qu'une entreprise qui sera toujours en mesure d'évincer un éventuel concurrent en pratiquant un prix inférieur au sien.

Lorsque le secteur est soumis au régime du monopole naturel et si ce monopole, n'étant pas régulé, cherche à maximiser librement son profit, *il n'existe pas de fonction d'offre* : le monopole produisant la quantité Y qui maximise $Yp(Y) - c(Y)$, l'offre est déterminée par confrontation entre la fonction de demande $p(Y)$ et la fonction de coût¹².

Savoir si un secteur relève du monopole naturel ou de la concurrence est une question de *physique* et non de réglementation¹³ : elle se tranche par la situation relative des fonctions de demande et de coût.

Fonctions de production sectorielle et macroéconomique

Considérons un secteur à l'équilibre concurrentiel¹⁴. La fonction de coût *de l'ensemble du secteur* est, en notant sa production $Y_S(=)n^*Y^*$ et sa fonction de coût $C(Y_S)$,

$$C(Y_S)(=)n^*c(Y^*), \text{ d'où :}$$

$$C(Y_S)/Y_S(=)c(Y^*)/Y^*$$

La fonction de coût du secteur est donc à rendement constant, la croissance du volume passant par une croissance du nombre

12. Ceux qui disent que la théorie économique se fonde sur les concepts d'offre et de demande postulent donc implicitement que le monopole naturel est impossible.

13. Il ne faut pas faire comme ce sénateur qui, pour surmonter les difficultés du transport de l'électricité, suggérait d'abroger les lois de Kirchhoff.

14. Ou à l'équilibre de concurrence monopoliste, cf. ci-dessous.

des entreprises. Y^* est fonction des coûts w et r des facteurs de production, dont le rapport détermine l'arbitrage entre K et L .

Il est donc judicieux d'utiliser, dans les calculs relatifs à l'ensemble d'un secteur, une fonction de Cobb-Douglas à rendement constant : c'est cela qui explique le succès de cette fonction auprès des économistes. Elle est irréaliste si l'on considère une seule entreprise, mais elle est réaliste si l'on considère un secteur entier.

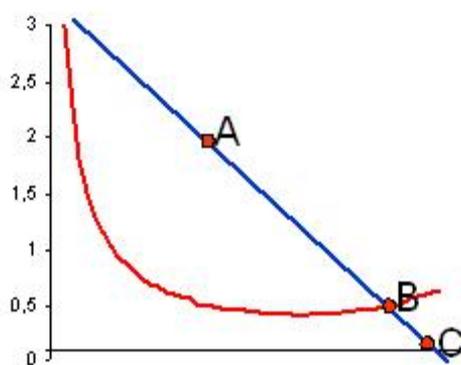
Dans le raisonnement macroéconomique, qui embrasse l'ensemble des secteurs et considère une nation entière comme si elle était un seul agent, les coûts unitaires w et r sont endogènes : ils croissent lorsque le volume produit augmente en raison de la tension sur le marché des facteurs de production.

La fonction de coût d'une nation dont tous les secteurs sont à l'équilibre concurrentiel est donc à *rendement décroissant*. C'est pourquoi l'hypothèse des rendements décroissants s'impose dans les modèles qui représentent les échanges entre les nations ainsi que leur spécialisation.

L'État et les monopoles naturels

Considérons un monopole naturel. Trois politiques différentes peuvent être pratiquées par l'État :

– le monopole n'est pas régulé : il produit le volume qui lui permet de maximiser le profit (point A du graphique ci-dessous ; la courbe rouge représente le coût moyen correspondant à la fonction de coût du graphique p. 34). Le surplus global est partagé entre les consommateurs et le producteur.



Monopole libre, monopole régulé, service public non marchand

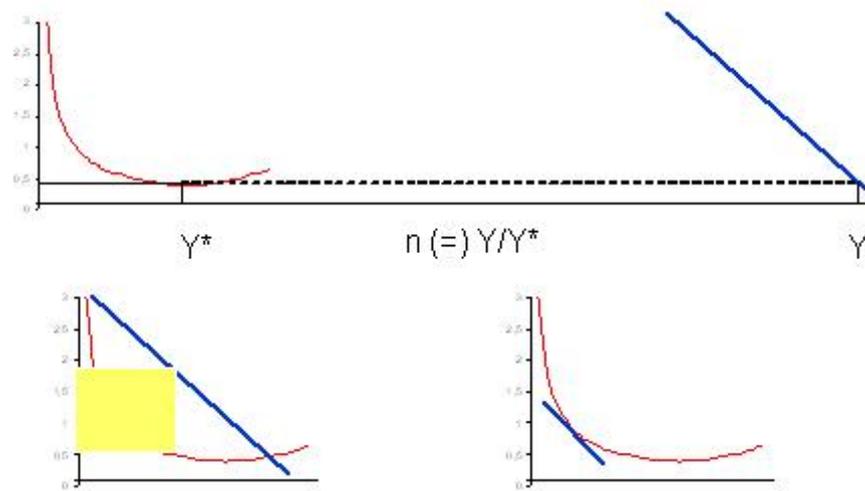
– le monopole est soumis à une régulation qui peut aller jusqu'à lui imposer de pratiquer un prix égal au coût moyen : le volume produit est alors plus élevé, le profit du producteur est exactement égal au profit normal, le surplus global plus important que dans le cas précédent et il est totalement affecté aux consommateurs (point B).

– le monopole est un service public non marchand : le prix est nul, le surplus des consommateurs est maximal et pour obtenir le surplus global il faut en soustraire le coût de production supporté par le budget de l'État, lui-même alimenté par l'impôt (point C).

Concurrence monopolistique

Entre le monopole et la concurrence existe une troisième possibilité : l'équilibre de « concurrence monopolistique¹⁵ ».

Cet équilibre se présente lorsque la fonction de coût est à rendement croissant et que le produit du secteur est susceptible d'une différenciation, c'est-à-dire que les besoins des consommateurs s'expriment sous la forme de variétés diversifiées du produit (que l'on pense à la diversification des automobiles en gamme, à la diversité des types de musique ou d'œuvre littéraire etc.).



Concurrence, monopole, concurrence monopolistique

15. Robinson, [24], Chamberlin, [7].

Dans ce cas le secteur peut échapper à l'emprise du monopole, les entreprises se spécialisant chacune dans la production de la variété du produit destinée à un segment de la clientèle. La demande adressée à une variété est une fraction de la demande totale du produit, et elle diminue lorsque le nombre des variétés croît.

À l'équilibre, et si la diversification est horizontale (les variétés ont toutes le même coût de production), chaque entreprise fait le profit normal, le nombre n^{**} des variétés est déterminé ainsi que le prix p^{**} et la quantité Y^{**} produite par chaque entreprise¹⁶ (on constate que p^{**} est supérieur au coût minimum p^*).

Sous le régime de la concurrence monopolistique le risque est maximal puisque la totalité du coût de production est avancée avant que l'entreprise n'ait vendu une unité du produit et reçu la première réponse du marché ; en outre, la concurrence incite certaines entreprises à pratiquer une diversification verticale qui pousse le coût de conception vers le haut.

Les entreprises s'organisent alors en *partenariats* qui, pour réduire les risques, se partagent la production. Grâce à l'informatisation la plupart des produits (même l'un des plus « physiques » comme l'automobile) deviennent par ailleurs des assemblages de biens et de services, la fonction de coût d'un service dépendant pour l'essentiel, comme celle d'un réseau, de son dimensionnement. La cohésion de l'assemblage et l'interopérabilité du partenariat sont assurées par le système d'information.

La structure de l'emploi se déforme : les effectifs consacrés à la production des biens diminuent, ceux consacrés à la conception et aux services à la clientèle croissent.

DIAGNOSTIC

Lorsque l'on considère un secteur particulier (transport aérien, télécommunications, banque etc.), il importe avant toute décision politique de savoir s'il relève de l'un ou l'autre des trois régimes que nous venons d'évoquer. Dans le cadre de la théorie

16. Pour plus d'information sur l'équilibre en concurrence monopoliste, voir Volle, [34], p. 51.

que nous avons présentée il suffit d'examiner la position relative de la fonction de coût et de la fonction de demande.

Cette théorie, bien qu'elle soit éclairante pour l'intuition, ne fournit pas le critère qui puisse suffire pour trancher dans le cas d'un secteur spécifique : chaque cas particulier présente une complexité dont le schématisme de la théorie ne rend pas compte.

Pour déterminer la forme croissante ou décroissante du rendement et en déduire la forme d'équilibre qui convient au secteur, nous n'avons en effet considéré ci-dessus que la seule économie d'échelle. Mais d'autres types d'« économies » peuvent exister dans un secteur, notamment l'économie d'envergure et l'économie d'innovation ou d'autres encore selon le secteur considéré (par exemple celle qui caractérise les secteurs jugés d'importance stratégique pour la nation).

La détermination du type d'équilibre que l'on doit considérer comme *naturel* pour un secteur donné ne doit donc pas résulter d'une conviction dogmatique ni d'une approche superficielle : elle doit s'appuyer sur un examen des spécificités du secteur, la seule règle étant d'aboutir à une comparaison entre la fonction de coût (complétée par les diverses dimensions que nous venons d'évoquer et non pas réduite à la seule considération du volume produit) et la fonction de demande.

Économie d'envergure

On dit qu'il y a économie d'envergure lorsque le coût de la production conjointe de deux produits par une même entreprise est inférieur à la somme des coûts de production lorsque ces deux produits sont élaborés par des entreprises différentes :

$$c(x,y) < c(x) + c(y)$$

C'est le cas lorsque l'entreprise exploite une plate-forme sur laquelle elle peut offrir divers services dont le coût de mise en place et d'exploitation sera relativement faible en raison de la disponibilité de la plate-forme qu'ils partagent (exemples : « services à valeur ajoutée » sur les réseaux de télécommunications, services offerts par Google etc.).

Économie d'innovation

Un rendement croissant se manifeste dans le domaine de l'innovation si celle-ci devient plus intense quand la taille de l'entreprise croît (le taux d'innovation par tête, si l'on peut dire, croissant alors avec la taille de l'entreprise).

L'économie d'innovation peut cependant être soumise à des effets de signe contraire dont il est délicat d'évaluer le solde. Une entreprise en position de monopole naturel, par exemple, sera :

- plus incitée à innover que ne le serait une entreprise concurrencée, car contrairement à cette dernière elle est la seule qui puisse tirer parti d'une innovation ;
- tentée d'éviter l'effort que demande l'innovation, car le monopole procure un confort qui l'assoupit.

L'INFORMATISATION ET LA FONCTION DE COÛT

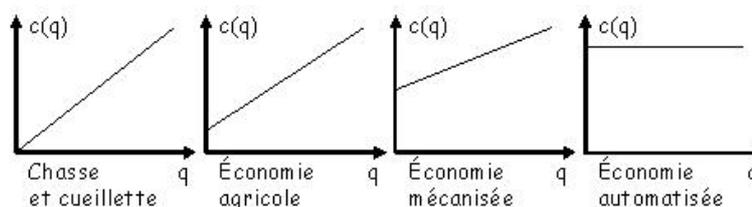
Dans le système technique contemporain, les deux techniques dont la synergie est fondamentale sont la micro-électronique et le logiciel.

Dans les secteurs qui élaborent ces produits, la fonction de production est à *coût fixe* : le coût d'un processeur, d'une mémoire, d'un logiciel est indépendant du nombre d'unités produites.

Cette forme de la fonction de production s'étend aux secteurs qui utilisent intensivement ces techniques. Lorsque la production s'automatise, le coût de production se résorbe dans la conception et la mise en place de l'automate. Si dans ces secteurs le coût marginal ne s'annule pas exactement, il devient souvent faible et parfois négligeable en regard du coût initial de conception et d'investissement et la fonction de coût comporte un rendement croissant.

L'équilibre de ces secteurs obéit alors soit au régime du monopole naturel, soit – si les besoins peuvent se diversifier en variétés – au régime de la concurrence monopolistique. La concurrence pure devient l'exception alors qu'elle était considérée naguère

comme le régime d'équilibre « normal ».



