

GÉRER & COMPRENDRE

« Se défier du ton d'assurance qu'il est si facile de prendre et si dangereux d'écouter »
Charles Coquebert, *Journal des mines* n°1, Vendémiaire An III (septembre 1794)



- Le *cloud* en entreprise et la gouvernance des systèmes d'information
- La perception du déchet industriel au XIX^e siècle
- Dessin opérationnel et lutte contre les incendies

UNE SÉRIE DES
ANNALES
DES MINES

FONDÉES EN 1794

Publiées avec le soutien
de l'Institut Mines Télécom

Réalités méconnues

03

Le dessin opérationnel à la brigade de sapeurs-pompiers de Paris : l'improbable histoire d'une ressource organisationnelle

**Anne DIETRICH, Jérôme RIBÉROT
et Xavier WEPPE**

L'épreuve des faits

13

Le paradigme du *cloud computing* : au-delà de nouvelles solutions informatiques, un enjeu de gouvernance renouvelée des technologies numériques

**Valérie FAUTRERO, Valérie FERNANDEZ
et Sabine KHALIL**

En quête de théorie

25

La nécessaire adaptation des modèles de coûts des directions des systèmes d'information

Isabelle LACOMBE

Autres temps, autres lieux

41

La construction sociale du risque : l'enfouissement des résidus solides issus des fabriques (1810-1917)

Serge BOARINI

53

L'invention de la logistique par Antoine-Henri de Jomini

Aurélien ROUQUET

Mosaïque

62

Pourquoi travailler pour un *Big Four* de l'audit ?

À propos de l'ouvrage de Sébastien Stenger, *Au cœur des cabinets d'audit et de conseil. De la distinction à la soumission*, Prix Le Monde de la recherche universitaire, PUF, 2017

Nicolas BERLAND

65

Elon Musk

À propos de l'ouvrage de Vance Ashlee, *Elon Musk. Tesla, Paypal, SpaceX : l'entrepreneur qui va changer le monde*, Eyrolles, 2017/2015

Hervé DUMEZ

67

L'usine géante et son destin

À propos de l'ouvrage de Freeman Joshua B., *Behemoth. A History of the Factory and the Making of the Modern World*, New York, Norton, 2018

Hervé DUMEZ

69

Traductions des résumés

71

Biographies

Rédaction

Conseil général de l'Économie,
de l'Industrie, de l'Énergie et des
Technologies,
Ministère de l'Économie et des
Finances
120, rue de Bercy - Télédéc 797 -
75572 Paris Cedex 12
Tél : 01 53 18 52 71
http://www.anales.org

François VALÉRIAN

Rédacteur en chef
Gérard COMBY
Secrétaire général
Delphine MANTIENCE
Secrétaire générale adjointe
Liliane CRAPANZANO
Relectrice
Myriam MICHAUX
Webmestre

Membres du comité de rédaction**François VALÉRIAN**

Président du Comité de rédaction,
Ministère de l'Économie et des
Finances (CGE)
Rédacteur en chef des Annales
des Mines

Gilles ARNAUD

Professeur, ESCP Europe
Nicolas BERLAND,
Professeur, Université Paris IX
Dauphine
Michel BERRY,
Ingénieur général des Mines
honoraire, École de Paris du
Management

Thierry BOUDES

Professeur, ESCP Europe
Françoise CHEVALIER,
Professeur, Groupe HEC

Sylvie CHEVRIER

Directrice adjointe Institut de
recherche en gestion (IRG),
Université Paris-Est Marne-la-
Vallée

Hervé DUMEZ

Directeur de recherche CNRS,
Centre de recherche en gestion
de l'École polytechnique
Dominique JACQUET,
Professeur, Université Paris X
Nanterre

Pierre MESSULAM

SNCF
Christian MOREL,
Sociologue

Frédérique PALLEZ

Professeur, Centre de gestion
scientifique de Mines Paris-Tech
Jacques SARRAZIN,
Affilié Partner, Lindsay Goldberg

Nathalie RAULET-CROSET

Professeur, IAE de Paris,
Université Paris 1
Jérôme TUBIANA,
Directeur prospective et veille
sociale, Groupe Danone

Michel VILLETTE

Professeur, AgroParisTech
Jean-Marc WÉLLER,
Chargé de Recherche CNRS,
LATTS - École Nationale des
Ponts et Chaussées

Autres relecteurs**Aurélien ACQUIER**

ESCP Europe
Franck AGGERI,
Centre de gestion scientifique de
Mines ParisTech

Nicole AUBERT

ESCP Europe
Eric BALLEOT
Centre de gestion scientifique de
Mines ParisTech

Julie BASTIANUTTI

Centre de recherche en gestion
de l'École polytechnique
Jérôme BARTHELEMY
ESSEC

Rachel BEAUJOLIN BELLET

Professeur, Reims Management
School
Nathalie BELHOSTE,
Reims Management School

Hamid BOUCHIKHI

Professeur, Groupe Essec
Michel CAPRON,
Institut de Recherche en Gestion -
Université Paris-Est

Florence CHARUE DUBOC

Centre de recherche en gestion
de l'École polytechnique
Franck COCHOY,
CERTOP - Université de Toulouse

Bernard COLASSE

Professeur, Université Paris IX
Dauphine
Pascal CROSET,
Praxéo Conseil

Cédric DALMASSO

Centre de gestion scientifique de
Mines ParisTech
Colette DEPEYRE
Université Paris Dauphine

Christophe DESHAYES

TechZinnovate
Carole DONADA,
Groupe ESSEC

Corine EYRAUD

Université d'Aix-Marseille
Catou FAUST
Formatrice en management
interculturel et en FLE

Alain FAYOLLE

EMLYON Business School
Jacqueline FENDT,
ESCP Europe

Patrice de FOURNAS

Jouve et Associés
Sébastien GAND
Centre de gestion scientifique de
Mines ParisTech

Gilles GAREL

CNAM
Patrick GILBERT,
IAE Paris

Alain HENRY

Agence Française de
Développement
Isabelle HUAULT,
Université Paris Dauphine

Philippe d'IRIBARNE

Gestion et Société
Alain JEUNEMAÎTRE
Centre de recherche en gestion
de l'École polytechnique

Sihem JOUINI BEN MAHMOUD

Professeur à HEC - Chercheur
associé au Centre de
recherche en gestion de l'École
polytechnique et au PESOR

Benoît JOURNE

Université de Nantes
Jean-Yves KERBOURC'H,
Université de Nantes

Frédéric KLETZ

Centre de gestion scientifique de
Mines ParisTech
Hervé LAROCHE,
ESCP Europe

Pascal LEFEBVRE

Université d'Evry-Val d'Essonne
Philippe LEFEBVRE,
Centre de gestion scientifique de
Mines ParisTech

Yannick LEMARCHAND**Pascal LIÈVRE****Philippe LORINO**

Groupe ESSEC
Rémy MANIAK,
Télécom Paristech, Chercheur
associé au Centre de
recherche en gestion de l'École
polytechnique

Éléonore MARBOT

ESCC Clermont
Étienne MINVIELLE,
INSERM

Yves MOLET

Mines ParisTech
Nicolas MOTTIS,
Groupe ESSEC

Thomas PARIS

Chargé de recherche au CNRS,
professeur affilié à HEC,
chercheur associé au Centre de
recherche en gestion de l'École
polytechnique

Jean-Louis PEAUCELLE

IAE - Université de la Réunion
Jérôme PÉLISSÉ
GESTES (Groupe d'études sur le
travail et la souffrance au travail)

Brigitte PEREIRA

EM Normandie - IAE Caen
Xavier PHILIPPE
Neoma Business School

Grégoire POSTEL VINAY

DGE
Gérard de POUVOURVILLE
ESSEC

Emmanuel RIGAUD

LACRESSE,
Reims Management School
Jean-Claude SARDAS,
Centre de gestion scientifique de
Mines ParisTech

Jérôme SAULIÈRE

AFD
Blanche SEGRESTIN
Centre de gestion scientifique de
Mines ParisTech

Jean-Pierre SEGAL

École des Ponts ParisTech,
chercheur au CNRS, Gestion et
Société

Jean-Baptiste SUQUET

Reims Management School
Thierry WEIL,
Mines ParisTech, La Fabrique de
l'industrie

Photo de couverture :

Nikolai Konstantinovich
Roerich (1874-1947). *Les Grands
nuages*, huile sur toile 1909,
Moscou, Galerie Tretiakov.

Photo © ARTOTHEK/ LA COL-
LECTION

Iconographie :

Christine
de CONINCK
Abonnements et ventes
COM & COM

Bâtiment Copernic - 20, avenue
Edouard Herriot
92350 LE PLESSIS ROBINSON
Alain Bruel

Tél. : 01 40 94 22 22 - Fax : 01
40 94 22 32
a.bruel@cometcom.fr

Mise en page : Myriam MICHAUX
Impression : Printcorp
Editeur Délégué :

FFE - 15 rue des Sablons
75116 PARIS - www.ffe.fr

Fabrication : Aida PEREIRA
aida.pereira@ffe.fr

01 53 36 20 46
Régie publicitaire : Belvédère Com

Directeur de la publicité :
Bruno Slama - 01 40 09 66 17
bruno.slama@belvederecom.fr

UNE SÉRIE DES

ANNALES
DES MINES

FONDÉES EN 1794

GÉRER & COMPRENDRE

Le contenu des articles n'engage que la seule responsabilité de leurs auteurs

LE CHOIX DES RAPPORTEURS

Chaque article est donné, selon la règle du « double aveugle », à au moins deux rapporteurs, membres du comité de rédaction. Le comité fait appel à des évaluateurs extérieurs quand l'analyse d'un article suppose de mobiliser des compétences dont il ne dispose pas.

LES DÉBATS DU COMITÉ DE RÉDACTION

Le comité se réunit huit fois par an, chaque rapporteur ayant préalablement envoyé son commentaire au président du comité de rédaction. C'est le comité de rédaction de Gérer & Comprendre, qui décide collectivement des positions à prendre sur chaque article. Chaque rapporteur développe son avis, ce qui nourrit un débat quand ces avis divergent. Après débat, une position est prise et signifiée aux auteurs. Il arrive que les désaccords gagnent à être publiquement explicités, soit parce que cela peut faire avancer la connaissance, soit parce que les divergences du comité sont irréductibles. L'article est alors publié avec la critique du rapporteur en désaccord, un droit de réponse étant donné à l'auteur. Ces débats permettent d'affiner progressivement la ligne éditoriale de la revue et d'affirmer son identité.

LES INTERACTIONS ENTRE LES AUTEURS ET LE COMITÉ

Les avis transmis aux auteurs peuvent être classés en quatre catégories :

- oui car : l'article est publié tel quel et le comité explique à l'auteur en quoi il a apprécié son travail ; il est rare que cette réponse survienne dès la première soumission ;

- oui mais : l'article sera publié sous réserve de modifications plus ou moins substantielles, soit sur le fond, soit sur la forme ;

- non, mais : l'article est refusé, mais une nouvelle version a des chances d'être acceptée moyennant des modifications substantielles ; les auteurs peuvent avoir un dialogue avec le président du comité ; cela n'implique toutefois pas une acceptation automatique ;

- non car : l'article est refusé et l'auteur doit comprendre qu'il n'a pratiquement aucune chance de convaincre le comité, même après réécriture. Gérer & Comprendre, peut aussi évaluer les articles écrits en allemand, anglais, espagnol et italien.

LES CRITÈRES DE REJET

Pour préciser quels articles la revue souhaite publier, le plus simple est d'indiquer ses critères de rejet :

DES CONSIDÉRATIONS THÉORIQUES FONDÉES SUR AUCUNE OBSERVATION OU EXPÉRIMENTATION

Même si Gérer & Comprendre, déborde la seule tradition clinique et expérimentale dont elle est née, elle se méfie des considérations théoriques déployées sans confrontation avec les faits. Le plus souvent, les méthodes de validation statistiques laissent sceptique le comité, bien que plusieurs de ses membres (qui ne sont pas les moins critiques...) aient par ailleurs une large expérience de l'enseigne-

ment des méthodes mathématiques et statistiques ;

DES DESCRIPTIONS SANS CONCEPTS

À l'opposé du cas précédent, c'est ici le défaut de la narration sans structuration théorique qui est visé ;

DES TRAVAUX SANS PRÉCISION DES SOURCES

Le fait de restituer des observations ou des expériences pose naturellement un problème : le chercheur n'étant ni un observateur invisible, ni un investigateur impassible, il importe de préciser comment ont été effectuées les observations rapportées, cela afin que le lecteur puisse juger par lui-même des perturbations qu'ont pu occasionner les interactions entre l'auteur et le milieu dans lequel il était plongé ;

UN USAGE NORMATIF DES THÉORIES ET DES IDÉES

On a longtemps rêvé de lois et de solutions générales en gestion, mais cet espoir ne résiste pas à l'observation ; les articles qui proposent, soit des théories implicitement ou explicitement normatives, soit des recettes présentées comme générales, sont pratiquement toujours rejetés ;

DES ARTICLES ÉCRITS DANS UN STYLE ABSCONS

Considérer que les textes savants ne doivent s'adresser qu'aux chercheurs est un travers étrange de la recherche en gestion : c'est pourtant dans le dialogue entre théorie et pratique que naissent le plus souvent les connaissances les plus nouvelles, comme le montrent les dialogues des Lumières, dont les Annales des mines portent l'héritage ; mais il faut pour cela que le style soit suffisamment clair et vivant pour encourager la lecture de ceux qui n'ont pas d'enjeux directs de carrière pour lire ; il arrive alors que le comité aide les auteurs pour amender la forme de leurs textes. Mais nul papier n'est parfait : ainsi, certains articles publiés pèchent au regard des critères ci-dessus. Mais c'est aussi le travail du comité de savoir de quels péchés on peut absoudre. Gérer & Comprendre est toujours attentive à favoriser les pensées vraiment originales, quand bien même elles seraient en délicatesse avec les règles énoncées ci-dessus.

INFORMATIONS PRATIQUES

La longueur des articles est généralement de l'ordre de 40 000 signes, mais des articles plus longs peuvent être publiés. Les articles doivent être précédés d'un résumé d'environ 1 000 caractères. Ils devront être adressés par Internet à l'adresse suivante :

delphine.mantie@finances.gouv.fr

Merci de ne laisser dans le corps du texte (soumis au comité de façon anonyme) aucune indication concernant l'auteur. Toutes les informations nécessaires aux relations entre le secrétariat du comité et l'auteur (titre de l'article, nom et qualités de l'auteur, coordonnées postales, téléphoniques et Internet, données biographiques, etc.) seront rassemblées sur une page séparée jointe à l'envoi. Les titres, les résumés et l'iconographie sont de la seule responsabilité de la rédaction.

Le dessin opérationnel à la brigade de sapeurs-pompiers de Paris : l'improbable histoire d'une ressource organisationnelle

Par Anne DIETRICH

Maître de conférences habilitée à diriger des recherches à l'Université de Lille, IAE Lille, qualifiée professeur des universités et membre du LEM (Lille Économie Management) UMR-CNRS 9221

Jérôme RIBÉROT

Doctorant au RIME Lab, EA7396, Université de Lille – IAE

et Xavier WEPPE

Maître de conférences à l'IAE de Lille, membre du LEM (Lille Économie Management) UMR-CNRS 9221

Nous rendons compte ici d'une collaboration insolite de près de cinquante ans entre un dessinateur et une organisation militaire chargée de la protection des biens et des personnes de l'agglomération parisienne, la brigade de sapeurs-pompiers de Paris (BSPP). À travers cet article, nous mettons en lumière la manière dont le dessinateur, puis l'artefact qu'il produit, le dessin opérationnel, vont progressivement passer du statut de ressources périphériques à celui de ressources centrales pour l'organisation. Le départ programmé de ce dessinateur pose alors la question du transfert de ses connaissances et de leur réappropriation par la BSPP.

Cet article retrace l'histoire du dessin opérationnel considéré comme une ressource organisationnelle au sein de la brigade de sapeurs-pompiers de Paris (BSPP). C'est lors d'une investigation empirique sur la gestion des situations extrêmes à la BSPP, qu'étudiant des retours d'expériences, nous découvrons les croquis et dessins qui jalonnent les rapports d'incendies (Dietrich, Riberot, Weppe, 2016). Réalisés à main levée en situation ou retravaillés et modélisés *a posteriori*, ils sont le support d'une traçabilité des feux et interventions, d'une analyse réflexive et d'un partage de connaissances qui sont au cœur de la culture de la BSPP, entre apprentissage collectif et fiabilisation des opérations. Cette pratique du croquis instaurée à la BSPP n'a pas d'équivalent et elle est reconnue par l'ensemble des services de secours (départementaux et étrangers) qui cherchent à l'acquiescer afin d'améliorer la fiabilité de leurs opérations. Mais fait surprenant, ces croquis et ces dessins jouent un rôle important dans les prises de décisions pendant les opérations de secours et

dans les phases de retours d'expériences et ils trouvent leur origine non pas dans les multiples règlements régissant les interventions des sapeurs-pompiers, mais dans l'esprit d'un dessinateur-illustrateur talentueux, passionné dès son enfance par l'univers des pompiers, à qui les officiers successifs de la brigade vont accorder leur confiance, lui permettant de vivre sa passion et d'imaginer les moyens d'être de plus en plus utile à l'organisation. Alors que plusieurs travaux sur les organisations à haute fiabilité mettent en avant l'importance des procédures formellement définies et suivies par l'ensemble des acteurs (Bigley et Roberts, 2001), le cas de ce dessinateur, électron libre dans une organisation militaire, qui n'a eu pendant plus de trente ans ni relation d'emploi ni statut militaire, interpelle. Adoptant le point de vue de Siggelkow (2007), mais également de Eisenhardt et Graebner (2007), nous pensons que l'analyse de ce cas singulier peut avoir un intérêt en favorisant l'émergence de réflexions théoriques originales. L'histoire singulière de cette collaboration insolite de près de cinquante ans

entre un dessinateur (RD⁽¹⁾) et une organisation militaire invite à réfléchir à ce qui est et fait ressource pour une organisation. Étudier dans le temps comment une organisation va favoriser le développement des « capacités d'un individu à faire usage des ressources à sa disposition pour les convertir en réalisations concrètes » (Fernagu-Oudet, 2012, p. 10), permet de remettre l'accent sur ce que les gens font, la manière dont ils le font et ce qu'ils mobilisent dans l'action (Musca, 2007). Si la nécessité de s'intéresser davantage aux actions sur et avec les ressources est au cœur du courant du « management des ressources » (Sirmon *et al.*, 2007 ; Sirmon *et al.*, 2011), il existe aujourd'hui peu d'études croisant une perspective historique avec un niveau d'analyse situé au niveau de la ressource (Barney et Mackey, 2005 ; Leiblein, 2011 ; Demil et Weppe, 2012). C'est le parti qu'adopte cet article pour rendre compte de la manière dont le dessinateur, puis l'artefact qu'il produit, le dessin opérationnel, vont progressivement passer du statut de ressources périphériques à celui de ressources centrales pour la BSPP. Cette évolution nous amènera à nous intéresser aux séquences par lesquelles l'organisation apprend à explorer les services potentiels d'une ressource (Penrose, 1959), à les combiner et à les enrichir, et, enfin, à les formaliser.

En termes de méthode, nous recourons au récit de vie qui préserve l'ancrage subjectif du discours et la manière dont le sujet retrace son parcours de vie, le sens qu'il lui donne, la manière dont il analyse son talent, entre dispositions innées, intention créative et actions « chemin faisant », au fil de ses interactions avec les acteurs de la BSPP. Cette centration sur le sujet n'exclut pas une « logique de situation » (Dumez, 2013), car « la méthode du récit de vie permet de situer le réseau dans lequel le narrateur se positionne » (Pruvost, 2010). Une dizaine d'entretiens semi-directifs (enregistrés, puis retranscrits) permettent de contrebalancer cette subjectivité : sapeurs-pompiers que le dessinateur a formés, commandants des opérations de secours avec lesquels il a travaillé, responsable et acteurs de la création du service Dessin opérationnel, rédacteur en chef de la revue des pompiers de Paris. De nombreux documents ont été consultés : internes (règlements d'emploi, règlement spécifique sur le dessin opérationnel, comptes-rendus de la création du service, support pédagogique de l'intervention de RD, formalisation des fiches de retours d'expériences) ; externes (articles de presse, revue *Allo Dix-Huit*⁽³⁾, vidéos en ligne, interviews, ouvrages sur l'histoire de la BSPP et sur le croquis opérationnel).

Notre article débute par un retour sur l'origine de la collaboration insolite de près de cinquante ans entre un dessinateur-illustrateur (RD) et une organisation militaire. Nous mettons ensuite en évidence comment ce dessinateur, utilisé d'abord sur des activités périphériques, va, au fur et à mesure de ses prises d'initiative, devenir une ressource centrale dans la gestion des incendies. Enfin, nous analysons le processus d'institutionnalisation par lequel la BSPP cherche tardivement à

se réappropriier les connaissances de RD en les formalisant.

Quand un dessinateur s'invite chez les pompiers

RD se plaît à faire remonter son histoire à une enfance où formation au dessin par un père ébéniste, issu de l'École Boulle, et fascination pour les camions de pompiers s'entremêlent étroitement, dans ce quartier du meuble de la Bastille, où se concentrent artisans et produits inflammables : « Dans les cours, il y avait des ateliers de menuisiers, de vernisseurs, de tapisseries, et il y avait régulièrement des incendies, ce qui fait qu'il était courant pour les gosses du quartier de voir les camions de pompiers passer, et moi, à 10 ans, je savais comment ils établissaient leurs tuyaux, avec quel camion, parce qu'on les voyait fonctionner dans la rue⁽²⁾ ». Admis en école d'arts graphiques, il continue de dessiner des camions de pompiers jusqu'à ce que son professeur, voisin d'une caserne, l'incite à demander l'autorisation de dessiner les camions dans la cour : « C'étaient des très beaux camions, avec des cuivres, du bois ciré, c'étaient presque des œuvres d'art, ce n'était pas du tout les engins industrialisés qu'on connaît aujourd'hui ». Après accord du colonel, un enchaînement de hasards et d'opportunités conduit RD à lier définitivement son histoire à celle de la BSPP. Un officier, intrigué par sa présence régulière dans la cour de la caserne et ses « dessins de camions fabuleux », le signale au capitaine chargé de développer le service communication et la revue *Allo Dix-Huit*⁽³⁾. Dès ses 18 ans, on lui propose d'illustrer la revue en dessinant les « gros feux », puis, pour le garder, on l'invite à faire son service militaire à la Brigade, où il est initié au métier de pompier. Enfin, le colonel l'invite à poursuivre leur collaboration : « Si ça t'intéresse de continuer avec nous, moi je te considère comme un réserviste, tu continues en parallèle ta carrière professionnelle, si tu trouves des patrons suffisamment coulants pour te laisser partir quand on t'appelle. Mais nous on aimerait que tu continues ». Il fait le choix d'une activité libérale (graphiste) pour pouvoir répondre aux exigences de disponibilité des appels sur incendies et il impose, au fil des années, sa présence de civil et de dessinateur au milieu des soldats du feu, des dangers et des épreuves humaines (défenestrations, victimes). Telle est l'origine d'une collaboration avec la BSPP qui va durer plus de quarante-sept ans et déboucher, cinquante ans plus tard, sur une fonction officielle de dessinateur opérationnel.

Doté d'une tenue de feu et d'un laissez-passer, sans permis ni voiture personnelle au début, RD se débrouille pour se libérer à toute heure du jour et de la nuit et rejoindre le lieu de l'incendie afin de prendre des notes et faire des croquis « permettant ensuite de représenter le déroulement de l'incendie en une belle illustration » (Dosne, 2012, p. 3). Lors de son premier « grand feu »

⁽²⁾ Extraits des propos de RD.

⁽³⁾ Magazine officiel de la BSPP depuis 1947, 6 numéros par an, diffusé en France et à l'étranger, 17 000 abonnés.

⁽¹⁾ Dans l'article, nous utiliserons les initiales RD pour évoquer cet acteur.

en juillet 1964 dans un entrepôt de jouets, le commandant des opérations de secours (COS) lui demande ses dessins afin d'avoir une trace du développement du feu, du sous-sol à l'embrasement final, pour le *débriefing*. C'est à l'occasion de cette interaction inédite entre un COS et le dessinateur qu'émerge un nouvel usage du dessin, non plus seulement artistique et à des fins illustratives, mais fonctionnel et à des fins organisationnelles de compréhension et d'enregistrement des événements en vue de leur analyse réflexive lors des retours d'expériences (ou Retex). Ceux-ci ont pour enjeu de retracer ce qui s'est passé (circonstances de l'incendie, nature des dégâts, déroulement de l'intervention, difficultés rencontrées), de comprendre la dynamique des événements, de repérer d'éventuelles défaillances et d'en tirer des leçons pour la conduite des opérations futures. Ainsi, « les dessins, d'abord illustratifs, se chargèrent progressivement d'un contenu pédagogique » (Dosne, 2012 : 2).

De plus en plus sollicité par des officiers intrigués par sa présence sur incendie et par les dessins qu'il réalise, RD va progressivement saisir les besoins du COS en situation d'incendie et identifier les apports potentiels de son talent. Il ne s'agit plus seulement de préparer des grands dessins pour *Allo Dix-Huit* ou de faire des croquis utiles dans les phases de *débriefing* post-incendies, mais de réaliser des croquis *in situ* qui fourniront au COS les informations utiles au choix de l'idée de manœuvre⁽⁴⁾. Alors que RD arrivait

traditionnellement après les incendies, la BSPP lui demande progressivement d'être présent rapidement sur les scènes d'incendie afin de réaliser des dessins utiles au commandement. Ce changement n'est pas anodin, car l'atmosphère est différente : en situation d'incendie, vous êtes confronté au feu, aux fumées, à une visibilité faible, au danger, à l'incertitude radicale liée à la cinétique du feu. RD se laisse alors guider par les officiers et se nourrit de leur expérience dans la gestion d'incendie afin de mieux appréhender les types de feu et leur cinétique : « de plus en plus, les officiers disaient "montre-moi ton croquis, là on va comprendre telle chose et telle autre", et puis j'arrivais au poste de commandement qui était une voiture, une 404 Peugeot, et il y avait une couverture sur le capot et on étalait tous les plans, les documents » (voir la Figure 1 ci-après).

Si RD prend rapidement conscience de ce que « la maîtrise des volumes dans l'espace, dont bénéficient, de façon innée, certains dessinateurs, représente un "plus" indéniable à la compréhension du développement d'un incendie » (Dosne, 2012, p. 3), la traduction de cette compétence en une ressource utile en situation d'incendie nécessite un temps d'apprentissage réciproque au cours duquel RD découvre les variables clés dans la gestion d'un incendie et les COS appréhendent mieux l'utilité potentielle des croquis de RD. Faire que le croquis réponde à des finalités opérationnelles, reconnues et en temps réel prendra une bonne dizaine d'années. Au départ, RD doit faire sa place et parfois justifier sa présence sur le terrain : il écoute, observe, ne prend pas part aux décisions et « se contente de tendre ses croquis en laissant les

⁽⁴⁾ En italique, termes professionnels : étapes préalables à la décision du COS concernant les modalités d'intervention.



Photo © BSPP

Le directeur des secours attentif au croquis.

chefs juger de la pertinence ou non de leur contenu » (Dosne, 2012 :2). Progressivement, s'habituant à sa présence régulière sur incendies, les COS sont de plus en plus nombreux à faire appel à ses services : « Si tu pouvais aller voir à tel endroit, parce que ça, on n'a pas bien compris, si tu pouvais prendre telles notes... Au fil des années, ils m'ont orienté sur leurs besoins et moi après je ne faisais plus le même type de croquis, je ne faisais plus des dessins artistiques, mais des croquis qui devenaient vraiment des croquis qui leur donnaient des informations ». RD se rend progressivement de plus en plus utile lors des « gros incendies » et transforme ses dessins en croquis opérationnels (CO), donnant à voir les informations utiles à la décision pour le COS.

Le croquis opérationnel : une ressource dans la gestion des incendies

Afin de mieux comprendre pourquoi RD semble jouer un rôle de plus en plus central au sein de la BSPP, il convient de se demander en quoi le dessinateur et ses croquis constituent des ressources pour l'organisation. En quoi le talent de RD l'amène-t-il à percevoir une scène différemment des autres ? En quoi ses croquis donnent-ils à voir des informations que les pompiers ne pourraient produire seuls ?

Une représentation en 3D pour donner à voir des éléments cachés

S'il puise dans sa maîtrise des volumes dans l'espace, dans ses connaissances en architecture et dans la technique du dessin en perspective apprise en école d'arts graphiques, RD part également de son expérience des feux et de la procédure suivie par les COS. Combinant ces deux types de savoirs, il fait de *la verticale*, la dimension la plus importante pour les pompiers, celle qui explique le mieux la propagation du feu : « Les pompiers depuis toujours travaillaient en 2D, et moi je me suis dit en fait un incendie se développe dans les trois dimensions, et la dimension la plus importante pour les pompiers, la verticale, sur les plans, ils ne l'ont pas, c'est pour ça que dès le début, dès mes premières interventions, j'ai voulu montrer cette troisième dimension, parce que quand on a des plans, on ne sait pas si un escalier qui va au rez-de-chaussée s'arrête au 2^{ème} ou va jusqu'au 5^{ème}, ou s'il y en a un autre qui reprend du 3^{ème} au 6^{ème}, on ne sait pas tout ça. Alors que sur une 3D, on le comprend tout de suite ». Si l'intégration de cette troisième dimension n'avait pas été pensée auparavant par les officiers de la BSPP, c'est qu'elle correspond à cette manière unique de voir une scène, liée au talent inné de certains dessinateurs comme RD : « Moi j'ai préféré travailler directement dans la troisième dimension, parce que depuis toujours j'avais cette démarche dans la tête, depuis l'âge de 6-8 ans, je voyais en 3D quand je faisais mes dessins. » Là où le regard ordinaire d'un pompier l'amène à voir ce qui est face à lui, RD ne dessine pas les bâtiments présents devant lui comme il les voit, mais il va les dessiner

comme s'il était à 30 ou à 40 mètres au-dessus afin de mieux rendre compte des différentes dimensions et des possibilités d'évolution de l'incendie (voir la Figure 2 ci-dessous).

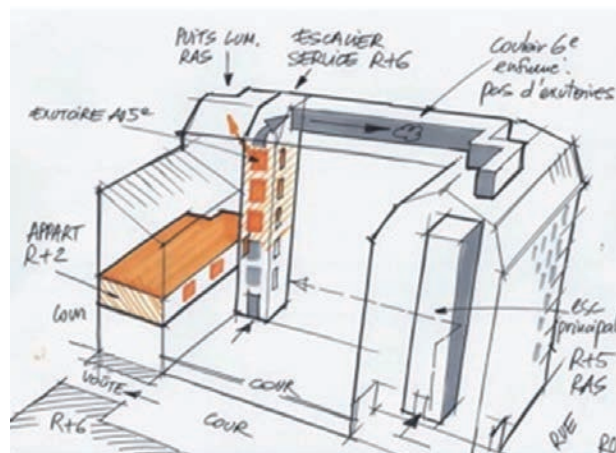


Figure 2 : Document fourni par René Dosne.

RD affirme la supériorité du croquis sur la photo, parce qu'il trie les informations et permet de visualiser, derrière la façade, l'ossature des bâtis, la structure des lieux. Il rend compte de leur distribution, de leur intrication, de la conception « bâimentaire », éléments dont la compréhension est essentielle à la lutte contre le feu. De ce qu'il voit, le dessinateur opérationnel ne retient et ne rend visible que ce qui est utile au COS. Il donne donc à voir ce que cachent les flammes, les fumées épaisses, la nuit, le sous-sol, les alignements de construction sur rue ; il repère les chemins permettant d'accéder au foyer de l'incendie qu'il n'est pas toujours aisé de repérer rapidement. Dans ce cadre, c'est la finalité du coup d'œil qui gouverne le voir et différencie le croquis du dessin : « En fait, le dessinateur opérationnel ne dessine pas ce qu'il voit, c'est une particularité par rapport à un dessinateur normal, il dessine ce qu'il est intéressant de connaître graphiquement » (RD). Pour favoriser cette mise en visibilité (transparence dans les termes récents de la BSPP), RD préconise de recourir à des formes géométriques simplifiées, des volumes épurés, représentant les bâtiments comme autant de boîtes empilées, encastrées, reliées ou non par des espaces de circulation (cours, courettes, couloirs, cages d'escaliers, colonnes d'aération), qui favorisent, ou non, la circulation du feu.

Une ressource facilitant le partage des représentations et la compréhension rapide de la situation

Pour mieux comprendre en quoi le croquis opérationnel peut apparaître comme une nouvelle ressource dans le combat contre le feu, il est nécessaire de revenir sur les caractéristiques d'une situation d'incendie. Cette dernière cumule incertitude, évolutivité et danger. En arrivant sur un incendie, les secours ne connaissent pas *a priori* les conditions qu'ils vont y rencontrer : intensité du feu, architecture des bâtiments (l'empla-

cement des escaliers, des ascenseurs, des cours, la destruction de certaines parties du bâtiment, etc.), présence de blessés ou de morts, comportements des gens (défenestration, gestes hostiles envers les secours...), etc. Cette incertitude est renforcée par une évolutivité de la situation du fait de la cinétique particulière d'un feu, capable de se diffuser en passant par les couloirs, par des cloisons pas assez hermétiques ou par les balcons. Un simple feu de chambre ou de cuisine peut dégénérer en un feu d'immeuble selon la configuration des bâtiments ou les paramètres de la situation (entre le jour et la nuit). Si les pompiers de Paris sont extrêmement aguerris à lutter contre le feu, le danger est toujours présent en situation (300 sapeurs-pompiers ou SP blessés par an, une dizaine de morts en dix ans). Ainsi, l'arrivée sur le lieu d'un incendie confronte à un certain chaos. Afin de restituer un ordre dans ce chaos, le COS adopte une procédure inspirée du raisonnement militaire, dont la séquence simplifiée se présente ainsi : points de situation (récolte et analyse des informations), idée de manœuvre (objectifs à atteindre et allocation des moyens), exécution des décisions. Au cours de cette séquence, la capacité à voir et à visualiser rapidement la situation est capitale : « Il faut faire une lecture rapide du feu pour voir le comportement des fumées, des gaz chauds, où les flammes sortent, où elles ne sortent pas » (un capitaine). Dans un contexte extrême de confusion et d'urgence, RD a appris à identifier les éléments pertinents d'un *lieu* et à les situer dans un *espace* pour donner au COS une vision globale de la situation à travers le croquis opérationnel. Alors que les SP attachés à un secteur géographique ou fonctionnel n'ont qu'une vision locale et partielle, RD se déplace librement sur les lieux de l'incendie, fait le *tour du feu* afin de donner à voir, sur le croquis, l'ensemble des informations permettant de comprendre le feu et son évolution probable. Pour RD, le croquis opérationnel (CO) offre le support graphique qui « permet de s'assurer que tout le monde a la même image et dans ce métier-là, où tout le monde cavale, où l'on n'a pas le temps de s'expliquer longtemps ; le croquis, c'est vraiment le vecteur de transmission d'informations le plus sûr ». Il apparaît ainsi approprié à une situation dont les conditions extrêmes limitent l'échange de paroles : « Sur opération, on n'a pas le temps de phraser » (un capitaine). Afin qu'il soit réellement une ressource pour l'action, le croquis doit être fait rapidement, en moins de 10 minutes pour sa première version, car, comme le souligne RD, « l'intérêt du dessin pour le COS est directement proportionnel à sa rapidité de réalisation ».

La combinaison du talent du dessinateur et de l'expérience des COS

Au fur et à mesure des interventions de RD, les arguments d'une pertinence opérationnelle et cognitive du croquis opérationnel se mettent en place. Son expérience croissante et diversifiée des situations d'incendies et de leurs risques⁽⁵⁾, sa capacité

à en rendre compte graphiquement et à donner à voir les modalités de propagation des feux se combinent et lui confèrent une expertise reconnue et rare. Cette expertise n'est par ailleurs pas uniquement liée au talent inné de RD, elle est rendue possible par la combinaison du talent individuel, des connaissances de lutte contre le feu des SP et de l'expérience dans le commandement des opérations de secours. En effet, faire un croquis opérationnel en moins de 10 minutes nécessite de maîtriser les règles d'engagement et les bonnes postures permettant de réaliser le tour du feu rapidement (monter à l'échelle, marcher sur des toitures avec précaution, s'accroupir dans les bâtiments enfumés afin de voir le plus loin possible), tout en développant une vigilance permettant d'identifier les risques sur le lieu du sinistre (sol instable, déformation des murs, présence d'hydrocarbures, etc.). Sensibilisé à ces connaissances lors de son service militaire effectué au sein de la BSPP, il les affine sur le terrain au contact de SP aguerris. Il partage avec les SP une capacité d'adaptation lui permettant de faire face aux aléas : « Il m'est arrivé de rapporter au poste de commandement une porte dégonflée dont je ne pouvais décoller le plan... » Au-delà des modalités d'intervention lui permettant de réaliser un croquis opérationnel rapidement, RD se nourrit également des savoirs propres à la BSPP, comme la catégorisation des feux et leur cinétique. S'appuyant sur ces savoirs, il propose progressivement des croquis adaptés à chaque catégorie (feu d'habitation, feu industriel, feu d'immeuble de grande hauteur, etc.). Si ses croquis donnent à voir les informations essentielles, c'est qu'il a, d'une part, fait siennes les connaissances des officiers de la BSPP (architecture des bâtiments, gestion des risques, catégorisation des feux et leurs évolutions, etc.) et que, d'autre part, il a compris le mode de raisonnement des COS et les informations utiles à leur réflexion sur les moyens supplémentaires à engager, ou non.

De la multiplication des usages à l'emploi des outils numériques

Tout en poursuivant son activité libérale de graphiste, RD est de plus en plus souvent *activé* pour les demandes de renfort sur les incendies de grande ampleur. S'il a dû faire face à de « courtes périodes en demi-teinte où le commandement s'intriguait parfois de son activité un peu anecdotique » (Dosne, 2012: 90), il est considéré comme faisant partie intégrante des opérations. L'intérêt pour le croquis grandit encore quand en 1990, avec l'acquisition du premier fax autonome embarqué, RD est capable de transférer ses croquis à l'état-major au centre opérationnel, leur apportant ainsi une représentation graphique simple et facilement compréhensible qui leur permet d'apprécier la situation à distance, de soutenir les décisions en situation complexe et d'anticiper les demandes de renforts. À partir de cette période, l'usage du croquis s'étend progressivement à toutes les opérations de secours (explosions, accidents ferroviaires, effondrements d'immeuble pour identifier les

⁽⁵⁾ Une vidéo sur YouTube le qualifie d'« homme aux 700 renforts » (2012).

conditions d'extraction d'une victime...), par exemple : « Il est arrivé que l'on m'envoie dans les décombres d'un immeuble pour faire un croquis disant voilà comment la victime est bloquée, pour que les pompiers à l'extérieur comprennent bien la problématique ». En moyenne, RD intervient chaque année sur une quarantaine de sinistres. Si l'utilité du croquis opérationnel n'est plus mise en doute, ce n'est qu'en 2003 que le général Debarnot officialise la fonction de dessinateur. RD est alors rattaché à la Brigade en qualité de réserviste touchant une solde, doté du statut de lieutenant-colonel et, pour la première fois, d'une voiture de service lui permettant de se rendre plus efficacement en intervention ! Cette reconnaissance, tardive de son point de vue, consacre une compétence rare en matière de propagation des feux dont la renommée chez les professionnels de la sécurité publique et privée s'étend à l'étranger.

Cependant, au même moment, les premiers téléphones portables équipés d'une fonction photo arrivent sur le marché. Il est alors possible de prendre des photos du sinistre et de les envoyer rapidement au COS et au centre opérationnel. Cette nouvelle technologie aurait pu rendre obsolète le travail de RD, mais justement le croquis opérationnel est tout sauf une photo : il trie, il hiérarchise, il aide au diagnostic, il donne à voir ce qui est important pour réussir la manœuvre et laisse dans l'ombre ce qui ne l'est pas. À l'inverse, le téléphone portable permet d'améliorer le service rendu par le croquis en l'envoyant plus rapidement au commandement, ce qui permet de gagner des minutes précieuses : « À partir du haut des échelles, je n'avais pas besoin de redescendre à la voiture pour envoyer mon croquis ; depuis le haut de l'échelle, je m'agrippais, je faisais mon croquis, je le photographiais, je n'étais pas redescendu de l'échelle qu'il était déjà arrivé au centre opérationnel ». Quelques années plus tard, les vues aériennes auxquelles les *smartphones* donnent accès à travers diverses applications permettent à RD de comprendre plus rapidement la volumétrie des bâtiments et de réaliser le tour du feu de manière plus efficace. Ainsi RD, profitant de la grande liberté qui lui était donnée, a toujours su saisir les opportunités technologiques pour optimiser le service rendu à la BSPP.

Un changement important intervient avec le développement du dessin assisté par ordinateur où le clavier, la souris et l'écran remplacent le crayon, la gomme et la feuille de papier. Partant d'une boutade d'un pompier affirmant : « On comprend tellement bien les feux quand on voit tes croquis, que l'on aimerait avoir les dessins avant », RD voit dans la modélisation 3D des bâtiments une manière de répondre à ce besoin. Reprenant son concept de plan d'intervention en 3D créé au début des années 1980 et récompensé par le prix de l'innovation de la direction générale de l'Armement, RD développe un marché de prestations de plans en 3D (plans incendies ou plan sûreté), réalisés à des fins préventives pour de grandes entreprises ou des lieux publics (bâtiments historiques, salles de spectacles, gares, métro, hôpitaux...). Ce travail réalisé *via* son cabinet RD & fils, financé par les entreprises clientes, est

également mis à la disposition de la BSPP, car les modélisations 3D simplifient considérablement l'organisation des secours. Aujourd'hui, près de 50 plans de bâtiments sont disponibles sur les ordinateurs du poste de commandement et apportent les éléments les plus importants d'un bâtiment pour favoriser l'intervention : son enveloppe extérieure, les escaliers, les ascenseurs, les courettes, les circulations horizontales et verticales, etc. (voir la Figure 3 de la page suivante). Les plans en 3D permettent la continuité de gestion des sinistres, car ils peuvent « être utilisés avant, pendant et après une intervention ; je prends l'Opéra Garnier, avant de se lancer dans la lecture des plans qui sont imbuvables et que les gens comprennent peu, parce que les plans traditionnels sont compliqués, le gars va d'abord regarder les 3D, il va dire d'accord, je comprends les grands blocs qui constituent l'Opéra, j'ai la cage de scène, j'ai la salle, le sous-sol, l'administration derrière, j'ai le foyer et la salle devant... Il va déjà voir les choses simplement, de façon synthétique. Quand le véhicule Poste de commandement arrivera, sur la dalle tactile, on va pouvoir afficher les plans 3D de l'Opéra, on va pouvoir, en fonction de l'emplacement du feu, faire tourner le bâtiment, le faire bouger à l'écran, faire des captures d'écran. Après faire la SITAC (situation tactique⁽⁶⁾) dessus, et après on pourra, après le feu, réutiliser ces images-là pour faire le Retex ».

Sur les bâtiments préalablement modélisés, un service de réalité augmentée est maintenant proposé : « Il suffit que l'on vise la façade du bâtiment pour voir tout le bâtiment en 3D ; c'est-à-dire que l'on voit à travers les façades, à ce moment-là, la vision du feu, des fenêtres allumées, il a des fenêtres par où sort la fumée, et bien, on vise et on regarde derrière les fenêtres, derrière il y a un couloir qui n'a pas de compartimentage, qui n'a pas de recoupement. C'est là que j'utilise la réalité augmentée » (RD). Les technologies numériques rendent possible la *mise en transparence* des lieux et des événements, permettant de voir « à travers » les murs, comme y invitait RD. Plus encore, elles permettent de faire apparaître sur l'image des objets, de les déplacer ou de simuler un déplacement à l'intérieur d'un bâtiment, de reconstruire l'évolution de l'incendie, de mettre en image les opérations conduites pour un tiers.

