



HAL
open science

L'innovation intensive au défi de la rationalisation : le cas de deux sites de conception de produit high tech

Guy Minguet, Florence Osty

► To cite this version:

Guy Minguet, Florence Osty. L'innovation intensive au défi de la rationalisation : le cas de deux sites de conception de produit high tech. Goussard Lucie, Sibaud Laetitia (dir.). La rationalisation dans tous ses états. Usages du concept et débats en sciences sociales, L'Harmattan, 2013, 978-2-336-29189-5. hal-01371992

HAL Id: hal-01371992

<https://hal.science/hal-01371992>

Submitted on 26 Sep 2016

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Minguet & Florence Osty, (2013), *L'innovation intensive au défi de la rationalisation*, in Goussard L, et Sibaud L, *La rationalisation dans tous ses états*, Paris, Editions L'Harmattan

Actes des Journées d'Ivry, Octobre 2008.

**L'innovation intensive au défi de la rationalisation :
Le cas de deux sites de conception de produit high tech**

Guy Minguet EMNantes

Florence Osty, IEP Paris et LISE (CNAM-
CNRS)

Résumé :

L'agencement entre projets, entre métiers et entre sites constitue une variable clé de l'efficacité dans un contexte d'innovation intensive. La coopération est mise au défi de la rationalisation des processus de conception en régime d'innovation intensive et répétée. Or, cette poussée rationalisatrice du pilotage par projet pour des fins de contrôle gestionnaire s'effectue en contexte d'incertitude élevée et de changements incessants d'organisation.

Mots –clefs : conception exploratoire, objets, coopération, coordination, métiers,

INTRODUCTION ¹

La littérature contemporaine en sciences sociales met en lumière un paradoxe concernant les relations actuelles entre la R&D et l'innovation, avec les métiers et les régulations socio- productives. Les divers acteurs de l'innovation sont sommés d'anticiper en fournissant de nouvelles connaissances et de nouveaux concepts sur des produits et des solutions orientées marchés, qualifiés de « solutions innovatrices pour marchés émergents », « solutions intégrées orientées clients » ou encore de « spécifications applicatives ». Ce mouvement s'inscrit dans une tendance des marchés tirés par la demande, conduisant les donneurs d'ordre à y répondre par une offre de personnalisation des produits et services (customization). Pourtant, et c'est là que réside le paradoxe, dans le même temps, les mêmes industriels et entreprises rationalisent à tous les niveaux l'organisation de la conception, de la production, de la distribution de leurs

¹ Cette communication et ce chapitre ont bénéficié des débats nourris dans le cadre du programme Rite, (Recherche, innovation et transformation des entreprises), dans le cadre de l'appel d'offre financé par l'ANR, appel à projets : « entreprises et formes d'organisation économique », 2007.

produits et de leurs services en vue de réduire les coûts et les prix. C'est un fait établi par les analystes sociaux que l'innovation se voit tendue entre standard et singularité ou pour reprendre la terminologie ci-dessus entre prêt-à-porter et différenciation. Les pratiques de conception, de fabrication et de d'échange à l'œuvre dans nos économies n'ont jamais été aussi avides de standardisation industrielle, alors même que les firmes se soucient de démarquer leur offre de celles des concurrents, et de se rapprocher, sinon de la précéder, d'une demande réputée versatile, diversifiée.