L'évolution de la fonction de coût

Nous avons vu que la délimitation « légitime » du service public résulte de l'examen de la fonction de coût de chaque secteur. Comme l'informatisation modifie les fonctions de coût, elle déplace la limite légitime du service public : cela introduit dans les institutions un choc qui les déstabilise et désoriente les esprits.

LE SERVICE PUBLIC

Nous pouvons maintenant délimiter de façon *normative* le domaine du service public.

Il recouvre *a priori* les activités qui concourent à l'intérêt général :

- produire (ou soutenir la production) des externalités positives en fournissant notamment à l'économie le cadre législatif et réglementaire qui lui est nécessaire, un appareil judiciaire capable d'arbitrer les conflits et de contrôler le respect des règles, une défense capable de dissuader les agresseurs potentiels, un système éducatif, un système de santé etc. ;
- encourager la concurrence (pure ou monopolistique) dans les secteurs où n'existe pas un monopole naturel mais où un monopole *de facto* risque de s'instaurer par des procédés violents¹⁷ (c'est le fondement des lois *anti-trust*) ;
- réguler les monopoles naturels et les externalités négatives ;
- assurer l'exploitation non marchande, jugée collectivement nécessaire, de certains monopoles naturels.

* *

17. Voir les méthodes de Rockefeller : http://en.wikipedia.org/wiki/John_D._Rockefeller.

L'extension concrète du service public dans un pays et à une époque donnés dépendra de circonstances historiques, politiques, économiques etc. : elle fait, à toutes les époques et aujourd'hui, l'objet d'un débat où l'idéologie se mêle aux préoccupations d'efficacité. « Privatiser », « nationaliser », sont deux mouvements de sens contraire qui déplacent en permanence la frontière du service public.

Il est parfois difficile de dire si un secteur est ou non un monopole naturel, d'identifier les externalités, car l'évolution technique modifie la fonction de production et la fonction de coût ; elle peut donc faire passer un secteur d'un régime à l'autre et cela déconcerte les habitudes comme les réglementations.

Si le débat porte toujours sur l'efficacité, son ressort est souvent idéologique. L'action doit-elle, peut-elle en effet viser immédiatement l'intérêt général, ou faut-il attendre que celui-ci résulte médiatement de la confrontation spontanée, naturelle, des intérêts particuliers ? À cette question de principe, chacun répond selon son intuition et, plus profondément, selon les valeurs auxquelles il adhère. Pour exprimer cette diversité un éventail de doctrines s'est déployé.

* * *

Chapitre 4

Les doctrines

L'intérêt collectif suppose une réponse aux problèmes économiques que posent et le monopole naturel, et les externalités.

Cette réponse a pris historiquement deux formes extrêmes : le néo-libéralisme dont l'incarnation la plus pure est l'école de Vienne et qui s'appuie sur l'hypothèse de la « main invisible » évoquée par Adam Smith ; le système totalitaire dont la réalisation la plus pure fut celle du régime soviétique.

Chacune de ces deux formes privilégie l'un des deux pôles de la vie économique : l'échange avec le marché, la production avec l'organisation :

– l'apologie du marché conduit à l'hypothèse naturaliste, on pourrait dire physiologique, selon laquelle l'intérêt collectif résulte de l'arrangement spontané des initiatives individuelles tout comme le déploiement de la vie a pu, pense-t-on, résulter de l'arrangement spontané des molécules puis des cellules ;

– l'apologie de l'organisation conduit à l'hypothèse volontariste, rationaliste, selon laquelle l'intérêt collectif ne peut être atteint que par une action délibérée, voulue et pensée par un « centre » censé incarner l'intérêt collectif.

À ces deux formes polaires on peut opposer la synthèse saint-simonienne qui au XIX^e siècle a marqué l'enseignement de l'École polytechnique et, à travers lui, l'industrialisation et la modernisation de la France.

LE NÉO-LIBÉRALISME

La vision naturaliste des néo-libéraux comporte, nous l'avons vu p. 22, un paradoxe.

Ils font l'apologie du marché où se rencontrent l'offre et la demande et où se fixent librement les prix d'équilibre. Mais l'intérieur de l'entreprise n'est pas marchand : il est *organisé*. L'entreprise baigne dans le marché comme dans un liquide, elle y réalise ses échanges, mais son fonctionnement interne lui est étranger.

On peut expliquer la formation des entreprises par l'économie d'échelle ou, de façon plus étroite et plus précise, par les coûts de transaction¹ : l'entreprise se forme lorsque la production suppose des échanges qu'il serait inefficace de réaliser sur le marché.

L'abstraction néo-libérale se détourne cependant de l'intérieur de l'entreprise qu'elle considère comme donné : elle ne s'intéresse pas à l'organisation. Sa doctrine a pour slogan la fameuse « main invisible » évoquée par Adam Smith. Pour prendre cette doctrine par la racine, relisons ce texte si fameux :

« Il [l'agent économique] ne vise que son profit personnel, et en cela, comme en beaucoup d'autres occasions, une main invisible le guide à promouvoir une fin qui n'était pas dans ses intentions... En recherchant son propre intérêt, il promeut souvent celui de la société d'une façon plus efficace que s'il en avait eu réellement l'intention. Ceux qui prétendaient travailler pour le bien commun n'ont jamais, à ma connaissance, fait beaucoup de bien² ».

Ce passage semble sans équivoque mais pour l'interpréter correctement il faut le situer dans son contexte et le compléter par d'autres lectures.

Le chapitre 1 du livre IV de *La Richesse des Nations* développe une critique du mercantilisme, doctrine selon laquelle la richesse d'un pays consiste en la quantité d'or et d'argent qui s'y est accumulée. Le chapitre 2 est consacré à la critique de l'un des outils de la politique mercantiliste, les restrictions apportées aux importations.

Ces restrictions, dit Smith, sont souvent souhaitées par les

1. Williamson, [40].

2. Smith, [31], Livre IV, chapitre 2.

marchands et les négociants parce qu'elles protègent un monopole qui leur permet de pratiquer des prix plus élevés que si le commerce était libre de toute entrave. Mais le souverain ne doit pas se laisser convaincre par ces récriminations parce que les taxes à l'importation, faussant les prix relatifs, orientent l'investissement vers des activités peu efficaces.

C'est dans ce contexte qu'il évoque la « main invisible » qui, sur un marché ouvert, fait concourir au bien commun des décisions qui ne l'avaient pas pour but. Mais nous avons vu p. 28 qu'il ne se faisait aucune illusion : cette liberté ne peut être efficace que si elle est soumise à des contraintes, si des services publics sont assurés : d'abord celui de la défense, car « la défense a beaucoup plus d'importance que l'opulence³ », ensuite celui de la justice, car « le commerce et l'industrie peuvent rarement se développer dans un État qui ne dispose pas d'un appareil judiciaire convenable⁴ ».

Il approuve par ailleurs le monopole britannique du commerce maritime, choix stratégique qu'il estime nécessaire à la puissance de la nation même s'il peut présenter des inconvénients au plan économique⁵.

* *

Pour bien comprendre la pensée de Smith il faut se rappeler l'axiome dont il déploie les implications. Nous l'avons déjà cité p. 26 mais il mérite d'être cité de nouveau :

« la consommation est le seul but de la production, et les intérêts du producteur ne doivent être respectés que dans la mesure où c'est nécessaire pour promouvoir ceux du consommateur⁶ ».

Le succès qu'a connu le paragraphe où Smith évoque la « main invisible » a sans aucun doute dépassé les intentions de son auteur : on le lit sans tenir compte de son contexte, on fait comme s'il résumait toute son œuvre. Elle subit ainsi une déformation « pédagogique » semblable à celle à laquelle furent soumises

3. [31], Livre IV, chapitre 2.

4. [31], Livre IV, chapitre 3.

5. [31], Livre IV, chapitre 2.

6. [31], Livre IV chap. 8.

l'œuvre de Marx par les « marxistes », celle de Clausewitz par les militaires, celle de Durkheim par les sociologues : les néo-libéraux ont dogmatisé Smith comme Lénine a dogmatisé Marx.

* *

Le dogme de la main invisible a entre autres marqué la pensée de Milton Friedman, qui réduit la politique économique à la politique monétaire ; elle a marqué davantage encore l'école de Vienne qui, refusant à l'État jusqu'au soin de la politique monétaire elle-même, se trouve à la fine pointe de la pensée néo-libérale.

L'attention de cette école se focalise sur le modèle de la concurrence pure, ce qui suppose de postuler que toutes les entreprises ont un rendement d'échelle décroissant – donc que les monopoles naturels n'existent pas ou du moins que le raisonnement économique peut sans dommage négliger leur existence.

Cette doctrine néglige par ailleurs les externalités positives ou négatives. Elle s'exprime volontiers en termes d'offre et de demande, son modèle favori étant celui de l'équilibre partiel. Elle suppose enfin souvent l'information parfaite et les anticipations non seulement rationnelles mais exactes, ce qui supprime l'incertitude inhérente au futur.

Le modèle éminemment abstrait qui s'appuie sur ces hypothèses se prête à la formalisation mathématique et sa cohérence intellectuelle impressionne.

L'école de Chicago l'a appliqué à l'évaluation des entreprises, êtres éminemment concrets. L'information étant supposée parfaite et l'incertitude supprimée ou du moins maîtrisée, les marchés (c'est ainsi que l'on nomme la Bourse) ne peuvent pas se tromper : la capitalisation boursière d'une entreprise est, à chaque instant, exactement égale à la valeur de celle-ci.

La tâche du dirigeant est alors simplifiée. Il doit focaliser son attention sur le cours de l'action, susciter des plus-value et ainsi « créer de la valeur pour l'actionnaire ». Jack Welch, président de General Electric et considéré à l'époque comme « manager du siècle », a lancé en 1981 le slogan de la « *shareholder value* » lors d'un discours à l'hôtel Pierre de New-York. La crise de 2008 l'a cependant incité à changer d'avis : « Créer de la valeur pour l'actionnaire, dit-il désormais, c'est l'idée la plus bête du monde.

Le cours de l'action est un résultat, non une stratégie... ce qui compte, c'est vos salariés, vos clients et vos produits⁷ ».

Il est en effet dangereux pour une entreprise que son dirigeant donne la priorité à la valeur des actions. Les cours obéissant à des mouvements de foule qui les écartent toujours du point d'équilibre, leur volatilité est un *fait* qui contredit la justesse de l'évaluation de l'entreprise par les marchés : s'orienter avec une boussole aussi erratique est le sûr moyen de perdre son chemin.

Le dirigeant efficace, le bon stratège, doit surveiller ce qui se passe dans son entreprise, sans quoi il se mettrait en lévitation : ses pieds ayant quitté le sol, il entrerait dans un monde imaginaire au sens exact du terme où la réalité de l'entreprise est remplacée par l'image que diffuse la communication.

* *

On peut d'ailleurs opposer à l'école de Chicago, ainsi qu'aux politiques reaganienne et thatchérienne qui s'en sont inspirées, un argument décisif : contrairement à ce que prétend cette école, il est absurde de nier l'existence des monopoles naturels parce que rien n'empêche qu'il existe, *dans les faits*, des cas où la fonction de coût et la fonction de demande se trouvent dans le rapport qui lui correspond.

Dans un secteur donné, ce rapport est en outre susceptible d'évoluer parce que la fonction de coût dépend de la technique utilisée pour produire et que celle-ci est évolutive. L'existence et l'importance des externalités est elle aussi évidente pour tout esprit de bonne foi.

Ainsi les faits contredisent la doctrine néo-libérale. Son succès ne peut s'expliquer que par les prestiges d'une théorie puissante et dûment mathématisée ainsi, peut-être, que par une idéologie que soutiennent et diffusent ceux qui ont intérêt à réduire la portée de la régulation – donc notamment les monopoles eux-mêmes, qu'ils soient naturels ou violents.