L'institutionnalisation d'une ressource organisationnelle

Pendant près de quarante-sept ans, la BSPP a créé les conditions pour que RD puisse développer son talent et le mettre au service de l'organisation sans chercher à le formaliser et le partager. Au cours de cette période, la confiance établie entre eux permet à RD de jouir d'une relative liberté et d'occuper une place privilégiée, bien que sans statut officiel. Toutefois, si tout le monde

⁽⁶⁾ Plan de la zone d'intervention sur lequel on dessine les symboles des moyens mis en œuvre, des secteurs de responsabilité, des missions en cours, etc. Un seul coup d'œil permet de comprendre comment est organisée la zone d'intervention.

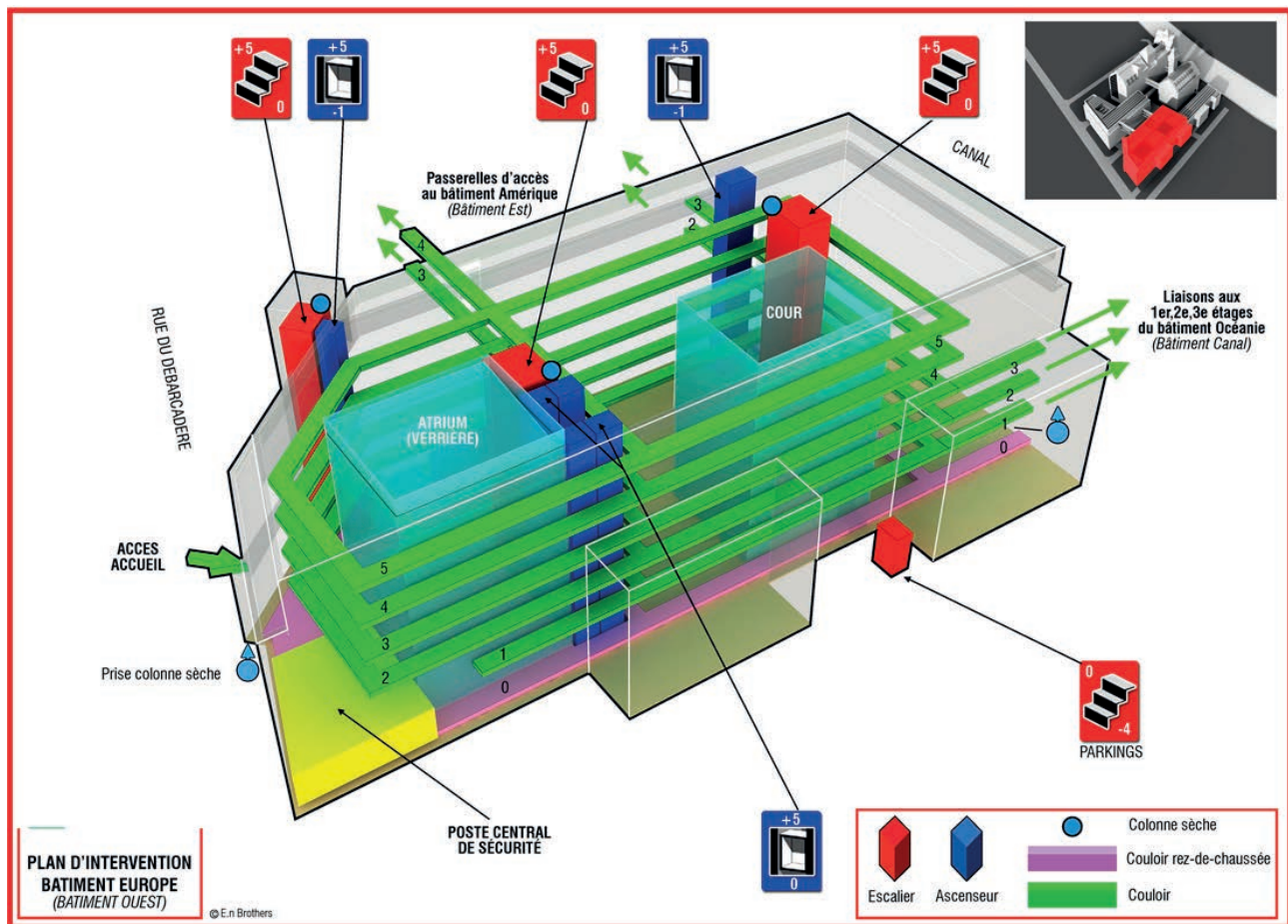


Figure 3 : Document fourni par René Dosne.

connaît RD à l'état-major de la BSPP et s'ils sont nombreux à reconnaître l'utilité de ses croquis, aucune référence à son activité n'est faite dans les textes organisationnels, sa fonction n'apparaît dans aucun règlement et ses interventions ne répondent à aucune procédure d'engagement. Dans un contexte militaire où tout est quadrillé et réglementé, RD a pu, grâce à son talent, développer son activité dans les interstices de l'organisation. Si la liberté accordée à RD et l'absence de procédure formalisée ont largement contribué à laisser émerger l'activité de « croqueur de feu » unique au monde et à faciliter l'expérimentation autour de cette ressource que constitue le croquis, l'absence de reconnaissance institutionnelle conduit tout de même à fragiliser l'activité, la faisant reposer uniquement sur le talent d'un homme et la confiance qu'il a créée. Sur ce point, un changement important a lieu en 2009. En effet, le général Prieur, anticipant le départ de RD, pose la question de sa succession et donc de la réappropriation de cette compétence incarnée par un individu talentueux et singulier. La machine militaire se met en route très rapidement pour répondre à l'objectif de la réappropriation : des mesures se multiplient pour transformer l'activité informelle de RD en une fonction officielle de « dessinateur opérationnel » (DO). Cette phase d'institutionnalisation de la ressource nécessite deux étapes : le transfert des connaissances de RD et le développement d'une organisation *ad hoc* pour une utilisation plus intensive des futurs dessinateurs.

La réappropriation du croquis opérationnel par l'organisation

En 2009, le général de la BSPP invite RD à former en interne des pompiers au croquis pour pérenniser son activité. Durant deux ans, RD devient recruteur, formateur, coach auprès d'une dizaine de SP dessinateurs, qu'il accompagne en doublure sur les feux. Mais transférer ses compétences ne va pas de soi : « Il fallait que je leur apprenne tout, l'architecture haussmannienne, la perspective... Je n'avais jamais formé quelqu'un à travailler comme moi, et là, ça a été une démarche un peu particulière... C'était très compliqué parce qu'en fait, moi, je faisais ça sans réfléchir, depuis des dizaines d'années... Il y a des gens plus ou moins à l'aise dans la perception. Moi, une fois que j'ai l'empreinte d'un local, d'une pièce, eh bien si vous me demandez de la dessiner comme si j'étais au coin, au ras de la moquette ou au plafond, je vais pouvoir la dessiner tout de suite... » Pour enseigner le CO, RD s'est appuyé sur un répertoire de situations-types rencontrées, une géométrisation des composantes d'un bâtiment et des points privilégiés d'observation (de haut, de face, en fonction des lieux) permettant un panorama ou une vue ciblée. Ce travail de formalisation de plus de quarante ans d'expériences se traduit en 2009 par la création du règlement « BSP 501 – Sensibilisation au croquis opérationnel » (BSPP, 2009). Dans ce document de 36 pages, structuré majoritairement autour des grandes catégories d'incendies rencontrés par la BSPP,

RD donne une méthode précisant les éléments qu'il est essentiel de faire apparaître pour réaliser un croquis opérationnel, précise les procédures d'engagement en situation (de l'arrivée sur feu au transfert du croquis) et les stratégies adaptées à chaque type de feu. Si le document reprend des connaissances maîtrisées par les officiers sur les types de feu et leurs particularités de propagation, il regorge de conseils pragmatiques tirés de l'expérience en situation : « Outre sa propre reconnaissance, le dessinateur doit s'aider des plans d'évacuation (en arracher un) qu'il trouvera dans le hall et sur les paliers, afin de localiser facilement escaliers, ascenseurs et la forme générale du bâtiment ».

Parallèlement au projet de formalisation et de transfert des connaissances de RD, un important travail d'institutionnalisation et de régulation est entrepris à la BSPP. Conformément aux exigences d'une structure bureaucratique relevant du ministère des Armées, il mobilise actes de langage performatifs et mesures administratives et réglementaires. L'expression *dessin opérationnel (DO)*, breveté BSPP, se substitue à celle de *croquis opérationnel (CO)*, propriété de RD, celle de *dessinateur opérationnel* consacre l'émergence d'une nouvelle fonction, propre à la BSPP, avec le projet de reconnaissance par le ministère des Armées d'une qualification « dessinateur opérationnel » au référentiel des emplois ministériels. Dans un premier temps, le recrutement de ces « dessinateurs opérationnels » est ouvert à tout SP ayant une appétence pour le dessin, mais les premiers résultats sont décevants. Si RD avait développé une expérience pointue dans le combat contre le feu par sa passion et sa soif de connaissances, par ses interactions nombreuses avec les COS, par sa liberté d'action sur le terrain, la BSPP prend acte qu'elle ne pourra pas retrouver son profil au sein de son effectif. Ces premières difficultés amènent à prendre conscience du fait que la capacité à donner à voir les éléments importants d'un incendie, la capacité à problématiser nécessitent d'avoir expérimenté le commandement au feu, c'est pourquoi il est décidé que le recrutement sera ouvert à partir du niveau « chef de garde incendie », soit au minimum six ans d'ancienneté. Bien que les nouveaux dessinateurs affirment s'affranchir de l'emprise du concepteur du croquis et n'ont pas le même coup de crayon, le DO reprend indéniablement les fonctions, finalités et méthodes du CO, telles que définies dans ce que RD appelle sa *doctrine* ou son *bréviaire*. Les termes du DO sont un peu plus militaires : on liste les *attentes opérationnelles* et *post-opérationnelles* du dessin opérationnel, on insiste sur la mise en évidence de la *problématique* qui conduira aux idées de manœuvre (BSPP, 2017).

Une organisation formelle pour une utilisation plus intensive des DO

Depuis la décision de pérenniser le croquis opérationnel avec la création du règlement « BSP 501 » (BSPP, 2009) et de confier à RD sa transmission, cette réappropriation s'accélère avec la création d'une fonction « Recherche des causes et circon-

tances de l'incendie » (RCCI) et d'un service regroupant l'ensemble des activités liées à la gestion post-opérationnelle des incendies : DO, section Retex, commission d'investigation après incendie, fonction RCCI. Ce service inscrit les dessinateurs opérationnels et leurs représentations graphiques *in situ* et informatiques (*a posteriori*) dans une gestion en continu des incendies, de l'amont à l'aval de l'intervention, pour répondre aux exigences croissantes de traçabilité des pouvoirs publics ou des assurances. Il vise à optimiser les apports du DO aux Retex, à l'analyse réflexive et à l'amélioration continue des procédures et règlements, à la préparation opérationnelle des SP et à la capitalisation des connaissances issues des représentations scénographiques *a posteriori* des événements. Là où RD, bien que passionnément engagé, est resté un « électron libre » autorisé à circuler librement sur le lieu du sinistre, mais partenaire à géométrie variable de l'organisation, le dessinateur opérationnel relève de l'effectif de la BSPP, il est missionné et fait partie d'« une garde DO qui intègre la cellule Renseignement et synthèse du véhicule Poste de commandement » (BSPP, 2016). Il obéit à ses principes d'organisation : définition des modalités de son engagement sur site, création d'un code spécifique de départ, etc. La mise en place de cette organisation permet une utilisation plus intensive de la ressource DO à des fins opérationnelles : si RD effectuait 40 sorties par an, les DO ont réalisé 200 interventions dès leur première année (2010), et près de 500 en 2016. L'institutionnalisation de la fonction DO renforce également les missions post-opérationnelles du dessin, exploitant plus avant ses ressources graphiques et numériques à des fins pédagogiques de diffusion et de formation en interne, de préparation opérationnelle des SP, à des fins organisationnelles d'amélioration continue des règlements, de fiabilisation des opérations, à des fins de capitalisation des connaissances avec la création d'une base de données, véritable mémoire organisationnelle pour la BSPP. Celle-ci systématise et renforce le rôle des Retex et des croquis, avec la formalisation de fiches techniques destinées à alimenter la gestion de cette base de données.

Discussion – Conclusion

Dans cet article, nous avons cherché à comprendre comment un dessinateur, extérieur à l'organisation, et les artefacts qu'il réalise (dessins, croquis opérationnels, etc.) vont progressivement être intégrés à des missions de plus en plus riches, passant progressivement du statut de ressources périphériques à celui de ressources centrales pour l'organisation. L'approche diachronique adoptée nous montre que la découverte des services potentiels que peut proposer le dessinateur se fait très progressivement au fur et à mesure d'un apprentissage réciproque entre la BSPP et RD. Le cas étudié et la perspective historique mobilisée contribuent à une meilleure compréhension de la dynamique des ressources au sein de l'organisation (Kraaijenbrink *et al.*, 2010) et propose un regard renouvelé sur les processus au cœur du management des ressources

(Sirmon *et al.*, 2007 ; Holcomb *et al.*, 2009 ; Sirmon *et al.*, 2011). Si nous retrouvons les trois processus du management des ressources que sont la *structuration des ressources* (acquisition et développement), la *combinaison des ressources* pour former de nouvelles capacités et le *déploiement de ces capacités*, l'analyse historique du cas révèle, d'une part, que ces processus nécessitent parfois un temps d'apprentissage long et, d'autre part, qu'ils ne sont pas toujours synchronisés. Si la question du recrutement de RD et de sa formation *via* son service militaire au sein de la BSPP n'est pas en soi originale, la phase de combinaison des ressources a été particulièrement riche. La BSPP a en effet accordé une grande liberté à RD pendant plus de quarante ans, témoignant de son ouverture aux initiatives individuelles. Cette liberté peut paraître surprenante pour une organisation militaire où tout est minuté, quadrillé, calibré et régi par de multiples règlements. De fait, le commandement militaire (*Command Lead*), l'obéissance aux ordres et le respect des règles s'imposent en situations de danger et d'urgence. Mais soucieuse de l'amélioration permanente de ses règlements et de ses procédures d'engagement, la BSPP mobilise aussi un management davantage participatif (*staff driven*), attentif aux ressources et motivations des pompiers. La conduite des hommes articule ainsi étroitement discipline, au sens d'optimisation des ressources individuelles et collectives, et confiance, celle qu'entretiennent le partage de la vie en caserne et des épreuves rencontrées, l'admiration des hommes pour les chefs qui les guident face au danger et la conscience partagée des risques encourus par leurs collègues (Dietrich, Riberot et Weppe, 2016). Dès lors, la BSPP et ses commandants ont, par la confiance renouvelée à RD, favorisé son acceptation par les officiers, facilitant ainsi les interactions nombreuses et variées entre le dessinateur et les professionnels de la lutte contre l'incendie. Les travaux qui mettent en avant l'importance des actions managériales sur les ressources (Adner *et al.*, 2003 ; Holcomb *et al.*, 2009) présupposent souvent une utilisation optimale des ressources organisationnelles. Or, il apparaît ici que la BSPP n'a pas anticipé la valeur potentielle de RD et les services que pouvaient rendre ses artefacts. Il n'y a ici rien d'étonnant, tellement le talent et les caractéristiques de RD semblaient éloignés de la fonction principale de l'organisation. D'ailleurs, les managers peuvent avoir une compréhension relativement pauvre des fonctions potentielles qu'ils peuvent tirer de leurs ressources pour différentes raisons : manque de temps et d'attention, rationalité limitée, biais cognitifs, etc. (Peteraf et Bergen, 2003). Savoir ce dont un individu est capable ou imaginer l'ensemble des usages possibles d'un artefact, loin d'aller de soi, est une opération complexe qui passe nécessairement par des itérations successives au cours d'un apprentissage que nous avons mis en lumière dans notre article. Cet apprentissage, rendu possible par l'organisation acceptant l'expérimentation et le tâtonnement de RD, l'a conduit à combiner son talent aux autres ressources de l'organisation (connaissances techniques sur les types de feux et leur évolution, expériences des COS, expertises en prévention et gestion des risques, etc.) et aux ressources extérieures, notamment les nouvelles

technologies. Cette combinaison de ressources a permis la création d'une double capacité pour la BSPP : une « capacité à voir » en 3D incarnée par RD et une « capacité à donner à voir » objectivée dans un premier temps dans le croquis opérationnel, puis au fur et à mesure d'enrichissements successifs dans les plans 3D ou dans les outils de réalité augmentée. Ces capacités à voir et à donner à voir pour favoriser une compréhension rapide et partagée de la situation sont alors progressivement reconnues. Concernant leur utilisation et leur déploiement, notre analyse de près de cinquante ans tend à mettre en lumière deux phases. Pendant les quarante-cinq premières années, la BSPP utilise ces capacités sans chercher à les déployer et à les exploiter de manière optimale. L'utilisation intensive de ces capacités arrive bien plus tard, lorsque la BSPP formalise les connaissances de RD, institutionnalise le « dessin opérationnel » et la fonction de « dessinateur opérationnel », apportant ainsi davantage de visibilité et de légitimité, et, enfin, met en place une nouvelle organisation capable d'exploiter ces capacités plusieurs centaines de fois par an.

Bibliographie

- ADNER R. & HELFAT C. E. (2003), "Corporate effects and dynamic managerial capabilities", *Strategic Management Journal* 24(10), pp. 1011-1025.
- BARNEY J. B. & MACKEY T. B. (2005), "Testing Resource-Based Theory", in KETCHEN D. J. & BERGH D. D. (ed.), *Research Methodology in Strategy and Management*, Emerald Group Publishing Limited, pp.1-13.
- BIGLEY G. A. & ROBERTS K. H. (2001), "The incident command system: high-reliability organizing for complex and volatile task environments", *Academy of Management Journal*, vol. 44, n°6, pp. 1281-1299.
- BSPP (2009), *BSP 501 – Sensibilisation au croquis opérationnel*, Paris, Brigade de sapeurs-pompiers de Paris.
- BSPP (2016), *BSP 118.1 – Règlement sur l'organisation et le fonctionnement du service d'incendie et de secours*, Paris, Brigade de sapeurs-pompiers de Paris.
- BSPP (2017), *Présentation RETEX et dessinateur opérationnel : document de travail*, Paris, Brigade de sapeurs-pompiers de Paris.
- DEMIL B. & WEPPE X. (2012), « Quand l'entreprise remplace des bénévoles par des professionnels – Histoire de la valorisation et de la dévalorisation du réseau des délégués Camif », *Gérer et Comprendre*, n°109, septembre, pp. 66-75.
- DIETRICH A., RIBÉROT J. & WEPPE X. (2016), « La discipline, dimension oubliée de l'action en contexte extrême ? », *Revue française de gestion*, vol. 42, n°257, pp. 95-110.
- DOSNE R. (2012), *Croqueurs de feux*, Paris, France Sélection.

- DUMEZ H. (2013), « Qu'est-ce que la recherche qualitative ? Problèmes épistémologiques, méthodologiques et de théorisation », *Annales des Mines – Gérer et Comprendre*, 112, Juin, pp. 29-42.
- EISENHARDT K. M. & GRAEBNER M. E. (2007), "Theory building from Cases: Opportunities and Challenges", *Academy of Management Journal*, vol. 50, n°1, pp. 25-32.
- FERNAGU-OUDET S. (2012), « Concevoir des environnements de travail capacitants comme espaces de développement professionnel : le cas du réseau réciproque d'échanges des savoirs à La Poste », *Formation Emploi*, n°119, pp. 7-27.
- HOLCOMB T., HOLMES R. M. & CONNELLY B. (2009), "Making the Most of What you Have: Managerial Ability as a Source of Ressource Value Creation", *Strategic Management Journal* 30(5), pp. 457-485.
- KRAAIJENBRINK J., SPENDER J. C. & GROEN A. J. (2010), "The Resource-based View: a Review and Assessment of its Critiques", *Journal of Management*, vol. 36, n°1, pp. 349-372.
- LEIBLEIN M. J. (2011), "What do Resource-and Capability-Based Theories propose?", *Journal of Management*, vol. 37, n°4, pp. 909-932.
- MUSCA G. (2007), « La construction de compétences dans l'action », *Revue française de gestion*, 174, pp. 93-113.
- PENROSE E. T. (1959), "*The Theory of the Growth of the Firm*", Great Britain: Basil Blackwell and Mott Ltd.
- PETERAF M. A. & BERGEN M. E. (2003), "Scanning Dynamic Competitive Landscapes: a Market-Based and Resource-Based Framework", *Strategic Management Journal* 24(10), pp. 1027-1041.
- PRUVOST G. (2010), « Récit de vie », in PAUGAM S. (dir.), *Les 100 mots de la sociologie*, Paris, PUF, pp. 38-39.
- SIGGELKOW N. (2007), "Persuasion with Case Studies", *Academy of Management Journal*, vol. 50, n°1, pp. 20-24.
- SIRMON D. G., HITT M. A. & IRELAND R. D. (2007), "Managing Firm Resources in Dynamic Environments to create Value: Looking inside the Black Box", *Academy of Management Review*, vol. 32, n°1, pp. 273-292.
- SIRMON D. G., HITT M. A., IRELAND R. D. & GILBERT B. A. (2011), "Resource Orchestration to Create Competitive Advantage Breadth, Depth, and Life Cycle Effects", *Journal of Management* 37(5), pp. 1390-1412.

Le paradigme du *cloud computing* : au-delà de nouvelles solutions informatiques, un enjeu de gouvernance renouvelée des technologies numériques

Par Valérie FAUTRERO

Maître de conférences en sciences de gestion au sein du département Sciences économiques et Gestion de l'Université Toulouse-Jean-Jaurès, UMR i3 (CNRS, Télécom ParisTech, Mines ParisTech, École polytechnique)

Valérie FERNANDEZ

Professeur, directrice du département Sciences économiques et sociales de Télécom ParisTech, UMR i3 (CNRS, Télécom ParisTech, Mines ParisTech, École polytechnique)

et Sabine KHALIL

Enseignant-chercheur en Management des systèmes d'information à l'ICD (Institut international du commerce et du développement, laboratoire LARA)

Le *cloud computing* fait l'objet d'un fort engouement dans les entreprises : celles qui en déploient les solutions informatiques comme celles qui l'adoptent. Cet article étudie la question de l'intégration organisationnelle de solutions de type *cloud computing* (CC) et les enjeux de systèmes informatiques associés. Il s'appuie sur une littérature, tant académique que professionnelle, abordant des confrontations d'analyses de différentes communautés professionnelles concernées, et sur un corpus original d'entretiens menés auprès de 39 acteurs, majoritairement des directeurs des systèmes d'information (DSI) de grandes entreprises (GE) françaises et internationales significatives du marché des utilisateurs de ce type de solutions. Notre recherche laisse apparaître trois résultats principaux : des stratégies d'adoption différentes suivant les types de *cloud computing* ; l'existence d'une pression forte du marché de l'offre, mais aussi de différents acteurs internes à l'entreprise sur les « choix » d'adoption ; enfin, les effets de cette double pression (de l'offre et de la demande) ainsi que des enjeux forts en termes de *design* organisationnel invitent à une gouvernance spécifique des systèmes d'information. La migration vers le CC, pour être efficace et efficiente, relève de décisions stratégiques qui doivent être coordonnées et pilotées dans le cadre de nouveaux modes de gouvernance, si l'on veut garder la maîtrise de ce qui apparaît désormais le « paradigme du *cloud computing* ».

Depuis les années 2000, l'émergence de solutions de type *cloud computing* (CC) engendre une profonde transformation de l'industrie informatique (Petty, 2011 ; Oredo et Nijih, 2014) et des pratiques organisationnelles, comme individuelles. Il s'agit, selon le *National Institute of Standards and Technology* (NIST) (Mell et Grance, 2011), d'un nouveau modèle de services permettant d'accéder à la demande et rapidement à un ensemble partagé de ressources

informatiques configurables, géré en interne ou *via* un prestataire.

Le phénomène est désormais massif – il concerne la majorité des entreprises, et ce, tous secteurs confondus : elles étaient 64 % en 2010 (Syntec Numérique, 2010) et 76 % en 2013 (CapGemini, 2013) à avoir adopté des solutions CC et cette dynamique ne devrait pas ralentir. De nombreux travaux du monde académique, mais aussi d'instances ou d'associa-

tions professionnelles, se sont intéressés à l'adoption du *cloud computing* – quelles que soient ses formes : SaaS, PaaS, IaaS⁽¹⁾ –, pour en déterminer les enjeux et contours (CIGREF, 2013, 2015 ; Tiers *et al.*, 2013 ; Kshetry, 2013 ; Juels et Oprea, 2013 ; Gupta *et al.*, 2014 ; Bhattacharjee et Park, 2013). Certains parlent même de nouvelles commodités ou de « l'informatique à disposition comme l'eau du robinet » (Buyya *et al.*, 2009 ; Lasica, 2009 ; Brynjolfsson *et al.*, 2010 ; Vishwakarma, 2012), telles des ressources consommées de manière transparente, sans rupture d'usage, ce qui facilite leur adoption. Le CC est devenu un nouveau paradigme de solutions informatiques, enchâssé dans plusieurs autres : le « *Big Data* », l'informatique ubiquitaire, l'Internet des objets (multi-équipements connectés) et les réseaux sociaux (réactivité et maillage relationnel). Ces nouvelles tendances encouragent, voire contraignent les entreprises à plus d'agilité et de flexibilité dans leurs activités et processus internes. Mais cela interroge également leur capacité organisationnelle à y faire face.

Ainsi, la littérature nous indique que le recours au *cloud computing* n'est pas neutre : de nombreux risques, particulièrement stratégiques, guettent les entreprises (CIGREF, 2013, 2015 ; Kshetry, 2013 ; Juels et Oprea, 2013 ; Gupta *et al.*, 2014).

Notre travail à visée exploratoire s'intéresse à l'intégration organisationnelle de solutions de type CC : il interroge les enjeux et changements associés, au niveau du système d'information (SI) notamment. Il se focalise plus particulièrement sur les grandes entreprises (GE), déjà informatisées et faisant donc face à une problématique de renouvellement ou d'hybridation (notamment relativement à la « *legacy* »), par ailleurs, dans un contexte de complexité de leur SI. La méthodologie retenue est de type qualitatif et s'appuie sur une série d'entretiens menés au sein de grandes entreprises françaises et internationales.

Notre travail s'organise en trois parties : tout d'abord, nous présentons une revue de la littérature relative au *cloud computing*, aux enjeux et aux limites tant stratégiques qu'opérationnelles des solutions informatiques proposées. Dans une deuxième partie, nous précisons la méthodologie de notre enquête. Enfin, nous présentons les résultats que nous discutons. Nous concluons en proposant des pistes d'action pour les managers souhaitant intégrer des solutions CC en mettant en garde contre le risque d'homogénéisation ou de standardisation des processus internes et la perte potentielle de différenciation concurrentielle, différenciation que le CC, dans un paradoxe à dénoncer, est supposé « promouvoir ».

Le passage au *cloud computing*

L'adoption d'outils et de technologies de gestion par les entreprises est un phénomène relativement ancien et renvoie à des étapes, souvent successives, d'informatisation, d'adoption d'outils intégrés, de systèmes d'information – ERP –, d'aide à la prise de décision et de mise en réseau d'entreprises. En étudiant ces informatisations successives dans leurs déploiements, la littérature rapporte de profonds changements organisationnels (Monod, 1988 ; Boltanski et Chiappello, 1999 ; Robey et Boudreau, 2000 ; Meissonier et Houzé, 2010 ; Moisdon, 2015 ; etc.), qui se retrouvent dans le CC. En effet, la littérature académique (Yang et Tate, 2009⁽²⁾ ; Zhang, Cheng et Boutaba, 2010 ; Oredo et Nijjha, 2014) ou professionnelle (CIGREF, 2013) étudie la technologie CC (SaaS, PaaS, IaaS) sous divers angles (technique, économique, juridique ou applicatif) pour en comprendre les incidences et en établir la taxinomie.

En mobilisant une approche essentiellement dichotomique, qui analyse à la fois les opportunités et les risques liés à l'intégration organisationnelle, ces travaux mettent en évidence des caractéristiques du CC (voir le Tableau 1 de la page suivante), qui renvoient à des éléments relativement classiques de l'adoption technologique au sein des organisations.

Ces travaux présentent les caractéristiques du CC comme autant de leviers pour développer la compétitivité organisationnelle et rester concurrentiel en environnement turbulent et soumis à des changements rapides. En ce sens, ils rejoignent les arguments recensés dans la littérature à l'époque des ERP et, plus généralement, de chaque vague de l'informatisation des entreprises (Besson et Rowe, 2001, 2012). Pour autant, la technologie *cloud computing* est plus complexe.

Quelle que soit sa forme, la technologie est présentée comme extrêmement élastique et évolutive. Elle permet d'accroître l'efficacité, la flexibilité, l'innovation et l'agilité organisationnelles. Elle permet aussi de réduire les coûts informatiques (*capital expenditure*, *operational expenditures*⁽³⁾) en s'appuyant sur des offres commerciales adaptées, clé en main (s'appuyant sur des « *best practices*⁽⁴⁾ ») et de bénéficier des dernières avancées technologiques (solutions les plus récentes et *datacenters* puissants).

En contrepoint de ces caractéristiques favorables au déploiement de ces solutions, des risques importants sont recensés par ces travaux, quelle que soit la forme de *cloud computing*, et viennent relativiser les avantages présentés précédemment.

⁽¹⁾ Le CC renvoie à trois modèles de services que sont le SaaS (*Software as a service* : couche logiciel) qui représente 50 % des solutions CC ; le PaaS (*Platform as a service* : couche *Middleware*), et le IaaS (*Infrastructure as a Service* : *hardware*).

⁽²⁾ Yang et Tate (2009) analysent 58 articles concernant le *cloud computing*.

⁽³⁾ Ces coûts se déclinent en coûts d'investissement en équipements (*capital expenditure* ou CAPEX) et en coûts opérationnels – de gestion ou d'entretien – (*operational expenditures* ou OPEX).

⁽⁴⁾ Les offres commerciales proposent des solutions standard qui restent, moyennant finance, adaptables et personnalisables.

Enjeux Intrinsèques de la technologie	Arguments (et limites)	Références
Réduction des coûts	<ul style="list-style-type: none"> Économies d'échelle sur les serveurs Baisse des coûts d'investissement Perspective écologique en diminuant l'utilisation du <i>hardware</i> Limites : perspective écologique par l'augmentation du nombre des gros serveurs 	Yeboah-Boatang et Essandoh, 2014 ; Dutta, 2013 ; Rajendran, 2013 ; Bojanova, 2013 ; Noor <i>et al.</i> , 2013 ; Vishwakarma, 2012 ; Garrison <i>et al.</i> , 2012 ; Chebrolu, 2011 ; Joha et Janssen, 2011 ; Wang, 2011 ; Armbrust <i>et al.</i> , 2010 ; Onwubiko, 2010 ; Brynjolfsson <i>et al.</i> , 2010 ; Buyya <i>et al.</i> , 2009.
Scalabilité	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation de la performance Amélioration de l'utilisation des ressources 	Oredo et Njihia, 2014 ; Tiers <i>et al.</i> , 2014 ; Bojanova, 2013 ; Rajendran, 2013 ; Vishwakarma, 2012 ; Garrison <i>et al.</i> , 2012 ; Kundra, 2011 ; Wang, 2011 ; Joha et Janssen, 2011 ; Chebrolu, 2011 ; Onwubiko, 2010 ; Buyya <i>et al.</i> , 2009.
	Limites : allocation de ressources à différents locataires	Gupta <i>et al.</i> , 2014 ; Juels et Oprea, 2013 ; Noor <i>et al.</i> , 2013 ; Armbrust <i>et al.</i> , 2010 ; Brynjolfsson, 2010 ; Chou, 2015.
Agilité	<ul style="list-style-type: none"> Accès immédiat à de nouveaux services (fonctionnalités) pour les métiers (marketing ? ...) Solutions logicielles fondées sur des « <i>best practices</i> » 	Oredo et Njihia, 2014 ; Yeboah-Boatang et Essandoh, 2014 ; Rajendran, 2013 ; Noor <i>et al.</i> , 2013 ; Bojanova, 2013 ; Garrison <i>et al.</i> , 2012 ; Kundra, 2011 ; Chebrolu, 2011 ; Wang, 2011 ; Armbrust <i>et al.</i> , 2010 ; Leavitt, 2009.
Ubiquité	<ul style="list-style-type: none"> SI unifié Accès facilité en mobilité pour les usagers 	Yeboah-Boatang et Essandoh, 2014 ; Oredo et Njihia, 2014 ; Tiers <i>et al.</i> , 2014 ; Kalyvas <i>et al.</i> , 2013 ; Rajendran, 2013 ; Noor <i>et al.</i> , 2013 ; Garrison <i>et al.</i> , 2012 ; Joha et Janssen, 2011 ; Armbrust <i>et al.</i> , 2010 ; Leavitt, 2009 ; Buyya <i>et al.</i> , 2009.
Fiabilité	<ul style="list-style-type: none"> Offre professionnelle portée par des acteurs de référence 	Vishwakarma, 2012 ; Wang, 2011 ; Buyya <i>et al.</i> , 2009.
	<ul style="list-style-type: none"> Limites : offre professionnelle immature ; disponibilité de serveurs 	Tiers <i>et al.</i> , 2014 ; Oredo et Njihia, 2014 ; Yeboah-Boatang et Essandoh, 2014 ; Bojanova, 2013 ; Juels et Oprea, 2013 ; Leavitt, 2009.
Sécurité - <i>Privacy</i> - Confidentialité	<ul style="list-style-type: none"> Risque sur le stockage des données sensibles Risque de perte des données si multi-localisations 	Gupta <i>et al.</i> , 2014 ; Yeboah-Boatang et Essandoh, 2014 ; Oredo et Njihia, 2014 ; Tiers <i>et al.</i> , 2014 ; Rajendran, 2013 ; Noor <i>et al.</i> , 2013 ; Juels et Oprea, 2013 ; Kalyvas <i>et al.</i> , 2013 ; Gold, 2012 ; Garrison <i>et al.</i> , 2012 ; Chebrolu, 2011 ; Wang, 2011 ; Armbrust <i>et al.</i> , 2010 ; Onwubiko, 2010 ; Leavitt, 2009 ; Chou, 2015.
Réversibilité	<ul style="list-style-type: none"> Contractuelle Technologique (interopérabilité) 	Oredo et Njihia, 2014 ; Tiers <i>et al.</i> , 2014 ; Yeboah-Boatang et Essandoh, 2014 ; Bojanova, 2013 ; Dutta, 2013 ; Garrison <i>et al.</i> , 2012 ; Armbrust <i>et al.</i> , 2010 ; Leavitt, 2009 ; Chou, 2015.
Performance	<ul style="list-style-type: none"> Performance financière (OPEX vs CAPEX) Performance opérationnelle ; virtualisation Limite : coût non maîtrisable dans le temps 	Bojanova, 2013 ; Chebrolu, 2011 ; Armbrust <i>et al.</i> , 2010 ; Leavitt, 2009.

Tableau 1 : Caractéristiques du *cloud computing*.



Photo © CHINAPHOTOPRESS/MAXPPP

Conférence informatique qui s'est tenue en 2017 au Yunqi Cloud Town à Hangzhou (Chine, province du Zhejiang), avec pour thèmes : le *cloud computing* et le *Big Data*.

« Quelle que soit sa forme, la technologie *cloud computing* est présentée comme extrêmement élastique et évolutive. Elle permet d'accroître l'efficacité, la flexibilité, l'innovation et l'agilité organisationnelles. »

La sécurité des données – à savoir, l'accès aux données sensibles et personnelles, et le risque de piratage –, la réversibilité (contractuelle et technique), la disponibilité des centres de données – congestion, *bugs* techniques, pannes de serveurs, cyber-attaques –, la fiabilité, la performance des services *cloud* et le coût, apparaissent comme autant de facteurs de risque pour son implémentation. Le niveau élevé de leur dépendance aux réseaux électriques et Internet et à l'informatique⁽⁵⁾ fait de la crédibilité de solutions commercialisées et des garanties proposées par leurs fournisseurs un élément crucial de la contractualisation des entreprises et des responsabilités pénales qui leur incombent. Ainsi, c'est autant le « paradigme » technologique et ses enjeux qui sont questionnés que les nouvelles problématiques contractuelles et juridiques qui se doivent d'y être associées.

La technologie *cloud computing* présente donc des différences avec les autres technologies jusqu'alors connues, dans ses contours, ses enjeux et la figure des parties prenantes concernées. Elle semble donc

devoir être déployée avec un encadrement organisationnel formel. Car, bien évidemment, les effets organisationnels de ces caractéristiques dépendent des modalités d'adoption permises par le CC.

Dans la littérature, l'adoption organisationnelle est étudiée suivant deux niveaux principaux, le stratégique et l'opérationnel. Pour Tiers *et al.* (2013), l'adoption du CC suit un processus de maturation qui combine la maturité organisationnelle et juridique et celle des solutions informatiques et garanties de sécurité. Elle s'inscrit dans des pressions organisationnelles à de nombreux niveaux : celles des acteurs du marché de l'offre, celles des usagers, celles des directions métiers, mais aussi celles de ces usagers qui embarquent dans l'entreprise les pratiques d'usage habituelles de leur sphère privée. Cette porosité entre usages privés et professionnels peut engendrer des manipulations et détournements d'outils préexistants, que l'on recouvre souvent du terme « *shadow IT* » (Broussel, 2012 ; Tiers *et al.*, 2013).

Ces différentes pressions font naître ce qui semble être un paradoxe : les agents des services IT perdraient du pouvoir décisionnel dans un contexte d'incertitudes technologiques (Leroux et Pupion, 2015 ; Tran et

⁽⁵⁾ Au sens de la *legacy*.

Bertin, 2015). C'est la raison pour laquelle nombre de recherches concluent à la nécessité de recourir à une politique de gestion du SI, si ce n'est numérique, du moins spécifiquement adaptée aux nouveaux risques soulevés par cette technologie.

On peut citer Guo *et al.* (2010), Joha *et al.* (2012), Oredo et Nijih (2014) ou encore Prasad *et al.* (2014), qui préconisent une adoption du CC encadrée par une politique interne spécifique, alliant une gouvernance et une structure organisationnelle adaptées aux technologies du *cloud computing*. Prasad *et al.* (2014) vont jusqu'à dessiner les contours de cette politique, à travers la création d'un comité dédié (*Cloud Management Committee*, CMC), d'une personne et d'un service référents (*Chief Cloud Officer* : CCO ; *Cloud Service Facilitation* : CSF), qui s'appuient sur un processus interne (*Cloud Relationship Center* : CRC), encadrant les relations clients-fournisseurs. La modification du *design organisationnel* (Burton *et al.*, 2006), à travers la mise en œuvre d'un modèle de gouvernance du *cloud computing*, apparaît comme le levier pour garantir un alignement stratégique durable au sein de l'entreprise. La gouvernance IT devrait donc se renouveler et s'appuyer sur une politique d'entreprise forte, consciente des nouveaux enjeux associés.

Ces articles font consensus sur l'ambivalence du CC – la pression des offreurs de solutions CC y apparaît en filigrane, de même que la recherche de conformité organisationnelle (Leroux et Pupion, 2015). Ils oscillent entre l'étude des opportunités de marché (rapidité, réactivité, économies, etc.) et celle des risques organisationnels (responsabilités, sécurité, fiabilité, etc.) et, en ce sens, abordent la question de l'adoption organisationnelle. Mais ils restent relativement flous quant aux poids des facteurs de contingence de l'adoption, alors même que ces facteurs sont déterminants

dans les effets organisationnels du CC. Le design organisationnel y est faiblement étudié, et peu de travaux traitent de la gouvernance. Enfin, ils étudient bien souvent de façon indifférenciée les solutions de CC et les entreprises focales. Or, il n'y a pas un CC, mais des CC (SaaS, IaaS, PaaS), pour lesquels les dynamiques à l'œuvre et les acteurs engagés nous semblent porteurs de pratiques singulières, mais devant s'intégrer et s'aligner.

La décision de recourir au *cloud computing* a donc des implications en termes de gestion des informations (accès, utilisation, analyses, protection et contrôle, etc.), de structure et de gouvernance organisationnelle, et de risques inhérents (sécurité, fiabilité, performance, coûts⁽⁶⁾). Elle interroge également sur la figure des décideurs et usagers, ainsi que sur les enjeux managériaux.

Une adoption différenciée du *cloud computing*

Contrairement à ce que laisse à penser la littérature, nos résultats mettent en évidence une différenciation dans la dynamique d'adoption de solutions CC, marquée selon qu'il s'agit de solutions d'infrastructures (IaaS et PaaS) ou de services (SaaS). En effet, le CC renvoie à au moins – (Tran et Bertin, 2015) – trois niveaux de prestations de services, pour lesquels la figure des clients finals apparaît distincte, de même que la stratégie d'adoption.

⁽⁶⁾ La question des coûts apparaît délicate, car liée aux anticipations d'activité de l'entreprise (saisonnalité), à leur occurrence réelle et aux éventuelles modifications des contrats de la part des fournisseurs.

Méthodologie

Notre travail s'inscrit dans un projet de recherche portant sur le changement organisationnel induit par l'adoption du *cloud computing*. Il s'appuie sur une série d'entretiens menés suivant un mode semi-directif auprès d'acteurs des SI (une majorité de DSI, DGA ou CIO) de 39 entreprises, et de quelques représentants des métiers (achats, marketing) en entretiens complémentaires. Chaque entretien, d'une durée de 1 h 30 à 2 h, a fait l'objet d'une transcription anonymisée. Les thèmes abordés renvoient aux objectifs qui ont présidé :

- au choix de recourir au CC, en termes de leviers, de performance à atteindre et d'avantages perçus ;
- à la pratique, en termes de mise en œuvre (gouvernance du SI ; écueils ou freins inattendus, par exemple) ;
- et, enfin, à l'articulation avec les SI d'entités spatialement distantes (filiales, notamment).

Notre choix s'est porté sur l'étude de grands groupes industriels, relativement à la prise en compte des problématiques de *cloud computing* et à la façon dont elles sont articulées entre leurs activités IT et les fonctions métiers. Nous avons sélectionné de grandes entreprises internationales de secteurs d'activités variés (grande distribution, transport, pétrochimie, banque, assurance, communication, équipements) et recourant à des solutions de *cloud computing*, en mode SaaS (pour des applications diverses : gestion de trafic, GRH, force de vente, notamment) ou intégrées avec des solutions, PaaS et IaaS, opérationnelles. Cette diversité de contexte nous a permis d'obtenir une complétude de notre échantillon en termes de portefeuille de solutions employées, gouvernance à l'œuvre et pratiques des acteurs ; elle garantit, au plan méthodologique, son caractère significatif.

Une adoption délibérée et planifiée pour les solutions PaaS et IaaS

Les directeurs des SI apparaissent être force de proposition et prescripteurs d'usage des solutions de PaaS et IaaS : les « clients » de ces solutions sont internes aux services SI (ingénieurs des services de développements informatiques). Elles sont par ailleurs un passage obligé dans l'intégration organisationnelle du *cloud*. En effet, nos interlocuteurs issus de la direction des SI (DSI) sont majoritairement favorables à une intégration globale, une forme d'« urbanisation » des SI, en appui aux « multi-architectures » des entreprises⁽⁷⁾. Le marché ne proposant pas de standards communs en termes d'interopérabilité, les DSI doivent veiller à utiliser des solutions qui s'interconnectent et facilitent les migrations futures éventuelles. Ce point confirme la stratégie de « *Top Management Team* » de l'informatisation organisationnelle (Besson et Rowe, 2011), mais son élaboration et sa mise en œuvre en matière de CC s'avèrent complexes et équivoques. L'implémentation d'une architecture ou d'une plateforme de système d'information renvoie à des compétences d'ingénierie, techniques et informatiques, et à des responsabilités qui relèvent des périmètres d'action des directions des SI. Les clients de telles solutions apparaissent donc internes aux DSI. La technologie CC n'y déroge pas.