Comment articuler ces exigences contradictoires au cœur des processus organisationnels de conception de produits innovants ? Les nouveaux dispositifs organisationnels de pilotage par processus et gestion de projets affectent-ils les métiers, les savoir faire et le sens du travail ? Notre hypothèse serait la suivante : la rationalisation industrielle se manifeste par l'intrusion incessante de dispositifs organisationnels pour gérer les contraintes de qualité, les pressions sur les coûts et les prix, les transactions internes à l'entreprise, ou à ses frontières et la gestion de la main-d'œuvre. Pour autant elle ne peut faire autrement que de composer avec les autres *dimensions sociales* des activités de conception, que sont la coopération, la reconnaissance au travail, les compétences, les cultures de métier, qui concourent aux régulations socio-productives. Ainsi, le défi actuel de la modernisation des entreprises prenant le sentier de l'innovation intensive (Hatchuel & Weil, 1999) appellerait à conjuguer la quête de rationalisation productive à des fins légitimes de performance économique et d'efficacité industrielle avec les voies du développement social d'entreprise (Sainsaulieu, 1997, Sainsaulieu, Osty, Uhalde, 2007).

Ce sont les modalités de cette articulation entre innovation intensive et ressorts sociaux que nous cherchons à explorer dans ce chapitre. Nous le ferons à la lumière d'une recherche de sociologie en entreprise menée avec deux sites industriels orientés vers l'innovation (Minguet & Osty, 2008).

Les résultats présentés sont extraits d'un programme de recherche sur les processus d'accélération des temps industriels et leurs effets sociaux sur les activités de conception et le travail des professionnels. Ces deux entreprises sont engagées dans une stratégie d'innovation intensive et répétée pour développer de nouveaux segments stratégiques (produits, clients, marchés). Elle porte sur la fourniture de fonctionnalité sur microcircuit dédié (IXEL), ou la fourniture de logiciel de commutation numérique pour la téléphonie fixe et la transmission de données à haut débit (MARTEL). Les deux terrains héritent d'une organisation à forte culture technologique, professionnelle et d'établissement, et sont structurées autour d'une matrice couplant métier et projet

Le premier site IXEL fait partie d'un groupe mondial qui conçoit et fabrique des circuits intégrés (10 000 salariés). Ce Business Center est composé de 300 personnes, dont 80% d'ingénieurs et techniciens. L'ensemble intègre des métiers noyaux : la conception et le développement, la validation et l'industrialisation, et des lignes de produits dédiés. Au stade

de sa conception, le produit se présente sous une forme virtuelle et évolutive, conciliant les caractéristiques de la matière (le silicium) ou de supports assemblés (circuits, mémoires) et les caractéristiques de logiciels.

Le second site, MARTEL, fait partie d'un groupe mondial d'équipementier dans la télécommunication. Le site est dédié au développement de nouveaux logiciels de commutation numérique pour la téléphonie fixe et la transmission de données à haut débit ainsi qu'aux technologies d'accès à Internet. Ce site regroupe 670 personnes (dont 80 % d'ingénieurs et techniciens). La fonction R & D est organisée en lignes de produits (téléphonie fixe) et en centres de compétences : l'architecture et les spécifications de système, le développement matériel et logiciel, le test, l'industrialisation des produits, les fonctions supports (maintenance, et offres marketing).

Les principaux résultats et les enseignements que nous développerons sont les suivants :

1. Les entreprises contemporaines sont profondément impliquées dans un mouvement de rationalisation de grande ampleur. Si le constat n'est pas neuf en sociologie², les effets sociaux des dispositifs gestionnaires et des stratégies managériales en cours relèvent bien d'une question sensible. Ce sera l'objet de cette première partie que d'examiner la littérature récente et classique sur la rationalisation, et plus particulièrement celle de la production et des modes de gestion des hommes.

2. On peut par convenance en distinguer au moins trois voies majeures dans les cas traités : (1) la rationalisation structurelle de la configuration matricielle de type projets/métiers (2) la rationalisation gestionnaire du travail collectif et enfin (3) la rationalisation de l'activité de travail. La trajectoire socio-économique récente de ces entreprises qui ont opté pour l'innovation intensive et répétée, est de se configurer, et de s'organiser autour du pilotage de projets et de la prise en compte des espaces d'apprentissage culturel (Sainsaulieu, 1977) mais aussi de l'apprentissage des savoirs permettant la régénération des lignes de produits et les acquisitions de ressources pour la vitalité et la transmission des métiers.