Le dogme de la main invisible a par ailleurs convaincu beau-

7. « *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.* » (Francesco Guerrera, « Welch condemns share price focus », *Financial Times*, 12 mars 2009).

coup de personnes qu'il suffisait, pour atteindre un optimum, de laisser se déployer l'égoïsme des agents économiques sous la seule contrainte de la loi. Mais c'était laisser beaucoup d'espace à la tromperie, comme l'ont montré les affaires Enron et Worldcom, aux imperfections d'un système législatif soumis au *lobbying*, à celles d'un système judiciaire soumis à des pressions ; c'était offrir un large terrain à des prédateurs dont la seule règle est « pas vu, pas pris ».

L'ORGANISATION TOTALITAIRE

L'organisation nationale-socialiste était orientée par les priorités guerrières du Führer. Étant essentiellement prédatrice, elle n'obéissait pas à une priorité proprement économique et sa gestion a d'ailleurs été brouillonne.

La réalisation totalitaire la plus conséquente a été celle du régime soviétique. L'ensemble de l'économie est sous ce régime considéré comme une seule entreprise, active dans toutes les branches de la production. La gestion de cet ensemble gigantesque est assurée par le Gosplan qui fixe les prix et organise les échanges, la gestion de chaque branche particulière étant le fait d'un ministère spécialisé. L'initiative individuelle est rigoureusement bannie : les « dirigeants » des entreprises sont des exécutants qui obéissent aux ordres de la planification centrale.

Une telle organisation peut se révéler efficace pour de grands travaux comme la construction de la bombe atomique ou l'exploration spatiale, mais elle est incapable des réglages fins et souples que supposent l'adéquation continue aux besoins des consommateurs et la ramification d'un réseau de distribution.

LA SYNTHÈSE SAINT-SIMONIENNE

La pensée de Claude Henri de Rouvroy, marquis de Saint-Simon (1760-1825), a eu beaucoup d'influence au XIX^e siècle à travers l'action des ingénieurs polytechniciens.

Elle offre les éléments d'une synthèse entre le libéralisme et le dirigisme par l'importance qu'elle accorde aux infrastructures de l'économie. Elle comporte une architecture en deux couches, l'une consacrée aux infrastructures sous l'impulsion de l'État,

l'autre consacrée à la production et librement animée par des entrepreneurs (que Saint-Simon appelle « les industriels⁸ »).

Cette pensée s'articule autour d'une intuition centrale : le pays est assimilé au corps d'un être vivant dont la survie dépend de la circulation des fluides (air, sang, lymphe, hormones etc.). Cette intuition conduit à concevoir l'équipement du territoire en réseaux (routes, canaux, chemins de fer, télégraphe puis téléphone) qui l'enserreront à la façon d'un filet.

Ces infrastructures ne peuvent pas être réalisées par la seule initiative d'entreprises dispersées : il faut qu'une volonté politique organise leur construction puis éventuellement leur exploitation.

Sur la plate-forme ainsi établie l'économie pourra se déployer selon la libre initiative des « industriels » qui doivent selon Saint-Simon assurer la direction politique du pays.

* *

Le raisonnement économique est clair : même quand le service que les infrastructures fournissent est payant, sa disponibilité procure aux entreprises une externalité positive en réduisant les coûts et délais de transport, transaction et communication. En limitant ou supprimant les inconvénients qui résultent de la distance géographique, le réseau saint-simonien anticipe les effets actuels de l'Internet.

Les saint-simoniens ont joué un rôle important dans l'équipement de la France en canaux, télégraphe, routes, dans le transport ferroviaire et maritime, puis plus tard dans les télécommunications, les banques et assurances, les mines ; ils sont à l'origine du canal de Suez, de la colonisation qu'ils considéraient comme une entreprise civilisatrice, du mouvement coopératif et des grands travaux. Michel Chevalier (1806-1879), ingénieur du corps des Mines et saint-simonien, avait mis au point un projet de tunnel sous la Manche.

Saint-Simon distingue l'entrepreneur du prédateur :

« Il y a deux sortes de fortunes. Les unes qui, en général, résultent d'opérations hasardeuses, ou d'agiotages, soit avec le gouvernement, soit avec les particuliers, et qui

8. Musso, [18].

sont une sorte de pillage... (Les autres), acquises avec l'intention d'en faire un tout autre emploi, sont le fruit de travaux opiniâtres et d'une sévère économie. Elles sont toujours employées au perfectionnement des sciences, des beaux-arts et des arts et métiers⁹. »

Ses préoccupations morales vont loin : il estime que l'industrialisme est la « nouvelle religion de l'humanité¹⁰ ». Selon lui, la morale doit se focaliser sur l'intérêt commun, des liens de fraternité établissant entre les hommes un réseau moral qui se superpose à l'infrastructure des réseaux physiques. Ces réflexions sont analogues à celles qui conduisent à reconnaître dans l'économie contemporaine l'exigence d'un « commerce de la considération¹¹ » (dans les entreprises, entre partenaires, envers les fournisseurs et les clients).

* * *

9. Saint-Simon, [25].

10. Saint-Simon, [26].

11. www.volle.com/opinion/consideration.htm

Chapitre 5

L'informatisation

Entre l'informatique et les systèmes d'information, ou, pour parler de façon plus précise, entre l'informatique et l'*informatisation*, existe une différence semblable à celle qui sépare la construction navale de l'art de la navigation (et plus encore, pour considérer une autre « couche », du commerce maritime).

À coup sûr Christophe Colomb (1451-1506) savait manœuvrer la caravelle, innovation du début du xv^e siècle sans laquelle il n'aurait pas pu réaliser ses exploits, et pour naviguer au mieux il lui fallait d'autres connaissances que celles que maîtrisaient les concepteurs et constructeurs de ces navires.

Pour comprendre le phénomène de l'informatisation il faut certes savoir ce que sont les langages de programmation, les processeurs etc. mais il faut aussi connaître les questions que pose leur utilisation : savoir-faire, organisation, stratégie de l'entreprise etc.

INFORMATIQUE, ORDINATEUR ET APU

Philippe Dreyfus a inventé le mot « informatique » en 1962 pour baptiser une société, la SIA (« Société d'Informatique Appliquée »). Ce mot, qui n'avait pas été déposé, fut adopté en 1967 par l'Académie Française pour désigner la « science du traitement de l'information ».

Il fut rapidement adopté par de nombreux pays : on dit « In-

formatik¹ » en allemand, « informática » en espagnol et en portugais, « informatica » en italien, « информатика » en russe etc.

Les Américains ont préféré, en raison de l'importance qu'ils accordent à l'algorithmique, conserver l'expression « Computer science² » que les Japonais ont importée.

« Informatique » est un mot plus réussi que ne le pensait peut-être son inventeur. Si l'on considère la racine d'« information », ce mot désigne la « forme » que prend l'esprit, ou le cerveau, lorsqu'il reçoit les signaux qu'envoie le monde de la nature (ou des données représentant ces signaux). Cette acception d'« information » est différente de celle que l'on attribue à Shannon³ et sans doute plus profonde.

Rassembler les mots « information » et « automatique », c'est désigner l'*alliage* entre le cerveau humain et l'automate : le phénomène de l'informatisation tout entier tourne autour de cet alliage⁴

Il est intéressant d'examiner aussi le mot « ordinateur ». En 1954, IBM voulait trouver un nom français pour ses machines et éviter le mot « calculateur » (traduction littérale de « computer ») qui lui semblait mauvais pour son image de marque. Le latiniste Jacques Perret, professeur à la Sorbonne, fut consulté par François Girard, responsable du service promotion générale publicité d'IBM. Il proposa, dans sa lettre du 16 avril 1955, d'utiliser le terme « ordinateur » qui relevait du vocabulaire de la théologie :

« Cher Monsieur, que diriez-vous d'« ordinateur » ? C'est un mot correctement formé, qui se trouve même dans le Littré comme adjectif désignant Dieu qui met de l'ordre dans le monde (...) « Combinateur » a l'inconvénient du sens péjoratif de « combine », (...) « congesteur », « di-

1. « Informatik » aurait été utilisé pour la première fois par Karl Steinbuch en 1958 dans une publication technique ; le mot sera introduit dans la langue allemande en 1968.

2. « Computer science is known as “informatics” in French, German, and several other languages, but American researchers have been reluctant to embrace that term because it seems to place undue emphasis on the stuff that computers manipulate rather than on the processes of manipulation themselves » (Knuth, [13], p.3).

3. Shannon a parlé d'abord d'une « théorie de la communication » ([29]), appellation plus exacte que « théorie de l'information ».

4. « L'émergence d'un alliage », www.volle.com/travaux/alliage.htm.

gesteur », évoquent trop « congestion » et « digestion ».
« Synthétiseur » ne me paraît pas un mot assez neuf pour désigner un objet spécifique, déterminé, comme le vôtre ».

Voici les définitions d'« ordinateur » que l'on trouve aujourd'hui dans les dictionnaires :

« Machine capable d'effectuer automatiquement des opérations arithmétiques et logiques (à des fins scientifiques, administratives, comptables etc.) à partir de programmes définissant la séquence de ces opérations » (*Dictionnaire Hachette*).

« Machines automatiques de traitement de l'information permettant de conserver, d'élaborer et de restituer des données sans intervention humaine en effectuant sous le contrôle de programmes enregistrés des opérations arithmétiques et logiques. » (*Quid*)

Il ressort de ces définitions qu'un ordinateur, c'est essentiellement un « **automate programmable** ».

Un automate, c'est une machine qui accomplit exactement, et dans l'ordre, les opérations pour lesquelles elle a été conçue. La liste de ces opérations n'est pas nécessairement écrite sous la forme d'un programme, elle peut tout aussi bien résulter de l'enchaînement d'une série d'actions mécaniques.

Il fallait oser mettre entre parenthèses toute application possible pour concevoir un automate absolument programmable, capable de commander à d'autres machines l'exécution de toutes les opérations qu'il est possible de programmer (hauts parleurs, écrans et imprimantes, bras articulés des robots, ailerons des avions, suspension et freins des automobiles etc.)

L'ordinateur est *essentiellement* programmable ; on peut l'utiliser pour faire du traitement de texte, du dessin, du calcul, de la musique ; il est incorporé dans les équipements électromécaniques, dans les machines-outils. Le programme se substitue, de façon économiquement efficace, aux montages mécaniques qui étaient auparavant nécessaires pour commander l'exécution d'une série d'actions.

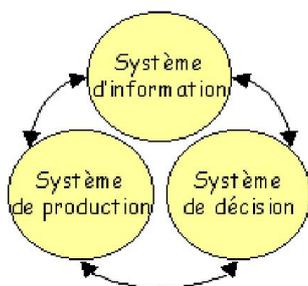
La mise en réseau a conféré l'ubiquité à cet automate : derrière l'écran-clavier de l'utilisateur, et à travers la cascade des réseaux Ethernet et Internet, il accède à des ressources informatiques (mémoire, puissance, logiciels) aussi commodément que si

elles résidaient sur le disque dur de sa machine et la localisation géographique de ces ressources ne lui importe pas.

L'utilisateur est ainsi confronté à un *automate programmable doué d'ubiquité* unique, l'APU, dont le support matériel est l'ensemble mondial des ordinateurs, réseaux et logiciels.

LE SYSTÈME D'INFORMATION

La notion de « système d'information » a été introduite en France en 1972 par Jacques Mélése dans la foulée des travaux de Herbert Simon⁵.



Selon la théorie qui a prévalu alors une organisation doit être analysée en distinguant son utilisation des langages (système d'information), ses règles de conduite et de comportement (système de décision) et les procédés qu'elle met en oeuvre (système de production). Ces trois systèmes possèdent chacun sa propre

structure et communiquent entre eux.

Cette théorie a permis de mettre de l'ordre dans les applications informatiques en les articulant toutes à un même référentiel et en organisant les échanges entre leurs bases de données (mise en ordre qui est loin d'être achevée dans les entreprises).

Mais elle ne rend pas exactement compte de la situation présente. L'informatique équipe maintenant la partie automatique des processus de production et de gestion, et s'allie ainsi de façon étroite au travail humain : elle est « près du corps » dans toutes les activités de l'entreprise. Comme dans chaque processus la production, la gestion et l'information sont liées de façon organique, le découpage en trois « systèmes » ne fournit plus la représentation pertinente de l'entreprise informatisée : plutôt que de parler de système d'information⁶, mieux vaut parler d'*informatisation*.