« Le PaaS et IaaS, c'est du pilotage interne à la DI (direction de l'Information) ». « Ça, c'est notre cuisine interne, nous IT, ça veut dire que ça n'intéresse pas les directions Métiers ». Mais « il peut y avoir une pression de la part des Métiers, indirectement à travers les coûts, parce que le discours ambiant est que l'on améliore la flexibilité et l'agilité, et que l'on diminue les coûts ».

« Ce qui nous (entreprise) intéresse, c'est l'agilité. Et là on s'est posé la question sur l'infrastructure, le IaaS. (...) Si l'on veut utiliser les technologies de virtualisation et de provisionnement, automatique, à la demande, on peut le faire en interne, et aussi vite qu'A... » Mais « la flexibilité est plutôt atteinte, parce que l'on travaille vraiment sur des applicatifs, et au lieu de se dire on va provisionner des environnements pour faire des tests, du déploiement, on raisonne sur des systèmes complets... »

Tout cela doit répondre à un projet commun co-édité par l'organe décisionnaire de l'entreprise (ComEx, etc.). « L'IT, c'est un grand écart entre les services opérationnels et la composante stratégie en charge d'amener le groupe dans l'avenir ; au milieu, se trouvent les projets ». Pour autant, les directeurs des SI ont à cœur de conserver la responsabilité de tels déploiements : « Je peux pas accepter sur le IaaS et PaaS que les décisions soient prises par d'autres que par moi ». Mais cela les amène à faire évoluer le profil de leurs équipes. « Donc, l'orientation *business* de la DSI est indispensable, parce que ça veut dire qu'il faut qu'ils ne raisonnent pas seulement sous l'angle technique, mais

aussi "avantage *business*"⁽⁸⁾ ». Les DSI doivent aussi envisager une évolution interne pour se rapprocher des besoins des Métiers. « Dans l'avenir, les DSI seront plus mixées, plus légitimes pour parler de *business*. C'est pas seulement des fournisseurs de services, ils participent à l'arbitrage *business*, bien sûr, il faut qu'ils aient une compétence technique minimale, bien qu'il y ait des équipes autour d'eux ».

Une adoption plutôt émergente pour les solutions SaaS

L'adoption de solutions SaaS relève de décisions prises par les Métiers, souvent de façon non concertée avec les DSI, et ce pour deux raisons principales. D'une part, du fait de démarches commerciales des acteurs de l'offre à leur égard. C'est ainsi que le jeu trouble des éditeurs de solutions de CC est évoqué. Ceux-ci semblent contourner assez régulièrement les services Achats ou DSI, pour contractualiser directement avec les Métiers – sans consultation des DSI pour avis ou conseils. « C'est des méthodes de voyous... faut être intransigeant sur la sécurité, la réversibilité, si c'est pas réversible, *why not*? Faut juste que le Métier le sache ». « L'IT provider lui-même, il agit en direct avec le Métier de façon assez sournoise ». « Quelque part, vous avez mis le ver dans le fruit, difficile de faire revenir le Métier (vers des solutions internes) ». La « puissance marketing monstrueuse » des grands acteurs est évoquée.

Or, suivant les directeurs des SI interrogés, les directions fonctionnelles ne sont pas « armées » pour comprendre les enjeux qui se nouent autour du CC, alors que ces solutions ne sont pas neutres pour les entreprises. « Les Métiers s'arrêtent davantage à la facilité d'utilisation et aux effets de modes qu'aux problématiques de coût à long terme, et de leurs effets ». Du point de vue des Métiers, la contractualisation directe avec les offreurs de solutions CC se justifie par des processus internes de choix peu efficaces et un délai des consultations jugé important.

« Les services informatiques, ils sont centrés sur leurs machines, (...) avoir des avis ou info, ça prend des plombes et en attendant le temps passe ». « On discute pas avec eux ». « Les projets d'expérience client, ils émergent suivant les nouveautés du marché ; on s'aligne, faut aller vite ». « Y'a une dimension "*time to market*" évidente ».

D'autre part, les Métiers recourent aux solutions SaaS par mimétisme avec leurs concurrents, attirés par des produits faisant référence sur le marché, et par la flexibilité qu'ils offrent. Certaines solutions deviennent des « standards » de la profession, dans le domaine du CRM par exemple. « Faut quand même être honnête. Aujourd'hui, avec la pression, les possibilités offertes par le *cloud* sont gigantesques. C'est évidemment du rouleau compresseur de l'IT avec de très grands joueurs, donc le mécanisme est en route, ça va être diffi-

⁽⁷⁾ Les grandes entreprises internationales étudiées sont confrontées à des SI éclatés, relativement à ceux de leurs filiales.

⁽⁸⁾ Autre verbatim : « Le recrutement s'oriente sur des profils un peu nouveaux, ce sont des équipes un peu pluridisciplinaires, à la fois marketing, à la fois IT, à la fois expérience clients, design d'appli... »

cile de ne pas rentrer dedans, faut juste trouver par quel chemin ». « Tu comprends, c'est S.....e, d'abord, c'est la solution qu'utilisent tous les autres (concurrents), donc je peux réutiliser les *use cases* des autres ». Il faut « suivre le mouvement expérientiel validé par les autres entreprises ».

« La mobilité fait que le *cloud* est une évidence partout où vous êtes ; il faut que vous puissiez accéder aux ressources, pour cette raison-là, le *cloud* se présente comme une solution évidente ».

Ce mimétisme, que l'on peut qualifier d'isomorphe au sens de DiMaggio et Powell (1983), est poussé par les forces du marché (éditeurs, notamment) et agit sur les stratégies d'entreprise – et les DSI qui se retrouvent « inaudibles » face aux géants informatiques – en les encastrant dans des dépendances technologiques et contractuelles. Mais ces solutions peuvent constituer des alternatives commerciales à des projets développés ou pouvant être développés en interne par la DSI. Les Métiers apparaissent pour les DSI comme des clients potentiels à capter. « L'imaginaire, c'est que les commanditaires peuvent s'en sortir seuls ». La DSI se trouve ainsi en concurrence avec les offres du marché « clé en main » et doit (re) devenir légitime, accessible en termes de délais et de compréhension des attentes Métiers, et force de proposition.

L'adoption différenciée du CC, suivant les types de solutions déployées (SaaS, PaaS, IaaS), complexifie les relations et les communications entre les services des entreprises étudiées, et entre les agents de ces services. Cela interroge alors sur l'adaptation de l'alignement stratégique organisationnel qui se confronte ainsi à des enjeux nouveaux et à des processus à renouveler.

Alignement stratégique et adoption du *cloud computing*

La littérature académique, et professionnelle, est riche d'une description des facteurs d'adoption du CC (voir la Partie 1), mais évoque peu les dimensions managériale et sociale relevant de l'alignement stratégique. Le tableau suivant (voir le Tableau 2) synthétise les préoccupations complémentaires soulevées par notre échantillon d'entretiens.

Les stratégies de verrouillage des offreurs de solutions, et les problématiques de protection, voire de souhaits de protectionnisme des données, sont citées par l'ensemble de notre échantillon. L'enjeu principal

évoqué est le risque élevé de compromettre l'autonomie décisionnelle de l'entreprise vis-à-vis de ses outils, de ses processus internes et de l'ensemble des données sur lesquelles elle appuie son activité, et ce, de manière durable. C'est bien la durée d'engagement contractuel qui présente un risque organisationnel élevé, avec l'impossibilité potentielle de s'en départir au vu des inconvénients qui résulteraient de la rupture. La question de la localisation des données est importante, du fait de la difficulté potentielle d'identifier le bon interlocuteur – le responsable – en cas d'incident.

Outre ces risques, l'enjeu d'alignement se confronte aussi à la notion de coût financier qui apparaît cruciale, centrale et récurrente. Le faible coût relatif des solutions *cloud* constitue, bien souvent, l'argument principal pour leur implémentation, au regard des services rendus. Un arbitrage entre le CAPEX et l'OPEX peut s'opérer aisément au plan d'une logique financière, mais il a des incidences sur le patrimoine de l'entreprise en tant que composante d'un « *goodwill* ». En effet, préférer payer pour un service plutôt que d'investir dans des infrastructures ou services internes réduit la valeur du système d'information à un coût de prestation que l'entreprise ne peut amortir. « Le *cloud* se paie tout le temps », et tend à grever à long terme les budgets informatiques ou numériques. Ce basculement vers de la prestation de service peut conduire à perdre la vision globale du SI – dans le cas où les services informatiques ne seraient pas pleinement associés à leur intégration – et à installer un climat de méfiance dans l'entreprise. La dimension sociale de l'acceptation du CC prend toute son importance dans les entreprises où la présence de syndicats de salariés, méfiants envers le *cloud*, peut participer d'une opinion négative sur son intégration. Les raisons motrices sont la crainte de perte d'emplois, de redéploiement des effectifs techniques et de plans de formation à financer. La puissance syndicale peut être efficace et forte, suivant l'histoire de l'entreprise et sa culture. Cela est d'autant plus fort quand les (in)compétences des Métiers sont pointées du doigt, relativement aux enjeux généraux du *cloud* et aux connaissances touchant au droit, à la sécurité, à la réversibilité, à la responsabilité, etc.

La question du coût de déploiement d'une solution *cloud* se pose systématiquement dès lors qu'une nouvelle solution (module SaaS, essentiellement) est à l'étude. Dans ce cas, deux arguments s'articulent, donnant sens à la flexibilité. Premièrement, la flexibilité proposée permet d'absorber les pics d'activité de l'entreprise et de répondre parfaitement à des besoins

Risques	Freins
Ne garantit pas le protectionnisme des données	Partenaires sociaux : perte d'emplois
Responsabilités : identité, localisation	<i>Business critical</i> : pas de <i>data</i> sensible ou stratégique sur le <i>cloud</i> (public)
Manque de compétences des Métiers dans toutes les variables du choix d'adoption	Vision incomplète et morcellement du SI

Tableau 2 : Risques et freins à l'adoption organisationnelle du *cloud computing* (source : échantillon).

basiques. Cela permet une réduction des coûts informatiques : « Le *cloud* est la seule solution quand on a un sujet très banal, que l'on n'a pas besoin d'héberger dans nos *datacenters* ».

Deuxièmement, la flexibilité prend forme également dans la résolution de la réversibilité contractuelle, qui peut se régler par le paiement de pénalités, à l'instar des stratégies observées dans les prémices de la téléphonie mobile.

Notre échantillon de directeurs des SI interrogés mentionne le besoin d'innovation de services et de recentrage sur le cœur d'activité de l'entreprise, en contexte turbulent. Adopter des solutions *cloud* permet de bénéficier d'offres clés en main, qui permettent de simplifier les parcours clients, d'interfacer les sites Internet par exemple, ce qui demanderait beaucoup de temps de développement en interne. Ce gain de temps offre à l'entreprise la possibilité de se focaliser sur ses activités et de proposer des innovations de service spécifiques à son cœur de métier, en s'appuyant sur des compétences externes avérées et en externalisant ce qui ne relève que de l'outil vers des solutions standards dont les qualités sont reconnues sur le marché. Ces solutions *cloud* peuvent ainsi répondre rapidement à un besoin d'agilité interne

et à une flexibilité du SI en raison de pics de saisonnalité, par exemple, ou à un besoin d'harmonisation du SI à l'international. Le déploiement d'une offre sur les SI de groupe est ainsi aisé. Par ailleurs, le développement du patriotisme concernant l'hébergement des données peut avoir un effet sur les grands offreurs internationaux et favoriser la création de *datacenters* en Europe, voire en France.

Les leviers internes de mise en œuvre opérationnelle renvoient à une dimension exclusivement sociale liée à la problématique de conduite du changement : la sensibilisation, l'accompagnement et la pédagogie envers les Métiers apparaissent capitaux, et la place de la DSI déterminante à l'interface entre les Métiers et les offreurs de solutions externes. Cette position centrale de la DSI doit s'appuyer sur une modification de la gouvernance, qui doit lui permettre de se réapproprier le SI et de devenir l'interlocuteur privilégié sur les questions relatives au *cloud*.

Ces leviers et opportunités ne peuvent bénéficier à l'entreprise que si la mise en œuvre du *cloud* est encadrée afin de pallier les nombreux inconvénients stratégiques et opérationnels. De ce fait, la gouvernance IT est amenée à évoluer, de même que les rôles de la DSI.

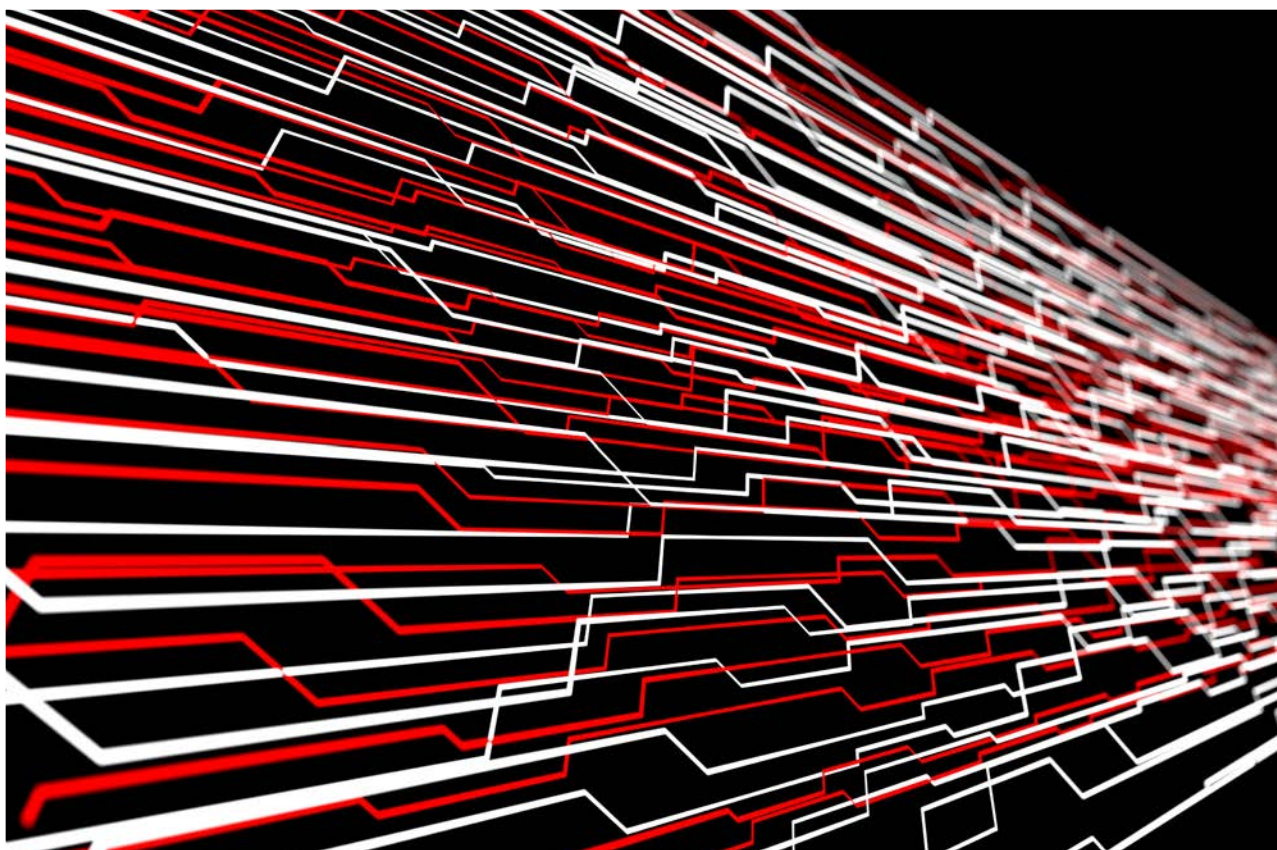


Photo © ISTOCK by GETTY IMAGES

Le cyberspace (image abstraite).

« Adopter des solutions *cloud* permet de bénéficier d'offres clés en main, qui permettent de simplifier les parcours clients, d'interfacer les sites Internet par exemple, ce qui demanderait beaucoup de temps de développement en interne. »

Le développement de solutions *cloud computing* internes à l'entreprise focale renvoie à des considérations techniques, informatiques et de mise en œuvre qui varient d'une entreprise à une autre. De ce fait, les entreprises doivent faire face à un double enjeu : les compétences internes et le *design* organisationnel retenu ; la servicisation des SI devant participer à un alignement stratégique. La gouvernance IT doit donc évoluer, en raison de la transversalité des problématiques et de la modification nécessaire de la « structure » (nouvelle instance) organisationnelle (Guo *et al.*, 2010 ; Joha *et al.*, 2012; Oredo et Nijjha, 2014, ou encore Prasad *et al.*, 2014).

L'évolution vers une gouvernance orientée cloud computing (cloud based governance)

Les enjeux associés aux CC modifient les relations entre SI et Métiers et les mettent sous tension. La responsabilité des gestionnaires du SI est engagée, alors même que les usages et les pratiques se développent, sans qu'ils en aient forcément connaissance. En effet, les modalités et *process* de contractualisation n'associent pas systématiquement le service aux négociations. Or, les clauses et services en question peuvent renvoyer à une criticité élevée et stratégiquement prioritaire.

Aussi, s'il se rapproche d'une problématique d'*outsourcing* (Bahli et Rivard, 2004 ; Dibbern *et al.*, 2004), le *cloud computing* est un modèle d'« externalisation » radicalement différent en ce qu'il s'opère à effectif constant des services informatiques de l'entreprise ; les solutions informatiques sont trouvées chez des fournisseurs extérieurs à isoéquipes internes. Ce modèle d'« externalisation » est porteur d'inquiétudes de la part des salariés des services informatiques de l'entreprise tant sur les volets du maintien à terme des effectifs que sur le volet relatif aux évolutions des compétences informatiques (et autres) que le CC implique (d'autres expertises, d'autres compétences...). Dans les grands groupes, les organisations syndicales constituent un relais de ces éléments internes de défiance des salariés et ainsi un « frein » à la dynamique d'adoption des solutions. « (...) Le *cloud*, pour les mecs, c'est un ennemi. Ils ont fait une motion en CE, "le *cloud* jamais" ».

C'est parfois également le fait de certains directeurs des SI qui semblent « subir » le CC.

« On nous dit : c'est beaucoup plus sûr que si c'était dans un *datacenter* (interne), peut-être, ça reste à prouver, c'est peut-être plus sûr ou moins sûr. Nous n'avons pas d'évaluation concrète sur ce sujet (...) et, dans la mesure où vous avez du mal à évaluer vos risques, ce qui n'est pas évident, le *cloud* (apparaît) encore pire. »

Les projets d'adoption du CC sont des chantiers de gestion des ressources humaines et, au-delà, de conduite du changement, qui semblent nécessiter des structures adaptées de gouvernance, permettant notamment de lever les freins internes en apportant des

assurances quant à la maîtrise par la direction, et ses différents organes de délégation, des transformations organisationnelles associées à ce nouveau modèle informatique.

La mise en œuvre de cette gouvernance IT spécifique doit s'appuyer *a minima* sur deux composantes : la DSI et la création d'une nouvelle entité (virtuelle ou non) pour dialoguer avec les Métiers, auxquelles peut s'ajouter le rôle du ComEx, en termes de régulation. Cela va dans le sens de Guo *et al.* (2010), Joha *et al.* (2012), Oredo et Nijjha (2014), ou encore Prasad *et al.* (2014).

« On va vers une transformation des organisations en créant une entité transverse d'exploitation informatique, par exemple, c'est quelque chose que l'on étudie, ou bien, si l'on ne fait pas ça, et si l'on veut faire du *cloud* privé quand même, il faut trouver une gouvernance consistant à faire travailler une branche du groupe pour le compte des autres. »

Cette mise en œuvre nécessite donc une synergie entre les branches et acteurs internes : « Les DSI de différentes branches, donc, c'est pour ça, c'est un projet qui est aussi un projet de marketing. Ça, je trouve que c'est un bon exemple de la façon de travailler entre différentes branches et, de fait, entre marketing et DSI, il faut une très grande synergie ».

Cependant, la mise en œuvre de la gouvernance peut s'accompagner de difficultés politiques et managériales, dans le cas où il n'y aurait pas de comités stratégique et opérationnel pour servir cette nouvelle gouvernance. Ainsi, l'articulation d'instances ou entités alliant les problématiques stratégiques et opérationnelles permet la mise en œuvre réfléchie et performante de la solution *cloud*. L'organisation concrète varie suivant les entreprises : elle peut concilier la DSI centrale et de nouvelles équipes numériques dans les filiales, ou la création d'une entité numérique transversale aux fonctions, ou encore de plusieurs comités, dont des comités projets.

« Le point de départ, c'était d'être d'accord au niveau des DSI, de la stratégie ; on a eu beaucoup d'échanges à propos de ça... Il faut qu'il y ait des instances de gouvernance des DSI. Il y a un comité SI groupe dans lequel on décide ensemble les moyens que l'on y met, un pilotage de tous les projets et, ensuite, des infrastructures. L'instance de gouvernance stratégique est là, tous les deux mois et demi, c'est extrêmement important, ça fonctionne bien, c'est un petit comité, où il y a 4 ou 5 directeurs des SI importants. Ensuite, on a un comité plus opérationnel que l'on appelle un comité d'architecture technique, qui est plutôt les directeurs techniques des branches, c'est lui qui propose le comité SI groupe des schémas et il est vraiment dans la technique opérationnelle, et après, on a sur chacun des projets un comité de gouvernance de ce projet. »

L'évolution de la gouvernance organisationnelle interne apparaît indispensable pour permettre d'accompagner le changement des services, métiers et « *design* organisationnel » (Burton *et al.*, 2006). Car l'externalisation auprès de tiers, de l'environnement de transition est impossible ; le marché est basé sur le modèle

de la reproductibilité des solutions ; or, chaque entreprise, et particulièrement les GE, ont des caractéristiques contingentes qui les excluent d'offres standard. Aussi cette transition indispensable et nécessairement orchestrée en interne amène-t-elle à reconfigurer la gouvernance même de l'IT et des SI.

Le recours à des solutions de CC transforme le *design* organisationnel, dont fait partie la gouvernance IT, vers des structures et cultures plus transversales aux deux volets classiques de cette gouvernance :

- la gouvernance de la « sécurité » des infrastructures et des données, soit un volet orienté responsabilité, conformité et sécurité, visant à limiter les risques organisationnels ;
- la gouvernance des systèmes, orientée vers la performance et l'opportunité d'activité, visant à créer de la valeur.

Un certain nombre de travaux de recherche sur cette question milite en faveur de nouvelles formes de gouvernance IT, spécifiques au CC (Guo *et al.*, 2010 ; O'Neil, 2009 ; etc.), permettant de garantir une performance optimale, une qualité de service, une prévisibilité et une cohérence. Dans la philosophie de la gouvernance IT (Weill et Ross, 2004), une structure de gouvernance doit aider l'organisme à identifier de nouvelles opportunités d'affaires et à garantir efficacité et efficience des investissements en TI. Selon Guo *et al.* (2010), un modèle de gouvernance du *cloud* devrait inclure trois aspects. Il devrait décrire tous les processus requis, ajuster la structure organisationnelle actuelle, (re)définir les rôles et responsabilités de la gestion informatique, identifier les processus d'affaires et applications en *cloud*, et donc s'inscrire dans une dynamique d'évolution d'une gouvernance SOA (*Service Oriented Architecture*). Cette perspective accroît la nécessité de s'appuyer sur une instance formalisée pour assurer les décisions et les suivis de solutions *cloud*. De ce fait, la gouvernance *cloud* dépasse celle non seulement du SI, mais aussi de l'IT, pour former une gouvernance « chapeau » à l'interface des problématiques de stratégie et d'innovation d'entreprises. Elle doit porter et renforcer l'alignement stratégique, mais aussi de façon plus opérationnelle, l'efficacité processuelle, compatible et évolutive, devant tenir compte des spécificités géographiques des filiales. « (...) Les entreprises anglo-saxonnes font, depuis longtemps, du pilotage de projets SI (...) unique, où le *lead* est détenu par quelqu'un qui a une double responsabilité Métier/IT pour la conduite de ce projet-là. Nous (en France), on l'a toujours découpée, une partie Métier et une partie IT ».

L'intégration de solutions *cloud* dépasse donc la seule problématique de l'outil et participe d'une construction socio-technique qui invite à un arbitrage interne et à une discussion *a minima* tripartite : DSI, Métiers et l'instance décisionnaire (par exemple, ComEx), pour fixer et encadrer son utilisation. « C'est pas un choix d'outils, c'est vraiment des changements de méthodes de management ».

Conclusion

Le CC n'est pas une nouvelle technologie, mais elle produit des effets qui dépassent ceux déjà observés avec l'informatisation des organisations (ERP, Intranet...). Le périmètre du SI déborde des frontières de l'entreprise pour former un *IS as a platform* (Tran et Bertin, 2015). Les directions de systèmes d'information pourraient devenir les opérateurs d'une plateforme opérant une régulation, une gouvernance, entre des offres informatiques externes et des demandes des métiers. Les solutions *cloud* font perdre la main aux entreprises sur nombre de données qui constituent aujourd'hui le socle d'une économie de la *data*. La trajectoire d'adoption du CC et la façon dont les entreprises s'adaptent à cette technologie sont diverses et complexes. Les solutions de CC doivent servir une performance et être porteuses d'innovation de services. Cela n'est envisageable que dans un alignement stratégique réfléchi. Les DSI apparaissent centrales, à l'interface des préoccupations stratégiques et opérationnelles, dans une nouvelle posture managériale : elles ne sont plus les prescripteurs d'usage de solutions technologiques, dont elles auraient décidé seules ; elles deviennent une instance de régulation, de gouvernance, à des niveaux tant stratégique qu'opérationnel, de technologies dont l'usage est « réclamé » tant par la direction que par les directions fonctionnelles, et, enfin, par les salariés « consommateurs » de solutions de CC.

Enfin, notre travail de recherche signale aussi un paradigme en cours de construction qui dépasse les solutions techniques, pour réaffirmer que le *cloud* est avant tout un objet « socio-technique » polymorphe et non stabilisé. Il n'y a pas un CC à déployer et à utiliser, mais une multitude de CC. La gouvernance IT apparaît alors particulièrement concernée et doit être renforcée, sur plusieurs niveaux, pour que l'alignement entre stratégie, SI et usage soit opérant. Les entreprises doivent trouver la combinaison appropriée, qui les éloignera du risque de standardisation et d'homogénéisation des solutions de services numériques proposées à leurs clients (*chatbot*, réseaux sociaux, etc.), ou des solutions Métiers (*Salesforce*, etc.) qui deviennent des normes sur leur marché. Les entreprises se doivent, dès lors, de maîtriser les compétences associées, mais aussi de développer des champs de différenciation.

L'engouement pour les solutions de *cloud computing* tend à auto-renforcer l'attractivité de ces offres, à concentrer les acteurs et à générer une forme de standardisation en cascade des offres proposées, en partant des fournisseurs de services *cloud* jusqu'aux entreprises clientes, et donc un appauvrissement de la diversité des offres commerciales du marché et, pour les entreprises utilisatrices, d'oublier que le SI peut, et même, doit rester un levier au service d'une différenciation stratégique.

Bibliographie

- ARMBRUST M., FOX A., GRIFFITH R., JOSEPH A. D., KATZ R., KONWINSKI A. & ZAHARIA M. (2010), "A view of Cloud computing", *Communications of the ACM*, vol. 53, n°4, pp. 50-58.
- BAHLI B. & RIVARD S. (2004), "Validating Measures of Information Technology Outsourcing Risk Factors", *Omega*, vol. 33, 2, pp. 175-187.
- BESSION P. & ROWE F. (2001), *ERP project dynamics and enacted dialogue: perceived understanding, perceived leeway, and the nature of task-related conflicts*, *ACM SIGMIS Database: the DATABASE for Advances in Information Systems - Special issue on critical analyses of ERP systems*, vol. 32, Issue 4, 2001, pp. 47-66.
- BESSION P. & ROWE F. (2012), "Strategizing information systems-enabled organizational transformation: A transdisciplinary review and new directions", *The Journal of Strategic Information Systems*, vol. 21, Issue 2, June, pp. 103-124.
- BHATTACHERJEE A. & PARK S. C. (2013), "Why end-users move to the Cloud: a migration theoretic analysis", *European Journal of Information Systems*, pp. 1-16.
- BOJANOVA I. (2013), "Cloud Computing in Research and Education".
- BOLTANSKI L. & CHIAPELLO E. (1999), *Le Nouvel Esprit du capitalisme*, Gallimard, NRF essais.
- BRYNJOLFSSON E., HOFMANN P. & JORDAN J. (2010), "Cloud computing and electricity: beyond the utility model", *Communications of the ACM*, vol. 53, n°5, pp. 32-34.
- BURTON R. M., DESANCTIS G. & OBEL B. (2006), "Organizational design: A step-by-step approach", Cambridge University Press, New York.
- BUYYA R., YEO C. S., VENUGOPAL S., BROBERG J. & BRANDIC I. (2009), "Cloud computing and emerging IT platforms: Vision, hype, and reality for delivering computing as the 5th utility", *Future Generation computer systems*, vol. 25, n°6, pp. 599-616.
- CIGREF (2013), « Fondamentaux du *Cloud Computing* : le point de vue des grandes entreprises », 34 p.
- CIGREF (2015), « La réalité du *Cloud* dans les grandes entreprises », 30 p.
- CHEBROLU S. B. (2011), "Assessing the relationships among Cloud adoption, strategic alignment and IT effectiveness", *Journal of Information Technology Management*, vol. 22, n°2, pp. 13-29.
- CHOU D. C. (2015), "Cloud computing risk and audit issues", *Computer Standards & Interfaces*, vol. 42, issue C, pp. 137-142.
- DIBBERN J., GOLES T., HIRSCHHEIM R. & JAYATILAKA B. (2004), "Information Systems Outsourcing: A Survey and Analysis of the Literature", *Database for Advances in Information Systems*, New York: Fall 2004, vol. 35, n°4, pp. 6-97.
- DIMAGGIO P. J. & POWELL W. W. (1983), "The iron cage revisited: Institutional isomorphism and collective rationality in organizational fields", *American Sociological Review*, vol. 48, n°2, pp. 147-160.
- DUTTA A., PENG G. C. & CHOUDHARY A. (2013), "Risks in enterprise cloud computing: the perspective of IT experts", *Journal of Computer Information Systems*, vol. 53, n°4, pp. 39-48.
- GARRISON G., KIM S. & WAKEFIELD R. L. (2012), "Success factors for deploying Cloud computing", *Communications of the ACM*, vol. 55, n°9, pp. 62-68.
- GOLD J. (2012), "Protection in the Cloud: Risk Management and Insurance for Cloud Computing", *Journal of Internet Law*, vol. 12, n°15, pp. 24-28.
- GUO Z., SONG M. & SONG J. (2010), "A governance model for cloud computing", in *2010 International Conference on Management and Service Science*, pp. 1-6.
- GUPTA G., LAXMI P. R. & SHARMA S. (2014), "A Survey on Cloud Security Issues and Techniques", *International Journal*.
- JUELS A. & OPREA A. (2013), "New approaches to security and availability for cloud data", *Communications of the ACM*, vol. 56, n°2, pp. 64-73.
- KALYVAS J. R., OVERLY M. R. & KARLYN M. A. (2013), "Cloud Computing: A Practical Framework for Managing Cloud Computing Risk – Part II", *Intellectual Property & Technology Law Journal*, vol. 25, n°4, pp. 19-27.
- KIM W. (2009), "Cloud Computing: Today and Tomorrow", *Journal of object technology*, vol. 8, n°1, pp. 65-72.
- KUNDRU V. (2011), "Federal cloud computing strategy", Washington DC: Executive Office of The President, Office of Management and Budget, 39 p.
- LEAVITT N. (2009), "Is cloud computing really ready for prime time?", *Computer*, vol. 42, n°1, pp. 15-20.
- LEROUX E. & PUPION E-C. (2015), "Modelling cloud computing adoption in major French local public authorities", *Systèmes d'information & management*, vol. 20, n°4, pp. 11-50.
- MELL P. & GRANCE T. (2011), "The NIST Definition of Cloud Computing", NIST Special Publication 800-145, disponible sur : <http://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/Legacy/SP/nistspecial-publication800-145.pdf>
- MEISSONIER R. & HOUZE E. (2010), "Toward an 'IT Conflict-Resistance Theory': action research during IT pre-implementation", *European Journal of Information Systems*, vol. 19, n°5, pp. 540-561.
- MOISDON J.-C. (2012), « Le paradoxe de la boîte noire. Réformes hospitalières et organisation », *Droit et société*, vol. 1, n°80, pp. 91-115.
- MONOD E. (1998), « Transformation d'entreprise et développement des systèmes d'Information : le cas IBM », *Systèmes d'Information et Management*, vol. 3, n°4, pp. 17-48.

- NOOR T. H., SHENG Q. Z., ZEADALLY S. & YU J. (2013), "Trust management of services in cloud environments: Obstacles and solutions", *ACM Computing Surveys (CSUR)*, vol. 46, n°1.
- O'NEILL M. (2009), "Connecting to the cloud, Part 1: Leverage the cloud in application".
- ONWUBIKO C. (2010), "Security issues to cloud computing", In *Cloud Computing*, Springer London, pp. 271-288.
- OREDO J. O. & NIJIHIA J. (2014), "Challenges of Cloud Computing in Business: Towards New Organizational Competencies".
- PRASAD A., GREEN P. & HEALES J. (2014), "On governance structures for the cloud computing services and assessing their effectiveness", *International Journal of Accounting Information Systems*, vol. 15, n°4, pp. 335-356.
- RAJENDRAN S. (2013), "Organizational challenges in cloud adoption and enablers of cloud transition program", Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts.
- ROBEY D. & BOUDREAU M.-C. (2000), "Organizational consequences of information technology: dealing with diversity in empirical research", in *Framing the domains of I.T. management*, ZMUD R. (ed.), Cincinnati: Pinnaflex, pp. 51-64.
- TIERS G., MOURMANT G. & LECLERCQ-VANDELANNOITTE A. (2014), « L'envol vers le *Cloud* : un phénomène de maturations multiples », *Systèmes d'information & management*, vol. 18, n°4, pp. 7-42.
- TRAN S. & BERTIN E. (2015), "Changing organizational models of IT departments as a result of cloud computing: proposal for a typology", *Systèmes d'information & management*, vol. 20, n°4, pp. 51-87.
- SYNTEC NUMÉRIQUE (2010), « Livre blanc Sécurité du *Cloud Computing*. Analyse des risques, réponses et bonnes pratiques », 24 p.
- VISHWAKARMA A. K. (2012), "Cloud Computing: Future Generation Computing Systems as the 5th Utility".
- WANG H. (2011), "Cloud Computing-based IT Solutions for Organizations with Multiregional Branch Offices", Proceedings of the Second International Conference on Information Management and Evaluation, Academic Conferences Limited, p. 435.
- WEILL P. & ROSS J. W. (2004), "IT governance on one page", *CISR WP*, vol. 349, n°2.
- YANG H. & TATE M. (2009), "Where are we at with cloud computing?: a descriptive literature review".
- YEBOAH-BOATENG E. O. & ESSANDOH K. A. (2014), "Factors Influencing the Adoption of Cloud Computing by Small and Medium Enterprises (SMEs) in Developing Economies", *International Journal of Emerging Science and Engineering (IJESE)*, vol. 2, n°4, pp. 13-20.
- ZHANG Q., CHENG L. & BOUTABA R. (2010), "Cloud computing: state-of-the-art and research challenges", *Journal of Internet Services and Applications*, vol. 1, n°1, pp. 7-18.

La nécessaire adaptation des modèles de coûts des directions des systèmes d'information

Par Isabelle LACOMBE

Professeur chercheur (assistant) en finance, chef du département Droit, finance, contrôle et directeur académique du M2 Audit et finance d'entreprise à l'EM Normandie, Laboratoire Métis

Les directions des systèmes d'information (DSI) et la maîtrise de leurs coûts constituent un avantage concurrentiel pour une banque. Une étude de cas sur la fusion de deux DSI d'un groupe bancaire français confirme les apports de la littérature : le besoin d'une méthodologie spécifique de calcul de coûts dans les DSI. Une modélisation *Activity-Based-Costing* (ABC), enrichie de « services techniques », appuie les *benchmarks* et choix technologiques et lie directement les coûts aux services clients qui les utilisent. En outre, l'ajout d'un niveau d'analyse des données comptables les rend lisibles pour les opérationnels et les enrichit, ce qui permet une meilleure répartition. Enfin, une gouvernance renforcée par des contrats de services, avec un besoin de transparence accru pour lequel la piste d'audit entre les ressources et les services délivrés est nécessaire, s'avère plus cruciale dans un contexte de transformation et de mutualisation de moyens.

Les banques font face à un double défi : elles doivent considérablement développer la transparence sur leurs coûts, notamment à cause du développement des suivis de solvabilité, et elles doivent aussi faire évoluer leurs infrastructures et leurs outils pour aborder la transition numérique et faire face à une concurrence féroce. Tout cela a conduit à l'augmentation des coûts informatiques, dont le poids par rapport au chiffre d'affaires ou au produit net bancaire est, dans la banque, le plus important de tous les secteurs économiques. L'outil informatique et les infrastructures associées peuvent, en effet, être considérés comme l'outil de production de la banque.

Le suivi et la modélisation des coûts informatiques comportent certaines spécificités du fait de la complexité et de la rapidité d'évolution des technologies. Plusieurs praticiens ont proposé des modélisations plus ou moins abouties et généralement inspirées de la méthodologie ABC. Pour montrer les possibilités d'adaptations de la méthode ABC pour le suivi et le pilotage des coûts informatiques, l'auteur s'appuie ici sur l'analyse d'une étude de la fusion de deux DSI Infrastructure d'un groupe bancaire français de premier plan. Il montre aussi qu'il est nécessaire de prévoir les processus et la gouvernance pour animer la modélisation des coûts et réussir une transformation de l'organisation.

Dans une première partie, l'article présente le contexte et les spécificités du pilotage et de la modélisation des DSI du domaine bancaire. Puis, dans une deuxième partie, dans une logique réflexive de recherche-action, et même de *Design Science Research Methodology* (DSRM) (Mevellec, 2017), l'analyse détaillée de la modélisation des coûts de la DSI du groupe bancaire est présentée (projet étudié entre 2009 et 2016). Enfin, une troisième partie met en exergue les bonnes pratiques de la gestion de ce projet et de la conduite du changement, qui mènent à un bilan positif dont nous présenterons les leçons à tirer.

Le contexte et les spécificités du pilotage et de la modélisation financière des DSI du domaine bancaire : une revue de la littérature

Le contexte économique et réglementaire du secteur bancaire entraîne un besoin accru de transparence et une gouvernance renforcée

Le montant des coûts informatiques prend une part croissante du coût des organisations. Selon les différents secteurs, il peut représenter entre moins de

2 % à plus de 7 % du chiffre d'affaires ou du produit net bancaire (PNB⁽¹⁾). Ainsi, il représente plus de 6 % du PNB du secteur financier en 2012 (Forrester, 2012). L'information et l'outil informatique constituent, en effet, les outils de production dans une banque.

Le développement du numérique et des services bancaires sur Internet (on évoque un *E-Business Model* (Sahut et Lantz, 2011)) entraîne des coûts très importants d'infrastructures technologiques (ordinateurs, bureautique, serveurs de bases de données, maintenance informatique, équipement réseaux, etc.) qui se doivent d'être analysés.

L'utilisation de la monnaie unique en Europe et l'intégration de plus en plus forte des marchés financiers et du secteur bancaire ont entraîné de nombreux projets informatiques d'envergure internationale liés à l'automatisation des chaînes de traitement – le développement du *Straight-Through-Processing* (STP) dans le domaine de l'automatisation de la gestion des virements transfrontaliers et le développement du « numéro de compte bancaire international » et de l'« ordre international de paiement » ont conduit à des réflexions sur l'architecture du système d'information associé (De Lima, 2005). Tout cela explique l'importance qu'accordent les banques aux DSI.

⁽¹⁾ Le PNB permet de mesurer l'activité d'une banque, il peut être assimilé à la notion de chiffre d'affaires dans d'autres secteurs.

Le contexte économique et réglementaire actuel conduit également les banques à renforcer le développement de leur système d'information. Les banques se doivent d'être plus transparentes sur l'allocation des fonds : la BIS (*Bank of International Settlement*), au début des années 2000, a établi que les banques se devaient d'informer plus précisément leurs clients sur l'allocation des fonds et sur l'analyse des risques et de la solvabilité, ce qui permet de développer la qualité et la fiabilité de l'information financière (Saidane et Mechri, 2011). Le pilotage par les risques, prôné par les accords de Bâle et leur pilier 3, mène à publier des rapports périodiques, notamment sur Internet, et à renforcer la gouvernance. « Certains banquiers vont jusqu'à proclamer ouvertement que la valeur de leur banque est celle des données dont elle dispose. Les données dans une banque sont omniprésentes et constituent la matière première pour de nombreuses activités : le *trading* des valeurs, la connaissance des clients, le *reporting* financier interne et externe, etc. » (Lavayssière, 2015).

La direction des systèmes d'information (DSI), par les services qu'elle fournit, peut apporter un avantage concurrentiel à la banque. La théorie du *Resource Based Value* est une approche « ressources et compétences », dans laquelle « la valeur provient de la détention par une entreprise de spécificités qui lui confèrent un caractère unique. L'avantage concu-



Le siège de la Banque des règlements internationaux (BRI) à Bâle (Suisse).

Photo © Bank for International Settlements

« Le pilotage par les risques, prôné par les accords de Bâle et leur pilier 3, mène à publier des rapports périodiques, notamment sur internet, et à renforcer la gouvernance. »



Photo © Dominique Delfino/BIOSPOTO

Des gouttes de pluie sur une toile d'araignée.

« Il s'agit de développer une infrastructure qui est invisible pour les équipes informatiques, impliquant de gommer la complexité technologique, tout en restant cohérente et en ayant la possibilité de fournir des informations pertinentes, l'accent étant donc toujours mis sur les résultats opérationnels. »

rentiel de la firme réside dans sa capacité à valoriser un ensemble de ressources internes au travers de compétences, entendues comme la faculté de coordonner ces ressources pour en développer une activité socialement responsable procurant un avantage concurrentiel ». Des auteurs vont même jusqu'à citer la réflexion menée sur les coûts de l'entreprise, comme la mise en place d'une comptabilité analytique ou d'une analyse de rentabilité des investissements, comme un avantage concurrentiel (Ezzi et Jarboui, 2016) et (Dannon, Dumoulin et Vernier, 2011). Cet avantage concurrentiel est décrit comme une « infrastructure invisible » (Cichowlas, 2015), car il « s'agit de développer une infrastructure qui est invisible pour les équipes informatiques, impliquant de gommer la complexité technologique, tout en restant cohérente et en ayant la possibilité de fournir des informations pertinentes, l'accent étant donc toujours mis sur les résultats opérationnels ». Différentes réalisations ont conduit les banques et leurs DSI à développer les nouvelles technologies et à amorcer leur transformation numérique : l'utilisation d'ordinateurs génériques contrôlés par logiciel qui peuvent être configurés pour agir comme appareils de stockage de données un jour et comme serveurs le lendemain, si nécessaire, ou encore l'utilisation des capteurs pour gérer à distance ses

distributeurs de billets en surveillant les lecteurs de cartes, le stock d'espèces et l'alimentation électrique.

Les systèmes d'information contribuent à la performance d'une entreprise et doivent donc s'inscrire dans leur stratégie et leur gouvernance. La compréhension et l'analyse des systèmes d'information peuvent s'avérer complexes, à l'instar des systèmes d'information de gestion dont l'analyse « impose donc une approche elle-même transversale et pluridisciplinaire (en effet, les systèmes d'information revêtent des dimensions techniques, stratégiques, organisationnelles, comportementales, sociologiques, etc.) » (Elidrissi D. et A., 2010). Il faut également intégrer le fait que le système d'information n'est pas un système figé, il change, se transforme en assimilant les mutations technologiques, en s'adaptant à la stratégie et aux choix structurels des organisations.

Les systèmes d'information financiers font partie intégrante de ce mécanisme de gouvernance, car ils permettent l'intégration des approches partenariales avec la prise en compte de critères financiers, mais aussi des critères non financiers dans la mesure de la performance, et permettraient « un enrichissement du cadre de la gouvernance, en sélectionnant les comportements vertueux au sein de l'organisation » (Hasnaoui

et Biot-Paquerot, 2010). Cela permet de développer la confiance entre les acteurs en intégrant les attentes des différentes parties prenantes.