1. Rationalisation industrielle et Domestication de l'innovation de produit.

Pour instruire ces questions contemporaines de la conception innovatrice dans un contexte de mouvement industriel incessant (Alter, 2003) et réfléchir aux rationalisations des organisations, des modes de gestion du

² cf les premières intuitions de M. Weber sur la rationalisation du monde comme trait de la modernité, et les travaux depuis deux décennies sur la variété et les effets de la rationalisation dans les années 80.

travail collectif, il importe de rappeler quelques repères conceptuels en sciences sociales.

Il est commode de réactualiser le concept weberien de « *rationalisation* » en ce qu'il ouvre le procès dynamique de la poursuite combinée des fins et des moyens, comme des domaines distincts de son action. Ainsi, dans son *Histoire économique*, Weber associé au développement du capitalisme occidental la conjonction de la rationalisation de domaines tels le calcul comptable, l'organisation du travail, l'administration, le droit, ou la science (1991, p. 332- 333). Utilisé dans le cas des marchés, le concept de rationalisation permet de décrire cette tendance particulière de mise en adéquation des fins et des moyens. Appliqué au champ de l'innovation intensive et de la conception, la notion de rationalisation renvoie à la combinaison de l'efficacité industrielle (optimisation des ressources disponibles en fonction des projets conçus et développés), l'organisation productive, et à l'articulation entre les avancées des connaissances et les produits nouveaux. Quant à l'ajustement des moyens et des fins, il fait problème dans le sens où elle est éminemment politique : car il est le théâtre des conflits et des coalitions entre les forces, de négociations entre les parties prenantes et les actionnaires.

En sciences de gestion, des travaux ont explicité les vagues successives de rationalisation (Sardas, 1997):

- Une première vague a participé d'un mouvement de pilotage par projet et d'ingénierie simultanée (Midler, 1993) dans les années 80. Elle visait l'optimisation et l'obtention de mécanismes intégrateurs des ressources puisées dans les principaux métiers de la conception de l'entreprise. Adaptée du modèle japonais, la gestion de projet permet de substituer un mode de développement séquentiel à l'ingénierie simultanée en coordonnant de nombreux acteurs dans un contexte où prévalent l'incertitude et l'ambiguïté.
- - Une seconde vague, au milieu des années 90, qualifiée de « conception intégrée », visait l'amélioration de la coopération entre les divers métiers. Elle se voyait fondée, pour une part, sur une dynamique structurelle dans les départements de conception avec l'implantation d'organisations orientées- produits et la fin des structures canoniques orientées métiers, et d'autre part, le recours à des équipements et à des méthodes conçues pour le management et la capitalisation des connaissances.
- - La vague la plus récente, des années 2000, se caractérise par le partenariat dit « d'exploration » entre des compagnies et la gouvernance fondée sur la coordination dans le cadre d'une entreprise dite « étendue ». La coordination se pose aussi bien en interne, qu'entre un constructeur et son fournisseur ou encore qu'entre deux constructeurs souhaitant développer des nouvelles technologies ou de nouveaux produits en commun (Segrestin, 2006, Cusumano & Gawer, 2002).

La rationalisation des activités de conception affecte la transformation des objets à concevoir par les acteurs. Le pilotage par projet et l'ingénierie simultanée ne sont possibles que dans une architecture relativement stabilisée et sur des objets bien connus. En ce sens, la coordination supportée par la configuration matricielle métiers/projet et les formes de coopération en creux, laissent toujours apparaître des chefs de projets « influents » (Midler, 1993) et des experts métiers identifiés. Lorsque les objets ne sont pas stabilisés mais innovants, se pose alors la question de la capacité des experts à définir les spécifications. Nombreux sont les exemples où de nouveaux concepts de marché ou de nouveaux usages émergent, sans que la traduction dans les cahiers des charges de l'objet ne soit immédiate. Les professionnels sont placés devant les défis suivants : comment s'emparer de nouvelles fonctionnalités d'usage (exemples : les couleurs, les surfaces) et des valeurs (exemples : développement durable, personnalisation, mobilité, recyclabilité) Comment une entreprise peut-elle, dans un environnement volatil, apprécier la taille et la structure d'un marché derrière une prestation sollicitée ?; Comment accéder à la notion clef d'identité versatile d'objets (quelle représentation de ce que peut permettre un « photophone » ou un « alicament »?³) .