5. Mélése, [16] ; Simon, [30].

6. Nous utiliserons cependant cette expression, car il ne convient pas de s'écarter du langage courant.

L'INFORMATISATION

L'informatisation est le phénomène le plus important de notre époque. Les médias accordent plus d'importance à bien d'autres phénomènes⁷ : le réchauffement climatique, l'explosion démographique de l'espèce humaine puis, ces derniers temps, la crise financière. Mais si l'on prend un recul historique⁸ on voit que l'informatisation est aujourd'hui l'équivalent, par son ampleur, de ce que fut l'industrialisation aux XVIII^e, XIX^e et XX^e siècles. Pour la comprendre, il faut faire jouer une polyphonie de raisonnements considérant chacun une « couche » différente du phénomène.

Les procédés fondamentaux de la microélectronique et de la programmation s'appuient sur un flux d'innovations à qui nous devons la croissance continue des performances et la baisse rapide des coûts.

Cette évolution a des conséquences économiques : la nature des produits et le fonctionnement des institutions sont modifiés, de nouveaux *savoir-faire* sont nécessaires. Elle a aussi des conséquences anthropologiques : la psychologie, la sociologie, la culture, les valeurs elles-mêmes sont transformées, et cela pose des questions de *savoir-vivre*.

* *

L'informatisation nous a fait pénétrer un continent dans lequel nous sommes inexpérimentés et maladroits. Nous devons apprendre à distinguer et utiliser des possibilités nouvelles, à discerner et éviter des risques nouveaux.

Il en fut de même lors de l'industrialisation. Elle a fait naître le salariat, l'usine, la classe ouvrière, la science économique ; elle a suscité l'urbanisation sauvage, l'impérialisme des États qui voulaient maîtriser leurs approvisionnements et leurs débouchés, le colonialisme, enfin des guerres auxquelles l'industrie a fourni des armes d'une puissance inédite. Elle a exigé l'enseignement obligatoire, amorcé l'ascenseur social par les études, transformé les classes sociales, perspectives individuelles et valeurs.

Ses débuts furent malaisés⁹. Les machines étaient coûteuses, fra-

7. Volle, [38].

8. Gille, [9] ; voir p. 8.

9. Peaucelle, [20].

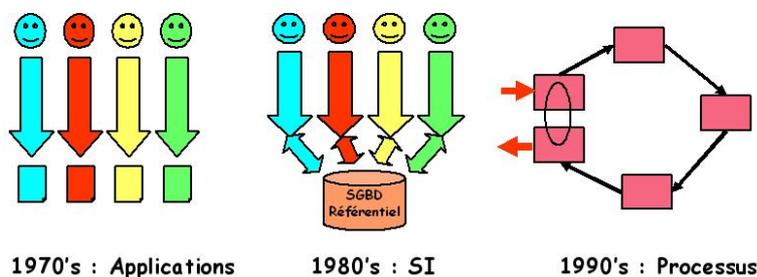
giles, c'est d'ailleurs pourquoi on a construit des usines pour les abriter. Les ouvriers ne les aimaient pas car elles leur prenaient du travail ; les patrons s'en méfiaient car il leur fallait apprendre à s'en servir.

Nous sommes, *mutatis mutandis*, dans une situation analogue à celle des débuts de l'industrialisation. L'informatisation a démarré véritablement en 1975 : après le choc pétrolier les entreprises, cherchant une nouvelle source de productivité, se sont tournées vers l'informatique qui proposait depuis peu des terminaux en grappes autour d'un ordinateur en temps partagé ainsi que des systèmes d'information.

À partir de cette date, l'emploi dans le tertiaire a crû tandis que l'emploi dans l'industrie diminuait rapidement (voir le graphique p. 12). L'automatisation de la production physique a été le corollaire de l'informatisation : l'industrie s'automatisant, l'emploi industriel est passé au second plan comme l'avait fait l'emploi agricole tandis que l'agriculture s'industrialisait.

Dans la plupart des secteurs s'est instauré un régime de concurrence monopolistique (voir p. 38) et les produits ont changé de nature : même les plus « physiques » en apparence comme l'automobile, sont devenus des assemblages de biens et de services et en outre ils sont désormais élaborés par des partenariats : un système d'information assure la cohésion de l'assemblage ainsi que celle du partenariat.

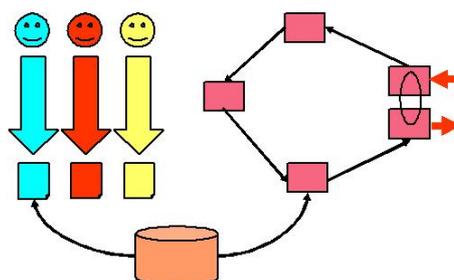
Nota Bene : Le langage courant distingue les « produits », supposés physiques, des « services » ; les services ne relevant pas de la production, les trois quarts de la population active française seraient « improductifs » ! C'est un exemple du danger que comporte un lexique fallacieux. Nous utiliserons, comme le font les économistes, le terme « produit » pour désigner tout ce qui résulte d'une production qu'il s'agisse d'un bien, d'un service ou d'un assemblage de biens et de services.



Les étapes de l'informatisation

Les utilisations de l'informatique ont évolué rapidement : d'abord confinée à des applications « verticales » où elle procurait un gain de productivité évident (comptabilité, paie, gestion des stocks etc.), elle s'est progressivement infiltrée dans toutes les activités de l'entreprise, dans tous les processus de production ; elle a transformé la communication interpersonnelle, et aussi les rapports hiérarchiques, avec la messagerie et la documentation électronique ; elle a fourni aux stratèges eux-mêmes, aux dirigeants, des outils qui éclairent leurs décisions.

Ces transformations ont été rapides mais les entreprises, les institutions ont avancé à reculons, en trébuchant sur le moindre obstacle et avec mauvaise volonté. Elles ont renâclé devant le temps partagé, puis devant les réseaux, devant la messagerie, devant la documentation électronique, devant l'informatisation des processus, puis finalement elles s'y sont mises non sans commettre des erreurs que nous évoquerons.



Les années 2000 : une géologie

La plupart des systèmes d'information se présentent aujourd'hui comme un empilage géologique de solutions diverses et quelque peu incohérentes – mais on hésite à les modifier, parce que cela marche tant bien que mal et que les modifications seraient coûteuses.

Que voit-on dans nos entreprises ? Si l'on regarde dans les bureaux, on voit que les agents sont soit en réunion, soit devant l'écran-clavier qui donne accès au système d'information. Près de la moitié du temps de travail de la population active française se passe dans l'espace sémantique, l'espace logique que balise

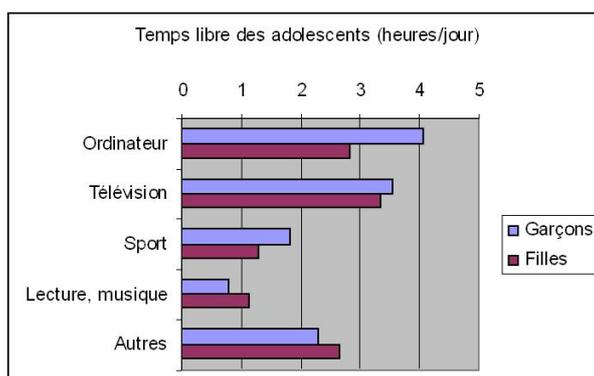
l'informatique.

	1980's	1990's	2000's	2010's
(1) Part du tertiaire dans l'emploi	55 %	65 %	75 %	80 %
(2) % des salariés tertiaire équipés	5 %	35 %	70 %	100 %
(3) Dont % de temps de travail sur ordinateur	15 %	35 %	60 %	75 %
(4) = (2)*(3) Poids de l'informatique dans le tertiaire	0,8 %	12,3 %	42 %	75 %
(5) = (1)*(4) Poids de l'informatique dans le temps de travail	0,4 %	8 %	31,5 %	60 %

Temps de travail de la population active devant l'écran-clavier

Dans nos familles, les adolescents sont collés à l'ordinateur pour le *chat* et les jeux en réseaux dont certains, comme *World of Warcraft*, sont comme une drogue. D'après une étude allemande¹⁰ (les résultats en France seraient analogues) les garçons de quinze ans passent en moyenne plus de quatre heures par jour devant leur ordinateur (près de trois heures pour les filles).

La relation entre l'être humain et l'automate est ainsi devenue un enjeu primordial de l'efficacité économique et de la vie en société.

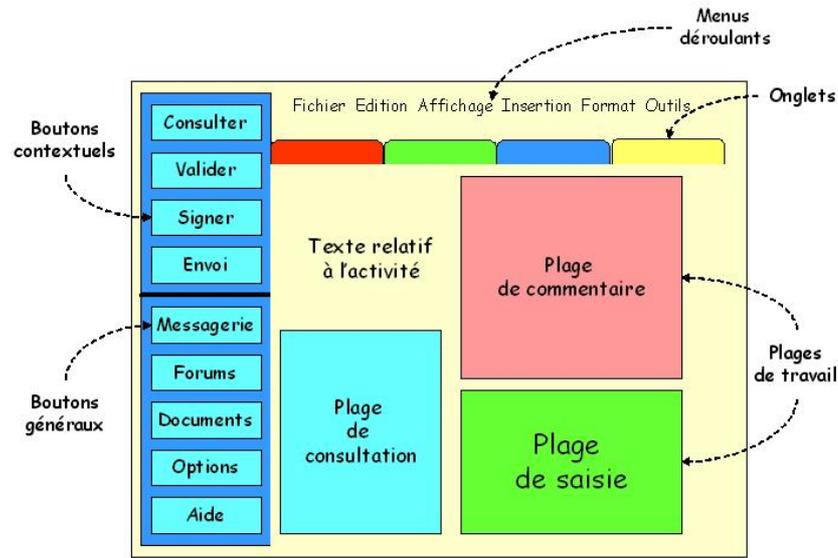


L'informatisation de la famille

10. Dahlkamp, [8].

L'EHO ET L'APU

Le secret d'une informatisation réussie réside dans la qualité de l'articulation entre le travail humain et l'ordinateur, ou plus précisément entre l'*Être Humain Organisé* (EHO) et l'*Automate Programmable doué d'Ubiquité* (APU).



Exemple d'IHM

L'IHM (*Interface Homme-Machine*) présente des onglets, des espaces de consultation et de saisie, des boutons (les uns généraux, les autres contextuels), des commentaires. Et sur cette IHM l'utilisateur fait trois choses : lire, écrire et lancer des traitements.

Derrière l'IHM, on trouve un monde. L'écran clavier n'est pas seulement raccordé, comme dans les années 1980, au disque dur sur lequel nous avons stocké des fichiers : il est raccordé au réseau de l'entreprise et à travers lui à l'APU.

L'entreprise nous présente, à travers l'IHM, le *double informationnel* de ses immeubles, bureaux, agents, organisation, produits, clients et procédures : la réalité physique des choses situées dans l'espace y est représentée par une image qui ignore la distance géographique.

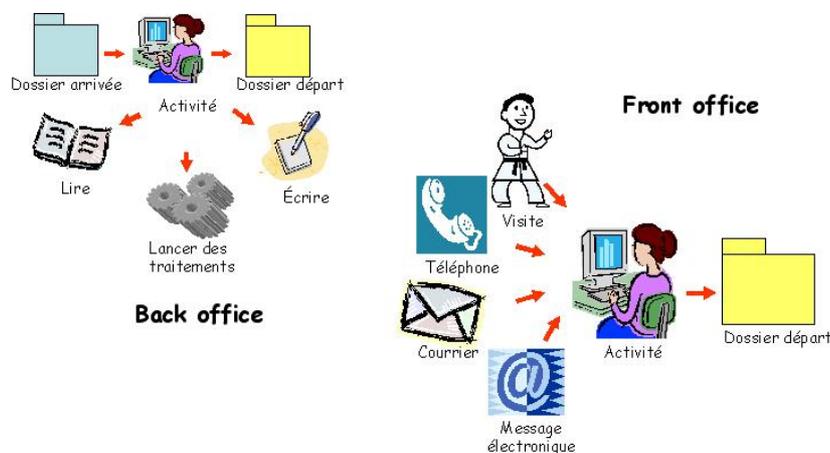
Ce que l'entreprise est, ce qu'elle fait est représenté par ce double que l'on peut enrichir, consulter, modifier ; on peut produire encore d'autres données en lui appliquant des traitements.