La gouvernance dans le secteur bancaire comprend certaines spécificités comme un niveau de régulation et de surveillance plus important, une structure du capital spécifique, la prise en compte de la notion de risque, un besoin de garantie sur les capitaux, ce qui a pour résultat des comités de direction de taille plus importante et se réunissant à des périodicités plus rapprochées que dans le secteur industriel (Ayadi et Boujelbene, 2013).

Des recherches de modélisation adaptées aux spécificités des DSI

Dans ce contexte de croissance des coûts informatiques dans les banques, avec le besoin d'une gouvernance accrue et d'un suivi des coûts plus transparent, les DSI ont éprouvé le besoin de disposer de modèles adaptés à leurs spécificités. Les DSI ont adopté différents référentiels de suivi de leurs activités, processus et services, comme les représentations ITIL, COBIT, CMMI ou Compass permettant, notamment, de servir de base de référence pour se comparer (on utilise le terme de « benchmark »). Les DSI se sont également tournés vers l'approche ABC pour valoriser les processus, les activités et les services fournis.

La méthode ABC est née de travaux de chercheurs américains (Johnson et Kaplan, 1987) et a d'abord été mise en place dans l'industrie sous l'égide du CAM-I, *Computer Aided Manufacturing-International* (CAM-I,

1990). La méthode s'est ensuite développée dans le secteur des services et des activités de support, qui comprenait les DSI et les activités informatiques, avec des expériences dans le début des années 1990 (Lacombe, 1997) (Commissariat général du Plan, groupe présidé par Jacques Barraux, 1997).

Les activités informatiques ayant leurs propres spécificités, des groupes privés d'intérêt ou de recherche ont publié des travaux afin d'essayer d'adapter la méthode ABC aux DSI. On peut notamment citer les travaux du CIGREF (Club informatique des grandes entreprises françaises), qui a rédigé un rapport sur un modèle de référence permettant aux DSI de se comparer (CIGREF, octobre 2009). Un ouvrage présentant diverses études de cas de modèles économiques appliqués à des DSI sur des modèles de type CIGREF a montré l'intérêt d'utiliser l'ABC pour le pilotage des coûts informatiques (Treyer et Brogniart, 2010).

Le modèle a connu différentes versions et évolutions, notamment en 2009 et 2014 (CIGREF, 2014), ce qui montre que les recherches et les praticiens ont eu besoin d'adapter les concepts de l'ABC aux spécificités des DSI. On notera, par exemple, que, dans sa version 2009, le modèle a cherché à s'appuyer sur les concepts de l'ABC, mais ses auteurs voulant démontrer qu'une adaptation était nécessaire, ils ont représenté le modèle à l'envers, comme l'illustre la Figure 1 (les ressources en bas, alors qu'elles constituent le point de départ en ABC, tel que représenté dans la littérature en sciences de gestion, où elles sont, par convention, positionnées en haut du schéma avant les activités et avant les objets de coûts).

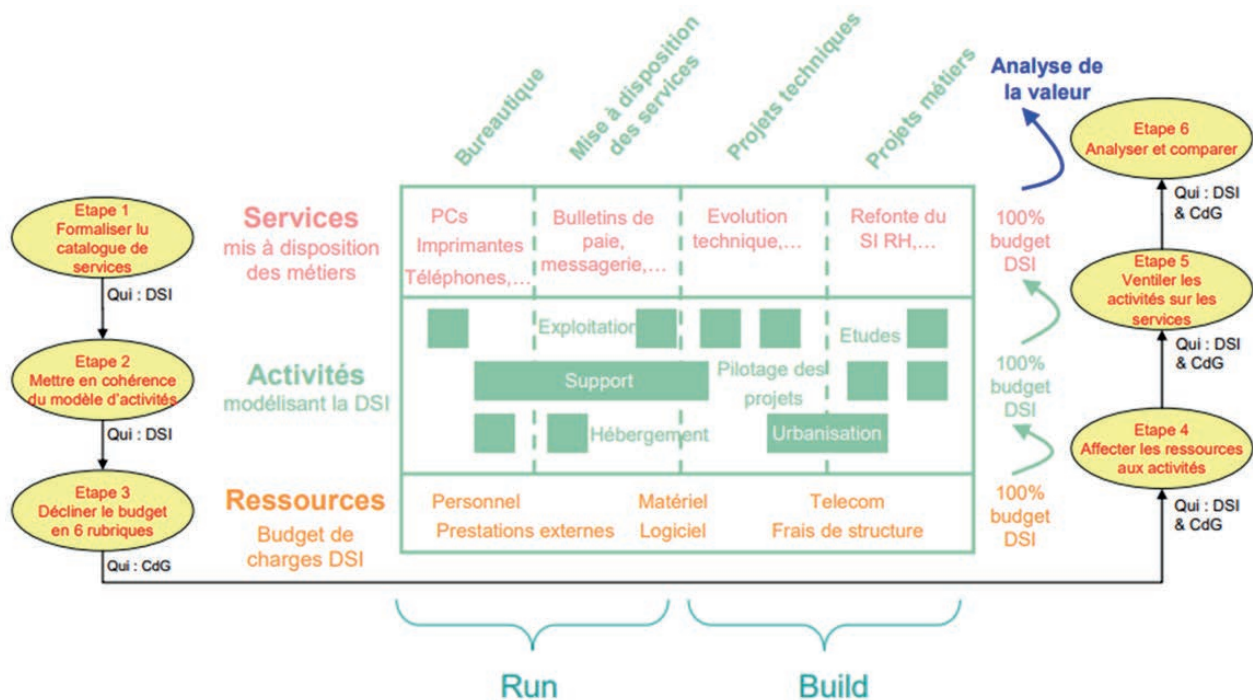


Figure 1 : Le modèle ABC en trois niveaux, tel que représenté par les travaux du CIGREF (version 2009). Source : CIGREF.

Le modèle des coûts informatiques du CIGREF comprend :

- 4 processus,
- 39 activités en 2009, et 65 dans sa version 2014 (avec notamment la prise en compte des services liés au *cloud*),
- 6 rubriques budgétaires,
- des inducteurs d'activité (dans sa version 2014, le modèle du CIGREF applique la définition ABC des inducteurs en prenant un inducteur unique par activité),
- des indicateurs de pilotage et de *benchmarking*,

Enfin, le périmètre du modèle est la DSI hors MOA (maîtrise d'ouvrage) et AMOA (assistance à maîtrise d'ouvrage).

On notera que cette proposition a évolué dans sa version 2014 et n'est peut-être pas encore stabilisée. En effet les évolutions constantes des nouvelles technologies nécessitent de revoir régulièrement les référentiels (prise en compte du *cloud*⁽²⁾ et des modes SaaS⁽³⁾, IaaS⁽⁴⁾). On peut évoquer à cet égard l'invention de la notion de « services techniques intermédiaires » permettant d'allouer les coûts en fonction des technologies et d'analyser et comparer des coûts génériques pour certains éléments (IT de la DSI, coût d'une plateforme de développement, etc.), ou encore le pilotage à l'aide d'une vision P&L (compte de résultat) et d'une vision *cash* (encaissement-décaissement, notamment au travers des activités sur les achats) au sein du même modèle. Nous noterons qu'en cela, le modèle du CIGREF déroge à la méthodologie ABC qui s'appuie sur une vision par le compte de résultat. Cette vision du CIGREF mêle deux modes de pilotage (gestion opérationnelle et investissement) et deux cycles différents (court terme et moyen terme) au sein du même modèle. Ces deux cycles et leurs impacts sur les comptes de la société doivent être expliqués aux décideurs ayant la possibilité d'engager des dépenses pour la DSI, si l'on veut éviter d'éventuelles confusions.

D'autres recherches sur le calcul de coûts montrent qu'il peut être nécessaire de complexifier la modélisation de type ABC (Wegmann, 2011) par les éléments suivants :

- L'utilisation de méthodes statistiques visant à fiabiliser les calculs.
- Une rationalisation de la phase d'allocation des ressources. La mise en œuvre de la comptabilité à base de consommation de ressources (RCA, *Resource*

Consumption Accounting) est citée, car elle revient à complexifier l'ABC, puisque se combinent deux phases d'allocation, des ressources aux *pools* de ressources et des ressources aux activités, et que les éléments variables des éléments fixes sont systématiquement dissociés.

- Une analyse plus complexe des coûts informatiques. Une étude de cas indique qu'une forte externalisation des services complexifie le système d'allocation des ressources sur les activités et les services et qu'il convient d'intégrer fortement les partenaires au projet (logique de la gestion inter-organisationnelle des coûts). Dans ce domaine d'activité, des modèles de coûts plus complexes multiplient les métriques utilisées, les inducteurs « temps » n'étant pas suffisants pour répartir la diversité des ressources sur les prestations et les activités informatiques, ce qui permet de rassurer les clients, et donc de rendre moins discutables les propositions tarifaires.

Nous aurons compris le besoin de se pencher sur le détail et l'articulation de la modélisation des activités et services de la DSI afin de proposer un dispositif de pilotage adapté, ce dispositif comprenant non seulement la modélisation, mais aussi la gouvernance associée. Notre question de recherche est : « En quoi est-il nécessaire d'adapter les principes de l'ABC et la gouvernance associée aux spécificités d'une DSI ? ». Nous nous appuyerons sur une étude de cas, la fusion de deux DSI Infrastructure dans un grand groupe bancaire français. Cette étude de cas a été menée de juillet 2009 (avant le démarrage du projet) à mi-2016 (date du dernier entretien entre le chercheur et cette société). Le chercheur a été présent au moins à 50 % de son temps au sein de cette société et a travaillé sur le projet, notamment sur les aspects conceptuels, sur son cadrage et sur la mise en œuvre de son volet financier. La méthode de recherche s'apparente à de la recherche-action, telle qu'elle a été décrite dans la présentation de l'impact des processus de recherche sur les organisations avec le cas du domaine Systèmes d'information (Morley et Bia Figueiredo, 2016). En gestion, la coproduction de connaissance s'inscrit souvent dans une méthodologie de recherche-action : « La réflexivité que le chercheur est capable de porter sur sa propre pratique est considérée, de longue date, comme un moyen privilégié d'améliorer la qualité et la pertinence des résultats de la recherche, en particulier lorsqu'il s'agit de recherches qualitatives ». Le chercheur peut, dans le cadre de la présentation de l'étude de cas, objet de cet article, garantir son indépendance et son objectivité, dans la mesure où il avait préalablement déjà effectué de nombreux travaux de recherche sur le même thème depuis une quinzaine d'années, et avait déjà pu analyser une cinquantaine de projets ABC, dont une dizaine sur un périmètre d'activités informatiques. En outre, la période d'observation a été très longue et la taille de l'équipe impliquée très importante (une équipe-projet d'environ quarante personnes, avec pour moitié des acteurs extérieurs à l'entreprise). Ces différents acteurs ont, plus que le chercheur lui-même, pu influencer sur le travail mené, laissant donc au chercheur une objectivité certaine.

⁽²⁾ Le *cloud* peut être perçu comme une externalisation des données, des applications et des services d'un client auprès d'un fournisseur. Ce fournisseur doit être distant et accessible *via* un réseau virtuel privé et/ou public (Internet) (Bouaynaya et Bidan, 2017).

⁽³⁾ SaaS (*Software as a Service*) est un modèle d'exploitation commerciale des logiciels, dans lequel ceux-ci sont installés sur des serveurs distants plutôt que sur la machine (PC en général) de l'utilisateur.

⁽⁴⁾ IaaS (*Infrastructure as a Service*) est l'une des trois principales catégories de services de *cloud computing* avec *Platform as a Service* (Paas) et *Software as a Service* (SaaS).

La méthode de recherche utilisée peut même plus largement s'apparenter à la *Design Science Research Methodology* (DSRM), dans la mesure où la recherche présentée ici vise « à trouver une solution idéale à un problème donné – par opposition aux méthodes traditionnelles qui visent, quant à elles, à comprendre le monde tel qu'il est » (Mevellec, 2017).

Présentation de l'étude de cas sur la modélisation financière de la DSI Infrastructure d'une banque

La présentation du contexte du cas

En 2009, une des grandes banques privées de la place française, qui avait déjà mené de nombreux projets ABC au sein du groupe sur des activités de type bancaire, a décidé d'appliquer cette méthode à sa DSI la plus importante. Cette banque avait en 2009 deux DSI Infrastructure, une pour la banque d'affaires et l'autre pour la banque de détail. Elle disposait également de trois DSI Métiers qui travaillaient notamment sur le développement et la maintenance des applications de la banque d'affaires, de la banque de détail et d'une autre entité, filiale du groupe. Ces trois DSI consomment des coûts des DSI Infrastructure. Malgré des spécificités techniques et des besoins propres à chaque domaine bancaire, la direction générale a décidé de fusionner les deux DSI Infrastructure afin :

- de mutualiser certains moyens (par exemple, des investissements en infrastructures) et prestations (des équipes projets et des méthodes de travail) afin d'assurer une continuité dans la qualité des prestations offertes, mais également de pouvoir élargir la gamme des services pour ses clients internes,
- d'atteindre une taille critique afin d'optimiser ses approvisionnements auprès de tiers de taille similaire,
- de réduire ses coûts informatiques dans un contexte de contrôle des coûts du groupe.

La fusion des deux DSI Infrastructure, qui représentaient chacune, avant fusion, une part équivalente en termes de coûts (soit plusieurs centaines de millions d'euros chacune), formait une DSI de taille très importante :

- 2 500 personnes et plusieurs centaines de millions d'euros de budget,
- 120 000 postes de travail dans le monde, plus de 5 000 applications, environ 50 000 serveurs,
- de multiples services regroupés en sept familles :
 - hébergement (*datacenters*, serveurs),
 - connectivité (réseau et télécoms),
 - bureautique (postes de travail comprenant le matériel et les logiciels),
 - services collaboratifs (messagerie, messagerie instantanée, visioconférence, etc.),
 - support et expertise (notamment en matière d'architecture et de sécurité),

- projets liés à l'infrastructure,
- gestion des contenus⁽⁵⁾.

La création de la nouvelle entité, provenant de la fusion des deux DSI Infrastructure, a connu de multiples contraintes :

- Des cultures très différentes entre la DSI de la banque de détail qui gérait plutôt des activités de volume au travers des systèmes d'information des agences bancaires, et la DSI de la banque d'affaires qui prenait davantage en compte les exceptions (par exemple, les postes téléphoniques des *traders*, qui sont différents de ceux des autres opérationnels).
- Des systèmes d'information hétérogènes, chaque DSI ayant développé ses propres outils. Ainsi, au total, il y avait trois systèmes différents de suivi des données sur les temps passés, et chaque entité avait un système de messagerie avec des noms de domaine différents, selon que le salarié était un employé de la banque de détail ou de la banque d'affaires.
- Des clients (banque de détail et banque d'affaires) qui possédaient leur propre modèle d'analyse de coût alimenté par celui de leur DSI d'origine, amenée à fusionner. Les modèles de coûts en question étaient des modèles de type ABC : les directions financières et les directions des entités clientes étaient donc aguerries en matière d'analyse fine des coûts et avaient des exigences en termes de profondeur d'analyse et de formalisation des *reportings* fournis par la DSI.

Le projet de fusion des deux DSI Infrastructure de ce groupe bancaire a été organisé en trois volets principaux :

- un volet « Organisation et services », dont l'objet était de définir la nouvelle organisation, ses objectifs et la gouvernance associée,
- un volet financier, dont l'objet était de définir le modèle financier (de type ABC) et les principes de gestion associés, et de les mettre en place dans un dispositif (outil et processus) à même de produire le détail des coûts par service et par client, de réaliser le budget sur ce même niveau de restitution, et de produire la facturation interne des coûts informatiques,
- un volet « Données », dont l'objet était de définir les indicateurs et sources de données associés et de fusionner les outils en amont de ce dispositif financier (définitions détaillées d'extractions de l'outil comptable, des outils de suivi des temps passés, des outils de suivi des données techniques et opérationnelles, comme les outils de suivi des immobilisations, de gestion des sous-traitants, de supervision des *datacenters*, etc.).

Le projet a été observé sur une période de sept ans :

- De mi-2009 à fin 2010 : premières réflexions, définition des principes d'organisation, rédaction du catalogue de services informatiques, choix de l'outil ABC, mise en œuvre d'un pilote sur trois des sept familles de services.

⁽⁵⁾ La gestion des contenus comprend notamment des logiciels destinés à la conception et à la mise à jour dynamique de sites Web ou d'applications multimédias.

- De fin 2010 à 2012 : déploiement de la nouvelle organisation et du modèle financier avec sa gouvernance associée.
- De 2013 à 2016 : utilisation du modèle et simplification de celui-ci (niveau de détail moins important et périodicité de calcul moins forte).

Ce projet présentait une démarche innovante, car il comportait certaines particularités et difficultés.

Le périmètre du projet était très important, en termes de coûts comme en termes fonctionnels. Le projet coûtait plusieurs centaines de millions d'euros, trois fois plus que la plupart des projets sur les DSI. De plus, si un modèle ABC sert à calculer les coûts, ici le projet devait également intégrer les aspects d'élaboration tarifaire (le *pricing*) et de facturation des prestations aux clients (le *billing*). En général, les projets intégrés se font dans des organisations matures et non dans des organisations en création, comme pour le cas présenté.

Le pilotage du projet était bicéphale avec :

- Un chef de projet financier avec des objectifs de transparence et de traçabilité des coûts et de justification vis-à-vis des clients. Il fallait donc disposer d'outils capables de présenter de manière très précise les déversements de coûts en partant de la comptabilité générale et en allant jusqu'aux offres de services et aux clients.
- Un chef de projet opérationnel IT avec des objectifs de compréhension des coûts des offres de services et des leviers possibles d'économie. Il fallait donc disposer d'outils capables de diffuser l'information auprès d'un public non financier sous un format compréhensible par lui.

Une dernière difficulté était liée au fait de mesurer une organisation en création dans le cadre d'une fusion.

Une différence de modélisation nécessaire pour s'adapter aux besoins d'une DSI

Les utilisateurs des services de la DSI (la banque de détail et la banque d'affaires) étaient très réticents quant à ce projet de fusion des deux DSI : ils craignaient de perdre en qualité de service (comment en effet comparer le poste de travail du *trader* à celui du personnel présent en agence bancaire ?) et ne souhaitaient pas pâtir de subventions croisées (la banque d'affaires ne souhaitait pas financer la banque de détail, et *vice versa*). Il était donc nécessaire de mettre en place une modélisation des coûts très spécifique permettant une traçabilité des coûts et la présentation à un niveau de détail très fin.

Dans un modèle ABC, tel qu'il a été présenté dans les travaux du CAM-I toujours valides à l'heure actuelle, il existe trois niveaux de modélisation :

- les ressources constituées généralement par la comptabilité,
- les activités qui correspondent aux actions réalisées par les personnels de l'entreprise,

- les objets de coûts qui représentent la finalité du modèle et ce que l'on cherche à valoriser (en général, les produits ou prestations dans le cas d'une DSI, les clients, etc.).

Cependant, dans le cas du projet mis en œuvre ici, le modèle a ajouté deux axes d'analyse supplémentaires :

- les modules de coûts : il s'agit d'un niveau intermédiaire entre les ressources et les activités,
- les BTO (ou *Basic Technical Objects*), qui représentent un niveau intermédiaire entre les activités et les objets de coûts.

La Figure 2 de la page suivante montre à quels niveaux le modèle a été enrichi : on y voit la différence entre un modèle ABC classique et le modèle déployé dans la DSI qui a fait l'objet du projet.

Des définitions ont été établies afin de préciser le contenu de chacun des niveaux du modèle, elles sont présentées dans la Figure 3 de la page suivante.

Les deux niveaux supplémentaires, dont des exemples sont présentés dans la Figure 4 de la page 33, ont été créés pour répondre à des besoins d'analyse non couverts à l'époque.

Le niveau « Modules de coûts » a été créé pour deux raisons.

Tout d'abord il a permis de présenter des notions comptables de manière générique aux informaticiens de la DSI. Ces informaticiens n'avaient pas toujours le temps, ni les prérogatives pour s'intéresser à la façon dont la comptabilité était structurée par :

- Centres de coûts organisationnels : ceux-ci étaient parfois liés aux deux anciennes organisations et les modules de coûts ont permis de communiquer sur un niveau « anonyme » d'organisation. On pouvait ainsi s'intéresser au module de coûts *datacenter* sans s'intéresser précisément au fait que le *datacenter* provenait à l'origine de la DSI de la banque de détail ou de la DSI de la banque d'affaires. Par la suite, les *datacenters* ont fusionné et l'organisation initiale d'appartenance n'a plus eu d'importance.
- Natures de charges au travers des comptes comptables : ceux-ci étaient parfois trop peu détaillés ou trop peu lisibles pour permettre de retracer les coûts. Ces modules de coûts ont, par exemple, permis de regrouper les coûts de certains prestataires, de logiciels ou de matériels, en faisant le lien avec les outils d'achat ou de suivi des sous-traitants ou des fournisseurs.

De plus, ce niveau supplémentaire a permis d'établir une base de comparaison ou de regroupement entre les ressources de la banque de détail et celle de la banque d'affaires, base découplée du contexte comptable de l'entité. Il est à noter que les modules de coûts ne sont pas un niveau de consolidation, mais bel et bien un niveau sur lequel les « ressources » (la comptabilité) ont été réparties à l'aide d'inducteurs de ressources.

Le niveau « BTO » (*Basic Technical Objects*, ou éléments techniques basiques) a permis d'obtenir des

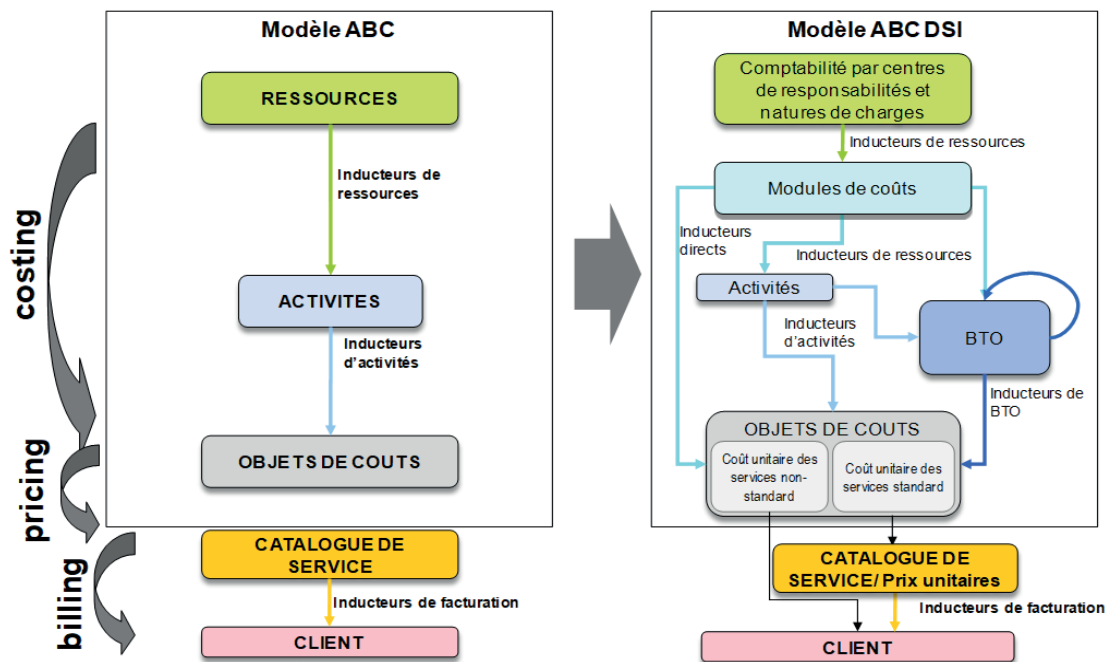


Figure 2 : Différence entre la modélisation ABC « classique » et le modèle ABC de la DSI bancaire.
 Source : Schéma réalisé dans le cadre du projet ABC de la DSI faisant l'objet du cas étudié.

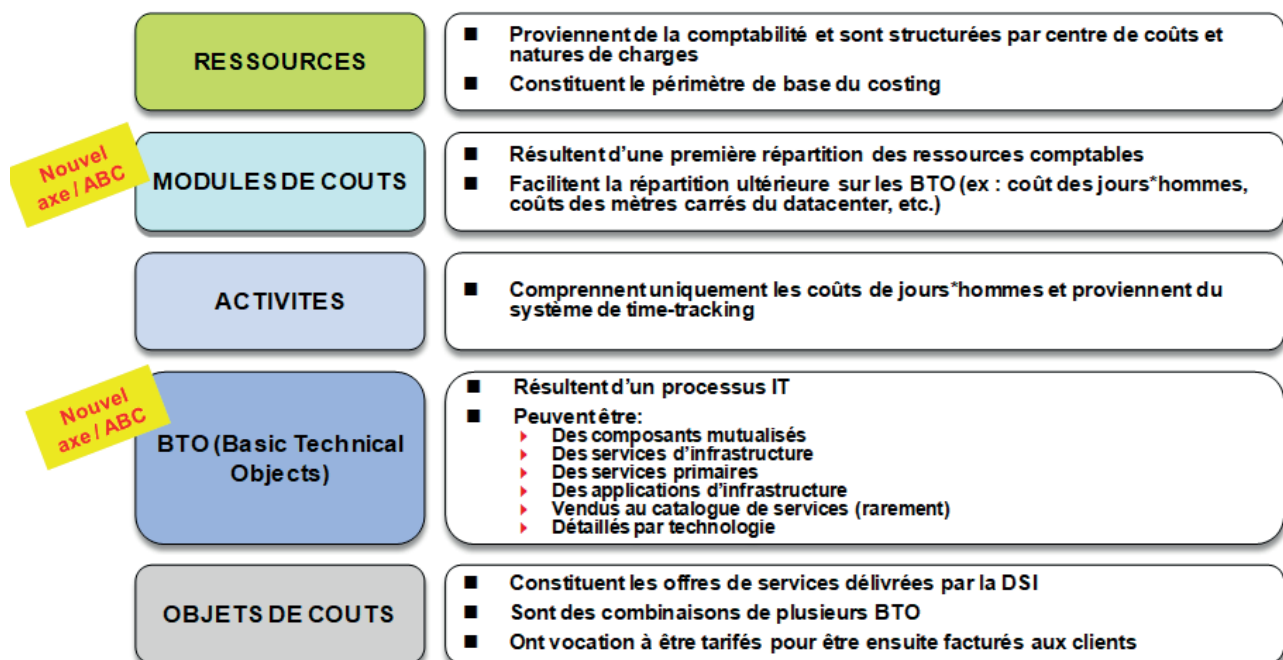


Figure 3 : Définition du contenu des différents niveaux du modèle ABC de la DSI bancaire.
 Source : Schéma réalisé dans le cadre du projet ABC de la DSI faisant l'objet du cas étudié.

consolidations au sein du modèle afin de comprendre la consommation de matériels ou de services primaires au sein de la DSI. Ces BTO composent les prestations. On peut noter que cet axe défini dans cette DSI en 2010 se rapproche de la notion de « service technique » présentée dans la version 2014 du modèle du CIGREF, ce qui confirme le besoin d'une vision technique propre aux besoins d'une DSI. Cet axe a ainsi notamment permis :

- de montrer des points de mutualisation de certains services élémentaires au sein de prestations. Cet

aspect de mutualisation était crucial dans le cadre d'une fusion,

- d'avoir des éléments pour se comparer avec l'extérieur ou pour comprendre la formation du coût des prestations.

Cette modélisation spécifique s'est d'abord basée sur des travaux de recherche et des études de cas publiés (CIGREF/version 2009, etc.). Ceux-ci n'apportaient pas la réponse au cas étudié, dans la mesure où ils étaient trop généraux dans un environnement

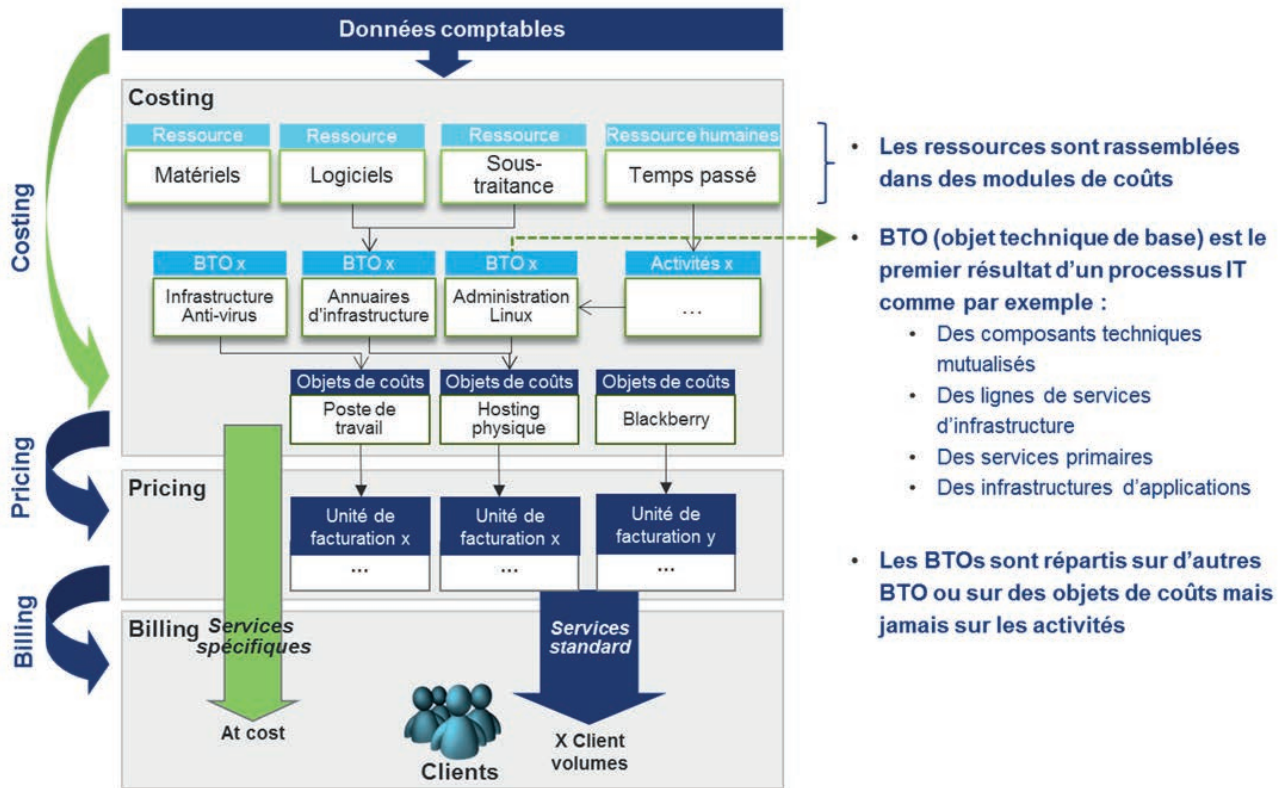


Figure 4 : Exemple de modélisation avec des modules de coûts (ressources) et des BTO.
Source : Schéma réalisé dans le cadre du projet ABC de la DSI faisant l'objet du cas étudié.

où il était important :

- de prouver que la nouvelle organisation permettait d'engendrer des économies d'échelle au travers de la mutualisation de moyens entre deux organisations très différentes,
- d'apporter de la transparence sur les processus et les coûts et d'expliquer l'utilité de la nouvelle organisation en allant plus loin dans l'analyse des moyens techniques consommés.

Le modèle mis en place n'a pas présenté en tant que telles les notions de *build* (mise en place de nouveaux SI en tenant compte de la contrainte de les relier aux parties plus anciennes) et de *run* (coûts opérationnels de fonctionnement courant) présentes dans le modèle du CIGREF. Les objectifs du projet consistaient de prime abord à analyser les composants techniques et humains des services d'infrastructure de la DSI, dans le but de les rationaliser et d'en présenter les coûts au sein d'un catalogue de services. La modélisation a en quelque sorte pris pour hypothèse sous-jacente que la majeure partie des coûts étaient du *run* présenté dans le catalogue de services. Les coûts de *build* étaient fondus dans le coût des services récurrents facturés (donc absorbés par les clients), intégrés dans les coûts de structure (là encore absorbés *via* les coûts des services), refacturés au siège pour les coûts de transformation majeure (donc neutralisés au sein du modèle), ou encore ils faisaient l'objet de prestations sur mesure facturées au prix coûtant (à l'euro) aux clients qui en faisaient la demande particulière.

Les bonnes pratiques de gestion du projet et de conduite du changement ayant conduit à un bilan positif de la réorganisation

Cette réorganisation de grande ampleur a fait l'objet de la création d'une direction de la transformation au sein de la nouvelle DSI. Cette direction a géré le programme de transformation en pilotant plusieurs projets (modification de l'organisation, création des nouveaux services, adaptation des outils informatiques de suivi de l'activité appelés « métrologie » et transformation des processus financiers).

Des moyens conséquents pour une gestion de projet et une conduite du changement adaptées au fort besoin de transparence

Ce projet avait un impact organisationnel très fort : les deux anciennes DSI Infrastructure travaillaient chacune pour un seul métier et adaptaient leurs services aux demandes de ce seul métier. Ainsi, la DSI Infrastructure de la banque de détail travaillait sur les postes de travail et réseaux utilisés en agence et au sein du réseau (distributeurs de billets, etc.) avec des volumes importants et une complexité relativement faible pour les postes en agence. La DSI Infrastructure de la banque d'affaires travaillait sur les besoins plus spécifiques des *traders* et du métier de l'investissement, avec des équipements plus complexes et des

coûts unitaires plus importants. La fusion des deux DSI avait pour but d'uniformiser les pratiques et les équipements et de faire en sorte que la nouvelle DSI devienne un centre de services financé par les deux métiers. Les moyens étaient donc mutualisés et refacturés aux clients internes. Ces clients craignaient que le nouveau modèle de coûts n'entraîne des subventionnements croisés : aucune des deux entités ne voulait financer l'activité de l'autre, et les deux souhaitaient un dispositif équitable. Le modèle de coûts développé avait pour but de formaliser un langage commun et une base partagée de contractualisation qui a pris la forme d'un contrat de services : la nouvelle DSI a formalisé une liste de services fournis au sein d'un catalogue avec pour chaque service :

- un descriptif du service fourni,
- un engagement sur des délais ou sur des résultats attendus,
- un prix proposé pour ce service,
- la possibilité de souscrire à des options en plus du service de base. Par exemple, si le service « Poste de travail » était jugé inadapté par le client, la possibilité était offerte de souscrire à des options de type « double écran » ou « mémoire renforcée ». Ces options étaient facturées en supplément afin de responsabiliser les clients sur leur consommation.

Cette modélisation très précise des services et le coût associé à ceux-ci ont été les deux piliers ayant permis la réussite de la fusion des DSI. Ils ont permis en quelque sorte de contractualiser l'activité de la nouvelle entité vis-à-vis des clients. Afin de réussir cette opération, de nombreuses actions de conduite du changement ont été mises en place. Le projet a été structuré en étapes successives afin de mener la transition par phases. Ces différentes phases correspondent à celles du processus de transformation organisationnelle décrit dans la littérature (Besson et Rowe, 2011) :

- Une phase de déracinement qui permet de « sortir de l'organisation ancienne, de s'en déprendre » : la nouvelle DSI a tout de suite été officialisée avec une organisation transitoire et le projet de fusion des processus des deux anciennes DSI a été mené sous cette nouvelle entité organisationnelle. Le nouveau DSI se devait donc de réussir cette fusion qui était demandée par le *top management* du groupe.
- Une phase d'exploration/construction de la nouvelle organisation :
 - Une étude au travers d'une centaine d'entretiens avec des opérationnels a permis de cartographier les processus et de concevoir le modèle de coûts (référentiels et clés de répartition ou inducteurs à utiliser). Ces entretiens ont réuni des personnes de terrain, qui se sont accordées sur un référentiel commun.
 - La mise en œuvre d'un pilote de mars à juin 2010 sur trois des sept familles de services. Ce pilote a consisté à modéliser et à documenter les services, à collecter les données sur une période de référence, à procéder au

calcul des services et à présenter les résultats pour analyse. Ce pilote a permis de déterminer le niveau de détail adapté (ni trop lourd ni peu détaillé au point de nuire à l'analyse) et d'identifier les difficultés éventuelles (données non disponibles, désaccords entre les acteurs sur certaines règles). Ce travail a débouché sur un séminaire d'une journée réunissant une centaine de personnes, avec à la fois des décideurs et des opérationnels ou des financiers de la DSI et des clients de celle-ci, séminaire qui a permis de partager et de discuter les conclusions du pilote et d'officialiser la fin de cette étape, permettant d'entamer les validations détaillées et la généralisation du dispositif.

- Une phase de stabilisation et d'institutionnalisation de l'organisation nouvelle avec une validation détaillée particulièrement importante : le modèle a été testé auprès des opérationnels. Les tableaux de résultats présentant l'intégralité des détails de déversement leur ont été communiqués pour qu'ils vérifient la pertinence de la modélisation.
- Une phase d'optimisation et de routinisation avec :
 - La généralisation du modèle. Une fois les corrections effectuées, l'ensemble du périmètre a été déployé à partir de septembre 2010 sur les quatre autres familles d'offres de services.
 - La simplification du modèle. Nous verrons plus loin que le dispositif projet et le modèle ont été simplifiés par la suite.

Un autre élément de conduite du changement et de gestion de projet ayant permis le succès de cette opération a été le fait de mobiliser une équipe bicéphale avec des opérationnels de la DSI et des financiers. Durant la phase de projet, qui a duré environ trois ans (de fin 2009 à fin 2012), le projet a mobilisé environ quarante personnes (équipe projet et contributeurs), dont la moitié était des externes. Ces quarante personnes étaient :

- des opérationnels de la DSI (des spécialistes des sept familles de services modélisés) qui ont participé à la définition d'un catalogue de services très détaillé dénombrant une soixantaine de services différents, et à la spécification des inducteurs nécessaires à leur mesure et à la convergence des services,
- des financiers de la DSI : le contrôle de gestion de la DSI a défini les nouveaux principes financiers sur le calcul de coûts, le mode d'élaboration du budget de la DSI et la tarification des services de la DSI (les services pouvaient être facturés avec une marge).

La conduite du changement a mobilisé de nombreuses personnes au travers d'une vingtaine d'ateliers de présentation des résultats détaillés du premier modèle. Divers états de restitution présentant le coût par service avec sa décomposition par ressource, activité et BTO, avaient été préalablement fournis. Ils permettaient de présenter la piste d'audit et de démontrer aux clients qu'ils étaient facturés d'un montant équitable (rappe- lons que leur crainte était de subventionner les autres

clients de la DSI). Les clients du modèle ont demandé le développement d'un outil graphique (décrit dans l'Encadré 1 ci-après) afin de disposer d'arbres de décomposition des coûts (depuis les ressources jusqu'aux services). Cet outil a donné un accès très clair et très détaillé à la décomposition des coûts, ce qui a crédibilisé le modèle auprès des clients de la DSI.

La comitologie associée à ce projet a été très stricte. Au début du projet et pendant un an, trois comités se sont réunis :

- Un comité par volet (organisation et services, finance, données) se réunissait toutes les semaines pour valider les options à prendre sur les différents thèmes.
- Un comité projet se réunissait toutes les semaines pour travailler sur les éléments débattus dans les comités par volet : choix de modélisation, résolution des problèmes (retards, difficulté d'obtention de certaines informations) et affectation des moyens

au projet (prioriser les sujets et les affectations des équipes).

- Un comité de pilotage se réunissait pour valider les grands jalons : catalogue de services, principes financiers, choix de l'outil ABC, choix de modélisation, résultat des calculs.

Cette validation graduelle et de grande ampleur aux différents niveaux de management a été un facteur clé de l'acceptation du nouveau dispositif.

Un bilan positif de ce projet avec un impact organisationnel important

Ce projet a été mené à son terme et les différentes modifications de processus et d'organisation ont été mises en place.

Une DSI organisée comme un centre interne de services s'appuyant sur un catalogue

La mutualisation des deux DSI a pris la forme d'une DSI centrée autour de son catalogue de services.

Une représentation graphique des coûts

Le modèle de coûts a été calculé avec un outil standard de calcul de coûts du marché. Cet outil a cependant présenté certaines limites dans le cas du modèle de la DSI qui nous intéresse :

- Il permettait de déverser correctement les coûts du haut vers le bas du modèle (des ressources vers les activités),
- Il traitait correctement les boucles récursives de calcul en utilisant la méthode par itération. Ce type de boucle apparaît quand deux activités se déversent l'une sur l'autre.

En revanche, l'outil ne restituait pas la traçabilité des coûts de bas en haut (traçabilité qui permet de donner la part des ressources comptables consommées par chacun des objets de coûts (les prestations)). En effet, l'outil globalisait le résultat des calculs des boucles rétroactives : il ne gardait pas en lecture directe la trace de chaque itération de calcul, rompant ainsi le lien précis entre les ressources de départ et les objets de coûts à l'arrivée. Il était possible de remonter la chaîne de calcul niveau par niveau (des objets de coûts vers les BTO, des BTO vers les activités, des activités vers les modules de coûts, des modules de coûts vers les ressources), mais il était impossible de remonter d'un seul coup tous les niveaux (par exemple, des objets de coûts vers les ressources).

Cette limite a créé de gros problèmes d'acceptation du modèle : à un moment donné, les opérationnels ne comprenaient pas que l'on ne puisse pas justifier les coûts.

L'approche étant nouvelle, les opérationnels étaient sceptiques sur les résultats produits par la nouvelle modélisation. Il a été nécessaire de leur présenter de manière détaillée les différents déversements de coûts. Au départ, des tableaux de chiffres présentant les déversements entre deux niveaux ont été élaborés. Ces tableaux ne donnaient pas satisfaction, car ils ne permettaient pas d'avoir la traçabilité complète du cheminement des déversements de coûts depuis les objets de coûts (les prestations de services) en remontant par les BTO, les activités, les modules de coûts, puis les ressources (la comptabilité). L'équipe a donc mis en place un groupe de recherche pour développer un outil graphique de présentation des résultats. Les outils standards de *costing* du marché n'offrent pas en effet cette possibilité. Cet outil permettait de présenter sous la forme d'un arbre de coûts les liens entre la ressource, les modules de coûts, les *basic technical objects*, les activités et les services du catalogue.

Après le développement de cet outil spécifique – avec l'aide de Visio pour la partie graphique –, les opérationnels et contrôleurs de gestion ont pu interroger pleinement le modèle et obtenir la transparence souhaitée.

Chaque nœud de la représentation est constitué par les champs suivants :

- nom de l'élément (BTO, module de coût ou objet de coût),
- nom de l'inducteur permettant le déversement de cet élément sur ses éléments supérieurs,
- montant impliqué dans l'élément supérieur,
- montant global de l'élément,
- montant impliqué dans l'objet de coût en fin de chaîne.

Le catalogue a décrit des services communs que les deux entités clientes pouvaient acheter. Ce catalogue organisé autour de sept familles de services a été animé par sept responsables d'offres. Cette nouvelle fonction de responsable d'offre, a été créée afin d'assurer l'interface entre les clients internes (banque d'affaires et banque de détail) au travers de la collecte des besoins (évolution et volumétrie des services consommés par les clients), les opérationnels de la DSI (leur communiquer les besoins pour qu'ils puissent travailler sur l'évolution et la délivrance des services) et les financiers (les responsables d'offres participaient à la définition des coûts et du prix des services). La nomination de ces responsables d'offres a permis d'adopter un mode de management plus agile que l'on peut qualifier de « mode décentralisé et réactif » (Caseau, 2011). En effet, ces responsables d'offres appartenaient, au sein de la DSI, à des équipes décentralisées et tournées vers les clients. Ils ont joué un rôle fédérateur majeur dans la réorganisation au travers de l'animation des offres présentées dans le catalogue de services, qui permettait une contractualisation facilitée et une réduction des coûts de transaction (Williamson, 2002).