En réalité les différentes logiques de rationalisation à l'œuvre associent tout à la fois un raisonnement pour faire advenir des objets insérés dans des lignées ou des familles de produits ou de services, une organisation (pour la structure et pour le pilotage), et un modèle de performance (avec le portage des objectifs économiques de l'entreprise et des projets), (Le Masson & Weil, 2008). Cette présentation des vagues gestionnaires et de la coordination par les objets connus et désormais instables, masque les questions sociales relatives aux mutations des métiers, aux ressorts identitaires, aux compétences et aux savoir-faire. Ce sont autant d'impensés.

La rationalisation productive participe de la modernisation des entreprises et des formes singulières qu'elle peut prendre (Osty, Sainsaulieu, Uhalde, 2007). Un nouveau domaine de management autonome, détenant ses logiques stratégiques en propre, fait son apparition dans l'agenda politique de l'entreprise : la gestion des femmes et des hommes. Chemin faisant, il inaugure une nouvelle page de rationalisation des fonctionnements d'entreprise, à la suite du processus technologique et l'organisation. Toutefois, comme le notent les auteurs (page 296), « *la faible intégration de la composante humaine du fonctionnement est notable, alors même qu'elle émerge comme une condition de résolution d'une équation stratégique plus complexe que par le passé* ». de fait, la part sociale et humaine est rabattue au rang de variable d'ajustement alors que dans la rhétorique dirigeante elle est présentée comme une ressource aussi importante que les machines ou les capitaux ; le manque de formalisation de l'activité « ressources humaines » contraste vivement avec les forts investissements en équipements

³ Un photophone est un objet hybride: un téléphone portable équipé d'un mini- appareil photo qui devient de plus en plus multifonctions (16 disponibles à ce jour). L'aliment, ce terme de marketing, est un aliment enrichi par un nutriment – une substance chimique directement utilisable par l'organisme – supposé avoir un rôle bénéfique sur la santé.

organisationnels destinés à flexibiliser le processus de production (Gollac Greenan Hamon-Cholet, 2001). La prolifération des dispositifs laisse dans l'ombre les tensions et les paradoxes issus des modes de gestion des hommes, des modalités de coordination, plus ou moins en congruence avec les métiers. Les questions épineuses, mais critiques, de l'engagement personnel, des ressorts identitaires, de la coopération, du travail en réseau constituent la face négligée, ou invisible, des cycles de conception par projet, de la coordination *ex situ*, de l'architecture matricielle.

Enfin, dans la mesure où l'idée d'innovation est fatalement rattachée à celle de modernité, avec ses utopies motrices, mais aussi sa mise de la puissance de la raison et de l'action rationnelle au service du progrès, l'analyse sociologique tend à s'inscrire dans un récit de la modernisation (Touraine, 2005, p. 121). L'innovation intensive et répétée peut être saisie sous l'angle d'une histoire, une épopée. Elle permet d'en décrire les réussites et les défis, mais aussi et surtout les crises, les conflits, les risques de ces métamorphoses et de cette mise en mouvement industriel incessant.

2. Les formes de rationalisation dans les entités de conception innovatrice

Le mouvement de rationalisation se déploie simultanément, sur trois registres : la configuration matricielle, le pilotage politique par projet, l'activité de conception. Cette grille de lecture appliquée comme plan de coupe aux deux monographies permet de rendre compte des régimes d'accords entre les fins et les moyens, le compromis entre la lignée de produit, le raisonnement conceptif et la performance industrielle, mais aussi d'éclairer les bases d'une régulation sociale de production.