L'entreprise existe ainsi en quelque sorte deux fois : une fois dans l'espace physique de sa réalité matérielle, une fois dans l'espace sémantique des représentations.

Il en a toujours été ainsi, sans doute, puisqu'on s'est toujours représenté l'entreprise ; mais l'informatisation a *outillé* cette représentation et ce faisant elle l'a profondément transformée. Il en résulte des conséquences que nous allons examiner.

* *

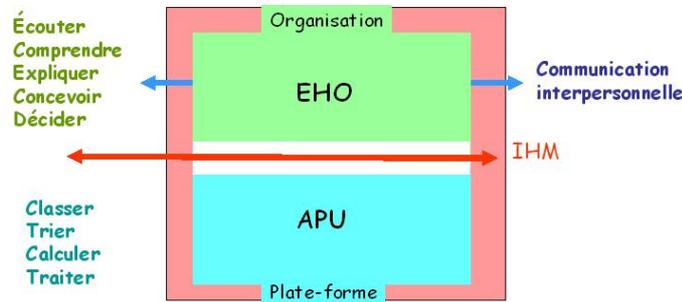
Le Graal de l'informatique, c'est de fournir à chacun, à chaque instant, exactement l'interface dont il a besoin. Qui sommes-nous au travail, devant l'APU ? Non pas l'être humain affectif, culturel, qui s'exprime dans la famille et les relations personnelles, mais l'être humain organisé, EHO, qui apporte sa compétence à l'entreprise et dont celle-ci, en retour, féconde la compétence : car sauf pour les activités artistiques les plus créatrices, la compétence ne peut porter ses fruits que si elle est insérée dans une organisation.



Back-office et front-office

Il importe que l'EHO détienne, sur le SI, les droits de lecture, écriture et traitement nécessaires à son travail, et eux seuls : le système d'identification et d'habilitation est l'un des piliers por-

teurs du SI, il est essentiel à la sécurité de l'entreprise.



Anatomie du poste de travail

Pour que l'entreprise soit efficace, il faut que l'APU et l'EHO coopèrent en faisant chacun ce qu'il sait faire le mieux, et qu'ils délivrent une synergie. La qualité de l'alliage qui se forme autour de l'IHM est devenue un enjeu essentiel.

L'IHM articule deux êtres de nature différente : l'APU classe, trie, calcule et traite inlassablement, tandis que l'EHO sait écouter, comprendre, expliquer, concevoir et décider ; tandis que l'APU exécute, l'EHO *se comporte*. Des expressions comme « intelligence artificielle », ou encore la mise au point de robots qui simulent les émotions humaines, peuvent nous égarer si elles postulent entre ces deux êtres une similitude qui interdit de penser leur synergie.

Ainsi l'informatisation est un art : il faut savoir anticiper les comportements de l'EHO, il ne faut ni sur-informatiser, ni sous-informatiser¹¹.

Exemples

1) *Première ligne et back office* : alors que le *back office* se situe tout entier à l'intérieur de l'entreprise et obéit aux conventions que comporte son langage, la première ligne est au contact du monde extérieur. Elle doit donc pouvoir interpréter les messages de celui-ci pour les transcrire dans le langage de l'entreprise : cela suppose une informatisation souple et aussi une délégation de responsabilité.

2) *Exploitation d'une centrale nucléaire* : les lacunes du système d'information obligent les opérateurs humains à faire chaque jour des interventions manuelles pour corriger les données. Le jour où se pro-

11. Voir « Éloge du semi-désordre », www.volle.com/opinion/desordre.htm.

duit un incident, ils savent comment faire car ils ont l'habitude de traiter les « pépins » informatiques. Si le système d'information était parfait, les opérateurs perdraient l'habitude de réagir, feraient confiance au système, et quand un incident se produit ils ne sauraient que faire. Il faut donc sous-informatiser délibérément la centrale.

3) *Systèmes experts* : on a pu, dans certaines entreprises, modéliser la pratique professionnelle des agents pour automatiser leur démarche et gagner en rapidité. C'est ainsi que les banques ont conçu des systèmes experts de gestion de trésorerie. Cependant si le contexte évolue le système expert ne saura pas évoluer et il perdra en efficacité alors qu'un opérateur humain aurait su modifier ses « règles de pouce ». Il faut donc conserver, à côté du système expert qui fera le gros du travail, des opérateurs humains plus lents sans doute, mais dont le savoir pourra être périodiquement réinjecté dans le système expert pour le mettre à jour.

* * *

Chapitre 6

Système d'information (SI)

La qualité de l'informatisation varie ainsi d'une entreprise à l'autre. C'est pourquoi il ne faut pas, lorsqu'on cherche des exemples, considérer l'entreprise moyenne : il faut aller chercher la plus efficace, la plus exemplaire, celle qui est en avance par rapport aux autres et dont l'organisation, conforme aux meilleures pratiques, anticipe la norme de demain.

Il en fut ainsi aux débuts de l'industrialisation. Lorsqu'en 1847 la Statistique Générale de la France publie les résultats de son enquête sur l'industrie [10] ils ne comportent ni des totalisations ni des moyennes, mais des *monographies*. Le problème est en effet alors d'utiliser le personnel et le matériel de manière à tirer le meilleur parti de la mécanisation : on s'intéresse donc surtout aux entreprises les plus efficaces, on veut pouvoir évaluer l'écart que les autres devront combler pour les égaler¹.

En examinant l'entreprise où se condense aujourd'hui l'état de l'art nous découvrirons en outre que celui-ci révèle des *valeurs* rarement explicitées mais qui, étant incorporées au fonctionnement de l'entreprise, *fonctionnent* effectivement.

LES POSSIBILITÉS

L'automatisation suscite la baisse des effectifs consacrés à la production en volume : l'essentiel du flux de travail se concentre d'une part dans la conception, antérieure à la production phy-

1. Guibert, Laganier et Volle [12].

sique, d'autre part dans les services qui lui sont postérieurs et que requiert impérativement la diversification des produits (car il faut aider le consommateur à *trouver* la variété qui lui convient, puis à *bien l'utiliser*).

Les produits, que l'on assimilait souvent auparavant aux seuls biens physiques, sont désormais des assemblages (*packages*) de biens et de services². En outre la situation de *risque maximum* qui caractérise l'économie informatisée a incité les entreprises à constituer des *partenariats* qui se partagent l'élaboration des composantes du produit.

Ainsi dans l'économie contemporaine la production est constituée d'assemblages de biens et de services, élaborés par des entreprises en partenariat.

La constitution des partenariats exige une *ingénierie d'affaires*, leur fonctionnement suppose que les processus de production traversent la frontière des entreprises : cela nécessite l'*interopérabilité* des SI, et celle-ci ne sera possible que s'ils sont de bonne qualité. Le commerce d'un assemblage est par ailleurs plus complexe que celui d'un bien, d'où encore une amplification de l'importance des services qui s'appuient eux aussi sur les SI.

Les SI assurent et la cohérence des assemblages de biens et de services, et la cohésion des partenariats. Leur construction suppose que chaque entreprise mette de l'ordre dans son langage : un référentiel définit les êtres concernés par leur action (et que l'informatique représentera par des « objets »), les identifiants de ces êtres, ceux de leurs attributs qu'il est nécessaire de connaître et de manipuler, les tables de codage et les nomenclatures.

Sur ce socle sémantique se construit une coopération entre l'être humain et l'automate, elle-même organisée selon le tracé des processus de production³.

La conception d'un SI suppose que l'on approche l'entreprise par ses processus. Pour cela, il faut d'abord répondre à la question « que produit-elle? », ce qui implique de considérer l'utilité de ses produits ; puis à la question « comment produit-elle⁴? »,

2. La *production* comporte tout ce qui concourt à la satisfaction du consommateur. Elle inclut donc, outre l'élaboration des biens (production physique), la distribution et l'après-vente.

3. Volle, [38].

4. Il est parfois étonnamment difficile de trouver la réponse à ces questions

qui incite à examiner l'efficacité de la production.

Qui dit processus dit *input* initial, enchaînement d'activités et *output* final. L'automatisation n'est jamais complète⁵ : souvent il faut la limiter délibérément pour laisser sa place à l'initiative de l'être humain.

Le processus informatisé tourne autour de données mises en commun : durant sa progression, divers acteurs humains les saisissent, les consultent et les transforment. À chaque étape correspondent des formulaires spécifiques ; le passage d'une étape à l'autre est facilité par la programmation de tables d'adressage ; des indicateurs de délai, de qualité et de charge facilitent la supervision du processus.

L'efficacité suppose une délégation de responsabilité à l'acteur humain, les éventuels dysfonctionnements étant repérés après coup et faisant l'objet d'un *debriefing*. Il en résulte, par rapport à l'économie industrielle, une transformation des rapports entre les personnes : le dirigeant est plus un animateur (et un régulateur) qu'un chef dont on exécuterait les ordres et qui validerait toute décision en lui apposant sa signature.

Certes l'entreprise – et, plus généralement, l'action productive – s'organise depuis toujours selon des processus. Mais l'informatisation fait passer le processus de l'implicite à l'explicite, et cela a des conséquences.

Lorsqu'un processus a été modélisé, que ses étapes ont été identifiées ainsi que les activités et responsabilités des divers acteurs, l'activité productive est *élucidée* : chacun de ceux qui y concourent sait à quel produit il contribue et connaît ses responsabilités propres ; des indicateurs mettent en évidence la qualité du produit, le délai de production, la satisfaction du client, l'intensité de l'utilisation des ressources.

L'élucidation de l'entreprise transforme l'intervention du salarié. Il sait à quoi son travail contribue. Il n'est plus un exécutant

que l'on peut croire élémentaires : dans beaucoup d'entreprises, en effet, le travail est fait sans que les agents opérationnels puissent avoir conscience de sa finalité. Que produit exactement une banque ? Que produit une clinique ?

5. Elle ne l'est que dans le cas de l'informatique embarquée, qui équipe les automates purs (satellites et sondes spatiales, par exemple) – mais même dans ce cas, il faut encore ménager la possibilité d'une supervision par un être humain et d'un dépannage.

tant, mais quelqu'un qui exerce une responsabilité.

Un acteur de la biosphère

L'approche de l'entreprise par les processus a une autre conséquence, plus fondamentale encore : en focalisant l'attention sur *l'utilité* des produits et sur *l'efficacité* de la production elle ramène l'entreprise à sa mission économique essentielle : l'« économie *politique* » considère en effet le bien-être collectif de la société, de la *cité* , elle est fondamentalement *civique*.

Produire efficacement des produits utiles, cette formulation du but de l'entreprise diffère de celles que condensent des expressions comme « produire du profit » (ou « de l'argent ») et « créer de la valeur pour l'actionnaire », même si l'efficacité de sa production et l'utilité de ses produits procurent, dans des conditions économiques normales, du profit à l'entreprise.

Elle a l'avantage d'écartier les artifices comptables qui sont pour les escrocs un raccourci vers le profit, ainsi que les démarches prédatrices qui dégagent un profit en détruisant de l'utilité. Alors que la formulation « faire du profit » convient aussi bien à des escrocs et des prédateurs⁶, « produire efficacement des choses utiles » explicite le but stratégique des *entrepreneurs*⁷ dont la passion est d'*aménager la nature*.

L'économiste doit considérer l'entreprise, comme le biologiste le fait pour la cellule, sous les deux aspects interne et externe.

Du point de vue interne, il observe l'organisation du travail humain avec la définition des procédures et des pouvoirs légitimes, le choix des techniques et équipements et la grille conceptuelle, le tout étant soumis au critère d'efficacité.