Ces responsables d'offres ont également analysé les coûts de sous-traitance : la mutualisation a permis de massifier les achats. Le but n'était pas de sous-traiter davantage en externe, mais de mieux piloter les fournisseurs. Les modules de coûts décrits dans le modèle ABC ont permis aux opérationnels de voir en lecture directe la contribution des différents fournisseurs aux services fournis par la DSI, et ainsi d'optimiser leur utilisation. Certains services ont été délocalisés en Inde, mais auprès d'une équipe interne de la Banque. Le but était de s'appuyer sur des équipes aux coûts salariaux plus faibles.

Les DSI ont fusionné et les services ont donc eux aussi convergé : il n'y avait plus plusieurs postes de travail différents, mais un socle commun avec la possibilité d'y adjoindre des options faisant l'objet d'une facturation supplémentaire. Il était donc toujours possible de disposer d'un double écran ou d'un poste plus puissant, mais c'était dorénavant plus cher pour l'utilisateur. Les *datacenters* ont été rationalisés, les postes de travail de plus en plus virtualisés⁽⁶⁾, les investissements lourds en infrastructure ont été mutualisés dans cette nouvelle organisation au sein d'un *cloud* privé. Ainsi, les DSI clientes (DSI Métiers) ne consommaient plus un serveur dédié pour leur application, mais commandaient des gigaoctets de stockage avec un certain niveau de disponibilité (le niveau de service *gold* leur assurait une maintenance 24h/24, alors que le service *bronze* coûtait moins cher, mais proposait des niveaux d'intervention plus longs). Ces nouvelles pratiques permettaient d'adapter les usages et de ne pas systématiquement exiger le niveau maximal de qualité ou de service.

⁽⁶⁾ La virtualisation consiste à disposer de postes de travail plus légers (au contraire, des clients lourds) et d'installer les applications sur des serveurs distants et centralisés permettant une maintenance et une mise à jour centralisée et facilitée.

Les membres des équipes travaillant dans cette nouvelle DSI provenaient des deux anciennes DSI. Elles ont été fusionnées pour travailler ensemble sur les nouveaux services. Elles ont notamment été jugées sur l'atteinte des indicateurs de qualité et de service présentés dans le catalogue de services (temps d'intervention, respect des délais, respect des engagements de service) et sur le respect des coûts qui forment la base du prix. Tout cela a été permis par la mise en commun des systèmes de suivi. Ainsi, auparavant, il existait trois systèmes de mesure du temps passé au sein des deux DSI (encore appelés *time tracking*) : après la fusion, il n'existait plus qu'un seul outil.

Un rôle structurant des processus financiers dans la réussite de la nouvelle organisation

Trois processus financiers ont structuré la refonte de l'organisation : le *costing*, le *pricing* et le *billing*. Ils ont permis d'adopter un langage commun et d'apporter une transparence et un support à la contractualisation.

- Le calcul de coûts (*costing*) : le modèle ABC a été alimenté et paramétré à l'aide d'un outil ABC du marché par une équipe du contrôle de gestion. Le modèle était calculé tous les mois et permettait de répartir les ressources de la DSI sur les BTO et les activités, et de calculer le coût total, puis le coût unitaire de chacun des services. Ce *costing* a été un facteur déterminant de la convergence des services. Ainsi, comme le présente la Figure 5 de la page suivante, en début de projet, des états de synthèse ont permis d'analyser les différences de coûts pour un même service (ici, le poste de travail) délivrés par les deux DSI d'origine. Après analyse détaillée, les meilleures des deux pratiques ont été conservées afin de proposer des modes d'organisation et des processus aboutissant à un coût optimisé du poste de travail.

Le budget (pour le *pricing*) : chaque année, le modèle fait l'objet d'un calcul en mode budget avec une alimentation des volumes prévisionnels d'offres communiqués par les clients aux responsables d'offres. Cette simulation budgétaire permettait d'adapter la tarification des services dans la mesure où il fallait respecter l'équilibre « coûts de la DSI = facturations de la DSI », car la DSI, département interne au groupe, n'était pas autorisée à dégager de marge. Elle définit ainsi un prix pour chacun des services en fonction de la règle suivante : les services ne sont pas facturés à leur coût de revient, mais une politique de tarification incitative et dissuasive a été mise en place. Les services sont regroupés au sein de familles et chaque famille doit présenter un bénéfice nul. Il est cependant possible, au sein d'une même famille, de proposer des services à un prix dissuasif supérieur à leur coût (cas des services matures, dont les coûts sont amortis et que la DSI souhaite décommissionner⁽⁷⁾) ou

⁽⁷⁾ Le décommissionnement consiste à arrêter ou à supprimer un service (matériel ou logiciel). Cela engendre parfois des coûts quand il faut prévoir des actions de recyclage ou de démontage des matériels démantelés ou une migration vers le nouveau service (dans le cas de logiciels ou d'applications, par exemple).

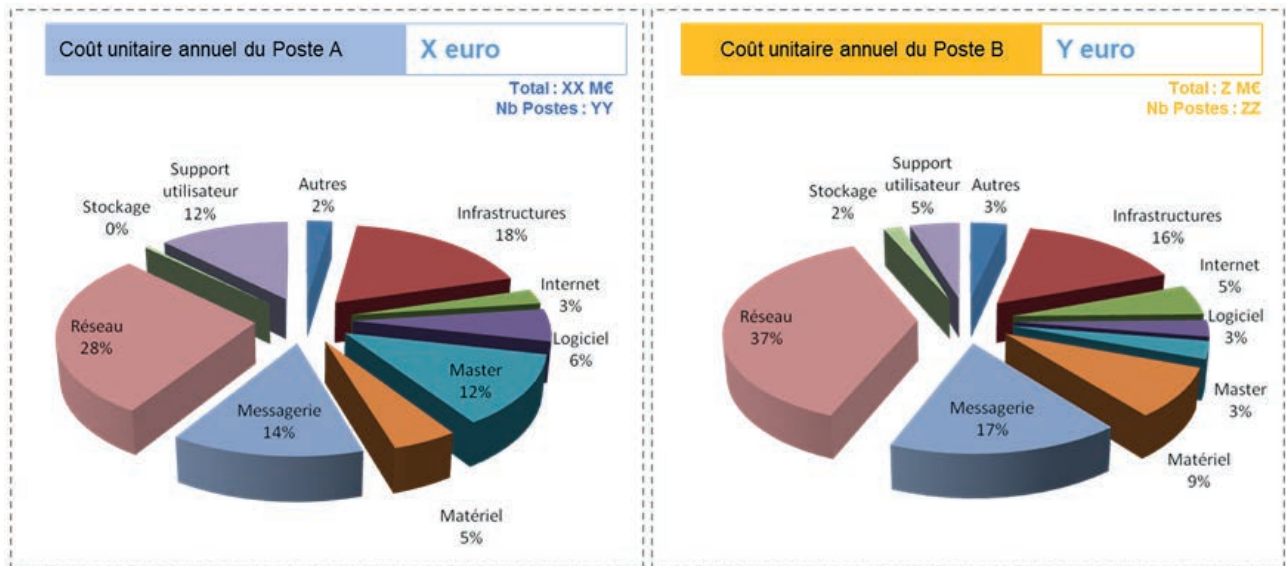


Figure 5 : Exemple d'état de présentation de synthèse des résultats du modèle (décomposition des coûts des deux types de postes de travail par BTO et activité avant la convergence vers un poste de travail unique au sein du groupe).

Source : État réalisé dans le cadre du projet ABC de la DSI faisant l'objet du cas étudié.

à un prix incitatif inférieur à leur coût (cas de nouveaux services dont les coûts de développement ne sont pas encore amortis et pour lesquels les premiers utilisateurs peuvent se montrer réticents, craignant notamment de faire face à des réglages techniques ou à des adaptations, dans la mesure où ces services n'ont pas encore été éprouvés par d'autres utilisateurs). Ce *pricing* a permis de dégager des ressources pour développer de nouveaux services et accélérer la transition numérique.

- La facturation (*billing*) : une équipe dédiée à la facturation se charge chaque mois d'établir la facturation interne des services pour les clients français et internationaux au sein du groupe. La facture présente le détail par service des volumes consommés et des prix unitaires. Elle provoque un effet vertueux, car les clients peuvent établir le lien entre leur comportement de consommation de prestations informatiques et la facturation qui pèse sur leurs départements respectifs. Le but est, à terme, de responsabiliser les clients et de réguler la consommation, donc de réduire les coûts.

Un allègement progressif du dispositif

Si les besoins d'analyse et de justification étaient très fins en début de projet, une fois le déploiement de la nouvelle organisation et des nouveaux services effectué, il n'était plus utile de maintenir un dispositif aussi important.

Une fois le modèle déployé, l'équipe en charge de son animation et de sa maintenance a été réduite à une douzaine de personnes (4 au sein du service financier pour alimenter l'outil et faire évoluer les règles, 7 responsables d'offres et 1 responsable de la facturation et des relais au sein des équipes opérationnelles), au lieu des 40 personnes mobilisées sur le projet.

Si le modèle était calculé tous les mois à un niveau très fin au cours des trois premières années du projet, une fois le modèle compris et accepté par les clients internes et par les opérationnels, des actions de simplification ont été entreprises. Ainsi, à partir de 2013, le modèle a été allégé (regroupement de certaines activités, par exemple) et la périodicité de calcul est passée au trimestre. Cela a permis d'alléger la charge de travail des équipes et de réduire les coûts de maintenance de ce modèle.

Le dernier entretien mené en 2016 avec cette société indique que le modèle est toujours utilisé et qu'il est maintenant maîtrisé. Les coûts informatiques sont toujours facturés sur la base des informations produites par celui-ci. Cette longévité de sept ans confirme le succès de ce projet et la pertinence de la modélisation adoptée. Les indicateurs de gestion, s'ils sont toujours basés sur les coûts, la qualité et les délais, sont désormais articulés autour des services du catalogue, basés sur des définitions communes et mesurés par des outils communs à la suite de la mutualisation et de la simplification des outils de mesure. Concernant le bilan de la réorganisation, il est plutôt positif. Si certains acteurs ont choisi assez tôt de quitter l'entreprise face à l'ampleur des modifications de leur travail habituel, cela a plutôt été le cas pour des managers qui perdaient du pouvoir dans la nouvelle organisation. Les opérationnels de terrain ont globalement accepté cette transformation qui allait de pair avec une professionnalisation et une modernisation des processus. Quant aux aspects économiques, la réorganisation a entraîné des surcoûts non prévus au départ, mais a fini par engendrer, globalement, des économies substantielles.

Conclusion

Les recherches bibliographiques et l'étude de cas présentée convergent toutes sur le fait qu'il est nécessaire de développer une méthodologie spécifique de la modélisation des coûts dans les DSI, surtout dans le domaine bancaire. La réussite de ce type de modélisation implique de mobiliser des équipes pluridisciplinaires alliant des financiers, des spécialistes des systèmes d'information et des garants de la qualité des données. Les clients des DSI sont particulièrement exigeants : ils sont dans le même groupe, mais ont accès à des *benchmarks* ou à des comparaisons de coûts informatiques (il suffit de se rendre dans un magasin informatique pour consulter le prix d'un PC). Mais la réalité est plus complexe, car un PC, ce n'est pas seulement une machine, c'est aussi une infrastructure associée et des couches logicielles qu'il faut, en outre, maintenir. Pour répondre à des objectifs de transparence, les DSI du monde bancaire ont dû développer les axes d'analyse et de modélisation de leurs coûts. Les modèles étudiés dans les recherches bibliographiques et celui du cas présenté démontrent qu'il est très utile d'ajouter un axe « service technique ou BTO (*Basic Technical Objects*) », qui permet de disposer d'une vision nécessaire aux opérationnels pour pouvoir se comparer, réaliser des choix technologiques, mais aussi isoler certains coûts pour les relier directement aux services qui les utilisent. Le cas étudié démontre aussi qu'il est nécessaire d'ajouter un niveau d'analyse des données comptables (les modules de coûts). Ces modules de coûts permettent d'enrichir la comptabilité d'une analyse par fournisseur, par équipe, par lieu géographique ou technique (un *datacenter*, par exemple) afin d'améliorer la lisibilité du modèle et de relier ces modules à l'inducteur adapté pour les déverser sur les activités ou sur les services techniques.

Enfin, en termes de gouvernance, la littérature et le cas étudié démontrent le besoin de transparence accrue dans le secteur bancaire, dans lequel la piste d'audit entre les ressources et les services fournis est nécessaire. Ce besoin est encore plus crucial pour une DSI, surtout dans un contexte de mutualisation de moyens, car elle se doit de démontrer la bonne utilisation des ressources et de justifier la facturation de ses coûts. Le catalogue de services permet une contractualisation entre les acteurs, réduit les coûts de transaction et facilite la transformation. Le secteur bancaire est enclin à opérer des transformations majeures de ses activités informatiques, car elles constituent un processus clé, donc un avantage concurrentiel. Les moyens mis en œuvre permettent de tester la validité de nouvelles modélisations qui se sont avérées, dans le cas étudié, être un succès, car elles ont permis de répondre aux différentes questions posées sur l'évaluation des coûts, la tarification et la refacturation des services. La mise en place d'un outil adapté de pilotage des coûts de la DSI renforce cet avantage concurrentiel, car il éclaire les choix de technologie et d'organisation, et il permet une maîtrise de l'évolution des coûts afin de dégager une meilleure rentabilité de la banque, améliorant ainsi ses marges de manœuvre.

Bibliographie

- AYADI N. & BOUJELBENE Y. (2013), "The Influence of the Board of Directors on the Executive Compensation in the Banking Industry", *Global Business & Management Research*, vol. 5 (Issue 2/3), pp. 83-90.
- BESSION P. & ROWE F. (2011), « Perspectives sur le phénomène de la transformation organisationnelle », *Systèmes d'Information et Management* 16(1).
- BOUAYNAYA W. & BIDAN M. (2017, mai), « Une exploration qualitative du rôle des opérateurs du *Cloud Computing* dans l'acheminement des données des PME », *Management & Avenir* (93), pp. 65-83.
- CAM-I (1990), "The CAM-I Glossary of Activity-Based Management".
- CASEAU Y. (2011), *Processus et entreprise 2.0 : innover par la collaboration et le lean management*, vol. 1, Paris, Dunod.
- CICHOWLAS A. (2015), « Technologie et transformation des services bancaires : l'exemple de technovision de Capgemini », *Revue d'économie financière*, 4, n°120, pp. 35-54.
- CIGREF (2014), « Modèle d'analyse et de *benchmarking* des coûts informatiques », version 2014.
- CIGREF (octobre 2009), « Modèle d'analyse et de *benchmarking* des coûts informatiques. Quels leviers pour piloter vos coûts ? ».
- Commissariat général du Plan (groupe présidé par Jacques Barraux) (1997), *Entreprise et performance globale – Outils, évaluation, pilotage*, Economica.
- DANNON H., DUMOULIN R. & VERNIER E. (2011, mars/avril), « Innovation et développement durable dans la banque : enjeux et perspectives », *Gestion 2000*, vol. 28, Issue 2, pp. 91-105.
- DE LIMA P. (2005), « L'intégration du système financier en Europe », *Revue de l'OFCE*, 1(92), pp. 145-192.
- ELIDRISSI D. & A. (2010), « Contribution des systèmes d'information à la performance des organisations : le cas des banques », *La Revue des sciences de gestion*, 1, pp. 55-61.
- EZZI F. & JARBOUI A. (2016, June), "Does innovation strategy affect financial, social and environmental performance?", *Journal of Economics, Finance and Administrative Science*, vol. 21 (Issue 40), pp. 14-24.
- FORRESTER (2012), « Montant des dépenses IT par secteur en 2012 », récupéré sur www.forrester.com
- HASNAOUI A. & BIOT-PAQUEROT G. (2010, avril), « Systèmes d'information financiers et intégration des parties prenantes : proposition d'une grille de lecture », *Management & Avenir* (Issue 34), pp. 216-232.
- JOHNSON H. T. & KAPLAN R. S. (1987), *Relevance Lost – The Rise and Fall of Management Accounting*, Boston, Harvard Business Review Press.
- LACOMBE I. (1997, décembre), thèse de doctorat en sciences de gestion, « L'application de la méthode ABC (*Activity-Based Costing*) au domaine des services »,

convention CIFRE avec Hewlett-Packard et l'IRG (Institut de recherche en gestion) de Paris XII.

LAVAYSSIÈRE B. (2015), « Les modèles économiques bouleversés par le digital », *Revue d'économie financière*, 4 (n°120), pp. 57-66.

MEVELLEC P. (2017, juin), « La *Design Science Research Methodology* au service de la recherche en contrôle de gestion : application aux recherches sur les systèmes de coûts », *Gérer & Comprendre*, n°128, pp. 62-78.

MORLEY C. & BIA FIGUEIREDO M. (2016), « Impact des processus de recherche sur les organisations. Le cas du domaine "systèmes d'information" », *Revue française de gestion*, 8 (n°261), pp. 21-38.

SAHUT J.-M. & LANTZ J.-S. (2011), « Quel *business model* et performance pour les banques par Internet ? », *Management & Avenir* (42), pp. 232-246.

SAIDANE D. & MECHRI S. (2011, march/april), "Bank Transparency: A Microeconomic And Macroeconomic Assessment", *Bankers Markets & Investors*, n°111, pp. 54-62.

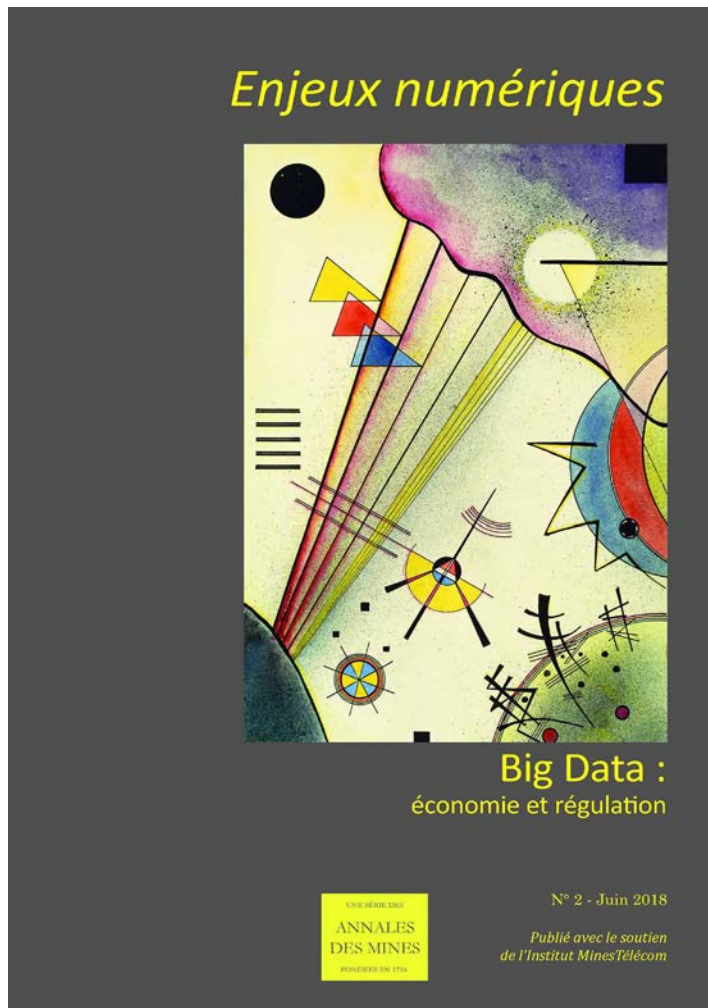
TREYER J. & BROGNIART O. (2010), *Modèle économique de la DSI – Les clés de la performance*, Hermès.

WEGMANN G. (2011), « Le déploiement d'un pilotage stratégique des coûts dans les services informatiques de deux groupes internationaux : perspective instrumentale et analyse comparative », *Management & Avenir*, 4(44), pp. 78-96.

WILLIAMSON O. E. (2002), "The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract", *Journal of Economic Perspectives*, vol. 16, n°3, pp. 171-195.

ENJEUX NUMÉRIQUES

Big Data : économie et régulation



Introduction
Edmond BARANES

Big Data : enjeux technologiques et impact scientifique
Stephan CLÉMENÇON

Modèles économiques des données : une relation complexe entre
demande et offre
Paul BELLEFLAMME

Vie privée, valeur des données personnelles et régulation
Grazia CECERE et Matthieu MANANT

La donnée, une marchandise comme les autres ?
Henri ISAAC

Données personnelles et éthique : les enjeux économiques de la
confiance
Patrick WAELBROECK

Les sources d'inspiration du Règlement général sur la Protection des
Données : la conformité, la réglementation de l'environnement, la
responsabilité du fait des produits défectueux
Winston MAXWELL et Christine GATEAU

Données et règles de concurrence
Anne PERROT

Comment définir et réguler les « données d'intérêt général » ?
Bertrand PAILHÈS

Éthique et Big Data : désenchanter le numérique
Jean-Baptiste SOUFRON

Les données au cœur de la lutte contre la délinquance
Éric FREYSSINET

Souveraineté numérique : le rôle des armées
Arnaud COUSTILLIÈRE

Big Data : données sur les entreprises et marketing prédictif B2B
François BANCILHON

Les apports des nouvelles technologies numériques pour la maintenance
et l'exploitation du parc nucléaire d'EDF
Grégoire MOREAU, Bruno SUTY et Vincent PERTUY

Big Data, mutualisation et exclusion en assurance
Rémi STEINER

Le Big Data en agriculture
Véronique BELLON-MAUREL, Pascal NEVEU, Alexandre TERMIER et
Frédéric GARCIA

Les Big Data : quelles perspectives pour la statistique publique ?
Didier BLANCHET et Pauline GIVORD

Entretien avec Yves GASSOT
Propos recueillis par Edmond BARANES

Hors dossier
Compte-rendu de la Journée 2017 du Conseil scientifique de l'AFNIC
(Association française pour le Nommage Internet en Coopération)

La prochaine révolution est celle des émotions
Laure KALTENBACH

Jun 2018

Ce numéro a été coordonné par **Edmond BARANES**

Pour plus d'informations, nous invitons le lecteur à se reporter à notre site :
<http://www.anales.org>

La construction sociale du risque : l'enfouissement des résidus solides issus des fabriques (1810-1917)

Par Serge BOARINI

Docteur ès lettres-philosophie, professeur agrégé en exercice au Lycée de l'Oiselet (Bourgoin-Jallieu), membre du Haut conseil des biotechnologies et membre du Comité de protection des personnes Sud-Est V

La contribution étudie le regard porté au XIX^e siècle par les contemporains des fabriques sur les risques posés par l'enfouissement des résidus solides et sur la construction sociale de ce risque : pourquoi cet enfouissement n'est-il pas perçu comme un risque ? Pour ce faire, elle rappelle le contexte et les motifs de l'enfouissement ; elle examine la conception de la responsabilité sur le résidu ; elle expose un modèle de la « construction sociale du risque ». Les résidus des fabriques industrielles sont pensés dans les termes d'une ruralité habituelle ; leur représentation est calquée sur celle des déjections animales. Quoique la fabrique naissante dénature l'« environnement », la production des fabriques reste interprétée dans les termes de la production naturelle (tout se répare de soi-même) et du monde rural (tout se réutilise). Dans cette pensée antérieure aux catastrophes industrielles modernes, l'« environnement » « naturalise » les résidus et les déchets des fabriques. En raison de ces facteurs contextuels et idéologiques, il n'existe pas de conscience propre du risque industriel.

Alors que dans la France du XIX^e siècle l'industrie se développe avec son cortège de désagréments et de nuisances, la sensibilité aux conséquences et aux résultats de la production semble peu aiguës. Si les impacts sanitaires sont repérés, les retentissements sur ce qui se nommera l'« environnement⁽¹⁾ » n'ont pas donné lieu à des études savantes ou à des décisions administratives, juridiques ou politiques particulières. Comment expliquer ce silence et comment expliquer l'émergence de la conscience d'un risque pour l'« environnement » ? C'est à cela que sont consacrées les lignes qui suivent à propos de l'enfouissement des résidus solides issus de l'activité des fabriques. Échappent à cette enquête les déjections humaines et animales, les cadavres des animaux abattus pour la consommation de viande, les dépôts de chiffons. En effet, la question des rési-

duis liquides a été abordée de longue date, au moins pour ce qui concerne l'évacuation des eaux usées et les égouts. Les liquides issus des activités industrielles sont évacués sur le sol, dans le sol ou dans les rivières : leur propriété de liquide les qualifie pour cet expédient. Les résidus liquides précédemment cités sont par ailleurs immédiatement issus de l'activité vivante de l'homme : ils sont la conséquence des fonctions biologiques. En d'autres termes, ils ne procèdent pas d'une activité technique⁽²⁾. Les effets délétères des substances nouvelles (les couleurs artificielles, par exemple) sont certes connus des médecins qui étudient leurs méfaits sur la peau, qui font état des maladies professionnelles provoquées par leur fabrication, qui mettent en garde contre certains papiers peints ou la coloration des aliments. Le stockage des résidus des fabriques

⁽¹⁾ J'emploierai le terme « environnement », alors que son introduction est postérieure à la période étudiée. La paternité de son emploi revient à VIDAL DE LA BLACHE P. (1922), *Principes de géographie physique*, Paris, Armand Colin, p. 103. Il « (...) fut le premier à introduire le terme "environnement" dans le vocabulaire scientifique français », MASSARD-GUILBAUD G. (2002), « De la "part du milieu" à l'histoire de l'environnement », *Le Mouvement social*, 3, n°200, p. 65.

⁽²⁾ TARDIEU A. & ROUSSIN Z. (1869), *Mémoire sur la coralline...*, Paris, J.-B. Baillière, 22 p. ; BROUARDEL P., RICHE A. & THOINOT L. (1902), *Un cas d'intoxication par des chaussures jaunes noircies à l'aniline*, Paris, J.-B. Baillière et Fils, 13 p. ; CARRY C.-A. (1888), « De la toxicité de certains cotons teints en jaune par des colorants azoïques », *Lyon médical*, t. 57, pp. 77-84.

des couleurs ne semble pas avoir fait l'objet de recherches⁽³⁾. Dans la représentation du XIX^e siècle, le danger est immédiat ; le risque sur l'« environnement » n'est pas perçu, représenté, construit. Enfin, dans la période retenue, celle qui sépare le décret du 15 octobre 1810 de la loi du 19 décembre 1917, les dispositions de la loi ne visent que les eaux résiduaires (loi de 1917, art. 7) et n'ordonnent rien de précis sur les résidus à l'état solide⁽⁴⁾ ; les traités d'hygiène restent laconiques⁽⁵⁾ : le territoire est donc neuf.

Quels sont ces résidus solides⁽⁶⁾? Et qu'est-ce qu'un déchet ? Le déchet est ce qui ne peut pas être employé dans l'activité de transformation humaine ; le résidu est ce qui reste après cette activité ; le détritit est l'espèce de résidu qui ne peut plus être exploité ensuite par l'activité humaine (par exemple, les scories). La coque d'une noix est un déchet, quand l'activité est l'émondage ; le coke est un résidu de la pyrolyse du charbon ; les cendres sont le détritit de la combustion. La nature de l'activité humaine distribue les catégories : le brou de la noix est un déchet pour un nuciculteur, mais il est un résidu pour un teinturier. À Lyon et dans le département du Rhône, où les exemples seront puisés, ces résidus solides viennent des savonneries (les carbonates et les sulfates de chaux, communément appelés les marcs de soude), des fabriques de phosphore (sulfates de chaux), de bougies (sulfure de carbone et sulfate de chaux), de teintures (l'arséniate de chaux, pour la fuchsine, tant qu'elle était préparée à l'acide arsénique).

Après une présentation du regard que portent les contemporains des fabriques sur les résidus solides, et après une analyse de l'apparition d'une conscience des risques posés par l'enfouissement des résidus solides, notre contribution proposera un modèle de la « construction sociale du risque », dont elle montrera enfin que certains éléments faisaient défaut au XIX^e siècle pour que la conscience d'un risque créé par les résidus fût possible.

⁽³⁾ L'empoisonnement, en 1864, à Pierre-Bénite fait figure d'exception : « Une maison de garde-barrière du chemin de fer se trouve à peu de distance de cette fabrique ; la femme du garde-barrière vient de mourir, et le garde lui-même est dangereusement malade », lettre de la gendarmerie à Monsieur le Sénateur du Rhône, 14 mai 1864, ADR 5 METCL/17.

⁽⁴⁾ Une place devrait être faite à part pour le dépôt des matériaux de démolition. Le mécanicien Burot, de Villeurbanne, dépose plainte contre l'entrepreneur Monin, de Lyon : « (...) qui journellement déverse le contenu de soixante-dix tombereaux d'ordures dans une carrière épuisée, à 150 mètres de mon habitation », lettre du 2 octobre 1910 adressée au préfet du Rhône (ADR 5M/105, pièce 4593).

⁽⁵⁾ « Nous serons très brefs au sujet des résidus solides du commerce et de l'industrie », MACE E., IMBEAUX E., BLUZET A. & ADAM P. (1910), *Traité d'hygiène. XII. Hygiène générale des villes et des agglomérations communales*, Paris, J.-B. Baillière, pp. 340-342.

⁽⁶⁾ HARPET C. (1998), *Du déchet : philosophie des immondices. Corps, ville, industrie*, Paris, Montréal, L'Harmattan, pp. 47-75. Les déchets industriels et leur classement font l'objet des pages 474 à 477.

Histoire

Préalablement, il convient de rappeler ce qu'étaient les résidus solides, quelles dispositions juridiques les réglementaient, quels dispositifs administratifs et institutionnels les surveillaient.

Dans sa leçon (1879), J. Rollet distingue les résidus solides inertes (les scories) ; les résidus solides encombrants source de désagrément, soit à raison de leur odeur (dégagement d'hydrogène sulfuré issu des entassements de marcs de soude), soit à raison de leur masse (résidus solides de la décantation des eaux de teinture) ; les résidus toxiques (les résidus arsenicaux des fabriques d'aniline). La distinction des résidus en solides et liquides est plus commode que fondée : la lixiviation des solides entraîne des rejets liquides⁽⁷⁾ ; le lavage des minerais génère des eaux résiduaires qui emportent les éléments toxiques⁽⁸⁾.

Comment les résidus sont perçus

Le *Traité d'assainissement industriel* de C. Freycinet défend une conception particulière du résidu : « (...) La nature des résidus est une conséquence forcée de la fabrication⁽⁹⁾ (...) » L'industriel ne se soucie pas de la nature des résidus dont le traitement amoindrirait le bénéfice de production ; il considère le résidu comme une nécessité : le résidu est cette part de la nature qui ne peut être transformée par l'intention fabricante. Mais plutôt qu'un reste du matériau naturel qui résisterait à l'effort de transformation, le résidu est le *reliquat* de la fabrication elle-même : il est moins de la nature qui traverse immuablement le processus de fabrication que de la technique qui ne peut pas transformer totalement le matériau initial. Pour L. Poincaré, les résidus sont inévitables et ils sont sans valeur : « Il n'est pas une seule industrie qui, à côté du produit cherché, ne donne naissance à des matières sans valeur, et souvent nuisibles, qui sont comme les fragments de pierre que le sculpteur est obligé de détacher et de rejeter pour faire saillir son œuvre⁽¹⁰⁾ ». L'image du sculpteur évoque l'analyse d'Aristote (*Métaphysique*, 6, 1048a),

⁽⁷⁾ « (...) L'usine de Pierre-Bénite, où chaussées et remblais avaient été constitués par les résidus de la fabrication de la fuchsine, résidus calciques et arsenicaux, qui, baignés par les eaux du Rhône, ont empoisonné les puits et les gens », LACASSAGNE A. (1891), *Les Établissements insalubres de l'arrondissement de Lyon...*, Lyon/ Paris, A. Storck/G. Masson, p. 344.

⁽⁸⁾ Les mines de pyrite de fer de Sain-Bel et de Chessy exposent à ces dangers : LACASSAGNE A. (1891), p. 488.

⁽⁹⁾ FREYCINET C. (1870), *Traité d'assainissement industriel ...*, 2 volumes, Paris, Dunod, pp. 346-347. « Il est peu d'établissements industriels qui ne donnent lieu à des résidus solides ou liquides », Seine, Conseil d'hygiène publique et de salubrité, *Rapports généraux des travaux du Conseil de salubrité pendant les années 1846 à 1848*, Paris, Boucquin, 1855, p. 103.

⁽¹⁰⁾ POINCARÉ L. (1886), *Traité d'hygiène industrielle à l'usage des médecins et des membres des conseils d'hygiène*, Paris, G. Masson, p. 8. « Toute industrie donne toujours naissance, à côté du produit que l'on cherche, à des matières sans valeur, à des déchets, à des résidus, dont il faut se débarrasser », VIGOUROUX H.-D. (1897-1899), *Traité complet de médecine pratique à l'usage des gens du monde*, 4 volumes, Paris, Letouzey et Ané, t. 2, p. 498.



Photo © Ken Welsh/ BRIDGEMAN IMAGES

Conduite manuelle des machines de la South Metropolitan Gas Company à Londres, avec production de coke comme déchet de la transformation du charbon en gaz, in *Living London*, vers 1901.

« Le déchet est ce qui ne peut pas être employé dans l'activité de transformation humaine ; le résidu est ce qui reste après cette activité ; le détritue est l'espèce de résidu qui ne peut plus être exploité ensuite par l'activité humaine (par exemple, les scories). La coque d'une noix est un déchet, quand l'activité est l'émondage ; le coke est un résidu de la pyrolyse du charbon ; les cendres sont le détritue de la combustion. »

et elle montre ce qu'il y a de créateur dans le processus industriel qui sait dégager l'essentiel de la matière. L'activité humaine est présentée comme l'extraction de la forme utile qui se trouve déjà dans la statue ; le résidu est hors de propos (hors de l'intention humaine, hors de l'intérêt de la fabrication). Sans valeur et encombrants, le déchet et le résidu sont des à-côtés de la production volontaire.

Les autorités en charge de la surveillance des résidus

Les dispositions juridiques en France ont pour ancêtre commun le décret du 15 octobre 1810 remanié par le décret du 15 janvier 1815. Elles dressent une nomenclature des établissements en trois classes selon les désagréments produits⁽¹¹⁾. Il existe également un droit des tiers aux dommages-intérêts arbitrés

par les tribunaux⁽¹²⁾. Le juge ordinaire peut prononcer des dommages-intérêts pour un dommage futur « (...) pourvu qu'il soit certain et forcé⁽¹³⁾ (...) ». Ce dommage concerne l'extension dans le futur d'un tort présent – comme le rejet des eaux d'exploitation d'une mine. Il ne concerne pas des torts à venir sans lien établi avec l'activité présente – ce qui présage de l'absence de préoccupation sur l'évolution des résidus dans les milieux où ils auront été remisés ou rejetés.

Plusieurs instances sont en charge de leur surveillance, sans que, par ailleurs, le contrôle en amont ait été prévu ou pensé. Parmi celles-ci, le Comité consultatif

⁽¹¹⁾ Sur ces établissements et leurs statuts, voir BLOCK M. (1877), *Dictionnaire de l'administration française*, 2^{ème} éd., Paris, Berger-Levrault, pp. 903-907.

⁽¹²⁾ « (...) Nous rappellerons que, le plus souvent, des règlements locaux interdisent de déverser, dans les rivières et cours d'eau, les résidus solides ou liquides des ateliers, usines et fabriques, et qu'en cas de contravention à ce règlement, les industriels sont passibles d'amende et même de prison, s'il y a récidive (...) », RESSICAUD L. (1902), « Des droits des tiers lésés par le voisinage des établissements incommodes, insalubres et dangereux », thèse, Lyon, p. 137.

⁽¹³⁾ *Id.*, p. 167.

d'hygiène publique (décret du 10 août 1848) remplace le Conseil supérieur de santé (art. 55 de l'ordonnance du 7 août 1832). Dans les départements, préfetures, sous-préfetures, et parfois les cantons (arrêté du gouvernement du 18 décembre 1848), les Conseils d'hygiène publique et de salubrité surveillent, ou selon A. Corbin, rassurent et favorisent l'activité industrielle dans les villes⁽¹⁴⁾. Leur succèdent les Conseils d'hygiène publique – dont celui du département de la Seine est le pionnier (6 juillet 1802⁽¹⁵⁾) –, et parfois des bureaux municipaux, comme à Lyon, à la fin du XIX^e siècle. Quelle que soit la taille des conseils, les deux tiers des membres sont des médecins, pharmaciens, vétérinaires⁽¹⁶⁾. Les préoccupations sont d'ordre sanitaire ou social, pas d'ordre environnemental.

S'ajoute une autre source de responsabilité, celle des scientifiques, de leurs publications (*Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, périodique fondé en 1829) et de leur expertise, que ce soit au sein des comités⁽¹⁷⁾ ou au sein des commissions spéciales des conseils d'hygiène, ou par leur rôle dans des missions confiées par les tribunaux (Parent-Duchâtelet⁽¹⁸⁾ et Chevreul⁽¹⁹⁾ furent de tels experts).

La « verticalité » des décisions reste le point commun de ces approches ; elles sont prises par des personnes ayant autorité (le politique) ou faisant autorité dans les sciences et disposant ainsi de l'autorité pour se prononcer (l'expert)⁽²⁰⁾.

Un « environnement » au service de l'industrie

Les éléments naturels semblent entrer dans les vues humaines : ils participent à l'action humaine de confinement ou de réutilisation des résidus. Ainsi, les roches calcaires peuvent « (...) neutraliser les acides que l'on envoie perdre aisément dans une ancienne

carrière⁽²¹⁾ (...) ». Il est vrai que ce système demande des circonstances très favorables et une capacité d'anticipation : « (...) Pour un cas où les choses se passent bien, il y en a dix où l'on est surpris par des conséquences infiniment plus onéreuses à réparer⁽²²⁾ (...) ». La nature est mise à contribution pour absorber les principes nuisibles eux-mêmes : les arbustes contribuent à la « dénaturation lente de ces derniers⁽²³⁾ ».

L'« environnement » se met au service de l'homme. Ainsi, tout travaille : l'homme d'abord, la nature ensuite. Il n'est pas fait état de l'empoisonnement des plantes, ni de l'avenir des principes actifs stockés dans les végétaux. Même dans le traité de H. Napias, l'un des rares à s'en préoccuper, la faune et la flore ne jouent pas d'autre rôle que celui d'indicateurs de l'état de pureté de l'eau ; elles ne sont pas les victimes de la toxicité des fabriques⁽²⁴⁾. La nature n'est guère plus qu'un instrument de mesure de l'activité humaine ; elle est un paramètre parmi d'autres de la production.

Les résidus solides sont, pour certains, appropriés à l'« environnement » humain : assemblés, ils forment les soubassements des maisons. Parmi les édifications, les unes sont involontaires. Telles sont les digues émergeant avec le rejet des scories des fonderies : « (...) Nous avons vu former ainsi des jetées de 12 à 15 mètres de haut, dont l'une s'avancait déjà dans la mer de plus de 200 mètres ; les rails posés dessus s'allongent avec elles⁽²⁵⁾ ». Les autres sont volontaires : certains résidus solides sont intégrés dans le paysage urbain. J. Rollet évoque le terrain sur lequel est construit l'abattoir de Givors⁽²⁶⁾ ; E. Dupuy cite une monographie décrivant « (...) la nature du sol factice constitué par les cendres des savonneries et sur lequel s'élèvent un certain nombre de quartiers de Marseille (...) »⁽²⁷⁾ ; H. Napias mentionne les marcs de soude pilonnés qui renforcent les voies de chemin de fer en Angleterre⁽²⁸⁾.

L'« environnement » n'offre aucune résistance ; il participe à la dégradation de la toxicité : les effets de seuil ou les effets de composition ne semblent ni connus ni envisagés. Ainsi, l'eau en grande quantité délaie ou transforme les résidus : « Quand la masse d'eau est suffisante, l'élément insalubre peut être complètement détruit par l'action spéciale du milieu⁽²⁹⁾ ». Les matières organiques sont brûlées par l'oxygène dissous dans l'eau. Dans la *Revue d'hygiène et police sanitaire*, P. Cazeneuve soutient

⁽¹⁴⁾ CORBIN A. (1986), *Le Miasme et la jonquille : l'odorat et l'imaginaire social XVIII^e-XIX^e siècles*, Paris, Flammarion, « Champs », pp. 155 et 156.

⁽¹⁵⁾ Pour leur histoire, leur composition, leurs attributions, voir BLOCK M. (1877), pp. 1082-1084.

⁽¹⁶⁾ La participation aux séances ouvrait droit à des jetons de présence, mais les déplacements n'étaient pas pris en charge, selon la lettre du Comité de salubrité du département du Rhône au Préfet (7 mars 1838), ADR 5METCL/16.

⁽¹⁷⁾ Le Bureau de consultation des arts et manufactures, créé par décret, le 16 octobre 1791, devient, en 1806, le Comité consultatif des arts et manufactures, rattaché au ministère de l'Agriculture et du Commerce. Voir BLOCK M. (1877), pp. 502-503 ; décret qui réorganise le Comité consultatif des arts et manufactures, 18 octobre 1880, in *Bulletin des lois de la République française*, XII^e série, t. 21, deuxième semestre de l'année 1880, Paris, Imprimerie nationale, 1881, p. 1095, art. 1.

⁽¹⁸⁾ LE ROUX T. (2011), *Le Laboratoire des pollutions industrielles...*, Paris, Albin Michel, pp. 350-351, pp. 445-446.

⁽¹⁹⁾ MASSARD-GUILBAUD G. (2010), *Histoire de la pollution industrielle...*, Paris, Éditions de l'EHESS, pp. 266-268.

⁽²⁰⁾ La fin du XX^e siècle mettra en avant les limites, et parfois les faillites, de la « verticalité ». Ainsi, voir pour l'enfouissement des déchets nucléaires : CALLON M., LACOUMES P. & BARTHE Y. (2001), *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, Éditions du Seuil, « La couleur des idées », pp. 29-33.

⁽²¹⁾ FREYCINET C. (1870), p. 345.

⁽²²⁾ *Id.*

⁽²³⁾ *Ibid.*, p. 347.

⁽²⁴⁾ NAPIAS H. (1882), *Manuel d'hygiène industrielle...*, Paris, G. Masson, pp. 184-185.

⁽²⁵⁾ FREYCINET C. (1870), n^o2, p. 340.

⁽²⁶⁾ ROLLET J. (1879), « Des résidus solides et liquides dans les industries du point de vue de la salubrité », *Lyon médical*, n^o45, p. 327.

⁽²⁷⁾ DUPUY E. (1881), *Manuel d'hygiène publique et industrielle...*, Paris, Delahaye et Lecrosnier, 1881, p. 48.

⁽²⁸⁾ NAPIAS H. (1882), p. 188.

⁽²⁹⁾ ROLLET J. (1879), p. 330.

que le Rhône se régénère de lui-même, quoiqu'il ait reçu les eaux chargées de déjections de Genève, de l'Arve et de l'Ain. Il évoque un « assainissement spontané » (p. 5) ou une « épuration spontanée » (p. 7) des eaux du fleuve⁽³⁰⁾ et son explication embrasse aussi les eaux résiduaires des usines (p. 9). L'auteur s'en explique en citant les causes mécaniques (l'agitation de l'eau) ; les causes physiques (le dépôt sur le lit du fleuve des matières les plus lourdes, la dilution, l'effet de la lumière et de la chaleur) ; les causes chimiques (le pouvoir biocide de l'oxygène, l'action du bicarbonate de chaux dissous dans l'eau...) ; les causes biologiques (le rôle des saprophytes, par exemple). « Nos fleuves ensoleillés seront ainsi purifiés⁽³¹⁾ ». Les éléments du fleuve, vivants et non vivants, forment un milieu capable de se réguler ou capable de limiter les apports toxiques. Faune et flore aquatiques ont un « rôle purificateur⁽³²⁾ ». L'« environnement » est un vivant autosuffisant, inaltérable et coopérateur : « L'assainissement spontané des fleuves est un fait très heureux (...)»⁽³³⁾.