A/ Une rationalisation critique pour le site de l'équipementier pour la téléphonie.

A.1. Une configuration complexe, mouvante, illisible

Plusieurs niveaux de rationalisation sont à distinguer :

Le premier concerne la rationalisation de l'activité de R & D. La structuration au niveau de la firme s'effectue par marchés/produits. Localement, la fonction R & D est organisée en lignes de produits (PDL, *Product Development Line*) et en Compétences Communes. Le site est intégré dans un campus où se retrouvent outre la voix, des produits concernant le mobile, et des produits axés sur l'Internet. Les clients et les marchés adressés ne sont pas les mêmes, les délais sont propres et le proces de développement distinct. De fait, le choix de ne pas superposer un produit/marché ou une technologie à une entité géographique donnée, gomme les spécificités historiques de chaque site et les distances géographiques, linguistiques, culturelles entre elles pour ne les considérer que comme des espaces de contribution partiel à un projet ; la question de leur articulation, voire de la coopération entre les différentes équipes de

travail n'est pas prise en compte dans les options organisationnelles retenues et alimentent des représentations parcellaires et floues du processus global. Le site peut être saisi comme une entité mettant à disposition d'unités de main d'œuvre dans le cadre d'une stratégie centrale, dépendante d'un pilotage par projets inter-sites, et non comme un centre autonome

En second, il est à noter que les discours des managers « naturalisent » le fait que le développement comporte une part élevée et intrinsèque de changement auquel il convient de s'habituer. Des recrutements successifs et conséquents d'ingénieurs dans les dernières années s'inscrivent dans une représentation des professionnels comme devant être « disponibles », « flexibles », « adaptatifs ». Cet article de foi sur le changement perpétuel se traduit par des ré-organisations fréquentes, des mutations de responsables voire des doubles responsabilités (hiérarques et chefs de projet). Or, les professionnels expriment une difficulté : celle de devoir absorber les contradictions organisationnelles dans les places et les missions qui leur sont attribuées, mais aussi dans les changements sensibles et non identifiés de leurs métiers. En réalité, le discours des professionnels associe la cadence effrénée des changements au thème récurrent de la quête de cohérence du cadre d'exercice de l'action professionnelle. Dans leur imaginaire, le fait d'être bien organisé est une condition primordiale, contenue dans l'exercice du métier et se manifeste par un découpage entre spécialités et un ordonnancement convenu des activités.

L'illisibilité s'impose, lorsque les personnes ne perçoivent plus d'horizon de projection au-delà de leur service et de façon concomitante et perdent pied quant à la représentation pertinente, actualisée de leur organisation de service, de site et a fortiori de la configuration d'ensemble. Il reste surtout l'inconnue menaçante de la délocalisation vers la Roumanie de certaines activités lors des phases du cycle en V du développement. Les activités des codagesont déjà réalisées à Timisoara et des projets fonctionnent avec l'Inde et le Pakistan.

De même, le thème de l'inertie se traduit par les substantifs, tels la lourdeur ou la lenteur dans la décision, dans l'information, dans le formalisme et contrastent avec les sommations adressées aux personnes de se comporter de manière réactive, adaptative, flexible au devant des pressions et des menaces de l'environnement. Dans les discours, les salariés dénoncent la taille de l'ensemble et le formalisme des procédures, la politisation des décisions, l'urgence. Enfin, la décision reste centralisée, l'information est verticale et unidirectionnelle, du sommet vers la base. C'est un constat convenu, résultant d'une mémorisation des habitudes et du système politique en vigueur depuis des décennies. Le mode de prise de décision s'effectue en mode surplombant, sans retour d'expérience et sans prêter attention aux réalités de la mise en œuvre.