Du point de vue externe, l'entreprise lui apparaît comme un *acteur de la biosphère* intercalé entre la nature physique et sociale où il puise ses ressources (matières premières, produits intermédiaires, travail humain) et déverse ses déchets, et la société à laquelle il fournit ses produits.

Ainsi l'entreprise est confrontée à l'ensemble de ses responsabilités bien mieux qu'elle ne l'est lorsqu'on la considère du point

6. Volle, [39].

7. Schumpeter, [28].

de vue comptable ou même du point de vue de la rentabilité⁸. L'approche par les processus implique en effet que l'on considère l'origine des *inputs* comme la destination des *outputs* et que l'on recherche donc la *traçabilité* (que seul un SI de haute qualité peut assurer) : parmi les *inputs*, il convient de distinguer les ressources naturelles non renouvelables ; parmi les *outputs*, les déchets insérés dans l'environnement.

Lorsque l'entreprise a élucidé ses processus elle se trouve confrontée à l'ensemble de ses responsabilités, y compris écologiques, et certaines tentations lui sont épargnées (comme celle qui consiste à déverser des déchets dans la nature en économisant le coût de leur traitement selon l'adage « pas vu, pas pris »).

LES RISQUES

Nous venons de faire le tour des possibilités qu'apporte l'informatisation. Il ne faut cependant pas ignorer les risques qui leur font pendant, et qui, eux aussi, caractérisent la situation présente.

L'informatique offre aux prédateurs et aux pervers de puissants outils, et la violence potentielle de l'économie contemporaine leur procure un terrain où les déployer (Volle, [39]).

La supervision du processus de production, armée par des indicateurs de délai et de qualité, peut être utilisée pour soumettre les agents opérationnels à un contrôle tatillon et vexatoire.

Il importe donc que l'entreprise *respecte* ses salariés, qu'elle sache *les écouter en s'efforçant sincèrement de comprendre ce qu'ils disent* : un concepteur ne peut être efficace que s'il se sait écouté, il en est de même des personnes que l'entreprise place en première ligne pour fournir un service aux clients. Or ces deux catégories sont désormais majoritaires.

L'émergence d'un *commerce de la considération* est nécessaire entre l'entreprise et ses salariés, et aussi avec ses fournisseurs, partenaires et clients. Il n'est que trop visible aujourd'hui que les entreprises tardent à en prendre conscience.

8. La comptabilité ne permet pas, à elle seule, de mesurer correctement la rentabilité (Stewart, [33]) ; elle permet moins encore d'évaluer les responsabilités de l'entreprise.

Elles tardent aussi à percevoir la nécessité des services d'avant- et après-vente et à mesurer l'exigence de qualité des services : elles sont encore marquées l'économie industrielle qui n'attribuait de valeur qu'aux biens, les services étant jugés parasites. Il en résulte aujourd'hui un sous-développement généralisé des services et, lorsqu'ils existent, une étonnante insouciance envers leur qualité⁹.

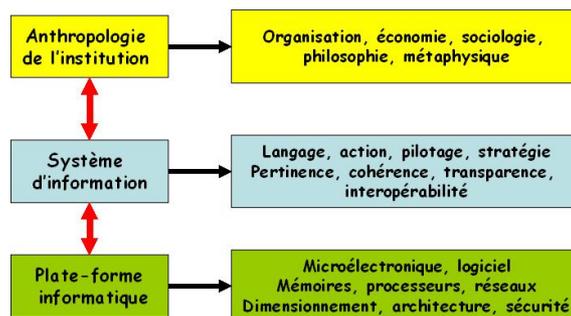
Un risque d'inefficacité symétrique se rencontre du côté du consommateur.

Celui-ci, en effet, tarde à prendre en considération la qualité des produits et celle des services qu'ils comportent. Il est dupe aussi d'un *marketing* fallacieux qui, sous une dénomination flatteuse, présente des produits de mauvaise qualité¹⁰.

L'économie contemporaine comporte ainsi un risque de crise systémique par inadéquation des comportements aux possibilités qu'elle apporte, l'inefficacité de l'entreprise se conjuguant au manque de discernement du consommateur. Cette crise est analogue, *mutatis mutandis*, à la grande crise des années 1930 qui, elle, résultait d'une inadéquation des comportements aux possibilités qu'apportait l'économie industrielle.

LE SI EN QUATRE COUCHES

On peut représenter une institution par un modèle en couches où le système d'information (SI) occupe une place intermédiaire :



9. La qualité des centres d'appel, par exemple, est presque toujours déplorable.

10. On a vu apparaître d'étranges choses dans les magasins à grande surface sous les dénominations *foie gras* et *saumon fumé*.

Place du SI dans l'institution

Le SI est posé au-dessus de la plate-forme informatique qui, s'appuyant sur les techniques de la micro-électronique et du logiciel, est composée de mémoires, processeurs, réseaux et programmes, et dont l'économie obéit à la logique du *dimensionnement* (p. 34).

Au dessus du SI l'*anthropologie* de l'institution, domaine de la volonté et de l'action des êtres humains avec ses diverses composantes : organisation, économie, sociologie, philosophie (procédés de la pensée) et enfin métaphysique (valeurs et orientation).

Le SI lui-même peut se décrire, de façon organique, selon quatre couches : langage, action, pilotage, stratégie. Il est soumis à des contraintes de pertinence, cohérence, transparence, interopérabilité et sécurité.

Rares sont aujourd'hui les entreprises qui maîtrisent l'état de l'art. En évoquant une entreprise en bonne santé, on décrit donc un être à la fois *réaliste* – il tient compte de possibilités et de risques réels – et *idéal*, car on ne le rencontre pratiquement jamais dans la réalité.



L'entreprise contemporaine se reflète dans le SI où elle dépose son vocabulaire, son organisation, ainsi que ses procédures auxquelles le SI fournit un moteur.

Examiner un SI, c'est donc comme radiographier l'entreprise. Celui qui sait lire une telle radiographie voit en effet apparaître ses valeurs et priorités implicites et il peut diagnostiquer ses pathologies.

Les « bonnes pratiques », fidèles à l'état de l'art, répondent à l'orientation qu'exprime la formule « produire efficacement des choses utiles ». Celui qui n'a jamais pénétré une entreprise les croit évidentes et peine à concevoir qu'elles soient si rarement suivies. Nous donnerons donc pour chaque couche « idéale » une liste – non exhaustive – d'errements souvent constatés sur le terrain.

Chacun de ces errements révèle une défaillance de la « doctrine d'emploi » du SI tout comme, en d'autres temps, les errements de la stratégie militaire ont révélé une défaillance de la doctrine d'emploi des armes.

Examiner l'entreprise exemplaire nous permettra de parcourir des leçons dont toute institution peut bénéficier, puis la société entière.

1) Le socle sémantique

L'entreprise est en relation avec des êtres réels : clients, produits, salariés, entités de l'organisation, partenaires, fournisseurs etc. Pour pouvoir agir envers ces êtres, elle doit se les *représenter*.

Une fois choisies les classes d'êtres à représenter, il faut *identifier* chacun des individus qui composent une classe. L'identifiant d'un individu doit être unique et rester stable dans le temps : ainsi l'on pourra comparer les données recueillies lors de diverses relations avec lui¹¹

Puis il faut choisir les *attributs* à observer sur les individus d'une même classe : ce sont ceux, et ceux seulement, qui servent à définir et exécuter l'action de l'entreprise envers ces individus. Certains de ces attributs définissent une classification des individus¹². Cette grille conceptuelle sert à l'action comme au raisonnement.

Il n'existe pas pour la « granularité » de cette grille de définition formelle du degré de détail optimal : en pratique, celui qui est chargé de l'élaborer doit aller au bout du délai et du budget, puis livrer la grille, en remettant à plus tard la réponse à un éventuel besoin de détail supplémentaire.

Enfin on associe, à chaque classe, des traitements automatiques pour vérifier la saisie des données, et évaluer d'autres données à partir de celles qui ont été saisies.

L'action de l'entreprise s'appuie donc sur une *ingénierie sémantique* : celle-ci lui fournit le *langage*¹³ qui s'inscrit et dans les codages du SI ainsi que dans l'esprit et le parler de ses agents. En définissant les classes d'êtres représentées dans le SI, l'ingénierie

11. Dans le SI hospitalier, l'identification du patient est contrôlée par une « identito-vigilance » ; avant le projet Copernic de la DGI, un même contribuable avait douze identifiants différents.

12. Code ROME (Répertoire officiel des emplois et des métiers) au Pôle Emploi, nomenclature des CSP (catégories socio-professionnelles) de l'INSEE etc.

13. Volle, [36].

sémantique désigne de façon négative celles qui ne le sont pas et cela délimite la portée de l'action de l'entreprise : l'action ne peut pas porter sur des êtres que l'on ne sait pas nommer. La qualité sémantique est assurée par l'*administration des données*, tâche laborieuse et cruciale : il s'agit de supprimer les homonymes et synonymes, de tenir à jour le référentiel.

La légitimité de cette élaboration conceptuelle n'est cependant reconnue ni par les philosophes, car l'entreprise est trop récente pour s'inscrire dans l'histoire de la pensée, ni même par l'entreprise elle-même qui cultive volontiers un « pragmatisme » sommaire et où souvent l'administration des données rencontre des difficultés « politiques ».

Ainsi, et de façon paradoxale, les ressources intellectuelles de la société se détournent du lieu où celle-ci s'articule à la nature pour élaborer son bien-être...

Errements :

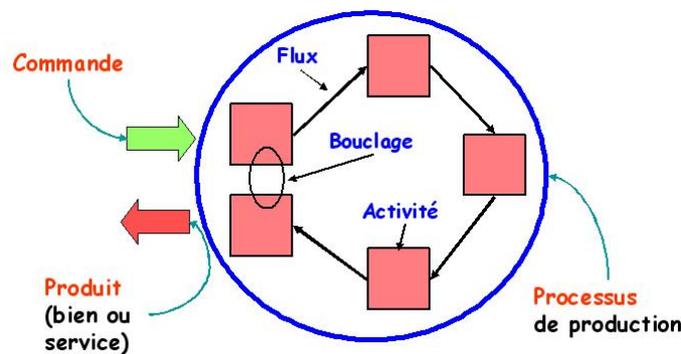
- *ignorer des êtres importants*. Certaines entreprises ne veulent connaître ni leur produit ni leur client : un transporteur aérien ne veut connaître que le *passager*, un opérateur télécoms que la *ligne*, une banque que le *compte*.
- *identifiants multiples, changeants*. Le même produit, le même client ont autant d'identifiants que l'entreprise a d'entités ou de filiales ; l'identifiant comporte un code géographique : il doit changer quand le client déménage.
- *attributs mal choisis*. Saisir, stocker, traiter, maintenir des données inutiles : c'est épuisant et coûteux.
- *concepts flous*. L'ingénierie sémantique cède parfois devant la résistance que lui opposent les entités de l'organisation, attachées à une définition floue de leurs responsabilités.
- *diversité des nomenclatures, dialectes locaux*. Diverses entités de l'organisation utilisent chacune une nomenclature différente, ou une interprétation particulière de la nomenclature : le langage de l'entreprise est incohérent, le SI inefficace.
- *détail excessif de la grille conceptuelle*. La limite de la finesse du « grain de photo » n'est pas logique, mais pratique : si l'on oublie l'action qu'il faut servir, on s'enlise dans l'infini du détail.

- *erreurs de saisie*. Si la saisie ne s'accompagne pas d'une vérification, des erreurs sont inévitables et le SI est faux : *garbage in, garbage out*. Les « doubles saisies », fréquentes dans les SI mal conçus, accroissent le risque d'erreur. Une erreur de saisie sur un identifiant, c'est un dossier perdu.
- *mauvaise tenue à jour*. Quand le délai de réplication des données de référence dans les diverses applications est aléatoire, le SI est incohérent, les données sont faussées.

2) Les processus

La première question à se poser devant une entreprise (ou devant une entité de son organisation) est « que produit-elle? ». Souvent cette question embarrasse¹⁴, mais l'entreprise progresse quand elle « réalise » ce qu'elle produit.