Un « environnement » anonyme

Les victimes des nuisances ne sont pas identifiées. C. Freycinet évoque le largage d'arséniate de chaux dans le Rhin par des fabriques d'aniline qui ont ainsi « (...) occasionné des accidents graves (...) ». Cet arséniate « (...) se dissolvait lentement dans le fleuve et envoyait le poison sur les rives voisines⁽³⁴⁾ ». Mais que pouvait bien empoisonner cet arséniate ? Ni la faune ni la flore ne sont mentionnées. Il y a nuisance sans dégâts ; il y a nocivité sans victimes. La leçon de J. Rollet nomme expressément la faune aquatique⁽³⁵⁾, mais une telle mention est rare, sinon exceptionnelle⁽³⁶⁾. Dans son rapport « De l'influence des féculeries et des émanations marécageuses sur la santé publique » (1834), A. J.-B. Parent-Duchâtelet, mandaté comme expert, examine l'incidence de l'écoulement des eaux d'une féculerie dans des ruisseaux alimentant des étangs. Deux chapitres sont consacrés au sort des

poissons et d'autres animaux⁽³⁷⁾. Mais ces animaux n'ont pas d'autre statut que celui que leur confère leur relation à l'homme : le poisson n'a d'intérêt que pour la pêche. Les animaux cités (volailles, moutons, chiens) sont, à l'exception des grenouilles, des animaux de ferme. L'« environnement » est un « environnement » fait par l'homme et pour l'homme : il s'agit moins d'un « environnement » que d'une écosphère, c'est-à-dire d'une expansion de la sphère du foyer et de l'atelier humains.

Le seul « environnement » qui importe est le *voisinage* – et ce voisinage est *humain* : le classement des établissements dans le décret de 1810 le dit suffisamment. Le seul souci reste la protection de la liberté d'entreprendre et de prospérer⁽³⁸⁾.

Genèse. La conscience du risque pour « l'environnement »

Au début de l'ère des fabriques, comme le montre l'enfouissement des résidus solides, la conscience d'un risque pour « l'environnement » est absente pour deux raisons – la première sera traitée dans cette section et elle tient à la manière dont l'« environnement » est conçu. Le « monde » du monde industriel est pensé sur le mode de représentation propre au monde naturel ; l'« environnement » est l'extension de l'écosphère de la production humaine : il ne jouit pas d'une extériorité indépendante de l'activité humaine.

Quel « environnement » pour les résidus solides ?

Dans son *Traité d'hygiène industrielle* (1886), L. Poincaré dénombre les procédés suivants pour traiter les détritiques solides : l'amoncellement, le dépôt permanent et l'enfouissement⁽³⁹⁾. Le XX^e siècle ajoutera d'autres mesures au nom d'autres considérations : l'enlèvement des résidus solides doit favoriser l'écoulement des eaux, empêcher la formation de marécages⁽⁴⁰⁾, mais satisfaire aussi à des raisons esthétiques⁽⁴¹⁾. Pour traiter les résidus solides, trois attitudes ont été adoptées.

⁽³⁰⁾ « L'assainissement spontané des fleuves est un fait d'observation constant, bien démontré, bien constaté, dont les causes peuvent être, aujourd'hui, dans l'état actuel de la science, logiquement appréciées », CAZENEUVE P. (1890), « Sur l'assainissement spontané des fleuves. À propos des eaux du Rhône », [extrait de la *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, t. XII, n°3, 1890], Paris, Masson, 1890, p. 5.

⁽³¹⁾ *Ibid.*, p. 10.

⁽³²⁾ *Ibid.*, p. 15.

⁽³³⁾ *Id.*

⁽³⁴⁾ FREYCINET C. (1870), n°1, p. 340.

⁽³⁵⁾ ROLLET J. (1879), p. 328.

⁽³⁶⁾ On la trouve cependant dans le rapport de Ferrand sur la Société beaujolaise de sulfure de carbone (11 juin 1885) : « Déjà, les effets des eaux qui, actuellement, sortent de l'usine anesthésient le poisson, ce dont je me suis assuré ; le même poisson se réveille dans l'eau pure, lorsque l'expérience n'a pas été trop prolongée », in LACASSAGNE A. (1891), p. 167. Voir : « (...) Si le saumon est devenu chez nous une espèce rare et recherchée, alors que son abondance au dix-septième siècle le rendait sans valeur, et qu'il entraînait pour une part importante dans l'alimentation du paysan, ce n'est pas au braconnage qu'il faut s'en prendre », NAPIAS H. (1882), p. 183.

⁽³⁷⁾ PARENT-DUCHÂTELET A. J.-B. (1836), *Hygiène publique*, Paris, J.-B. Baillière, t. I, pp. 495-501.

⁽³⁸⁾ « Ces délais [pour la délivrance d'autorisation] sont d'autant plus fâcheux qu'ils entravent la création d'ateliers nouveaux pouvant offrir, par le travail, des ressources aux populations ouvrières, et qu'ils peuvent causer à des industriels des pertes considérables, en rendant des capitaux improductifs pendant plus ou moins longtemps », circulaire du ministère de l'Agriculture et du Commerce, n°47, 25 octobre 1851, ADR 5METCL/4.

⁽³⁹⁾ POINCARÉ L. (1886), pp. 9-10 ; VIGOUROUX H.-D. (1897-1899), t. 2, p. 509.

⁽⁴⁰⁾ MACÉ E., IMBEAUX E., BLUZET A. & ADAM P. (1910), p. 148.

⁽⁴¹⁾ « Quant aux amoncellements volumineux de résidus inertes que la grande industrie fait parfois et qui vont jusqu'à changer l'aspect d'un pays, l'hygiène est d'accord avec l'esthétique pour demander que les autorités ne laissent pas aller les choses aussi loin », *ibid.*, p. 342.

La première consiste à les négliger, si bien que le premier « environnement » est celui de la voie publique. Sortant de la fabrique, le résidu quitte la sphère de l'appropriation pour aller dans le domaine du commun ou dans celui des choses sans propriétaires⁽⁴²⁾. Débarrasser les lieux de production importe davantage que prévenir les nuisances⁽⁴³⁾.

La deuxième manière de s'en défaire est de les enlever ; l'« environnement » qui leur est affecté est celui des espaces de confinement. Selon l'ordonnance de police du 5 novembre 1846, les résidus solides et liquides doivent être transportés dans Paris « (...) dans des tonneaux hermétiquement fermés et lutés⁽⁴⁴⁾ ». Mais cette ordonnance n'indique pas où ces fûts doivent être acheminés. Les résidus solides de nature animale et végétale doivent être « enlevés » ou « convertis en engrais » ; les résidus solides de nature minérale doivent être emportés dans des temps délimités sans que leur destination ultime soit expressément nommée. Aucun espace de décharge ne semble prévu ; aucun n'est désigné, et les conditions de sécurité et de salubrité ne retiennent pas l'attention.

La troisième manière de s'en débarrasser est de les enfouir. L'« environnement » des résidus est celui du sol, du sol privé (celui de la fabrique), mais aussi du sol commun (excavations naturelles), des lieux communs (rivières encombrées de la sorte par la vase⁽⁴⁵⁾, qui contrarie la navigation⁽⁴⁶⁾) ou publics (le territoire de la commune). Pour l'enfouissement proprement dit, les endroits privilégiés sont les excavations naturelles, les carrières⁽⁴⁷⁾, les puits⁽⁴⁸⁾, les galeries désertées⁽⁴⁹⁾. D'autres expédients complètent cet éventail – sans qu'il s'agisse à proprement parler d'enfouissement :

⁽⁴²⁾ « (...) Ils [les établissements classés] sont dits *insalubres* ou *incommodes*, soit à raison d'émanations qui s'en exhalent, soit à raison de résidus solides et liquides qu'ils abandonnent ou répandent sur la voie publique (...) », Seine, Conseil d'hygiène publique et de salubrité, *op. cit.*, p. 71.

⁽⁴³⁾ *Ibid.*, p. 104.

⁽⁴⁴⁾ BOURGUIGNAT A. (1858-1859), *Législation appliquée des établissements industriels...*, 2 volumes, Paris, Victor Dalmont, t. 1, § 143, p. 192.

⁽⁴⁵⁾ NAPIAS H. (1882), p. 383.

⁽⁴⁶⁾ BOURGUIGNAT A. (1858-1859), p. 333.

⁽⁴⁷⁾ « Il semble à certains usiniers que leurs résidus solides, même avec un caractère chimique non douteux, peuvent être déposés impunément dans des excavations naturelles ou artificielles, dans des mines, ou des carrières abandonnées par exemple, dont le sol est en apparence imperméable », LACASSAGNE A. (1891), p. 491. « Les résidus solides, qui ont un caractère toxique très prononcé, doivent encore moins séjourner en tas sur le sol, dans les excavations, ou sur les bords des cours d'eaux », *ibid.*, p. 492.

⁽⁴⁸⁾ « Le sulfate de chaux est aussi un des résidus importants des fabriques de bougies ; mais c'est un sulfate graisseux, dont l'accumulation à la surface, ou l'enfouissement dans les profondeurs du sol, peut avoir de graves inconvénients pour la nappe souterraine », *ibid.*, p. 487.

⁽⁴⁹⁾ « Peut-être pourraient-ils être enfouis dans quelques galeries profondes et abandonnées des mines de Chessy », *ibid.*, p. 188.

les remblais⁽⁵⁰⁾ ; les soubassements d'immeubles ; les composts pour les terres cultivées⁽⁵¹⁾. Les puits perdus, solution plus facile, ne sont pas sans contraintes ni sans dangers : il faut les curer périodiquement ; les résidus peuvent contaminer les eaux souterraines ; des réactions chimiques peuvent produire des effets inattendus, tels des incendies spontanés à l'usine Payen⁽⁵²⁾.

Le risque surgit à des échelles temporelles très brèves. Même si C. Freycinet donne des exemples d'empoisonnement des eaux souterraines, qui ont lieu « avec le temps⁽⁵³⁾ », le plus souvent le risque se manifeste dans un temps court, visible, prévisible et maîtrisable – et toujours dans un temps révisable qui permet des solutions ou des réparations. Les conséquences *apparaissent* et elles apparaissent suffisamment vite pour que les causes soient identifiées ; elles sont d'ores et déjà connues de sorte qu'elles peuvent être anticipées et que leurs méfaits peuvent être contenus ; les solutions sont trouvées (par exemple, dériver l'eau d'une source pour réapprovisionner en eau potable les habitants dont l'eau habituelle a été altérée). Dans le monde de la fabrique au XIX^e siècle, les résidus ne sont jamais l'occasion d'un drame « environnemental » sans espoir de contrôle ni espérance de réparation.

Comment le risque a-t-il été identifié ?

Les nuisances identifiées par le décret de 1810, qui propose une nomenclature des « manufactures et ateliers qui répandent une odeur insalubre ou incommode », n'affectent pas l'« environnement naturel », mais elles atteignent le milieu humain. Par ailleurs, la question est posée en termes sanitaires – individuels ou collectifs –, jamais ni prioritairement en termes « environnementaux ». L'Académie royale de médecine ouvrait la réflexion sur la santé des travailleurs et demandait d'abord « (...) comment ces substances réagissent sur les travailleurs (...) », puis en fin de liste « (...) si l'on a remarqué que les procédés employés dans les différentes manufactures aient influé sur les habitants des villes où elles sont bâties (...)»⁽⁵⁴⁾. Mais il s'agit principalement des litiges entre les industriels et les propriétaires : « La santé de l'ouvrier entre à peine en considération, celle du voisin demeure une préoccupation secondaire⁽⁵⁵⁾ ». Restent les intérêts des propriétaires⁽⁵⁶⁾. Le décret se devait d'avancer « (...) un principe suffisamment large pour ne pas entraver l'industrie, mais aussi suffisamment

⁽⁵⁰⁾ « En Angleterre, ces résidus [les marcs de soude] pilonnés fortement et recouverts d'argile battue servent de remblais pour les embranchements de chemin de fer qui desservent les usines », *ibid.*, p. 486.

⁽⁵¹⁾ ROLLET J. (1879), p. 339.

⁽⁵²⁾ *Ibid.*, p. 334.

⁽⁵³⁾ FREYCINET C. (1870), n°1, p. 345.

⁽⁵⁴⁾ Société royale de médecine, *Travaux proposés aux médecins et physiciens...*, Paris, Ph. D. Pierres, 1778, p. 8. ADR 1C/21.

⁽⁵⁵⁾ CORBIN A. (1986), p. 154.

⁽⁵⁶⁾ FAURE O. (1992), « L'industrie et "l'environnement" à Lyon au XIX^e siècle », *Cahier des Annales de Normandie*, vol. 24, n°1, p. 309.

précis pour protéger la propriété privée⁽⁵⁷⁾ ». Si le Conseil de salubrité du Rhône refuse l'établissement de fours à chaux quand ils « (...) doivent être établis dans un riant paysage, en grande partie composé de propriétés d'agrément (...) »⁽⁵⁸⁾ ; en une autre circonstance (mécontentement de riverains des boyauderies et des fabriques de suif à Vaise), la Commission de salubrité, présidée il est vrai par l'industriel Brunet-Lecomte, tempère : « (...) Habitants d'un quartier industriel, nous verrons [...] toujours avec le plus grand plaisir de nouvelles industries venir s'implanter autour de nous » (8 septembre 1883)⁽⁵⁹⁾. Par ailleurs, l'insalubrité s'efface devant l'inconfort : ce qui dérange (odeurs, bruit, chaleur des machines à vapeur des apprêteurs) est davantage une source de nuisances qu'une source de nocivités (gaz toxiques). Ce n'est qu'indirectement que le décret de 1810 a été utilisé par les urbains comme « un outil de protection de leur environnement⁽⁶⁰⁾ ». Aux termes du décret de 1810, le risque est *masqué* par la nuisance présente. Ce sont les odeurs principalement, le bruit ensuite⁽⁶¹⁾, secondairement les fumées et les poussières, qui sont les critères du classement des établissements.

Modèle. La construction sociale du risque

La conscience d'un risque pour l'« environnement » est absente pour une première raison. La gestion des résidus est, dans cet ordre, une affaire de police, puis une affaire sanitaire, enfin une affaire « environnementale » – mais d'un « environnement » avant tout réduit à l'écosphère humaine. Le recyclage des résidus renforce l'assurance de leur innocuité. C'est même un credo : « En industrie, il ne doit plus y avoir de rebut proprement dit, et tout doit servir soit à l'industrie elle-même, soit à l'agriculture⁽⁶²⁾ ». Le résidu est un déchet qui peut trouver à nouveau de sa valeur par son réemploi. Les chlorures de fer ou de manganèse peuvent purifier le gaz d'éclairage ou servir à fabriquer des poudres désinfectantes⁽⁶³⁾. L'ère des fabriques est conçue comme l'extension et l'application de l'ère de la nature : tout se recycle, tout se répare, tout revient à ce qui l'a produit. Le modèle de pensée est sans doute emprunté à celui des ramassages des excréments, « matière première de l'industrie chimique⁽⁶⁴⁾ », où les matières

sont recyclées en engrais⁽⁶⁵⁾. Mais la conscience d'un risque pour l'« environnement » est absente pour une seconde raison qui tient à la manière dont le risque est conçu. L'enfouissement des résidus n'a pas été perçu comme un risque, parce qu'il manque les conditions nécessaires à la « construction sociale du risque », dont les lignes qui suivent entendent défendre un modèle.

Les étapes de la construction sociale du risque

Quatre étapes peuvent être distinguées, qui font de la conscience du risque une *construction sociale*⁽⁶⁶⁾ : la perception du risque qui mobilise le corps ; la représentation du risque qui s'ouvre sur l'imaginaire ; la compréhension partagée du risque ou l'intellection partagée sur ce qui se passe ; la conception du risque.

La *perception* du risque inclut les éléments sensoriels (comment le risque prend corps – les odeurs, les vapeurs). La *représentation* façonne le risque tel qu'il est perçu dans des cadres interprétatifs au sein d'une même conception du monde (comment le risque prend du sens). La *compréhension* partagée fait appel à des méthodes rationnelles pour établir que le risque perçu et représenté est bel et bien un risque qu'il faut contenir ou supprimer dans une perspective collective⁽⁶⁷⁾. La *conception* rapporte le risque aux conditions de son occurrence effective et en le soustrayant aux représentations collectives partagées. Ainsi, la constatation visuelle de l'élévation du niveau de l'eau d'une rivière fait percevoir le risque ; l'attribution du sens de l'inondation entre dans la représentation du risque (les crues sont parfois sacrées⁽⁶⁸⁾ et elles peuvent être acceptées) ; l'établissement d'un lien entre les précipitations abondantes et l'élévation de l'eau fait partie de la compréhension partagée ; l'établissement de probabilités de l'occurrence des risques des crues relève de l'étape de la conception du risque. Des mesures préventives (digues, barrages) doivent être prises selon la compréhension partagée, mais elles peuvent apparaître futiles ou inutilement coûteuses si la fréquence des inondations est faible, ou si elles sont prises au détriment d'autres mesures palliant

⁽⁶⁵⁾ « La science économique prend en compte l'excrément (...) », *ibid.*, p. 136.

⁽⁶⁶⁾ La distinction entre *group* et *grid* faite par DOUGLAS M. et WILDAVSKY A. (1983), *Risk and Culture*, Berkeley/ Los Angeles/ London, University of California Press, aux pages 138 et 139, est à l'origine de l'usage de l'expression « construction sociale du risque ». Le modèle qui suit est une simple proposition.

⁽⁶⁷⁾ « Le risque n'est pas une chose matérielle, c'est une construction intellectuelle très artificielle (...) », DOUGLAS M. (1987), « Les études de perception du risque : un état de l'art », in FABIANI J.-L. & THEYS J., *La Société vulnérable. Évaluer et maîtriser les risques*, Paris, Presses de l'ENS, p. 56.

⁽⁶⁸⁾ « Les causes des inondations sont, ainsi, particulièrement complexes. Les usagers vont construire une représentation de celles-ci à partir des informations lacunaires dont ils disposent. Cette représentation va, donc, varier, notamment en fonction de l'habitus social des individus et de leur "pratique" de l'inondation », BAGGIO S. & ROUQUETTE M.-L. (2006), « La Représentation sociale de l'inondation : influence croisée de la proximité au risque et de l'importance de l'enjeu », *Bulletin de psychologie*, t. 59, n°481, janvier-février, p. 104.

⁽⁵⁷⁾ RESSICAUD L. (1902), p. 1.

⁽⁵⁸⁾ MONFALCON J.-B. & POLINIÈRE I. A. P. (1851), *Hygiène de la ville de Lyon ...*, Lyon, Nigon, p. 40.

⁽⁵⁹⁾ ADR 5METCL/395.

⁽⁶⁰⁾ MASSARD-GUILBAUD G. (1999), « La régulation des nuisances industrielles urbaines (1800-1940) », *Vingtième siècle*, vol. 64, n°1, p. 57.

⁽⁶¹⁾ CORBIN A. (1986), p. 154.

⁽⁶²⁾ ROLLET J. (1879), p. 339.

⁽⁶³⁾ Seine, Conseil d'hygiène publique et de salubrité, *op. cit.*, p. 104.

⁽⁶⁴⁾ CORBIN A. (1986), p. 140.

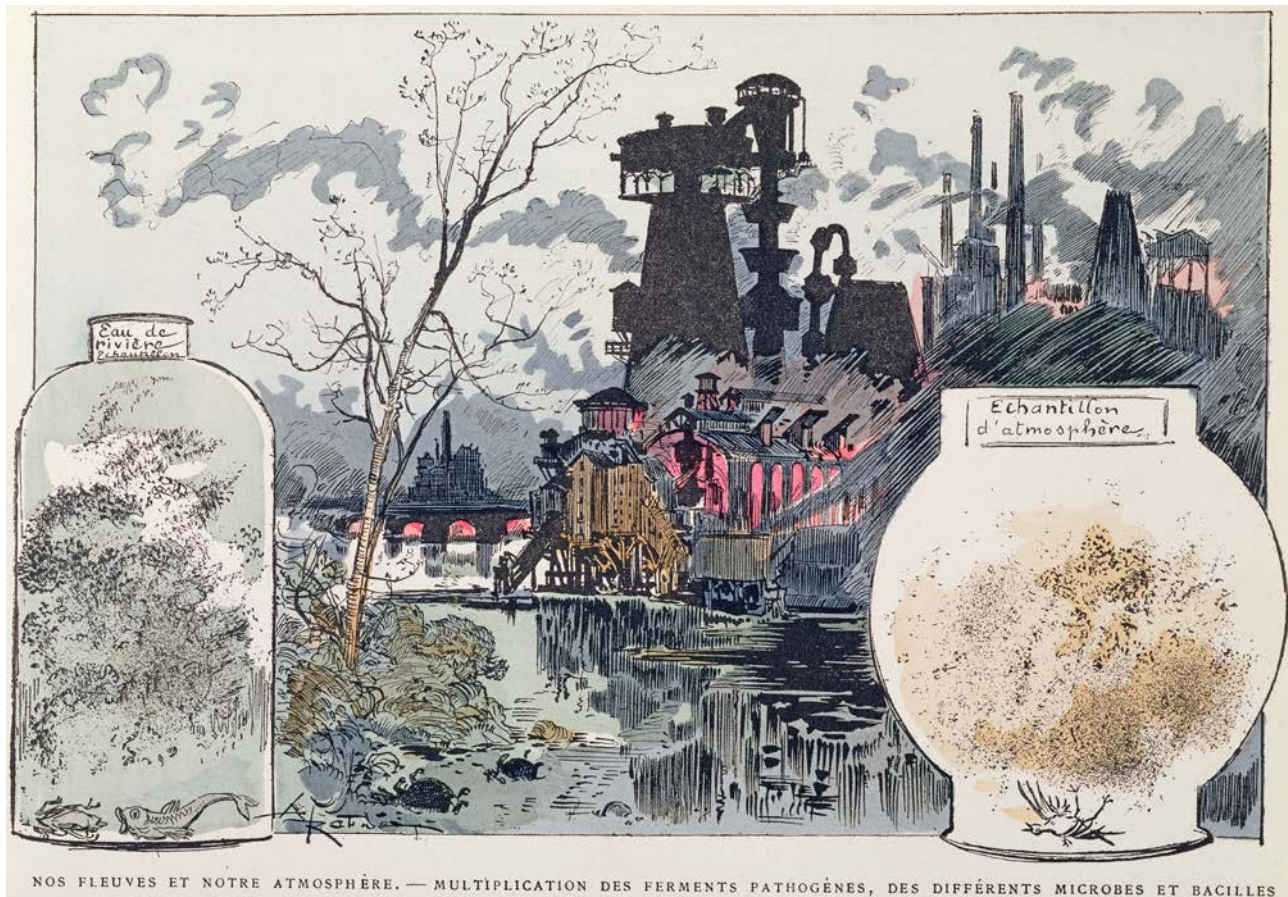


Photo © Archives Charmet/BRIDGEMAN IMAGES

Illustration d'Albert Rovida (1848-1926) publiée dans son ouvrage *Le XX^e siècle : la vie électrique*, vers 1890 (gravure en couleur).

« L'odeur des gaz est perçue ; la représentation de leur danger dépend du cadre théorique scientifique du moment. »

des dangers plus dévastateurs. L'odeur des gaz est perçue ; la représentation de leur danger dépend du cadre théorique scientifique du moment⁽⁶⁹⁾ ; la compréhension partagée du rapport de causalité demande du temps et un retour d'expérience ; la conception du risque tentera de rapporter les percepts, les affects, les concepts communs à une mise en balance et à une mise en perspective.

Les cadres culturels et l'accès à l'autorité du discours

Chacune des étapes de la construction sociale du risque se complique par deux séries de facteurs : les éléments factuels du risque sont façonnés par des cadres culturels flexibles (les odeurs sont associées,

ou non, à des causes pathogènes, selon l'agrément ou le dégoût qu'elles suscitent, par exemple) ; les façonnages de ces éléments dépendent de la stratification des individus dans les groupes sociaux ou dans des fonctions sociales (l'odeur n'a pas le même sens ni le même statut – alerte, élément familier – selon qu'elle est perçue, représentée, construite par l'industriel, l'ouvrier, le propriétaire d'immeubles voisins, les locataires, les experts...⁽⁷⁰⁾).

Ce tableau devrait être complété par l'accès inégal au discours autorisé. Chaque registre de discours distingue à sa façon ce qui est pertinent et ce qui est inessentiel. Chaque registre s'inscrit dans un champ argumentatif et normatif : le juriste, l'hygiéniste, le journaliste ne mettront pas en avant les mêmes normes et n'exposeront pas les arguments de la même façon. Enfin, chacun de ces registres de discours affirme une relation de pouvoir (avoir la parole marque la prévalence d'une autorité sur une autre). O. Faure souligne la difficulté d'identifier la voix des hommes du commun

⁽⁶⁹⁾ « Hâtons-nous de répéter toutefois que les émanations provenant des hautes cheminées de ces usines [crémation des matières organiques], si elles sont désagréables et incommodes, ne portent pas au loin des miasmes, comme quelques personnes l'ont prétendu. Les vapeurs et gaz qui composent ces émanations, après avoir été fortement chauffés dans les appareils de fabrication, sont dirigés finalement sous les foyers, de telle sorte que les germes morbifiques qu'ils pourraient contenir ont été détruits ainsi qu'il résulte des travaux de notre collègue, M. Pasteur », *Journal officiel de la République française*, 7 octobre 1880, p. 10334.

⁽⁷⁰⁾ « (...) Le propre des représentations sociales est d'être socialement situées : elles sont, par définition, spécifiques à un groupe ou un ensemble de groupes au sein d'une société, sensibles à une époque, un contexte culturel et matériel, etc. », BAGGIO S. & ROUQUETTE M.-L. (2006), p. 103.

à travers les plaintes déposées par les riverains⁽⁷¹⁾, tant les motifs et les enjeux façonnent le contenu du propos⁽⁷²⁾. Le décalage entre jugement profane et jugement savant est manifeste : « (...) Il existe bien une opposition nette entre les perceptions des élites scientifiques et celles du commun⁽⁷³⁾ ».

D'autres facteurs interviennent encore : la proximité ou la récurrence des événements tenus pour des risques, avec l'« euphémisation » des risques qui s'ensuit. Ainsi P.-J. Coulier voit-il dans l'insouciance de l'ouvrier, familier des substances toxiques qu'il manipule, le principal obstacle à la mise en place de mesures protectrices⁽⁷⁴⁾ ; Ferrand et Raulin, mandés par le Conseil d'hygiène de Lyon, « (...) n'ont pas senti l'émanation caractéristique (...) » des fabriques de phosphore, alors que les riverains de l'usine Coignet s'en plaignent⁽⁷⁵⁾. L'étape de conception est elle-même dépendante de cadres culturels fluctuants : dans une société hiérarchisée comme l'Inde, le désamiantage des navires par les plus pauvres, sans masque ni casque, est « tolérable ».

Application à l'enfouissement des résidus solides

Le risque n'est pas rattaché à l'activité industrielle ; il est la propriété d'un ensemble de relations à cette activité, relations dépendant autant d'un contexte culturel (la bonne odeur et la mauvaise odeur), que d'une situation d'action (la fabrique) et d'un moment d'action (les acteurs et les agents de la situation⁽⁷⁶⁾). La construction sociale du risque indique que le risque doit être rapporté aux fins ultimes qu'une culture se donne, et aux valeurs qui la portent⁽⁷⁷⁾. Il est supportable au XIX^e siècle que les fabriques côtoient les habitats, au détriment de la perte de la qualité de vie (odeurs, bruit) et même au

détriment des conditions de vie (menaces sur la santé), parce que le progrès est une valeur, et parce que l'enrichissement collectif est une fin.

La représentation sociale du risque

Ainsi, la représentation sociale du risque, moment où l'ensemble des acteurs prennent conscience du risque, exige que le sentiment d'une menace soit partagé par un groupe et que les connaissances élaborées soient suffisamment convergentes pour identifier une seule et même source du danger. Lorsqu'il y a discordance entre les membres des groupes ou entre les représentations des groupes, le risque n'est plus construit de manière univoque⁽⁷⁸⁾, et la représentation sociale du risque se défait. Lorsque A. Loir écrit, parlant de l'usine de fuchsine à Saint-Fons, ouverte par Huguenin et Durand, que « (...) ces importantes usines sont tout à fait analogues à de grands et sérieux laboratoires scientifiques (...)»⁽⁷⁹⁾, la construction sociale du risque ne peut produire une vision convergente et partagée par tous que si l'assertion de l'identité de la science à l'industrie et de l'industrie à la sécurité est perçue, représentée et comprise de la même manière aussi bien par les experts que par les propriétaires de l'usine et par les riverains. Ainsi, à propos de l'enfouissement des résidus solides, la conscience du risque est absente au XIX^e siècle, parce qu'il y a un découplage entre le mode perceptif et le mode représentatif du risque, parce que la représentation sociale du risque converge vers cette assurance que la nature recycle tout, que les seuls dangers sont ceux qui sont perçus dans l'immédiat, parce que l'« environnement » est l'écosphère qui étend le foyer et l'usine à toute la nature et qui la recouvre. Ce qui se voit et ce qui se sent n'est pas cohérent avec les cadres culturels qui prouvent le progrès et qui donnent autorité aux experts.

Conclusion

Au premier chapitre de son *Traité d'hygiène industrielle*, L. Poincaré distingue les dangers qui menacent la salubrité publique de ceux qui menacent l'hygiène des ouvriers. Par la suite, il ne s'intéresse plus aux premiers, c'est-à-dire aux fumées et aux résidus, auxquels il n'aura finalement consacré que quatorze pages. L'approche « environnementale » est une extension de l'approche hygiénique : l'« environnement » n'intéresse que dans la mesure où il affecte ici et maintenant la qualité de vie (les odeurs incommodes des riverains) et la qualité de la santé (les maladies attribuées à l'activité transformatrice). L'« environnement » n'est jamais considéré pour lui-même ; il n'a ni identité ni statut propre. Enfin, l'industrie et, plus généralement, toute production qui transforme ne sont pas mises en demeure de

⁽⁷¹⁾ « Pas plus que les autres, cette source ne permet d'accéder à une parole populaire spontanée », FAURE O. (1992), p. 300.

⁽⁷²⁾ « À travers les dossiers, on voit clairement le droit, les procédures d'expertise et d'enquête, le discours hygiéniste modifie les attitudes du peuple. Dans le même temps, celui-ci déforme, traduit et réinterprète ces normes et les retourne parfois contre ceux qui les ont produites », *id.*, p. 301.

⁽⁷³⁾ *Id.*, pp. 303-304.

⁽⁷⁴⁾ « (...) Ils [les obstacles] proviennent surtout de l'indifférence de l'ouvrier qui, insouciant par nature, familiarisé avec le danger quotidien, recule devant le moindre effort pour éviter un mal qui n'est pas actuel », COULIER P.-J. (1878), « Couleurs nuisibles », in DECHAMBRE A. (dir.), *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, Paris, G. Masson/P. Asselin, t. 21, pp. 740-741.

⁽⁷⁵⁾ LACASSAGNE A. (1891), pp. 143-144.

⁽⁷⁶⁾ « Le risque n'existe que par rapport à un individu, à un groupe social ou professionnel, une communauté, une société qui l'appréhendent (par des représentations mentales) et le traitent (par des pratiques spécifiques) », VEYRET Y. (2003), *Les Risques*, Paris, Sedes/VUEF, « Diem », p. 5.

⁽⁷⁷⁾ "Culture is the publicly shared collection of principles and values used at any one time to justify behavior. Human behavior itself being channeled in public institutions, the principles and values uphold the forms of institutional life", DOUGLAS M. (1985), *Risk Acceptability According to the Social Sciences*, New York, Russell Sage Foundation, Social Research Perspectives, Occasional Reports on Current Topics 11, p. 67.

⁽⁷⁸⁾ Un autre exemple est donné par l'arrachage des plants de vigne à l'INRA de Colmar. Voir *The Local Monitoring Committee*, LEMAIRE O., MONEYRON A. & MASSON J. E. (2010), "Interactive Technology Assessment" and Beyond: the Field Trial of Genetically Modified Grapevines at INRA-Colmar", *PLoS Biol* 8 (11) : e1000551.

⁽⁷⁹⁾ LACASSAGNE A. (1891), p. 172.

respecter cet « environnement » strictement introuvable. En effet, au XIX^e siècle, le monde industriel nouveau pense sa pratique dans les termes du monde rural de naguère : la nature répare, restaure, recommence. Les résidus des fabriques entrent, d'une part, dans le monde naturel dont ils subissent les lois, et, d'autre part, dans le mode de pensée de la ruralité : réutilisation, fertilisation, déchets à la marge. Ainsi, les résidus solides issus de la fabrique ne présentent pas, croit-on, de risques propres : la *perception* du risque (celle qui mobilise les affects du corps) suffit à avertir du danger. À ce moment de l'histoire, la perception des nuisances est identifiée à la perception des dangers ; il n'existe pas de dangers imperceptibles. La *représentation* du risque est modelée par une vision naturalisante et auto-suffisante : les résidus rentrent dans le circuit de fabrication et il n'existe pas de déchets ultimes. La *compréhension partagée* du risque est limitée à un temps très court et au monde des besoins. La seule toxicité considérée est celle de l'eau potable, qui s'inscrit dans un temps court, constatable, réversible et révisable. Aucune construction théorique ne vient établir le lien de causalité entre des pathologies lointaines et les nuisances perceptibles – même si, dans de rares enquêtes, le lien est établi à des années de distance entre les agents pathogènes et les symptômes. Enfin, la *conception* du risque rapporte les nuisances et les dommages à une perspective de progrès économique posé comme moyen, comme valeur et comme fin. La réutilisation des détritiques est le credo : « (...) L'on apprend, à mesure que la science se perfectionne, à y retrouver des éléments d'une production nouvelle » (ROLLET, 1879 : 339). Et C. Freycinet de soutenir : « (...) Presque toujours, le problème de l'assainissement se résout par un progrès industriel⁽⁸⁰⁾ ». Non seulement la nature répare les excès industriels, mais la technique elle-même corrige et annule ces excès. Ce sont ces cadres-là qui s'évanouiront au XX^e siècle, notamment avec le nucléaire : le temps s'est allongé ; la réversibilité est contestée ; les fins et les valeurs à l'aune desquelles les activités humaines sont qualifiées de « risquées » ou de « sûres » sont autres.

⁽⁸⁰⁾ FREYCINET C. (1870), p. 396.

Bibliographie

Archives

Archives départementales du Rhône (ADR), « Établissements classés 1800-1973 », cote 5 METCL/1-595.

Ouvrages

ARISTOTE (1981), *La Métaphysique*, Paris, Vrin, « Bibliothèque des textes philosophiques ».

BLOCK M. (1877), *Dictionnaire de l'administration française*, Paris, Nancy, Berger-Levrault.

BOURGUIGNAT A., *Législation appliquée des établissements industriels notamment des usines hydrauliques, ou à vapeur, des manufactures, fabriques, ateliers dangereux, incommodés et insalubres, moulins, hauts fourneaux, établissements métallurgiques, mines, minières, carrières, etc.*, 2 volumes, Paris, Victor Dalmont, 1858-1859.

BROUARDEL P., RICHE A. & THOINOT L. (1902), *Un cas d'intoxication par des chaussures jaunes noircies à l'aniline*, Paris, J.-B. Baillière et Fils.

CALLON M., LACOUSMES P. & BARTHE Y. (2001), *Agir dans un monde incertain. Essai sur la démocratie technique*, Paris, Éditions du Seuil, « La couleur des idées ».

CARRY C.-A. (1888), *De la toxicité de certains cotons teints en jaune par des colorants azoïques*.

CAZENEUVE P. (1890), *Sur l'assainissement spontané des fleuves. À propos des eaux du Rhône*, Paris, G. Masson. [Tiré à part de *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, n°12, 1890, pp. 210-222].

CORBIN A. (1986), *Le Miasme et la jonquille : l'odorat et l'imaginaire social XVIII^e-XIX^e siècles*, Paris, Flammarion, « Champs ».

DOUGLAS M. (1985), *Risk Acceptability According to the Social Sciences*, New York, Russell Sage Foundation, Social Research Perspectives, Occasional Reports on Current Topics 11.

DOUGLAS M. & WILDAVSKY A. (1983), *Risk and Culture. An Essay on the Selection of Technological and Environmental Dangers*, Berkeley/Los Angeles/London, University of California Press.

DUPUY E. (1881), *Manuel d'hygiène publique et industrielle ou résumé pratique des attributions des membres des conseils d'hygiène*, Paris, A. Delahaye, E. Crosnier.

FREYCINET C. (1870), *Traité d'assainissement industriel comprenant la description des principaux procédés employés dans les centres manufacturiers de l'Europe occidentale pour protéger la santé publique et l'agriculture contre les effets des travaux industriels*, 2 volumes, Paris, Dunod.

HARPET C. (1998), *Du déchet : philosophie des immondices. Corps, ville, industrie*, Paris, Montréal, L'Harmattan.

LACASSAGNE A. (1891), *Les Établissements insalubres de l'arrondissement de Lyon. Comptes-rendus des travaux du Conseil d'hygiène publique et de salubrité du département du Rhône*, Lyon/ Paris, A. Storck/ G. Masson.

LE ROUX T. (2011), *Le Laboratoire des pollutions industrielles, Paris, 1770-1830*, Paris, Albin Michel.

MACE E., IMBEAUX E., BLUZET A. & ADAM P. (1910), *Traité d'hygiène. XII. Hygiène générale des villes et des agglomérations communales*, Paris, J.-B. Baillière.

MASSARD-GUILBAUD G. (2010), *Histoire de la pollution industrielle. France, 1789-1814*, Paris, Éditions de l'École des hautes études en sciences sociales.

MONFALCON J.-B. & POLINIÈRE I. A. P. (1851), *Hygiène de la ville de Lyon ou opinions et rapports de l'ancien Conseil de salubrité du département du Rhône, Pour les années 1845-1849. Et du Conseil actuel d'hygiène et de salubrité, pour les années 1849-1850*, Lyon, Typographie et Lithographie Nigon.

NAPIAS H. (1882), *Manuel d'hygiène industrielle comprenant la législation française et étrangère, et les prescriptions les plus habituelles des conseils d'hygiène et de salubrité relatives aux établissements insalubres, incommodes et dangereux*, Paris, G. Masson.

PARENT-DUCHÂTELET A.-J.-B. (1836), *Hygiène publique ou mémoires sur les questions les plus importantes de l'hygiène appliquée aux professions et aux travaux d'utilité publique*, 2 volumes, Paris, J.-B. Baillière.

POINCARÉ L. (1886), *Traité d'hygiène industrielle à l'usage des médecins et des membres des conseils d'hygiène*, Paris, G. Masson.

RESSICAUD L. (1902), « Des droits des tiers lésés par le voisinage des établissements incommodes, insalubres et dangereux », thèse (doctorat) soutenue devant la Faculté de droit de l'Université de Lyon, le vendredi 27 juin 1902, Lyon, 232 pages.

TARDIEU A. & ROUSSIN Z. (1869), *Mémoire sur la coralline et sur le danger que présente l'emploi de cette substance dans la teinture de certains vêtements*, Paris, J.-B. Baillière et Fils.

Travaux proposés aux médecins et physiciens régnicoles et étrangers par la société royale de médecine, dans sa séance publique tenue le mardi 20 octobre 1778, au Collège royal de France, Paris, P.-D. Pierres, 1778.

VEYRET Y. (2003), *Les Risques*, Paris, Sedes/VUEF, « Diem ».

VIDAL DE LA BLACHE P. (1922), *Principes de géographie humaine*, Paris, Armand Colin.

VIGOUROUX H.-D. (1897-1899), *Traité complet de médecine pratique à l'usage des gens du monde*, 4 volumes, Paris, Letouzey et Ané.

Articles, contributions

BAGGIO S. & ROUQUETTE M.-L. (2006), « La Représentation sociale de l'inondation : influence croisée de la proximité au risque et de l'importance de l'enjeu », *Bulletin de psychologie*, t. 59, n°481, janvier-février, pp. 103-117.

CARRY C.-A. (1888), « De la toxicité de certains cotons teints en jaune par des colorants azoïques (note lue à la Société nationale de médecine de Lyon) », *Lyon médical*, vol. 57, pp. 77-84.

COULIER P.-J. (1878), « Couleurs nuisibles », in DECHAMBRE A. (dir.), *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, Paris, G. Masson/P. Asselin, t. 21, pp. 730-747.

DOUGLAS M. (1987), « Les études de perception du risque : un état de l'art », in FABIANI J.-L. & THEYS J., *La Société vulnérable. Évaluer et maîtriser les risques*, Paris, Presses de l'ENS, pp. 55-60.

FAURE O. (1992), « L'industrie et "l'environnement" à Lyon au XIX^e siècle », *Cahier des Annales de Normandie*, vol. 24, n°1, pp. 299-311.

MASSARD-GUILBAUD G. (1999), « La régulation des nuisances industrielles urbaines (1800-1940) », *Vingtième siècle*, vol. 64, n°1, pp. 53-65.

MASSARD-GUILBAUD G. (2002), « De la "part du milieu" à l'histoire de l'environnement », *Le Mouvement social*, 3, n°200, pp. 64-72.

The Local Monitoring Committee, LEMAIRE O., MONEYRON A. & MASSON J. E. (2010), "Interactive Technology Assessment" and Beyond : the Field Trial of Genetically Modified Grapevines at INRA-Colmar", *PLoS Biol* 8 (11), e1000551.

ROLLET J. (1879), « Des résidus solides et liquides dans les industries du point de vue de la salubrité (leçon faite à la Faculté de médecine de Lyon) », *Lyon médical*, vol. 32, n°45, 9 novembre, pp. 327-339.

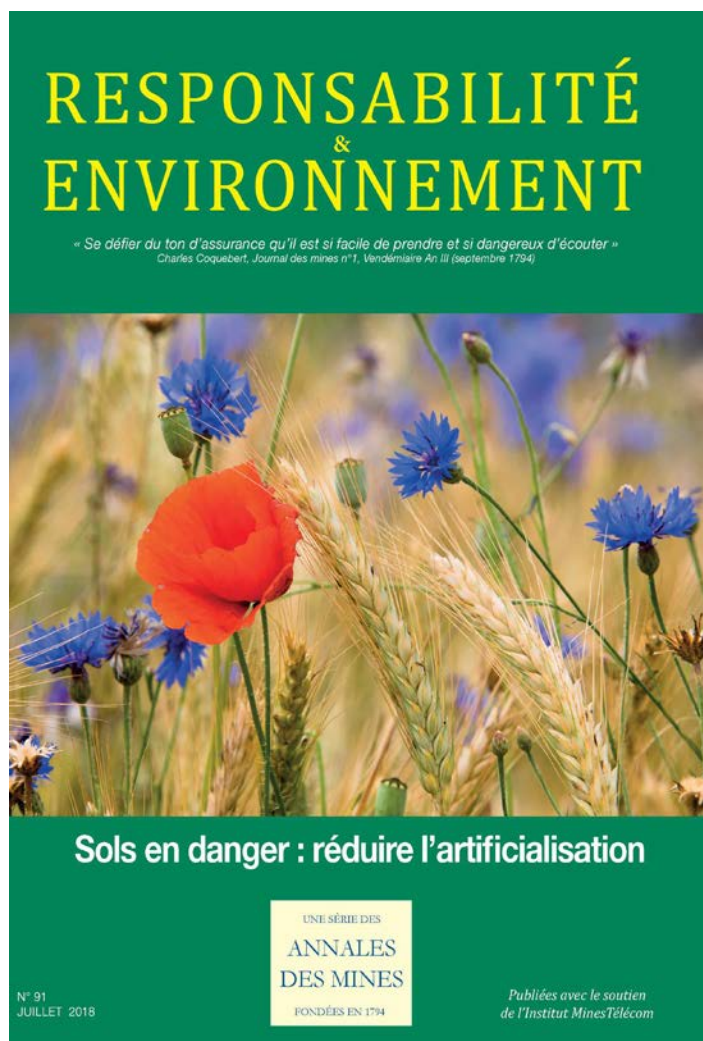
Périodiques

Bulletin des lois de la République française. XII^e série, t. 21, deuxième semestre de l'année 1880, Paris, Imprimerie nationale, 1881.

Seine, Conseil d'hygiène publique et de salubrité, *Rapport général sur les travaux du Conseil de salubrité, 1819-1897*.