La deuxième question est « comment produit-on? ». Cette question oriente vers la *modélisation*, puis l'automatisation et l'organisation des *processus* (ce mot désigne la succession des tâches nécessaires à une production)¹⁵.



Le processus, pivot de l'entreprise

L'informatisation des processus est aujourd'hui la mission essentielle du SI. Tout processus débute par la fourniture des matières premières et produits intermédiaires, il se conclut par la mise du produit entre les mains du client et le paiement de la facture par celui-ci. Il inclut les services avant- et après-vente, le centre d'appel, les dépannages, la réponse aux réclamations etc.

14. Que produisent une banque? Une clinique?

15. Volle, [37].

Depuis que l'être humain produit, la production suit un processus : ce concept n'a donc rien de nouveau. Seules sont récentes son explicitation, sa modélisation et son informatisation.

Souvent le processus a des défauts : redondances, erreurs d'aiguillages, files d'attente LIFO¹⁶, délais aléatoires, bras morts. Le modéliser permet de les repérer et de les corriger. L'automatiser soulage le travail humain en lui fournissant des tables d'adressage, des formulaires, une vérification de la saisie, une documentation contextuelle, une messagerie etc.

L'agent opérationnel est habilité à accomplir les tâches qui correspondent à ses fonctions, et elles seules. La *gestion des habitations* est un des principaux outils de la sécurité de l'entreprise. L'informatisation du processus permet aussi d'obtenir automatiquement les indicateurs qui permettent de le *superviser*.

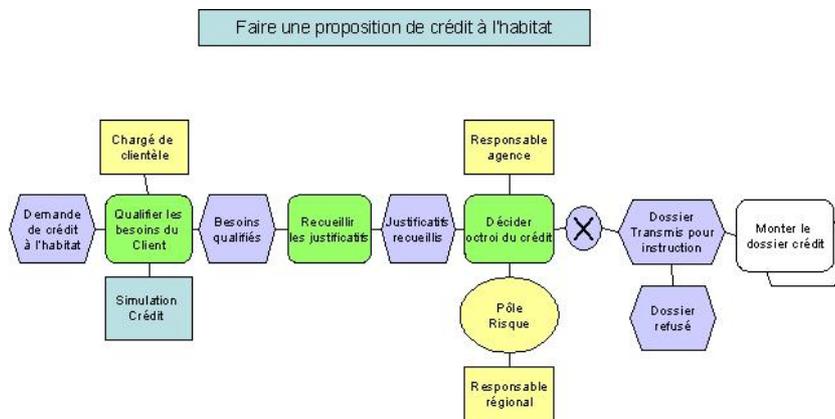
En associant à chacune des composantes du produit (ainsi qu'aux déchets que suscitent la production et la consommation) la doublure informationnelle qui assure leur *traçabilité*, le SI éclaire et la qualité des produits, et l'insertion de l'entreprise dans la nature.

En modélisant la dynamique du processus, on balise son itinéraire. Il ne s'agit pas de graver dans le marbre le processus existant : la modélisation permet souvent de repérer et corriger des défauts (redondances, piles LIFO qui suscitent des délais de traitement aléatoires, erreurs d'adressage, bras morts où les dossiers se perdent etc.). La modélisation fait gagner, sur un processus qui n'avait jamais été modélisé auparavant, de l'ordre de 20 à 30 % en efficacité.

La clarté intellectuelle que procure la modélisation doit être mise au service de la souplesse, de l'évolutivité de l'entreprise :

16. *Last In First Out*.

le modèle ne doit pas être figé.



Modèle formel d'un processus

La modélisation du processus suppose d'explicitier le partage des tâches entre l'EHO et l'APU, ainsi que la conception de l'IHM.



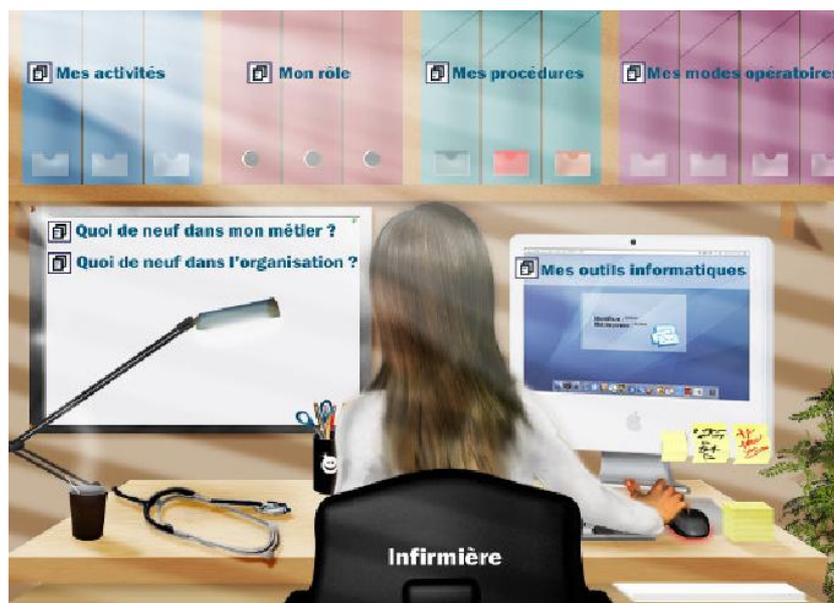
Le même processus représenté par un dessin animé

On représente souvent le processus selon un diagramme comportant des cases et des flèches mais il est utile d'illustrer ce formalisme par un dessin animé, ou par une bande dessinée, afin que l'agent opérationnel puisse voir apparaître clairement la finalité du processus, son propre rôle, ses responsabilités ainsi que

celles des autres agents. Alors le processus, et l'entreprise elle-même, sont *élucidés*¹⁷.

La documentation

Les procédures, règles et consignes professionnelles de l'entreprise font l'objet de la formation des agents, puis d'une documentation qu'ils peuvent consulter lors de leur travail.



Documentation électronique sur l'Intranet

L'informatisation a transformé la documentation. Alors qu'on ne peut jamais savoir si un document papier n'est pas obsolète, il est possible de tenir à jour une documentation électronique. On facilite sa consultation en l'équipant de liens hypertexte et d'un moteur de recherche. Enfin, la préparation des documents peut suivre un processus de rédaction coopérative qui accélère leur production et améliore leur qualité.

La mise à disposition de la documentation électronique sur l'Intranet de l'entreprise a des effets sociologiques. Alors que les « gens de la DG » en savaient toujours plus que les « gens des DR » grâce aux

¹⁷. « Optimiser ou élucider les processus? », www.volle.com/opinion/elucider.htm.

conversations de cantine et de couloir, le rapport de force en réunion s'est inversé: désormais les « gens des DR », lecteurs assidus de la documentation, connaissent mieux les règles du jeu que les « gens de la DG » souvent enfermés dans leur spécialité.

Relation multimédia

La relation avec les clients, fournisseurs et partenaires emprunte plusieurs canaux et devient *multimédia*: selon ses épisodes, elle utilise le face à face, le courrier postal, la messagerie électronique, le téléphone, les formulaires sur un serveur Web etc.

Il importe que cette relation soit cohérente quel que soit le canal emprunté: le client s'attend à ce que l'entreprise garde dans son SI une trace de ses appels téléphoniques, et celui qui a rempli un formulaire sur le Web souhaite ne pas avoir à se répéter lorsqu'il visitera une agence.

Errements :

- *refuser la modélisation*. Certains croient que modéliser un processus, ce serait graver dans le marbre les erreurs qu'il comporte.
- *conception restrictive du processus*. Certaines entreprises négligent les services que leur produit comporte pourtant.
- *trop automatiser*. La capacité d'initiative des agents opérationnels est désamorcée.
- *désordre des habilitations*. Si elles sont plus larges que ne le comporte la fonction des agents, la sécurité est compromise.
- *refus de l'ingénierie d'affaires*. La grande entreprise qui n'a jamais eu de partenaires, qui a toujours été impériale avec ses fournisseurs, est incapable de monter des partenariats.
- *impossibilité du partenariat*. Deux SI de mauvaise qualité sémantique ne peuvent pas interopérer: les entreprises ne peuvent pas conclure de partenariat.
- *refus de la traçabilité*. Il est très difficile de garantir la qualité du produit, de maîtriser le traitement des déchets.

3) Le pilotage

La complexité de la nature étant sans limite, une modélisation, même soigneuse, ne peut pas prévoir tous les cas qui peuvent se présenter. Des surprises se produiront donc. C'est pourquoi il importe de laisser à l'être humain sa part d'initiative.

L'automate est par ailleurs sujet à des pannes et aucun logiciel n'est parfaitement exempt de défauts¹⁸ : il faut prévoir des alarmes, des outils de dépannage, un fonctionnement en mode dégradé.

L'organisation contemporaine délègue à l'être humain une large responsabilité opérationnelle. Mais comme il est sujet à la fatigue et à l'étourderie des incidents se produiront : il faut les analyser soit pour réviser le processus, soit pour mettre à jour les consignes et formations professionnelles.

L'automate fournit de façon continue des indicateurs de délai, quantité, qualité, satisfaction des clients, utilisation des ressources, coût de production. Ces indicateurs permettent de superviser l'automate ainsi que le travail des êtres humains et d'assurer ainsi le *pilotage opérationnel* de la production.

Ce pilotage doit être orienté vers le but de l'entreprise : efficacité de la production, utilité des produits.

Le choix des indicateurs demande de la finesse : un indicateur peut avoir des effets pervers. La supervision de l'automate est confiée à un *superviseur* ; celle des êtres humains, à un *gestionnaire opérationnel* qui remplit la délicate fonction d'*animateur*.

Errements :

- *flicage*. Un excès de contrôle suscite l'angoisse chez les agents opérationnels.
- *absence d'indicateurs importants*. Focalisée sur la production, l'entreprise n'observe pas la satisfaction des clients. Ou encore, focalisée sur son image, elle néglige la maîtrise du coût de production.
- *effets pervers*. L'entreprise travaille pour produire de « bons »

18. Printz, [22] p. 73.

indicateurs et non pour satisfaire efficacement ses clients.

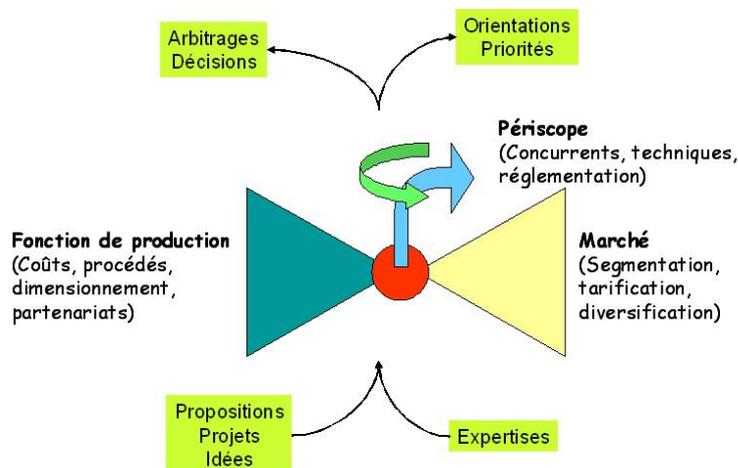
– *supervision inexistante*. L'entreprise fait confiance à l'automate : elle est désarmée en cas d'incident.

4) La stratégie

L'expression « pilotage stratégique » est un oxymore : le pilotage est assuré par les gestionnaires opérationnels qui contrôlent la production. Le stratège, lui, *oriente* l'entreprise en lui indiquant la trajectoire qu'elle devra suivre.

Son attention se focalise sur des données externes (segment de marché, tarification) et internes (techniques, organisation, compétences). Il choisit parmi les projets que l'entreprise produit en permanence, écoute les experts, puis décide en tenant compte des informations qu'il détient sur l'environnement.