RESPONSABILITÉ & ENVIRONNEMENT

Sols en danger : réduire l'artificialisation



Juillet 2018

Introduction : Les sols : préservons ce socle de la vie pour les prochains siècles !

Dominique DRON et André-Jean GUÉRIN

Les enjeux et les rôles des sols dans l'économie du vivant

Les sols au cœur de la zone critique de la Terre

Christian VALENTIN

Fertilité des sols : la qualité par la vie

Luc ABBADIE

L'état des sols en France : l'artificialisation et les autres sources de dégradation

Véronique ANTONI et Marlène KRASZEWSKI

Les sols, facteurs d'atténuation ou, au contraire, d'aggravation du changement climatique

Suzanne LUTFALLA, Lauric CÉCILLON et Pierre BARRÉ

Le statut juridique des sols face à l'artificialisation : état des lieux et perspectives

Philippe BILLET

Les réponses des États à l'artificialisation des sols

Orientations et outils de gestion de la consommation d'espace au plan national

Laetitia CONREAUX-MANTZIARAS et Hélène FAUCHER

Les friches industrielles : une nouvelle ressource secondaire ?

Philippe MERLE et Jean-Luc PERRIN

Favoriser la réutilisation des friches commerciales

Michel VALDIGUIÉ et Philippe SCHMIT

La fiscalité peut-elle contribuer à limiter l'artificialisation des sols ?

Guillaume SAINTENY

Avis du CESE (du 13 mai 2015) : « La bonne gestion des sols agricoles, un enjeu de société »

Cécile CLAVEIROLE

La réhabilitation des terres dégradées dans les zones sèches

Monique BARBUT

Article incluant l'encadré « La restauration de la qualité des sols agricoles en Afrique : l'agroforesterie par les arbres fertilisants au Togo », rédigé par **Bruno DEVRESSE**

Actions locales ou privées contre l'artificialisation des sols

La consommation d'espaces naturels en Île-de-France : bilan, enjeux, outils

Martin OMHOVÈRE et Martin WOLF

Préserver la terre, stimuler l'activité agricole : 30 ans d'aménagement et d'urbanisme dans le département des Bouches-du-Rhône

Marc BEAUCHAIN

Quelle gouvernance pour les relations des villes avec leur *hinterland* ?

Fabienne TROLARD et Guilhem BOURRIÉ

Réduire l'étalement urbain : mission (im)possible ?

Christian GARNIER

Après la remédiation, le double enjeu de la restauration et de la requalification des sols

Corinne LEYVAL

Ce numéro est coordonné par **Dominique DRON et André-Jean GUÉRIN**

Pour plus d'informations, nous invitons le lecteur à se reporter sur notre site :

<http://www.anales.org>

L'invention de la logistique par Antoine-Henri de Jomini

Par Aurélien ROUQUET

Professeur de logistique à NEOMA Business School

Dans le paysage des sciences de gestion, ce n'est qu'à partir des années 1980 qu'une véritable pensée logistique se développe. Pourtant, dès 1838, le Suisse Antoine-Henri de Jomini, qui combattit dans l'armée de Napoléon, pose dans son *Précis de l'art de la guerre* les bases de la logistique moderne. Comment Jomini réussit-il à préfigurer, dans le domaine militaire, les thèses qui seront développées au sujet de la logistique des entreprises au début des années 1980 ? Cet article se propose de donner à lire à la communauté des chercheurs en logistique et en gestion la pensée et la démarche fondatrice de Jomini, qui font de lui, au côté d'autres précurseurs comme Taylor, Fayol ou Vauban, l'un des pères fondateurs de la gestion.

« La logistique est-elle seulement une science de détail ? Ou est-ce au contraire une science générale ? » Celui qui se pose cette question est le premier à avoir consacré de nombreuses pages à la logistique : le Suisse Antoine-Henri de Jomini, qui dédie un chapitre entier à la logistique dans l'édition revue et augmentée de son *Précis de l'art de la guerre*, qu'il publie en 1838. S'il est cité par plusieurs auteurs comme un pionnier de la logistique (Rogers et Leuschner, 2004 ; Rutner *et al.*, 2012), voire comme le précurseur des théories logistiques modernes (Colin, 1995), il n'est que rarement fait état de ses travaux au sein de la littérature. Une recherche sur les bases de données croisant les mots clés « Jomini » et « *logistics* » (ou « logistique »), ne conduit ainsi qu'à 26 résultats ! De plus, la plupart des articles ne font que mentionner de manière anecdotique Jomini et ses travaux précurseurs.

Pire encore, dans plusieurs travaux sur l'histoire de la logistique, le nom même de Jomini, premier à avoir considéré la logistique comme une « science générale », n'est parfois pas mentionné, les auteurs se contentant d'évoquer les origines militaires du concept (Lavastre *et al.*, 2016). Dans ce contexte, l'objectif de cet article est de donner à lire l'approche pionnière de la logistique développée dès 1838 par Jomini. En revenant sur les travaux de celui qui peut prétendre au titre de père fondateur de la logistique, nous souhaitons faire avancer la compréhension historique du développement de la logistique comme pensée scientifique. Notre but est plus largement d'éclairer les débats qui existent sur la genèse des sciences de gestion. Car, on va le voir, Jomini préfigure largement, sur certains points, Taylor et Fayol !

À cette fin, l'article est organisé en trois parties. Dans une première partie, nous proposons une brève biographie de Jomini, Suisse qui participa à la plupart

des guerres napoléoniennes et fut surnommé « le devin de Napoléon ». Dans une deuxième partie, nous synthétisons la vision de la logistique que développe Jomini dans son *Précis de l'art de la guerre*, publié en 1838. Dans une troisième partie, nous montrons en quoi les travaux et la démarche de Jomini nous éclairent sur la constitution de la logistique et de la gestion comme des disciplines scientifiques.

Jomini, acteur et théoricien des guerres napoléoniennes

Si elles ont fait l'objet de peu de travaux en gestion, la vie et l'œuvre de Jomini ont fait couler beaucoup d'encre chez les historiens. On dénombre ainsi plusieurs biographies du Suisse, dont la première a été publiée, dès la fin du XIX^e siècle, par le critique littéraire Sainte-Beuve, ami de Jomini. En outre, on dispose de nombreux écrits autobiographiques de Jomini : ses souvenirs de la campagne de Russie, un livre écrit à la fin de sa vie pour ses petits-enfants, sa correspondance, etc. Notre ambition n'est pas ici de synthétiser ces travaux (L'Encadré 1 de la page suivante donne une vue d'ensemble de la vie de Jomini), mais de faire ressortir de la vie de Jomini ce qui va lui permettre d'être historiquement le premier théoricien de la logistique.

Jomini, contemporain des guerres napoléoniennes de mouvement

Le premier élément qui va aider Jomini à être le théoricien originel de la logistique n'a pas grand-chose à voir avec lui, mais avec les bouleversements qui ont lieu à son époque dans l'art de faire la guerre. Au sortir du Moyen Âge, en Europe, les guerres sont essentiellement en effet des guerres de siège

Biographie d'Antoine-Henri de Jomini

Antoine-Henri de Jomini est né le 6 mars 1779 à Payerne, dans le canton de Vaud, en Suisse. Sa famille appartient à la bourgeoisie (son père est notaire). Il a un frère et deux sœurs. Jomini est un lecteur assidu et va, dès l'âge de 12 ans, rêver d'embrasser une carrière militaire. Ses parents veulent l'inscrire au collège militaire du prince de Wurtemberg, mais l'école est transférée en Allemagne, ce qui oblige Jomini à embrasser une carrière commerciale. Il devient agent de change, puis banquier à Paris. Jomini se prend de passion dès 1795 pour les campagnes napoléoniennes, qui commencent. La révolution de 1798 le ramène en Suisse, où il occupe enfin des fonctions militaires et est un moteur du ministère de la Guerre. À la fin de la guerre en Suisse, en 1801, il revient à Paris et, alors qu'il rêve de poursuivre sa carrière militaire, il est obligé de travailler pour une usine qui fabrique... des équipements militaires ! Germe alors dans son esprit l'idée d'écrire un traité sur les opérations de guerre qui deviendra son *Traité des grandes opérations militaires*. Son objectif est de se servir du traité pour être recruté comme militaire, ce qu'il n'arrivera à faire ni avec le général von der Weid ni avec Murat. C'est finalement Ney, un maréchal de Napoléon, qui avance l'argent pour éditer son traité et le prend comme aide de camp volontaire. Jomini va alors participer, au sein de l'état-major de Ney, puis au sein de celui de Napoléon, à toutes les campagnes napoléoniennes, jusqu'au retour de Russie en 1812. C'est lui qui, anticipant la défaite, repérera en avance un endroit sur le fleuve Bérézina pour permettre la retraite de l'armée française et éviter l'anéantissement total de l'armée napoléonienne. Il fera durant cette période de nombreuses prédictions qui se révéleront justes sur les mouvements à venir de Napoléon et qui lui vaudront le qualificatif de « devin de Napoléon ». Il écrira également une *Histoire critique et militaire des guerres de la révolution*, ouvrage au sein duquel il décrypte l'approche napoléonienne. Mécontent de son statut au sein de l'armée française, où Napoléon a du mal à trouver une place à ce Suisse, moitié théoricien, moitié praticien, qui est capable de lire dans ses pensées, et où il doit faire face à l'inimitié du major général Berthier et à la jalousie de plusieurs membres de l'état-major, Jomini remettra plusieurs fois sa démission. Après y avoir longuement pensé durant plusieurs années, il rejoint l'armée russe en 1813, dans l'espoir d'être mieux traité qu'au sein de l'armée française, basculement qui lui vaudra d'être accusé de trahison par certains. Il est nommé lieutenant général et aide de camp du tsar Alexandre I^{er} et donnera plusieurs conseils d'importance aux armées alliées pour vaincre celle de Napoléon, sans être toujours écouté. À la fin des campagnes napoléoniennes, il a 35 ans et ne participera plus à aucune guerre. À 37 ans, employé par les Russes, il s'installe avec femme et enfants (sept !) à Saint-Pétersbourg. C'est durant cette période qu'il écrira sa *Vie politique et militaire de Napoléon*, où il imagine Napoléon racontant ses campagnes à Jules César, Alexandre le Grand et Frédéric II. C'est lui qui promouvra la création, au sein de l'armée russe, d'une académie militaire. C'est surtout à lui que sera confiée, par le tsar Nicolas 1^{er}, l'éducation militaire de son fils. Cela donnera prétexte à Jomini pour écrire son *Précis de l'art de la guerre*. Il plaidera sur la fin de sa vie pour un rapprochement entre la France et la Russie, qui n'aura pas lieu. Il se retire finalement dans les environs de Paris en 1859 et y reçoit ses amis, parmi lesquels on compte des célébrités comme Thiers, Lamartine ou Sainte-Beuve. Il meurt le 22 mars 1869, à Paris, à l'âge de 90 ans.

(Cémat, 2007). Cela tient aux contraintes d'approvisionnement qui limitent les mouvements des armées. Pour fonctionner, une armée doit être réapprovisionnée en nourriture pour les hommes, en fourrage pour les chevaux et en munitions et poudre pour les armes à feu. Or, les volumes sont faramineux. Perjés (1970) estime ainsi qu'une armée de 60 000 hommes avait sous Louis XIV besoin chaque jour de 1 000 tonnes de fourrage pour les chevaux et de 90 000 rations de pain, une ration étant estimée à 734 g de pain par jour. Ces contraintes d'approvisionnement conduisent alors à la création par les armées de magasins, disposés sur les lignes arrières, qui seront, par exemple, développés par Louvois en France sous Louis XIV. Ces stocks stratégiques sont logiquement localisés dans les places fortes, qui jouent un rôle crucial, mais ont l'inconvénient de contraindre fortement les mouvements. D'une part, une partie de l'armée doit rester pour garder la place forte en prévision d'une attaque ennemie. D'autre part, l'armée qui attaque ne peut s'éloigner trop de ces places fortes, sous peine d'être en rupture d'approvisionnement. Dans ce contexte, l'enjeu crucial des

guerres pré-napoléoniennes est de prendre les places fortes de l'ennemi.

Mais la fin du XVIII^e siècle va voir arriver deux bouleversements qui vont mettre à mal ce paradigme de la guerre de position et amener au développement des guerres de mouvement. Le premier bouleversement est technique et tient au développement de l'artillerie. L'artillerie permet de prendre les places fortes beaucoup plus aisément, et amoindrit leur rôle autrefois crucial. Le second bouleversement est la croissance des armées, qui vont sensiblement augmenter pour atteindre parfois le nombre de 250 000 hommes. Du fait de cette croissance, il devient alors possible de laisser une partie de l'armée protéger les places fortes du pays et, avec une autre partie de l'armée, d'attaquer l'ennemi. Surtout, une armée aussi nombreuse ne peut, par définition, rester trop longtemps au même endroit ! Si elle reste à la même place, le fourrage local nécessaire aux chevaux sera vite épuisé. Or, on ne peut le réapprovisionner depuis les bases de l'arrière, puisque pour cela on a besoin de chevaux qui eux-mêmes ont besoin de fourrage ! De ce fait, une armée aussi grande

est obligée de se mettre régulièrement en mouvement pour trouver ce fourrage dont elle a besoin.

La grande force de Napoléon va être de comprendre avant les autres que ces bouleversements permettent de penser une autre manière de faire la guerre, qui fait de la capacité de l'armée à se mouvoir la ressource stratégique primordiale. Napoléon va pour cela tirer parti de deux décisions importantes qui ont été prises avant lui au XVIII^e siècle par l'armée française. La première est l'adoption du système « Gribeauval », conçu par l'officier et ingénieur Jean-Baptiste Vaquette de Gribeauval. Consistant à standardiser l'artillerie française, le système « Gribeauval » a en effet été pensé dans l'objectif de disposer d'un système d'artillerie qui, tout en conservant la même puissance de feu, soit d'une grande mobilité (Berkowitz et Dumez, 2016). La seconde décision importante est l'adoption par l'armée du système divisionnaire. Le principe de la réforme divisionnaire, comme son nom l'indique, est de fractionner l'armée en divisions, toutes à peu près du même effectif. Celles-ci sont composées de tous les types d'armes (infanterie, cavalerie) et contiennent des éléments d'artillerie, ce qui est rendu possible justement par leur mobilité (Cémat, 2007).

Une telle décomposition en sous-unités détenant une artillerie légère sera la clé de voûte de l'art napoléonien de faire la guerre. Cette décomposition permet d'abord de libérer l'armée des contraintes d'approvisionnement qui pesaient sur elle jusqu'alors. Chacune des divisions napoléoniennes peut en effet stationner dans des territoires différents et, du fait du nombre limité d'hommes et de chevaux, elle peut vivre sur le pays où elle stationne. Cette décomposition permet ensuite d'accélérer les mouvements de l'armée. Une division peut en effet lever le camp et se mettre en marche beaucoup plus vite qu'une armée régulière qui, rassemblée, ne peut parcourir que 15 à 20 kilomètres par jour (Cémat, 2007). Enfin, cette décomposition permet à une division de résister à l'aide de son artillerie à une armée ennemie pendant le temps nécessaire à Napoléon pour faire venir d'autres divisions sur le champ de bataille. Dans ce contexte, la stratégie de Napoléon va alors être de chercher « la bataille décisive » à mener dans un endroit donné face à l'armée adverse. Le point crucial pour Napoléon est de faire converger rapidement à un moment choisi, sur un territoire donné, ses divisions armées d'une artillerie puissante et mobile, pour y disposer de forces supérieures à celles de l'ennemi. Dit autrement, en utilisant des termes très logistiques, l'objectif est pour Napoléon de réussir à faire arriver en temps et en heure ses divisions à l'endroit qu'il a choisi !

Jomini, un Suisse qui est à la fois un militaire engagé et un théoricien dégagé

C'est ainsi, parce qu'il est contemporain de cette révolution qui conduit à un basculement de la guerre de siège à la guerre de mouvement, que Jomini va pouvoir théoriser l'importance de la logistique. Mais Jomini avait bien d'autres contemporains, et notamment le grand théoricien de la guerre,

Clausewitz. Pourquoi alors est-ce lui qui va comprendre le nouveau rôle crucial de la logistique, alors que Clausewitz (1984), son grand rival, ne fait qu'évoquer dans ses écrits les enjeux liés à l'approvisionnement et à l'importance d'avoir un service d'« intendance » bien organisé ? La réponse tient notamment à son positionnement original, que l'on peut rapprocher des premiers théoriciens du management, comme Frédéric Taylor et Henri Fayol. Tout comme ces derniers qui ont pris part à la mise en œuvre des modèles organisationnels qu'ils ont théorisés ensuite dans les ouvrages qui les ont rendus célèbres (Taylor, 1903 ; Fayol, 1916), Jomini ne s'est pas contenté d'être un observateur extérieur des guerres napoléoniennes, il en a été un acteur. Aux côtés de Napoléon tout d'abord, puisqu'il a occupé durant plus de dix ans des postes au sein de l'état-major du maréchal Ney, puis de celui de Napoléon lui-même. Aux côtés ensuite de l'armée russe puisque, après la campagne de Russie de 1812, il rejoint le Tsar et va le conseiller et aider les armées alliées à vaincre Napoléon. Jomini est donc aux premières loges pour comprendre comment Napoléon va révolutionner l'art de la guerre en pensant une véritable logistique de mouvement.

Cependant, et c'est ce dont témoigne ce basculement, si Jomini a été engagé dans de nombreuses batailles, il n'était pas réellement engagé dans un camp. Sa nationalité suisse fait qu'il n'était ni du côté des Français et de Napoléon ni du côté des alliés et des Russes. Dès lors, plus que de voir gagner un camp, ce qui obsède Jomini, c'est l'art militaire, et sa volonté théorique de dégager des principes militaires généraux, pour voir ses idées triompher par rapport à celles d'autres théoriciens, et notamment de Clausewitz. Ainsi, alors qu'il veut embrasser la carrière de militaire, il se met à écrire un livre, qui deviendra le *Traité des grandes opérations militaires*, et va proposer ses services à des généraux qui sont situés dans plusieurs camps. C'est Ney, un maréchal de Napoléon, qui le prend comme chef d'état-major, et fait qu'il se met à combattre aux côtés des Français et non aux côtés des Autrichiens ou des Russes ! De la même manière, lorsqu'il fait paraître son livre qui analyse les premières campagnes napoléoniennes, et alors qu'il fait partie de l'état-major de Ney, il ne se dit à aucun moment qu'il risque de révéler à l'ennemi les secrets de Napoléon. Cela fait d'ailleurs dire à Napoléon, quand il lira l'ouvrage de Jomini : « Mais pourquoi donc Fouché (le ministre de la Police) a-t-il laissé imprimer ce livre ? »

Cette position originale qui fait à la fois de Jomini un acteur engagé sur le terrain militaire et un théoricien dégagé des intérêts militaires de tel ou tel camp, va clairement faire la force et la puissance de la théorisation de Jomini. Une telle posture va en effet lui permettre de multiplier les regards sur les guerres napoléoniennes et de les observer à la fois du côté de Napoléon et du côté des alliés. Elle va lui permettre également de tester en grandeur nature la validité des théories militaires qu'il développe. Sur la base de son analyse des guerres napoléoniennes passées, Jomini va plusieurs fois se risquer à faire des prévisions sur les stratégies futures que Napoléon allait adopter,

qui, pour la plupart, se révéleront justes. Il est à ce titre présenté dans plusieurs biographies comme le « devin » de Napoléon. La plus célèbre de ses prévisions a donné lieu à un pari, qui s'est déroulé au cours d'un dîner entre officiers, à Berne. Jomini prédit avec plusieurs mois d'avance que Napoléon, au cours de la seconde campagne d'Italie, déciderait pour attaquer l'armée ennemie de passer par le col du Grand-Saint-Bernard.

Il est toutefois à noter que cette position, bénéfique sur le plan théorique, desservit clairement la carrière de Jomini comme militaire. Sa nationalité suisse fit qu'il était considéré par beaucoup, dans l'armée française, comme un étranger, et qu'il n'eut que tardivement le droit de porter l'uniforme français. Surtout, le goût et le talent de Jomini pour la théorie lui ont joué des tours dans ses relations avec la hiérarchie militaire. Plusieurs membres de l'entourage de Ney, puis de Napoléon, ont ainsi vu arriver d'un très mauvais œil ce jeune homme, dont la capacité à lire dans les pensées de Napoléon risquait d'en faire un sérieux rival pour accéder à des postes plus élevés. C'est notamment le cas de Berthier, le major général de Napoléon, avec qui Jomini entretiendra des relations houleuses et qui sera la cause de son départ de l'armée française. C'est d'autant plus le cas que Jomini a du mal à faire preuve de diplomatie et ne peut s'empêcher de donner son avis à ses supérieurs, y compris quand il pense qu'ils ont tort. Quand on ajoute que Jomini était très prompt à se vexer si l'on ne le reconnaissait pas à sa juste valeur, ce qui lui vaudra d'écrire au long de sa carrière plus d'une dizaine de lettres de démission, on comprend que sa carrière militaire fut moins brillante qu'elle n'aurait dû l'être.

Jomini, premier théoricien de la logistique militaire

C'est dans l'édition revue et augmentée de son *Précis de l'art de la guerre, ou Nouveau tableau analytique des principales combinaisons de la stratégie, de la grande tactique et de la politique militaire*, publié en 1838, que Jomini inclut un chapitre intitulé « Logistique ou art pratique de mouvoir des armées ». Ce chapitre comprend deux articles : l'article 41, intitulé « Quelques mots sur la logistique en général », qui va de la page 146 à 177 ; l'article 42, intitulé « Des reconnaissances et autres moyens de bien connaître les mouvements de l'ennemi », qui s'étend de la page 178 à 194. Nous présentons uniquement ici le premier article, le second traitant en effet d'aspects qui entrent plutôt dans le champ de l'espionnage.

La logistique comme science générale de l'état-major militaire

Au début de l'article 41, Jomini s'interroge sur ce qu'est la logistique : « La logistique est-elle seulement une science de détail ? Ou est-ce au contraire une science générale, formant une des parties les plus essentielles de l'art de la guerre, ou bien, enfin, ne serait-ce qu'une expression consacrée par

l'usage pour désigner vaguement les diverses branches du service de l'état-major, c'est-à-dire les divers moyens d'appliquer les combinaisons spéculatives de l'art aux opérations effectives ? » (p. 146). La position de Jomini est que la logistique doit désormais être vue comme une science générale. Cela le conduit alors à s'expliquer sur les raisons qui ont fait que, dans les versions antérieures de son traité, il avait rangé la logistique « dans la classe des détails d'exécution du service d'état-major » (p. 147).

Cela s'explique, d'une part, de par les préjugés que l'on avait sur le mot « logistique », qui est dérivé du titre de « maréchal des logis », dont la fonction était de « loger ou camper les troupes, de diriger les colonnes, de les placer sur le terrain » (p. 147). Cela s'explique surtout par des changements récents dans les manières de faire la guerre. Durant les dernières années, la « guerre sans camps » s'est en effet développée, ce qui a rendu les mouvements plus compliqués et a conduit à réévaluer l'importance de la logistique, et le rôle du chef d'état-major. Celui-ci doit désormais transmettre la pensée du général en chef sur les « points les plus éloignés du théâtre de la guerre, et lui procurer les documents pour asseoir ses opérations » (p. 148). Dès lors, la conclusion que tire Jomini est claire : avec ces changements, « la science d'un chef d'état-major dut embrasser aussi les différentes parties de l'art de la guerre, et si c'est elle que l'on désigne sous le nom de logistique, il suffirait à peine des deux ouvrages de l'archiduc Charles, des volumineux traités de Guibert, de Laroche-Aymon, de Bousmard et du Marquis de Ternay pour esquisser le cours incomplet d'une logistique pareille, car elle ne serait rien de moins que la science d'application de toutes les sciences militaires » (p. 148). Dans cette perspective, Jomini en appelle alors au développement d'une véritable instruction logistique à destination des états-majors, « partie en corps de doctrines, parties en dispositions réglementaires » (p. 149), qui devrait être le fait des gouvernements. Jomini reconnaît toutefois qu'il existe, au sein de l'état-major autrichien, une instruction qui est « un peu surannée », ainsi que certains manuels d'état-major développés par des généraux français.

La logistique, de multiples activités pour la fonction « état-major »

Afin de montrer que la logistique doit devenir une science qui n'est plus uniquement celle des états-majors, « mais encore celle des généraux en chef », Jomini énumère ensuite « tout ce qui se rapporte aux mouvements des armées et aux entreprises qui en résultent » (p. 150). Ce ne sont ainsi pas moins de 18 points qui sont pour Jomini partie intégrante de cette nouvelle science logistique. Les états-majors doivent ainsi :

- préparer les objets matériels pour mettre l'armée en mouvement et tracer des ordres et itinéraires pour la rassembler et la mouvoir ;
- rédiger les ordres du général en chef et les projets d'attaque ;

- se concerter avec le génie et l'artillerie pour mettre à l'abri les dépôts ;
- ordonner les reconnaissances et se renseigner sur l'ennemi ;
- combiner les mouvements ordonnés par le général en chef (concerter les colonnes, définir les haltes, etc.) ;
- diriger les avant-gardes et arrière-gardes et les munir de tous les objets nécessaires ;
- définir les instructions pour les chefs de corps afin de répartir les colonnes face à l'ennemi ;
- indiquer aux avant-gardes des points de rassemblement en cas d'attaque ;
- ordonner la marche des parcs d'équipage, de munitions, de vivres, d'ambulances ;
- s'occuper des convois destinés à remplacer les vivres et munitions consommés ;
- établir les camps et garantir leur sûreté ;
- établir les lignes d'opérations et les communications des corps détachés avec cette ligne ;
- organiser les dépôts de convalescents ;
- piloter les détachements sur les flancs ;
- organiser les bataillons pour réunir en sous-parties les hommes ;
- gérer le service des troupes dans les tranchées en cas de siège ;
- planifier les actions de retraite ;
- répartir les cantonnements entre les corps.

Jomini note que l'on pourrait ajouter bien des choses à cette « nomenclature », et donc qu'elle n'est pas exhaustive. Surtout, il développe le fait que l'on pourrait arguer du fait que la plupart de ces devoirs sont autant ceux du général en chef que de l'état-major. La thèse soutenue par Jomini est alors que c'est justement pour « que le général en chef puisse se dévouer à la direction suprême des opérations qu'on lui a donné un état-major chargé des détails d'exécution » (p. 155). L'enjeu, pour le général et son état-major, est de penser ces tâches « en communauté », et « malheur à l'armée quand ces autorités cessent d'en faire une » (p. 155). Jomini note que cela arrive « trop fréquemment, d'abord parce que les généraux sont hommes et qu'ils en ont tous les défauts, ensuite parce qu'il ne manque pas dans l'armée d'intérêts ou de prétentions en rivalité avec les chefs d'état-major » (p. 155).

La logistique, plusieurs grands principes généraux

Jomini reconnaît ensuite que son précis ne saurait régler tous les points de cette « science presque universelle de l'état-major » (p. 157), ce qui tient au fait que chaque pays attribue à l'état-major des compétences plus ou moins étendues. De plus, « beaucoup des détails » de cette science se trouvent déjà dans d'autres ouvrages. Afin de donner une perspective générale, Jomini insiste alors sur six principes qui lui semblent parmi les plus généraux.

Premièrement, il souligne que le rôle d'une bonne logistique est de préparer le plan d'entrée en campagne. Dans ce cadre, les mesures devant être prises par l'état-major « embrassent toutes celles qui sont de nature à faciliter la réussite du premier plan

d'opérations » (p. 157). Cela suppose de vérifier tout le matériel (voitures, chevaux, chaussures, etc.), d'adapter le matériel au plan (si la campagne s'ouvre près de fleuves, il faudra préparer des ponts volants et reconnaître les passages), de préparer les itinéraires, de faire des travaux adaptés selon que la logique est défensive ou offensive, etc.

Deuxièmement, « une partie essentielle de la logistique est sans contredit celle qui concerne la rédaction de dispositions de marches ou d'attaques, arrêtées par le général en chef et transmises par l'état-major » (p. 158). Dans ce cadre, un bon général doit être capable non seulement de concevoir un bon plan, mais aussi « de faciliter l'exécution de ses ordres par la manière lucide dont il les rédigera » (p. 158). Jomini note qu'il a observé deux approches : la « vieille école » consiste à donner chaque jour un plan avec des « détails minutieux » qui semblent d'autant moins adaptés que l'on a affaire à des « chefs de corps » expérimentés. L'autre système est celui des « ordres isolés donnés par Napoléon à ses maréchaux », ne prescrivant à chacun que ce qui le concerne, ainsi que les mouvements des corps destinés à opérer avec eux, « mais ne leur traçant jamais l'ensemble des opérations de l'armée entière » (p. 159), de peur qu'ils tombent entre les mains de l'ennemi. Selon Jomini, l'idéal est ainsi « de donner aux généraux des ordres particuliers pour ce qui concerne leur corps d'armée, et d'y joindre quelques lignes chiffrées pour leur indiquer, en peu de mots, l'ensemble de l'opération et la part qui leur est réservée » (pp. 160-161). Même si Jomini reconnaît que le secret total serait idéal, il ne lui paraît plus possible à l'échelle des armées modernes.

Troisièmement, « l'armée étant rassemblée, et voulant se porter à une entreprise quelconque, il s'agira de la mettre en mouvement avec tout l'ensemble et la précision possibles » (p. 161). Auparavant, les combats se faisaient après plusieurs jours de mise en présence des deux armées, mais désormais les attaques vont bien plus vite. Gérer les mouvements est ainsi de plus en plus compliqué, et pour permettre à diverses colonnes d'arriver ensemble sur une même zone, il faut savoir « combiner le moment de leur départ et leurs instructions : 1) avec les distances qu'elles ont à franchir ; 2) avec le matériel plus ou moins considérable que chacune traînera à sa suite ; 3) avec la nature des pays plus ou moins difficiles ; 4) avec les rapports que l'on a sur les obstacles que l'ennemi peut leur opposer ; 5) avec le degré d'importance qu'il y aurait à ce que leur marche fût cachée ou découverte » (pp. 162-163). Pour y parvenir, Jomini suggère simplement « de s'en rapporter pour les détails à l'expérience des généraux commandant ces corps, en ayant soin de les habituer à une grande ponctualité. Alors il suffit de leur indiquer le point et le but qu'ils doivent chercher à atteindre, la route qu'ils doivent prendre, et l'heure à laquelle on compte qu'ils arriveront en position » (p. 163). Prescrire tous les détails chaque jour aux généraux serait en effet un « pédantisme plus nuisible qu'utile » (p. 164).

Quatrièmement, « l'armée marche souvent précédée d'une avant-garde générale », et il est d'usage que « les réserves et le centre marchent ensemble avec



BATAILLE D'JENA, LIVRÉE LE 14 OCTOBRE 1806.

Photo © The Stapleton collection/BRIDGEMAN-IMAGES

Bataille d'Iena (14 octobre 1806), gravure d'Edme Bovinet (1767-1832), d'après Jacques-François-Joseph Swebach (1769-1823).

« Lors du rassemblement miraculeux des armées françaises dans les plaines de Géra en 1805, Napoléon sut, selon lui, "faire affluer sur le point décisif de la zone d'opérations ses colonnes qui étaient parties des points les plus divergents", le "calcul de ces mouvements" étant une "opération logistique émanée de son cabinet" et le fait de Napoléon lui-même. »

le quartier général » (p. 165) en suivant la même direction que l'avant-garde. Dès lors, « la moitié de l'armée se trouvera agglomérée sur la route du centre » et l'enjeu est « d'éviter l'encombrement » (p. 165). Par ailleurs, il est « essentiel que les avant-gardes soient accompagnées de bons officiers d'état-major, capables de bien juger les mouvements de l'ennemi et d'en rendre compte au général en chef afin d'éclairer ses résolutions » (p. 165). Cette avant-garde devra être dotée de multiples acteurs : « troupes légères de toutes armes », « troupes d'élite comme corps de bataille », « dragons dressés pour combattre à pied », « artillerie à cheval », « pontonniers (...) avec de légers chevalets et pontons pour passer les petites rivières ». Quelques « carabiniers bons tireurs n'y seront pas déplacés », ainsi qu'un « officier topographe », qui suivra à une demi-lieue pour « prendre un croquis à vue du pays » (pp. 165-166).

Cinquièmement, « à mesure que l'armée avance ou s'éloigne de sa base, les lois d'une bonne logistique indiquent la nécessité d'organiser la ligne d'opérations et d'étapes qui doit servir de lien entre l'armée et cette base » (p. 166). Jomini préconise que l'état-major

divise « ces étapes en arrondissements, dont le chef-lieu sera dans la ville la plus importante pour ses ressources en logements et en approvisionnements » (p. 166). Bien sûr, s'il y a une « place de guerre, le chef-lieu y sera établi de préférence » (p. 166). Jomini suggère par ailleurs d'établir, selon les villes existantes, des étapes qui se situent entre 5 à 10 lieues, pour une moyenne de 7 à 8 lieues, et de former 3 ou 4 brigades d'étapes. Chacune d'elles aurait un « commandant avec un détachement de troupes et de soldats convalescents », qui « veillera au bon état des routes et ponts » (p. 167). Devront également, selon Jomini, au moins dans les chefs-lieux, être constitués de « petits magasins et un parc de quelques voitures » (p. 167). Le commandement devra être confié à des officiers qualifiés et responsables, car c'est d'eux que dépend la sécurité des communications, et ils peuvent également être transformés en réserve stratégique.

Enfin, « quant aux mesures moitié logistiques, moitié tactiques, par le moyen desquelles l'état-major doit amener les troupes de l'ordre de marche aux divers ordres de bataille, c'est une étude aussi importante qu'elle est minutieuse » (p. 168). Jomini note que

des ouvrages qu'il a déjà cités (Guibert, De Ternay, Koch) ont déjà abordé ces aspects, ce qui ne saurait être le rôle de cet ouvrage. Ceux-ci ont cherché à « démontrer toutes les combinaisons logistiques des mouvements de troupes ou des différents procédés de formation » (p. 168). Jomini reconnaît qu'il n'aurait pas grand-chose à apporter sur ces aspects, mais souligne que les procédés décrits sont plus utiles « pour les mouvements préparatoires exécutés hors de portée » (p. 168), au sens où ils sont difficiles à mettre en œuvre face à l'ennemi.

Les preuves historiques du rôle de la logistique comme facteur de succès

Pour conclure son article, Jomini rapporte « quelques événements remarquables » afin de « faire apprécier toute l'importance d'une bonne logistique ». D'abord, en évoquant deux succès militaires qui sont dus pour lui à une excellente logistique : « le rassemblement miraculeux des armées françaises dans les plaines de Géra en 1805 » et « l'entrée en campagne de 1815 » (p. 169). Dans les deux cas, Napoléon sut, selon lui, faire affluer « sur le point décisif de la zone d'opérations ses colonnes qui étaient parties des points les plus divergents » (p. 169), le « calcul de ces mouvements » étant une « opération logistique émanée de son

cabinet » et le fait de Napoléon lui-même. C'est lui qui, « muni d'un compas », parfois « appuyé et quelquefois couché sur sa carte, où les positions de ses corps d'armée et celles présumées de l'ennemi étaient marquées par des épingles de diverses couleurs, ordonnait ses mouvements avec une assurance dont on aurait peine à se faire une juste idée » (p. 170). Dans les deux cas cités, « la combinaison de ces deux opérations reposait sur un habile calcul stratégique, mais leur exécution fut incontestablement un chef-d'œuvre de logistique ».

Finalement, Jomini discute inversement des « circonstances ou des fautes de logistique qui faillirent devenir fatales » (p. 171). Il évoque tout d'abord la guerre de 1809, où Napoléon avait dépêché le général Berthier en Autriche, et lui avait demandé, « soit de rassembler son armée à Ratisbonne si la guerre n'était pas commencée à son arrivée », ou en arrière « à Ulm, dans le cas contraire » (p. 171). Berthier resta pourtant à Ratisbonne alors que la guerre allait se déclarer, et il se serait retrouvé sous le feu de l'armée autrichienne réunie si Napoléon, sentant la menace, n'était arrivé comme « l'éclair » et n'avait réussi à rassembler ses armées. Jomini évoque également le passage du Danube à Wagram, où chaque corps de l'armée devait emprun-



Cassette réalisée par Martin-Guillaume Biennais (1764-1843), dans laquelle Napoléon I^{er} conservait des renseignements sur les armées autrichiennes des campagnes d'Italie et d'Allemagne en 1805.

« C'est Napoléon qui, "muni d'un compas", parfois "appuyé et quelquefois couché sur sa carte, où les positions de ses corps d'armée et celles présumées de l'ennemi étaient marquées par des épingles de diverses couleurs, ordonnait ses mouvements avec une assurance dont on aurait peine à se faire une juste idée". »

ter un pont différent. Cependant, une erreur dans la rédaction des ordres de Napoléon affecta aux corps de Davout et d'Oudinot des ponts dont la situation les amena à se croiser durant la nuit, ce qui aurait pu causer un « horrible désordre ». Finalement, Jomini narre la bataille de Leipzig, qui s'est faite adossée à un défilé « et à des prairies boisées coupées de petites rivières » (p. 175). Pour Jomini, il eût fallu jeter des petits ponts et tracer des chemins, ce qui n'aurait certes pas évité la défaite, mais aurait permis de sauver « bon nombre d'hommes, de canons et de caissons » (p. 176). Jomini conclut d'ailleurs en notant que Napoléon, qui « entendait parfaitement la logistique pour organiser une irruption, n'avait jamais songé à une mesure de précaution pour le cas d'une défaite » (p. 175).

Jomini, pionnier de la logistique et de la gestion

Il y a quelque chose de fascinant à lire aujourd'hui, plus de 150 ans après, l'œuvre de Jomini. D'une part, celui-ci pose quasiment toutes les bases de la conception moderne de la logistique qui va se développer à partir des années 1980 au sein des sciences de gestion. D'autre part, l'approche de Jomini préfigure fondamentalement, pour le cas de la logistique, la gestion comme discipline scientifique.

Jomini, une première approche de la logistique moderne

Dans la plupart des textes qui évoquent l'histoire de la logistique, les travaux militaires de Jomini ne sont mentionnés qu'en passant. Implicitement, il est reconnu à Jomini et aux militaires de s'être intéressés les premiers à la logistique, du fait des problématiques d'approvisionnement cruciales des armées. Or, comme le montrent ses écrits, la pensée logistique de Jomini ne se réduit pas au fait de souligner le besoin d'organiser une logistique d'approvisionnement des armées. Au contraire, Jomini donne une définition de la logistique qui a presque tous les traits des définitions modernes formulées dans la littérature au début des années 1980.

Ce que Jomini inclut dans sa définition de la logistique, c'est en effet toutes les opérations nécessaires au mouvement des armées : les approvisionnements, mais aussi les camps (les logis), les déplacements, la retraite, etc. La vision de Jomini se rapproche ainsi de la vision contemporaine, qui fait de la logistique une démarche dont l'objectif est de coordonner et d'intégrer de manière systémique les diverses opérations (transport, stockage, fabrication) disséminées le long de chaînes qui encadrent en amont et en aval une entreprise. Non content de souligner que l'enjeu, au-delà de la sécurité des approvisionnements, est la combinaison entre elles de ces opérations, Jomini fait également de la question de l'information et de la manière de la partager, des aspects cruciaux de la logistique. Il rejoint ainsi les théoriciens modernes qui soulignent que la maîtrise des flux logistiques s'obtient grâce au concours et à l'utilisation des flux d'informa-

tions (Fabbe-Costes, 1997). Le plus incroyable est cependant que Jomini préfigure les débats d'aujourd'hui sur la nature des stratégies logistiques qui peuvent être retenues dans le cadre de l'opposition entre flux poussé et flux tiré (Fisher, 1997). L'arbitrage entre préparation, planification et adaptation évoqué par Jomini renvoie en effet clairement à cette importante question. Jomini pense même à ce qu'il est convenu d'appeler aujourd'hui la logistique inversée et indique notamment qu'il est essentiel, en temps de guerre, de prévoir des solutions de repli ! Il souligne d'ailleurs que Napoléon avait souvent tendance à oublier cet aspect pourtant crucial, convaincu toujours de l'emporter.

Soyons justes, plusieurs aspects majeurs de la logistique ne sont cependant pas mentionnés par Jomini dans son précis. C'est d'abord le cas du rôle décisif joué aujourd'hui, sur le plan logistique, par les prestataires de services logistiques (Fulconis *et al.*, 2011), qui n'est pas évoqué par le Suisse. C'est également le cas de toute la question de l'impact environnemental de la logistique, ce que l'on comprend bien au vu de l'absence, à l'époque, de moyens de transport carbonés (bien que la question de la disponibilité du fourrage et de l'épuisement de cette ressource renouvelable soit un facteur important de la logistique de l'époque). C'est enfin la question du rôle du client final qui n'est pas développée par Jomini, alors que les définitions modernes font de sa satisfaction sur le plan des coûts et du service un objectif primordial de la logistique. Il est toutefois assez implicite, dans la perspective de Jomini, que le principal enjeu logistique pour les armées est de déployer une logistique qui permette la victoire militaire à un moindre coût, notamment humain.

Jomini, l'un des pères fondateurs des sciences de gestion

Ce qui se dégage toutefois des textes de Jomini, c'est que, de façon plus fondamentale, celui-ci doit être considéré comme l'un des pères fondateurs des sciences de gestion. Certes, on objectera que sa démarche s'est développée dans le seul contexte militaire et a porté sur la seule logistique. Cependant, lorsque l'on y regarde de près, la vision scientifique qu'il développe au sujet de la logistique rejoint en tout point celle qui caractérise aujourd'hui les sciences de gestion.

C'est d'abord le cas pour ce qui est de la construction de la connaissance logistique. Celle-ci se fait en effet chez Jomini par le biais d'allers-retours entre théorie et pratique, dans une perspective proche de celle de la recherche-intervention (David, 2000). Qu'on y pense : Jomini écrit un ouvrage pour être embauché par l'armée, puis expérimente ses thèses dans l'armée napoléonienne, écrit à nouveau un ouvrage basé sur son expérience comme chef de camp, etc. Dans ce cadre, Jomini joue un rôle dans les organisations militaires française et russe, et intervient avec son savoir. Il expérimente alors toute la complexité de la relation qui se noue parfois entre scientifiques et opérationnels, et qui fait qu'il est parfois difficile de se faire entendre des praticiens. Sa posture interactive est

ici plus complexe que celle des premiers théoriciens de la gestion comme Taylor et Fayol, qui n'étaient que des praticiens ayant innové dans leurs organisations et théorisé *ex post* leurs expériences.

C'est ensuite le cas pour ce qui est de la légitimité et du rôle accordés par Jomini à l'existence d'une fonction en charge de la logistique. Précisément, c'est selon Jomini le rôle de l'état-major, en lien avec le général en chef, que de superviser et piloter la logistique. Bien avant Taylor et son bureau des méthodes, Fayol et sa fonction administration, est ici explicitement justifié le rôle d'une fonction organisationnelle au sein de l'armée. Dans ce cadre, Jomini évoque d'ailleurs le fait que cette fonction doit maîtriser les savoirs logistiques techniques de base, mais indique également que l'émergence de la fonction soulève des enjeux en termes de pouvoir au sein des armées. Sa compréhension du rôle de la fonction inclut ainsi une dimension à la fois technique et politique, ce qui est une posture, on en conviendra, très moderne !

C'est enfin le cas pour ce qui est de la transmission des savoirs logistiques. Pour Jomini, la logistique et plus largement l'art militaire doivent en effet absolument faire l'objet d'un enseignement. C'est dans cet esprit qu'il va pousser à la création, au sein de l'armée russe, d'une académie militaire. C'est aussi dans la perspective d'instruire le fils du tsar Nicolas 1^{er} qu'il écrira son fameux *Précis de l'art de la guerre*, véritable manuel à destination du jeune héritier. Jomini va même, comme illustré plus haut, jusqu'à appuyer son enseignement sur l'utilisation de cas exemplaires de batailles. Une école, des ouvrages, la méthode des cas : on retrouve ici les éléments qui structurent le projet pédagogique de la gestion !