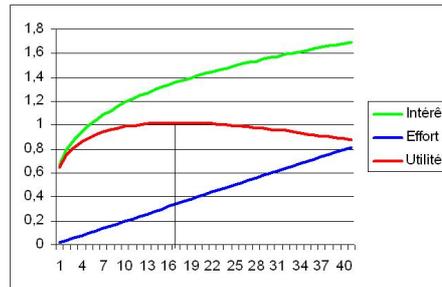
L'expérience montre que l'implication personnelle du stratège est une condition nécessaire de la réussite du SI. Il doit notamment veiller à la professionnalisation des maîtrises d'ouvrage qui doivent être pour l'informatique des « clients compétents ».



Portrait du stratège

L'orientation que donne le stratège suppose qu'il fasse des *choix* et sache convaincre l'entreprise d'y adhérer. Ces choix portent sur la gamme de produits, les marchés visés, les techniques de production, les compétences, l'organisation. Ils déterminent les investissements.

L'art du stratège suppose le « coup d'œil » : le bon sens, éclairé par une intuition exacte, le guide vers la décision juste. Rien n'est plus banal ni plus simple en apparence, rien n'est plus rare ni plus complexe en fait. L'intuition est utilement nourrie par la connaissance des ordres de grandeur et le repérage des retournements de tendance.



Sobriété du tableau de bord

Pour que l'entreprise puisse adhérer à la décision, il faut que l'intuition soit partagée par le comité de direction. Les données que fournit le SI, complétées par des données externes relatives à la concurrence, à l'évolution des techniques et à celle des besoins des clients, permettent d'établir à son intention un tableau de bord sélectif et judicieux¹⁹.

Errements :

- *pas de tableau de bord*, ou (cela revient au même) trop de tableaux de bord. L'entreprise est comme un avion privé d'instruments.
- *incompétence en statistique*. L'entreprise ne ressent pas le besoin d'une compétence en statistique, alors que celle-ci est nécessaire pour interpréter les données.
- *statistiques contradictoires*. Chaque entité produit ses propres statistiques et elles se contredisent.
- *manque de sélectivité*. Les tableaux de bord étant trop nombreux et trop détaillés, personne ne les lit : leur volume les rend inutiles.

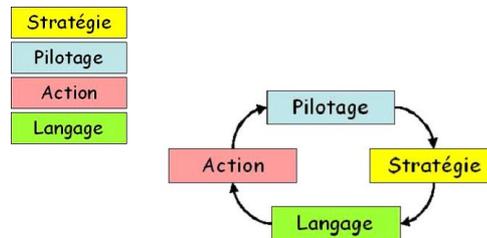
19. Volle, [35].

- *absence d'interprétation*. Les commentaires paraphrasent les tableaux de nombres et n'apportent aucune explication.
- *mauvaise présentation de la chronologie*. Les séries chronologiques sont mises sous la forme « $m/m - 12$ » (comparaison avec le même mois de l'année précédente) : comme elle mêle deux conjonctures, elle empêche de repérer les retournements de tendance.

Le bouclage stratégique

Le langage sert de socle à l'action de l'entreprise (on ne peut agir collectivement que sur les êtres que le langage désigne). L'action transforme le monde, mais il faut la contrôler. La stratégie enfin oriente l'entreprise.

Mais pour que la stratégie puisse se concrétiser en une action il faut définir le langage qui servira de socle à celle-ci : toute technique nouvelle nécessite un mode d'emploi et un vocabulaire ; tout produit nouveau doit être nommé ainsi que les éléments qui contribuent à son élaboration ; tout nouveau segment de clientèle doit être désigné etc.



Dans la dynamique de l'entreprise les quatre couches que nous avons décrites forment ainsi une boucle. Elles sont comme les quatre temps d'un moteur qui propulse l'entreprise exemplaire sur sa trajectoire.

« MARKETING INTERNE » DU SI

Il faut distinguer parmi les utilisateurs du SI divers segments définis selon ce que les personnes ont à faire : de la diversité de leurs actions résulte une différence dans leurs besoins envers le SI.

Au niveau le plus agrégé, on distingue :

- l'agent opérationnel, qui réalise effectivement le travail productif soit face au client (front office) soit à l'intérieur des pro-

cédures de l'entreprise (back office) ;



Segmentation de l'entreprise

– le manager opérationnel (directeur d'agence, directeur d'usine) qui encadre au plus près les agents opérationnels et a besoin d'indicateurs quotidiens bruts qui permettent de superviser l'efficacité et la qualité du travail ainsi que la satisfaction des clients ;

– la direction générale, où se trouvent les stratèges entourés de concepteurs et d'organisateur : c'est le lieu où se décident les orientations de l'entreprise en termes de produits et de segments de clientèle, ainsi que les techniques, procédures et méthodes de production à utiliser : elle a besoin pour instruire ses décisions d'indicateurs mensuels de bonne qualité statistique.

* * *

Bibliographie

- [1] Harold Abelson et Gerald Jay Sussman. *Structure and Interpretation of Computer Programs*. MIT Press, 1996.
- [2] Norbert Alter. *Donner et prendre*. La Découverte, 2009.
- [3] Raymond Aron. *Penser la guerre, Clausewitz*. Gallimard, 1976.
- [4] John Kenneth Arrow et Gérard Debreu. The existence of an equilibrium for a competitive economy. *Econometrica*, 1954.
- [5] Simone Bertière. *Mazarin*. de Fallois, 2007.
- [6] Marc Bloch. *La société féodale*. Albin Michel, 1994.
- [7] Edward Chamberlin. *The Theory of Monopolistic Competition*. Harvard Economic Studies, 1933.
- [8] Jürgen Dahlkamp. Stoned vor dem Schirm. *Der Spiegel*, 16 mars 2009.
- [9] Bertrand Gille. *Histoire des techniques*. Gallimard La Pléiade, Paris, 1978.
- [10] Statistique générale de la France. *Industrie*. SGF, 1847.
- [11] Antonio Gramsci. *Note sul Machiavelli, Americanismo e fordismo*. Istituto Gramsci, 1975.
- [12] Bernard Guibert, Jean Laganier et Michel Volle. Essai sur les nomenclatures industrielles. *Économie et Statistique*, (20), février 1971.
Accès au texte intégral : www.volle.com/articles/nomenclature.htm.
- [13] Donald E. Knuth. *Selected Papers on Computer Science*. CSLI, 1996.
- [14] Friedrich List. *Das nationale System der politischen Ökonomie*. 1841.
- [15] Olivier Marchand et Claude Thélot. *Deux siècles de travail en France*. INSEE, 1991.

- [16] Jacques Mélése. *L'analyse modulaire des systèmes de gestion*. AMS, Hommes et Techniques, 1972.
- [17] Montesquieu. *De l'esprit des Loix*. 1748.
- [18] Pierre Musso. *Télécommunications et philosophie des réseaux : la postérité paradoxale de Saint-Simon*. PUF, 1997.
- [19] Joseph Needham. *Science and Civilisation in China*. Cambridge University Press, 1962.
- [20] Jean-Louis Peaucelle. *Adam Smith et la division du travail*. L'Harmattan, 2007.
- [21] Karl Popper. *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge, 2002.
- [22] Jacques Printz. *Architecture logicielle*. Dunod, 2006.
- [23] Cardinal de Retz. *Mémoires*. Garnier, 1987.
- [24] Joan Robinson. *The Economics of Imperfect Competition*. Cambridge University Press, 1933.
- [25] Claude-Henri de Saint-Simon. *L'organisateur*. 1820.
- [26] Claude-Henri de Saint-Simon. *Nouveau christianisme*. L'aube, 2006.
- [27] Roberto Saviano. *Gomorra*. Gallimard, 2007.
- [28] Joseph Schumpeter. *Histoire de la pensée économique*. Gallimard, 1983.
- [29] Claude E. Shannon. A mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, juillet – octobre 1948.
- [30] Herbert A. Simon. *The Sciences of the Artificial*. MIT Press, 1969.
- [31] Adam Smith. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. Methuen and Co, 1776.
Trad. : *Recherche sur la nature et les causes de la richesse des Nations*, Economica, 2000.
- [32] Adam Smith. *The Theory of Moral Sentiments*. A. Millar, 1790.
- [33] Bennett Stewart. *The Quest for Value*. Harper Business, 1991.
- [34] Michel Volle. *e-économie*. Economica, 2000.
www.volle.com/ouvrages/e-conomie/table.htm.
- [35] Michel Volle. Histoire d'un tableau de bord. www.volle.com, novembre 2002.
www.volle.com/travaux/tdb.htm.

- [36] Michel Volle. Mettre en place une administration des données. *www.volle.com*, février 2002.
www.volle.com/travaux/add.htm.
- [37] Michel Volle. Modélisation du processus. *www.volle.com*, décembre 2002.
www.volle.com/travaux/cdc.htm.
- [38] Michel Volle. *De l'Informatique*. Economica, 2006.
www.volle.com/ouvrages/informatique/informatique1.pdf.
- [39] Michel Volle. *Prédation et prédateurs*. 2008.
www.volle.com/ouvrages/predation/predation2.pdf.
- [40] Oliver Williamson. *The Mecanisms of Governance*. Oxford University Press, 1996.

Index

- Économie d'envergure, 40
Économie d'innovation, 41
Économie d'échelle, 33
- Abelson, Harold, 5
Agent économique, 30
Alembert, d', 21
Allemagne, 17
Alter, Norbert, 24
APU, 55, 60
Argentine, 17
Aron, Raymond, 4, 5
Arpanet, 12
Arrow, John Kenneth, 30
- Bertière, Simone, 19
Bloch, Marc, 20
Bourse, 24, 47
- Chamberlin, Edward, 38
Chicago, 10
Chicago, école de, 47, 48
Chili, 17
Clausewitz, Carl von, 4, 5, 47
Cobb-Douglas, fonction de, 32
Colomb, Christophe, 52
Concurrence monopolistique, 6
CSP, 71
- Debreu, Gérard, 30
DGI, 71
Diderot, 21
Dreyfus, Philippe, 52
Durkheim, Émile, 47
- EHO, 60
Enron, 24, 49
Espagne, 17
Ethernet, 12, 54
Externalités, 27
- Fortran, 12
France Telecom, 10
Friedman, Milton, 47
Fronde, 19
- General Electric, 47
Gille, Bertrand, 5, 8, 9, 11
Girard, François, 53
Glorious Revolution, 10
Google, 40
Gosplan, 49
Gramsci, Antonio, 21
Guerre du Kippour, 11
Guibert Bernard, 64
- Hommage, 20
- IBM, 53
INSEE, 71
Internet, 12, 54
Italie, 17
- Kirchhoff, Gustav, 36
Knuth, Donald E., 53
- Lénine, Vladimir Illich, 47
Laganier Jean, 64
Leontief, 32
Leontief, fonction de, 32

- List, Friedrich, 21
Littré, Émile, 21
- Mélèse, Jacques, 55
Madelin, Alain, 23
Marchand, Olivier, 12
Marx, Karl, 47
Mazarin, 19
Montesquieu, 19
Musso, Pierre, 6, 50
- Needham, Joseph, 20
- OPEP, 11
- Pôle Emploi, 71
Pareto, optimum de, 30
Peaucelle, Jean-Louis, 56
Perret, Jacques, 53
PIB, 31
Popper, Karl, 4
Poutine, Vladimir, 19
Printz Jacques, 78
Production, fonction de, 30
- Reaganisme, 5
Retz, cardinal de, 18
Robinson, Joan, 38
Rockefeller, John D., 42
ROME, 71
- Saviano, Roberto, 20, 24
Schumpeter Joseph, 67
Shannon, Claude E., 53
SIA, 52
Simon, Herbert, 55
Smith, Adam, 6, 19, 26–28, 44–
47
Statistique Générale de la France,
64
STC, 11, 12
Steinbuch, Karl, 53
Sussman, Gerald Jay, 5
Système technique, 8
- Thélot, Claude, 12
Thatcherisme, 6
TIC, 11
- URSS, 17
Utilité, fonction d', 30
- Vienne, école de, 44, 47
- Wall Street, 22
Welch, Jack, 47, 48
Williamson, Oliver, 45
Worldcom, 24, 49
- Zollverein, 21