Bibliographie

AURIFEILLE J.-M., COLIN J., FABBE-COSTES N. & JAFFEUX C. , *Management logistique : une approche transversale*, Paris, Litec, pp. 111-144.

BERKOWITZ H. & DUMEZ H. (2016), « Le système Gribeauval ou la question de la standardisation au XVIII^e siècle », *Annales des Mines – Gérer et Comprendre*, n°3, pp. 41-50.

CENAT J.-P. (2007), « De la guerre de siège à la guerre de mouvement : une révolution logistique à l'époque de la Révolution et de l'Empire ? », *Annales historiques de la Révolution française*, n°2, pp. 101-115.

CLAUSEWITZ C. V. (1984), *De la guerre*, Paris, Éditions de Minuit.

COLIN J. (1996), « La logistique : histoire et perspectives », *Logistique & Management*, 4(2), pp. 97-110.

DAVID A. (2000), « La recherche-intervention, cadre général pour la recherche en management », in DAVID A., HATCHUEL A. & LAUFER R., *Les Nouvelles*

fondations des sciences de gestion, Paris, Vuibert, pp. 193-213.

FABBE-COSTES N. (1997), « Pilotage logistique. Quel système d'information ? », in FAYOL H. (1916), *Administration industrielle et générale*, Dunod, Paris.

FISHER M. L. (1997), "What Is the Right Supply Chain for Your Product?", *Harvard Business Review*, March-April, pp. 105-116.

FULCONIS F., PACHE G. & ROVEILLO G. (2011), *La Prestation logistique : origines, enjeux et perspectives*, Paris, Éditions EMS.

LAVASTRE O., CARBONE V. & AGGERON B. (2016), *Les Grands auteurs en logistique et supply chain management*, Paris, Éditions EMS.

PERJÉS G. (1970), "Army provisioning, logistics and strategy in the second half of the 17th century", *Acta Historica Academiae Scientiarum Hungaricae* 16(1/2), pp. 1-52.

RUTNER S. M., AVILES M. & COX S. (2012), "Logistics evolution: a comparison of military and commercial logistics thought", *The International Journal of Logistics Management* 23(1), pp. 96-118.

ROGERS D. S. & LEUSCHNER R. (2004), "Supply chain management: retrospective and prospective", *Journal of Marketing Theory and Practice* 12(4), pp. 60-65.

TAYLOR F. W. (1903), *Shop Management*, New York, London, Harper & Brothers.

Choix de biographies de Jomini

SAINTE-BEUVE Charles-Augustin (1869), *Le Général Jomini*, étude, Paris.

DE COURVILLE Xavier (1935), *Jomini, le devin de Napoléon*, préface de Jacques Bainville, Paris, Plon.

GUILLOT Renée-Paule (2007), *Jomini, âme double de Napoléon*, Éditions Alphonse.

Général JOMINI Antoine-Henri (2007), *Recueil de souvenirs pour mes enfants*, vol. 1, Société suisse d'études napoléoniennes, Alain Chardonnens, Payerne.

Principaux ouvrages de Jomini

Traité de grande tactique, 1805.

Histoire critique et militaire des guerres de la Révolution, 1810.

Traité des grandes opérations militaires, 1811.

Vie politique et militaire de Napoléon, 1827.

Précis de l'art de la guerre, 1838 (le texte est consultable sur le site de la BNF : <http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k86539g?rk=21459;2>).

Pourquoi travailler pour un *Big Four* de l'audit ?

À propos de l'ouvrage de Sébastien Stenger, *Au cœur des cabinets d'audit et de conseil. De la distinction à la soumission*, Prix Le Monde de la recherche universitaire, PUF, 2017

Par Nicolas BERLAND

Professeur, Université Paris-Dauphine

Sébastien Stenger s'intéresse aux PFS (*Professional Service Firms*), entreprises produisant une prestation intellectuelle basée sur la maîtrise d'un savoir complexe. Ces « firmes » sont également dites intensives en connaissances.

Il s'intéresse principalement aux cabinets d'audit, secteur dominé en France par quatre à six acteurs. Il propose toutefois également, pour mettre en perspective la situation des cabinets d'audit, une étude plus légère portant sur les trois grands cabinets de stratégie (BCG, McKinsey et Bain). L'intérêt du livre tient beaucoup à l'immersion de l'auteur dans l'un des cabinets d'audit, aux quarante-six entretiens réalisés avec des auditeurs de tous niveaux et à la restitution qu'il en fait, fondée sur des *verbatim* d'une très grande qualité.

Ces entreprises sont prises comme un révélateur des conditions de travail des cadres supérieurs, car elles imposent des normes professionnelles fortes et jouent un rôle central dans les mécanismes de reproduction sociale. Elles sont souvent assimilées à un modèle à suivre par les autres organisations et exercent un pouvoir d'attraction fort, sur les étudiants par exemple. Ces organisations sont caracté-

risées par une déontologie forte, une évaluation permanente de la performance, un statut des salariés marqué par des grades stricts et un système d'évolution caractérisé par le *up or out*. Ces sociétés exercent en outre une forte attractivité sur les



Au cœur des cabinets d'audit et de conseil

De la distinction à la soumission

Sébastien Stenger

Préface de Françoise Chevalier

Prix Le Monde de la recherche universitaire

Partage du savoir

puf

dologies strictes, et, enfin, faible sécurité de l'emploi.

Pourquoi dès lors travailler chez un des *Big Four* ? Quel sens donner à l'engagement ? Comment comprendre le prestige de ces cabinets ? La réponse classique renvoie à l'intérêt économique et au contrôle social et hiérarchique qu'exercent ces cabinets sur leurs jeunes salariés. En effet, ces entreprises sont vues par les étudiants comme des troisièmes cycles qui leur fournissent des méthodologies de travail, des réseaux sociaux, un accès à des formes variées de *business models...*, autant d'éléments prometteurs d'une carrière accélérée et notamment d'accès aux fonctions les plus prestigieuses des directions financières, tant des grandes entreprises que des PME. Mais l'auteur cherche à aller plus loin. En effet, si les carrières sont attractives, elles demandent aussi beaucoup de sacrifices, au point de rendre l'expérience parfois irrationnelle. Le sentiment d'exploitation et de perte de contrôle de sa vie domine alors pour les perdants, plus nombreux que les gagnants à l'issue de ces expériences. Plusieurs études se sont déjà penchées sur ce sentiment de servitude volontaire ou d'implication contrainte. L'auteur se propose d'approfondir l'analyse de ces expériences de domination sociale et cherche à montrer que le ressort principal est affectif. Il tient

davantage selon lui à une quête de prestige et d'estime de soi qu'à la nature du travail (l'audit), à la rémunération (le taux horaire est en fait très bas) ou aux promesses d'emplois prestigieux après le passage en cabinet.

Les contraintes du métier

L'entrée dans le cabinet nécessite la maîtrise d'un savoir intellectuel pointu. Mais il faut aussi accepter la compétition, l'évaluation permanente (le MBO – management par objectifs – y règne en maître) et le parrainage (*mentoring*). En outre, l'acceptation de ces contraintes ne garantit pas que l'on deviendra un bon auditeur. Le système de ressources humaines (RH) est régi par la règle du *up or out*, qui conduit à classer en permanence les membres du cabinet les uns par rapport aux autres, après chaque mission et une fois par an lors des revues RH. Les auditeurs instaurent ainsi un climat de tournoi permanent.

Gagner ce tournoi passe par les comités d'évaluation et nécessite un fort parrainage interne. Le salarié se transforme alors en entrepreneur de sa réputation. Le développement d'alliances est donc un élément important de l'évolution au sein du cabinet. Alliances avec un supérieur, mais aussi avec d'autres membres de l'équipe, pour être bien « staffé », avoir des dossiers récurrents, plus faciles et donc sur lesquels le salarié sera mieux jugé. Il est important de savoir « réseauter » et de compter sur ces réseaux, qui se forment selon des configurations diverses, mais où le poids des diplômés tient une place importante.

Le capital technique de l'auditeur devient alors moins important que sa capacité à faire preuve de pragmatisme (être visible, nouer des relations privilégiées avec des supérieurs, être capable d'évaluer les processus sociaux, satisfaire la hiérarchie plus qu'accomplir son travail, ne pas faire de « sur-audit »). Autant de compétences qui, plus qu'à une formation

technique, tiennent à la socialisation familiale, qui expliquerait la socialisation professionnelle. La performance technique dans le métier ne suffit donc pas à comprendre la carrière si ne sont pas prises en compte les compétences sociales et relationnelles.

Pourquoi travailler en audit dans un Big Four ?

Cet engagement peut sembler paradoxal tant le système *up or out* génère de frustration. L'expérience est certes formatrice (elle est comparée à l'internat de médecine), mais elle relève aussi du travail intellectuel à la chaîne. L'expérience permet d'évoluer vers de belles carrières, mais celles-ci ne sont pas aussi généralistes que ce qui est promis. Les salariés sont en effet vite dédiés à un secteur d'activité. La rémunération est intéressante, mais elle est aussi considérée comme faible relativement à la charge de travail. En revanche, ce qui est valorisé est l'impact sur la personnalité et la dureté ressentie de l'épreuve qui agit comme un rite d'initiation.

Le cabinet permet à ses membres de se distinguer, au sens de la distinction bourdieusienne⁽¹⁾. Il permet d'accéder à une élite des affaires. Il apporte prestige et statut à des salariés qui se sentent alors différents de leurs camarades d'école partis travailler dans des entreprises « normales ». Cette promesse est vécue comme une finalité en soi. Elle traduit une part d'immaturation de la part de candidats ayant déjà un statut social élevé (passage par les meilleures écoles), mais qui ont le sentiment que leur situation n'est pas définitivement acquise. L'excitation d'appartenir à cette élite se vit par comparaison avec les salariés d'autres organisations qui semblent fonctionner au ralenti. Elle se joue aussi *via* l'émulation intellectuelle au sein du cabinet. « *She is a machine* » est l'un des plus beaux compliments reçus par l'une de ces professionnelles.

⁽¹⁾ BOURDIEU P. (1979), *La Distinction, critique sociale du jugement*, Collection « Le sens commun », 680 pages.

Il s'agit de montrer que l'on fait partie des meilleurs. L'urgence et le stress, à l'instar de l'expérience de la classe préparatoire, sont vécus comme des rites initiatiques. L'incertitude sur leur performance conduit les individus à se dépasser. Ce mécanisme de régulation sociale fondé sur la réputation se retrouve dans le monde des arts et la politique, et aussi chez les universitaires. Cette quête de statut social prend alors le pas sur la maîtrise technique qui fonde la profession, provoquant la frustration de ceux qui ont su développer des compétences techniques et qui se voient alors coiffer au poteau par des « commerciaux » et des « intrigants » ne connaissant rien, ou pas grand-chose, à la comptabilité et à l'audit.

Cette quête de prestige et de distinction a pour effet que le salarié se retrouve de plus en plus coupé du reste de la société, ce qui le rend donc de plus en plus dépendant et soumis. Ce déphasage avec le reste de la société se retrouve à la sortie du cabinet quand le salarié découvre un autre rythme qui lui paraît plus lent, moins enthousiasmant. L'auteur note que ce goût pour le prestige préexiste à l'entrée dans le cabinet et conduit les salariés de ces cabinets à accepter comme naturelle l'hyper-compétition du cabinet, la « starification » de certains et la déchéance d'autres. L'auteur oppose la vie du cabinet aux pratiques des entreprises normales, comme s'oppose le régulier au séculier.

Cette quête de prestige doit aussi s'analyser par comparaison avec les *Big Three* (les trois cabinets de conseil mentionnés au début), qui constituent l'élite de l'élite formée pour beaucoup à « Ginette » (la moitié des consultants de l'un de ces *Big Three*, selon l'un de leurs consultants). Les cabinets d'audit sont dans une comparaison dévalorisante avec cette élite et cherchent à surcompenser leur déficit de réputation. Stenger établit une comparaison intéressante entre les modes de management et de distinction de ces deux écosystèmes. Le *up or out* des cabinets d'audit se transforme ainsi plutôt en *in and out* dans

les cabinets de conseil, où les modalités de sélection diffèrent et où l'exclusion est vécue très différemment, l'adoubement initial perdurant après l'exclusion du cabinet. Le sentiment d'appartenance à l'élite y est plus assuré que dans l'audit, ce qui se traduit donc par des mécanismes de contrôle social différents. L'argument théâtral du *up or out* n'est plus nécessaire à la distinction acquise antérieurement dans le système scolaire. Les *Big Three* se permettent aussi, par exemple, des discours sur la limitation du temps de travail. Cette assurance d'appartenir à l'élite permettrait ainsi, selon l'auteur, de moins devoir en exprimer les stigmates.

En fin d'ouvrage, Stenger définit trois types de reconfiguration de carrières pour les auditeurs sortants à l'issue de leurs expériences dans ces cabinets. Le « jobard » a respecté les règles du jeu et l'excellence technique, mais n'a pas passé avec succès les épreuves sociales. Il se sent floué par la situation et son rapport à

l'échec est très mal vécu. Les salariés « intégrés-distanciés » sont reconnus dans des espaces alternatifs du cabinet et entretiennent des liens de sociabilité importants à l'extérieur du cabinet. Cela leur permet de maintenir plus facilement leur estime de soi. Enfin, les « forfaits » ont intégré le fait qu'ils n'étaient pas faits pour ce type de poste et ont souvent abandonné par épuisement. Ils naturalisent alors l'ordre hiérarchique.

Ce travail de grande qualité souffre d'un défaut. Sébastien Stenger ne s'appuie peut-être pas assez sur d'autres travaux assez voisins⁽²⁾. Il donne toutefois des clés de lecture pour comprendre le travail dans

⁽²⁾ KIPPING M. (éd.) (2000), « Les Consultants », *Entreprises et Histoire*, n°25, octobre.

RAMANANTSOA B. (1994), « Une année sabbatique chez McKinsey », *Les Annales des Mines, Gérer et comprendre*, n°37, décembre, pp. 1-30.

VILLETTE M. (2003), *Sociologie du conseil en management*, Paris, Éditions La Découverte, coll. « Repères ».

des organisations dont le pouvoir prescriptif sur les autres organisations est très fort. La culture des cabinets se retrouve en effet dans les directions financières des entreprises et change les pratiques réelles de fonctionnement. Ce mécanisme est sans doute à la source d'une financiarisation endogène des organisations.

Il est aussi tentant à ce stade de faire un parallèle avec le monde académique, où le *publish or perish* s'est installé et où le *up or out* existe aussi dans certaines institutions (notamment celles ayant développé les systèmes de *tenure track*). Le ressort de la motivation y est sans doute le même, la quête de la distinction pour le prestige intellectuel.

Elon Musk

À propos de l'ouvrage de Vance Ashlee, *Elon Musk. Tesla, PayPal, SpaceX : l'entrepreneur qui va changer le monde*, Eyrolles, 2017/2015

Par Hervé DUMEZ

CNRS-École polytechnique

C'est la nouvelle figure de l'entrepreneur, celle qui succède à Bill Gates et à Steve Jobs. En quelques années, Elon Musk a secoué deux marchés matures sur lesquels aucune entrée ne semblait possible : l'automobile et l'espace.

Alors que les constructeurs automobiles hésitaient sur l'électrique et n'envisageaient que des veaux à faible autonomie, lui a travaillé sur une voiture de haut de gamme, aux accélérations dignes d'une Ferrari et d'une autonomie comparable à celle d'une voiture à essence. À l'époque, personne n'avait envisagé d'utiliser, pour équiper un véhicule, des batteries lithium-ion, qui n'équipaient jusqu'alors que les téléphones portables et les ordinateurs. Alors que Chine, États-Unis, Europe et Russie utilisaient des lanceurs de satellites lourds et coûteux, lui concevait une fusée légère et peu chère, avant d'inventer le lanceur réutilisable qui était considéré comme une absurdité par les autres constructeurs.

Au bord de la faillite en 2008, il a sauvé ses deux entreprises, Tesla et SpaceX. Elles sont aujourd'hui à nouveau en difficulté, mais restent deux fleurons technologiques.

Les caractéristiques personnelles de l'homme sont très particulières. Il a fait fortune en participant à la révolution de l'achat sécurisé

sur Internet avec Paypal. Mais alors qu'il aurait pu jouir de ses centaines de millions de dollars en les plaçant, il les a investis dans des projets aussi risqués que le véhicule électrique de haut de gamme et les fusées. « Je ne suis

Il a par ailleurs acquis lors de ses études de solides connaissances scientifiques. Même s'il n'est aucunement un chercheur et s'il n'a rien inventé de lui-même, il est capable de mettre les problèmes techniques en relation avec une

approche en coûts et avec la dimension organisationnelle. À partir de là, il impose à ses équipes des objectifs techniques et des délais peu réalisables, qu'il est obligé de réviser généralement, mais qui produisent des réalisations impressionnantes. L'ambiance de travail est exaltante et horrible à la fois. Il jette les collaborateurs comme des citrons dès qu'ils ont été pressés. Beaucoup d'entre eux évoquent une forme d'autisme et, par ailleurs, l'objectif final qu'il a affiché et qui unit ses projets apparaît empreint de folie : installer une colonie sur Mars, ce qui seul permettra la survie de l'Humanité... Il n'est pas rare que lui-même aborde un interlocuteur en lui posant la question : « Vous me prenez pour un fou ? » Pourtant, cette visée large, pouvant être considérée comme délirante – coloniser Mars – unifie ses projets : les lanceurs spatiaux, les véhicules électriques, les panneaux solaires et les batteries.

La question qui se pose est : comment une telle personnalité a-t-elle pu attirer autour d'elle les meilleurs cerveaux de l'industrie américaine et les conduire à faire des choses réputées impossibles ? Comment un ingénieur travaillant chez Boeing ou la Nasa a-t-il pu décider de démissionner de ces firmes mythiques pour rejoindre un



pas un investisseur », explique-t-il, « j'aime rendre réelles des technologies que je crois importantes pour l'avenir et utiles d'une manière ou d'une autre ». Comme Steve Jobs, il a eu jusqu'à maintenant l'intuition juste de ce qui séduira le consommateur sans que personne d'autre que lui, pas même le consommateur, n'ait été capable de formuler ce « besoin ».

illuminé n'ayant encore rien mené à bien ?

Si le mystère demeure en grande partie, le livre de Vance donne quelques éléments de réponse à ces questions.

Les entreprises de Musk proposent des rémunérations propres aux entreprises de haute technologie, mais sans surenchère. L'argent n'est donc pas le motif premier pour le rejoindre. L'excitation liée aux projets est apparemment un facteur déterminant. Un jeune qui était entré chez Boeing explique combien il avait trouvé cette firme installée, bureaucratique, obsédée par les procédures. SpaceX proposait de son côté de coloniser Mars, de concevoir des lanceurs réutilisables, le tout dans une atmosphère de *start-up* poussée à l'extrême. Un ingénieur d'une grande firme automobile explique, quant à lui, qu'il était très bien dans sa firme, qu'il y voyait son avenir tout tracé, mais que Tesla l'a contacté pour lui proposer de travailler sur des véhicules qui allaient changer le monde en partant de rien, avec tout à construire. « Qui n'aurait eu envie d'y participer ? » est son commentaire. Le risque était pourtant considérable : aucune grande marque automobile n'était apparue aux États-Unis depuis Chrysler en 1925 et aucun constructeur n'avait fait son entrée à Wall Street depuis Ford, en 1956...

Le climat de travail chez Tesla et SpaceX est d'une incroyable

dureté. C'est la contrepartie de l'exaltation liée aux objectifs impossibles imposés par Musk. Les équipes travaillent jour et nuit, dans des conditions extrêmement exigeantes. *Le turn-over* est très fort (mais pas forcément supérieur à celui des concurrents). Un ingénieur reste cinq ans, le temps de mener à bien un projet et de réaliser ses *stock-options*, puis il quitte l'entreprise. Autour de Musk, une équipe fait le lien entre lui, ses exigences, ses comportements insupportables, et le reste de l'entreprise. Mais Musk est impliqué personnellement (il reçoit tous les ingénieurs embauchés dans ses entreprises), et cette présence est énergisante, aux dires de ses collaborateurs. Les témoignages évoquent une forme de sado-masochisme, d'attraction-répulsion. Néanmoins, l'adhésion interne aux projets est réelle (sans elle, rien n'aurait pu aboutir).

Elle se complète par une adhésion externe. Discrètement, les pouvoirs publics américains ont soutenu Musk et lui ont permis de survivre. La première fusée, qui a explosé, devait emporter un satellite du Département de la Défense. Avant même le premier tir réussi, la Nasa envisageait de signer un contrat avec SpaceX. Ce dernier l'a été après que la fusée Falcon eut réussi à mettre sur orbite son premier satellite : 1,6 milliard de dollars pour douze vols de ravitaillement de la station internationale. Alors que Tesla devait passer à la

production industrielle et que sa trésorerie était à zéro, le ministère de l'Environnement a débloqué un prêt de 465 millions de dollars pour aider Tesla à racheter l'usine Toyota de Fremont. Et quand Musk a développé le projet d'une usine de batteries, il a mis en concurrence différents États du Sud des États-Unis : c'est finalement le Nevada qui a été choisi pour avoir consenti une subvention de 1,4 milliard de dollars. Si ses entreprises sont toujours là aujourd'hui, Musk le doit donc en partie à des aides d'État intervenues à des moments clés de leur développement. Mais il a aussi su s'attirer le soutien externe de ses clients privés. Le prototype de sa première voiture, un *roadster* électrique, roulait à peine, avec encore des problèmes techniques non résolus, que les clients signaient déjà des chèques de 100 000 dollars pour en réserver un exemplaire à venir. Malgré les délais non tenus, malgré les problèmes rencontrés, ils n'ont pas retiré leur argent et ont continué de vouloir partager les rêves de Musk.

Après avoir surmonté la crise de 2008, ses entreprises traversent une nouvelle période de turbulence aujourd'hui, due notamment aux difficultés de montée en production du Model 3, la voiture destinée au grand public. Il est difficile de dire si Musk réussira à nouveau à s'en sortir, mais il aura de toute façon marqué de son empreinte l'industrie du début du XXI^e siècle.

L'usine géante et son destin

À propos de l'ouvrage de Freeman Joshua B., *Behemoth. A History of the Factory and the Making of the Modern World*, New York, Norton, 2018

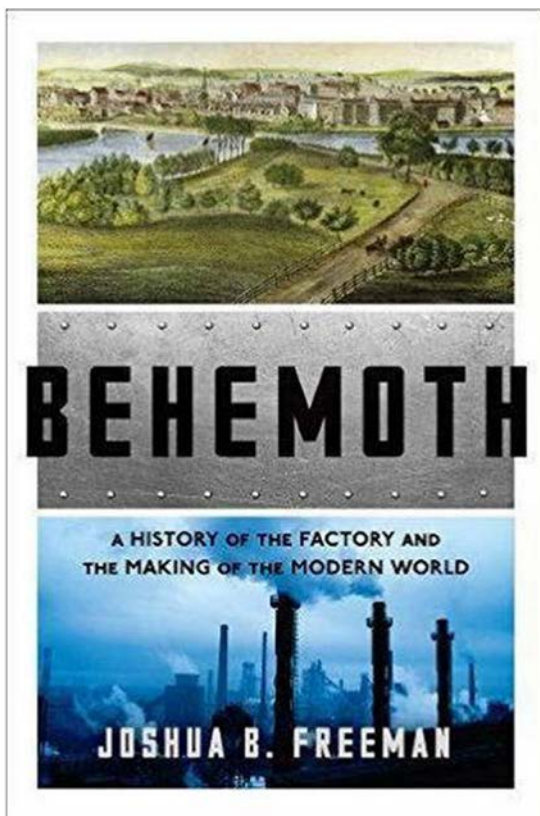
Par Hervé DUMEZ

CNRS-École polytechnique

Résumer ce livre est impossible tant il est riche, dans le détail historique et l'analyse. Il est pourtant au cœur des enjeux de la dynamique économique contemporaine en retraçant l'histoire de l'usine depuis son apparition en 1721 dans le Nord de l'Angleterre jusqu'aux usines chinoises d'aujourd'hui. On essaiera ici de dessiner les grands traits de l'analyse et, à regret, on renverra le lecteur à l'ouvrage pour la profusion historique.

Une rectification, d'emblée. On pense généralement que les premières usines ont été des usines textiles de coton, mues par la vapeur et reposant sur la mise en évidence d'économies d'échelle. Ces trois points sont faux : les premières usines ont été créées au XVIII^e siècle dans le secteur de la soie et non du coton, et elles étaient mues par l'énergie hydraulique et non par la vapeur qui ne sera utilisée véritablement qu'un siècle plus tard. Quant aux économies d'échelle, elles doivent sans doute être relativisées : les premières usines sont composées de postes individuels juxtaposés. Comme l'a noté Alfred Marshall dans ses *Principles of Economics* (1890), ces usines sont faites de plus petites usines opérant en parallèle sous un même toit. Encore aujourd'hui, les usines géantes qui fabriquent en Chine des Nike ou des iPhones sont composées de petites séries de postes opérant en parallèle sous le toit d'une même usine aux proportions hallucinantes. Lorsqu'Arkwright

invente ses machines à carder et à filer le coton, son souci n'est pas les économies d'échelle mais les *royalties* de ses brevets : il ne vend ses machines qu'à des usines, plus faciles à contrôler, pour éviter qu'elles ne se dispersent un peu partout dans le pays sans qu'il puisse toucher les dividendes de ses inventions.



© NORTON

Un point essentiel, ensuite. Dès qu'apparaît l'usine, se posent deux questions liées : il faut faire venir une main-d'œuvre abondante dans des zones rurales (en 1765, une usine de soie anglaise emploie déjà 2 000 personnes à proximité de la rivière qui la fait tourner) et il faut contrôler cette main-d'œuvre. Dès le départ donc, l'usine crée une ville autour d'elle, et cette ville

est sous son contrôle : l'alcoolisme est interdit et combattu, un couvre-feu est imposé, la cloche de l'usine réveille tout le monde à la même heure. Dans les usines chinoises aujourd'hui, les ouvrières habitent dans des dortoirs, on leur interdit le wifi, on leur impose un couvre-feu, et en cas de pic de production, on vient les réveiller la nuit.

Ce contrôle nécessaire fait que le système fonctionne au mieux lorsque les autorités locales et nationales fournissent un appui aux managers. Au XIX^e siècle, en Angleterre, les propriétaires d'usines sont souvent juges de paix et exercent donc la loi. Il faut donc considérer la grande usine dans son environnement social, environnement qu'elle crée et contrôle en grande partie, mais qui peut – et finit toujours par – lui échapper.

Deux phénomènes vont rendre la grande usine fragile. Le premier est la médiatisation. Dès leur apparition, les usines sont visitées : Engels, Tocqueville, Dickens, Southey, se succèdent dans les premières usines textiles. Ils sont effrayés : alors que le travail agricole était certainement à l'époque très pénible, et sans doute violent lui aussi, mais demeurait peu connu, les intellectuels découvrent des enfants travaillant douze heures par jour dans une quasi-obscurité, un bruit épouvantable, des odeurs pestilentielles (on utilise alors l'huile de baleine pour éclairer et graisser les machines). Très rapidement, des débats ont lieu pour réguler le travail des enfants (la grande usine est à la fois visible et facile à réguler : empêcher le travail des enfants dans les campagnes est impossible). L'autre phénomène est que lorsque l'on concentre de très

grandes masses dans et autour des usines, il ne faut pas longtemps pour que ces masses se rendent compte qu'elles peuvent paralyser assez facilement tout le système (un seul petit groupe déterminé suffit – c'est le piquet de grève). Même si, pendant la majeure partie du XIX^e siècle, les syndicats, et même les simples réunions, sont interdits, les grèves sont endémiques. Les pouvoirs publics y sont hostiles et envoient la troupe pour les réprimer. Au fil du temps néanmoins, les salaires montent, les syndicats sont reconnus, les conditions de travail s'améliorent.

De manière parallèle, les capitalistes se rendent compte du danger que représente la grande usine, et ils la déplacent vers des régions où les salaires sont plus bas et les syndicats absents. On voit ainsi l'industrie automobile américaine délaisser progressivement Détroit pour installer des usines dans les États du Sud, puis délocaliser dans d'autres pays. River Rouge, l'usine Ford, a été la plus grande usine des États-Unis avec plus de 100 000 employés, mais après 1945, ses effectifs ont baissé régulièrement et fortement, sous l'effet de l'automatisation, mais aussi de la construction d'autres usines. Les plus grandes usines sont aujourd'hui chinoises (près de 400 000 ouvriers), mais de premières tensions sont intervenues et une partie de la production s'est déjà déplacée de l'arrière-pays de Hong Kong vers la Chine centrale. Et une firme chinoise de production de chaussures a annoncé récemment la construction d'une usine de 30 000 ouvriers en Éthiopie, pays où les salaires sont plus faibles qu'en Chine pour fournir la marque lancée par la fille du Président américain, Ivanka Trump.

Capitalisme éternel, dira-t-on. Pas vraiment. Lorsque la Révolution intervient en Russie, le pays est encore faiblement industrialisé. Les bolchéviques se déchirent : faut-il emprunter au pire du capitalisme la grande usine et ses conditions de travail reflétant l'exploitation de l'homme par l'homme ? Le débat ne sera pas long, vite tranché par Lénine et Trotski, puis Staline : pour réussir le socialisme, il faut

appliquer les théories de Taylor et adopter l'industrialisation à marche forcée. Ford sera donc contacté et ses équipes construiront l'usine de tracteurs de Stalingrad, ainsi que celle de Gorki. L'URSS imposera ce modèle aux pays satellites. Des complexes industriels de taille géante seront construits avec des villes nouvelles autour, comme Nova Huta en Pologne. Et ce sont ces complexes, Nova Huta et Gdansk, qui verront apparaître le syndicat Solidarité, qui fera finalement imposer le régime. Les pays socialistes découvriront alors ce que les pays capitalistes avaient connu avant eux et qu'un mémorandum de la direction de BASF avait identifié en 1963, à savoir qu'« une compagnie dont la production est concentrée en un point géographique est particulièrement vulnérable à de multiples points de vue (grèves, tremblements de terre, et autres forces au-delà de son contrôle) ». Après le passage au capitalisme, la victoire aura d'ailleurs un goût d'amertume : les grands complexes industriels de l'ère soviétique seront démantelés.

À partir de son suivi historique de la grande usine d'un bout du monde à l'autre depuis le XVIII^e siècle, Freeman pense donc que la grande usine a son cycle de vie. Elle se crée avec une force impulsive considérable, transformant la société autour d'elle. Son succès repose le plus souvent sur l'exploitation d'une main-d'œuvre en marge du marché traditionnel du travail, les femmes et les enfants, par exemple, les immigrants aux États-Unis au XIX^e siècle, les paysans russes ou chinois, et même les prisonniers des camps. Durant une première période, cette force de travail peut être exploitée avec des salaires bas, des horaires extrêmes, des conditions de travail très dures. La concurrence finit par tendre les choses. Les conflits apparaissent et les travailleurs prennent conscience de leur puissance, de la facilité qu'ils ont à paralyser le système. Certaines usines peuvent alors gérer le conflit en utilisant une nouvelle force de travail, c'est ce qui s'est passé aux États-Unis avec l'arrivée massive d'immigrants à la

fin du XIX^e siècle. Mais tôt ou tard se pose la question de moderniser le système existant ou de créer quelque chose de nouveau ailleurs, là où les pressions sociales et politiques sont moins fortes. La grande usine se déplace alors en des lieux nouveaux.

Pour comprendre le phénomène, la période à prendre en considération est très longue. Elle voit les usines croître en nombre d'ouvriers, depuis les quelques centaines du début aux plusieurs centaines de milliers de la Chine et du Vietnam aujourd'hui. Les traits caractéristiques sont remarquablement stables, même si des changements interviennent : comme dans les premières usines textiles du Massachusetts en 1814, de jeunes Chinoises travaillent à l'usine douze heures par jour et sont logées dans des dortoirs proches, avant de retourner dans leurs familles une fois un pécule amassé et après avoir découvert les joies de la ville et de la consommation. Une des différences est que les premières usines étaient très médiatisées et faisaient l'objet de débats, alors que les usines chinoises et vietnamiennes opèrent dans la plus grande discrétion. C'est l'un des avantages qu'y trouvent les donneurs d'ordres occidentaux, Apple ou Nike par exemple, qui préfèrent que la lumière ne soit pas trop crue sur les conditions dans lesquelles leurs produits sont fabriqués. On sait néanmoins que des vagues de suicides, des grèves et des manifestations, ont eu lieu en Chine ces dernières années. Dans ce mouvement général d'installation et de désinstallation d'usines géantes, les villes explosent (en vingt ans, Shenzhen est passée de 321 000 habitants à 7 millions, la plus forte croissance urbaine jamais enregistrée), puis périclitent comme Détroit, Manchester ou l'agglomération lilloise dans les années 1980. Avec le passage de la Chine à l'Éthiopie, il semble que le cycle s'accélère. Et l'on rencontre toujours le même débat : faut-il passer, pour qu'un pays améliore son niveau de vie, par ce stade de l'usine géante et de ses duretés, comme 500 millions de Chinois qui sont finalement sortis du seuil de pauvreté ?

FOR OUR ENGLISH-SPEAKING READERS

Overlooked...

Operational drawings for the Paris Fire-Fighters' Brigade: The improbable story of an organizational resource

Anne Dietrich, associate professor and certified dissertation supervisor at Lille University, IAE Lille, professor and member of Lille Économie Management UMR-CNRS 9221; **Jérôme Ribérot**, doctoral student at RIME Lab, EA7396, Lille University-IAE; & **Xavier Weppe**, associate professor at IAE in Lille, member of Lille Économie Management UMR-CNRS 9221.

An improbable story: the unusual collaboration that lasted nearly fifty years between a draftsman and a military organization in charge of protecting goods and persons in the Paris area, the Brigade de Sapeurs-Pompiers de Paris (BSPP). Light is shed on how the draftsman and his operational drawings gradually changed from being a peripheral resource to a core input for the work of fire-fighters. This draftsman's foreseen departure raised questions about the transfer of his knowledge and skills, and their appropriation by the brigade.

TRIAL BY FACT

The cloud computing paradigm: Beyond new solutions, the issue of renewing the governance of information technology

Valérie Fautrero, associate professor in managerial science in the Department of Economic Sciences and Management, Toulouse-Jean-Jaurès University; **Valérie Fernandez**, professor, director of the Department of Economic and Social Sciences, Telecom ParisTech, UMR i3 (CNRS, Telecom ParisTech, Mines ParisTech, École Polytechnique); & **Sabine Khalil**, research professor, Institut International du Commerce and du Development.

Cloud computing is a corporate fad, both in the firms rolling out this solution and in those adopting it. How to integrate cloud computing solutions in an organization? What are the stakes for information systems? Based on comparisons of the analyses in the academic and professional made by the various professional groups

involved in cloud computing, this article also draws from an original corpus of interviews with 39 information system directors in big firms, French and international, which are typical of the market for this type of solution. This research has made three main findings about: the strategies of adoption as a function of the type of cloud computing; the strong pressure that, from the supply-side of the market and, too, from the demand-side of actors within the firm, weighs on the choices made; and the effects of this two-sided pressure and of the very important issues for the organization's design that call for a specific governance of information systems. To be both efficient and effective, the move toward cloud computing entails strategic decisions that have to be coordinated and steered using this new form of governance – this is necessary to keep control over what has become the “cloud computing paradigm”.

IN QUEST OF A THEORY

Adapting the model for calculating the costs of information systems and the need for accountability when resources are pooled

Isabelle Lacombe, assistant research professor of finance, head of the department Droit, Finance, Contrôle & academic director of M2 (Audit et Finance d'Entreprise), EM Normandie, Laboratoire Métis.

A bank can improve its competitive edge via its information system and better cost-controls. A case study of the merger of two information technology services in a French bank confirms what the literature has reported: the need for a specific methodology to calculate costs in information technology services. An Activity-Based-Costing model (ABC), ameliorated by including technical services, uses benchmarks and technological choices to directly relate costs to the services using them. Adding a level of analysis of bookkeeping data makes it possible for operatives to interpret and improve these data, thus making possible a better distribution. A reinforced governance via service contracts (with a need for more accountability and thus for auditing the resources and the services delivered) proves to be crucial when services are merged and their resources, pooled.

OTHER TIMES, OTHER PLACES

The social construction of risks: Storing solid wastes from mills underground (1810-1917)

Serge Boarini, PhD, agrégé professor at Lycée de l'Oiselet (Bourgoin-Jallieu), member of the Haut Conseil des Biotechnologies and of the Comité de Protection des Personnes Sud-Est V.

How did the 19th century view the mills that had sprung up and the risks of burying their solid wastes? Why was underground storage not seen as a risk? After describing the context and motives for burying wastes, the effort is made to understand how people perceived the responsibility for these wastes; and an explanation of this "social construction of risk" is proposed. Mill wastes were seen in relation to the ordinary reality of rural life; and the ideas formed about them were copied on those about animal excrements. Although mills "denatured" the environment, their production was interpreted as being natural ("things fix themselves") in a rural setting ("everything is put back to use"). In this way of thinking (before modern industrial catastrophes), the surroundings "naturalize" wastes and refuse from the mills. Owing to the context and ideological factors, there was no awareness of a specifically industrial risk.

The invention of logistics by Antoine-Henri de Jomini

Aurélien Rouquet, professor of logistics, NEOMA Business School.

In managerial science, not much serious thought was given to logistics prior to the 1980s. Nevertheless, Antoine-Henri de Jomini, a Swiss who had fought in the Napoleonic army, had, as early as 1838, laid the grounds for modern logistics in his *Précis de l'art de la guerre*. How did he manage to imagine, in the field of military actions, the ideas that would be applied to logistics in corporations at the start of the 1980s? An article for researchers on logistics and management that expounds the ideas and approach adopted by Jomini, which make him one of the founding fathers (along with Taylor, Fayol, Vauban) of management...

MOSAICS

Nicolas BERLAND (Paris Dauphine University): *Why would you work for a Big4?*: On Sébastien Stenger's *Inside consulting and audit firms, from excellence to submission* (PUF, 2017)

Hervé DUMEZ (CNRS-Ecole Polytechnique): *Elon Musk*: On Vance Ashley's *Elon Musk. Tesla, SpaceX, and the Quest for a Fantastic Future* (Eyrolles, 2015)

Hervé DUMEZ (CNRS-Ecole Polytechnique): *The giant factory and its destiny*: On Joshua Freeman's *Behemoth. A History of the Factory and the Making of the Modern World* (New York, Norton, 2018)



D.R.

Sud Est V.

BOARINI Serge

Serge Boarini est professeur agrégé en exercice au Lycée de l'Oiselet à Bourgoin-Jallieu, et docteur ès Lettres-Philosophie de l'Université Aix-Marseille I. Il est par ailleurs membre du Haut Conseil des Biotechnologies et du Comité de Protection des Personnes



D.R.

principalement en gestion des ressources humaines (compétences, travail, emploi).

DIETRICH Anne

Anne Dietrich est Maître de Conférences habilitée à diriger des recherches à l'Université de Lille, IAE Lille, qualifiée Professeur des Universités et membre du LEM (Lille Économie Management) UMR-CNRS 9221. Ses enseignements et ses recherches se situent



D.R.

chercheur associé au département Sciences Économiques et Sociales de Télécom ParisTech, membre du groupe Économie-Gestion (ECOGE) de l'Institut Télécom, et de l'Institut Interdisciplinaire de l'Innovation (i³). Ses travaux portent sur le management stratégique des Technologies d'Information et de Communication. Elle s'intéresse aux enjeux technico-organisationnels du déploiement de technologies numériques, aux dynamiques de marché et aux usages des TIC. La question de l'appropriation et de la diffusion technologique est également abordée dans ses recherches.

FAUTRERO Valérie

Valérie Fautrero est Maître de conférences en Sciences de Gestion au sein du département Sciences Économiques et Gestion de l'Université Toulouse Jean Jaurès. Elle y dirige le Master 2 Management de Projets Numériques. Elle est aussi enseignant-chercheur



D.R.

Mines ParisTech, École polytechnique). En collaboration avec des partenaires industriels et des chercheurs internationaux, ses recherches questionnent l'innovation numérique (gouvernance des technologies numériques, nouveaux business models, open innovation...). Ses travaux s'inscrivent dans le cadre de contrats de recherche académiques nationaux et internationaux (ANR, CNR, Commission européenne...).

Valérie Fernandez est directrice scientifique de la Chaire de recherche I3F (Chaire Industrielle d'Ingénierie et Innovation Frugale). Elle dirige des thèses de doctorat dans son domaine de spécialité (une dizaine de thèses soutenues ; quatre en cours).

Valérie Fernandez a été Vice-Présidente de la société savante « Association Information Management » et membre du Conseil Scientifique de la FNEGE.

FERNANDEZ Valérie

Valérie Fernandez est Professeur et Directrice du Département Sciences Économiques et Sociales de Télécom ParisTech, UMR i3 (CNRS, Télécom ParisTech,



D.R.

université Américaine de Beyrouth en 2012. Elle est également diplômée d'un master en ingénierie managériale, obtenu en 2014. Actuellement, elle poursuit au sein de Télécom ParisTech une thèse sur la gouvernance des solutions *cloud* dans les grandes entreprises françaises. Durant sa thèse, elle a pris part à différents projets de recherche avec Télécom ParisTech, Henley Business School et Copenhagen Business School. Ses travaux de recherche portent notamment sur les solutions *cloud*, les technologies d'information et de communication, la gouvernance, les modèles de maturité et la restructuration organisationnelle.

KHALIL Sabine

Enseignant chercheur à l'ICD (Institut international du commerce et du développement), Sabine Khalil a obtenu un diplôme en ingénierie informatique et électronique de l'Uni-



D.R.

LACOMBE Isabelle

Isabelle Lacombe est professeur chercheur (assistant) en finance, chef du département « Droit, Finance, Contrôle » et directeur académique du M2 « Audit et Finance d'Entreprise » à l'EM Normandie. Elle est devenue docteur en Sciences de Gestion avec une thèse CIFRE soutenue en 1997 sur « l'application de la méthode ABC (Activity-Based Costing) au domaine des services » chez Hewlett-Packard. Elle a ensuite travaillé 18 ans dans le secteur du conseil, en étant responsable de l'offre ABC chez Arthur Andersen, puis de l'offre « pilotage financier des DSI » chez Deloitte, ce qui lui a permis de mettre en pratique ses travaux de thèse et d'observer, en y participant, une cinquantaine de mises en place de l'ABC ou d'autres méthodes de calcul de coûts dans des entreprises de tous secteurs et, pour une dizaine de cas, dans des directions des systèmes d'information. Elle a également été contrôleur de gestion senior groupe chez Tetra Laval.



D.R.

RIBÉROT Jérôme

Jérôme Ribérot est docteur au RIME Lab, EA7396, Université de Lille – IAE. Sa recherche porte sur la capacité d'adaptation des organisations bureaucratiques en environnement instable.



D.R.

ROUQUET Aurélien

Aurélien Rouquet est professeur de Logistique et Supply Chain Management à NEOMA Business School depuis septembre 2008. Il est Ingénieur de l'Ecole Centrale de Lille et titulaire d'un MSc. de Cranfield University, et il a obtenu son Doctorat en Sciences de gestion en 2007 au sein du Centre de Recherche sur le Transport et la Logistique (CRET-LOG) de l'Université Aix-Marseille. Ses recherches portent notamment sur le pilotage des *supply chains* et les logistiques déployées par les individus durant leur consommation. Aurélien Rouquet est membre du bureau de l'AIRL-SCM (Association Internationale de Recherche en Logistique et Supply Chain Management), de l'association EurOMA (European Operations Management Association) et du CRET-LOG.



D.R.

WEPPE Xavier

Xavier Weppe est Maître de Conférences à l'IAE de Lille, LEM-CNRS (UMR 9221). Ses recherches au sein du laboratoire LEM (Lille Économie Management) portent principalement sur l'orchestration des ressources et les dynamiques de connaissance au sein des organisations. Il poursuit actuellement des recherches mobilisant le cadre des *valuation studies* pour enrichir la compréhension des processus de valorisation et dévalorisation des ressources au sein de l'organisation et sur les marchés de facteurs.