Au final, l'absence relative de modèle d'organisation s'explique par le caractère permanent des changements, produisant des effets de dyschronies (Alter, 2003). Les politiques de gestion n'ont pas été en reste, avec de nombreuses créations de règles et procédures en rafale. Les professionnels se disaient accablés par leur incompréhension et comme dépassés

par l'absence de vision du devenir du téléphone fixe/mobile, le manque de repères la une politique de gestion des hommes brouillée et obscure, tout à la fois centralisée, administrative, et neutralisée. Il est significatif du reste qu'à tous les échelons, ce sentiment d'insignifiance s'exprime. Un net sentiment de fragilité organisationnelle, de vulnérabilité personnelle, de délitement des cadres de références et de perspective résume cet état de fait.

On relèvera, au regard de ce « monde social d'entreprise » un paradoxe qui n'est qu'apparent : l'illisibilité, l'inertie, la centralisation se dégagent comme les produits de la restructuration incessante de la firme (son sommet et ses sites) et des errements de la technocratie dirigeante.

A.2. Un produit irréprésentable et une configuration matricielle indéterminée

La fourniture de logiciels d'équipements téléphoniques est une activité productive qui intervenant sur un serveur central, concernant ce que l'on appelle localement une fonction. Cette fonction est incluse dans un ensemble, afin de répondre de façon fiable aux applications et aux usages des clients. Un projet est élaboré pour répondre à des évolutions en propre du serveur et de l'organique produit pré-existant. L'évolution de la fonction est inscrite dans une succession de paliers fonctionnels ; il s'agit par exemple de la fonction « terminal intelligent ». La fabrication d'une fonction renvoie à de multiples développements dont l'assemblage final constitue un *release* (ou recette).

L'histoire du développement de ce produit se confond avec celle des avancées technologiques et des demandes de fournitures de plus en plus ajustées pour les clients. Cela signifie qu'il devient de plus en plus difficile d'en avoir une vision intégrée et une compréhension systémique. La mémoire de ces évolutions est aujourd'hui encore activée par les professionnels qui en ont assuré le suivi, mais elle ne constitue pas un patrimoine de savoirs à conserver pour en assurer la transmission. Par ailleurs, l'évolution technologique du produit repose sur une spécialisation irréversible des compétences sur tel ou tel segment de produit, qui rend critique les conditions de coordination entre experts.

Cette absence d'identité de produit est le contrepoint de cette métamorphose incessante des états du serveur. Elle condamne toute velléité d'appréhension d'ensemble, qui pouvait être le lot des plus anciens. Les représentations de professionnels ne peuvent plus se déployer dans cet imaginaire et ils se réfugient sur des investissements provisoires. La tâche s'avère d'autant plus ardue qu'elle s'effectue dans une certaine indétermination de l'avenir et des frontières physiques et symboliques de leur entreprise et de leur site productif.

L'activité de développement est structurée par la double logique des processus (projets) et des pôles d'expertise (métiers). L'organisation matricielle représente la figure aboutie de l'institutionnalisation d'une

tension entre métier et projet. Les cinq métiers de base trouvent fonctionnellement des places dans des structures d'hébergement que sont les centres de services.

La méthodologie instaurée organise la conception et le développement en les décomposant en plusieurs sous systèmes industrialisables et réutilisables. Cela a favorisé une réduction des temps de cycles de développement et une rationalisation dans un environnement inamical. La parallélisme des phases des projets a pour but la compression des coûts de revient et de réduction des temps de cycle. C'est patent chez tous les fournisseurs de logiciels pour les télécommunications qui développent, produisent et assurent la maintenance des logiciels en faisant fonctionner les commutateurs et les systèmes téléphoniques tant linéaires que portables.

Le haut du cycle en V s'attache à l'ensemble du produit et fait intervenir essentiellement le métier du système. Celui-ci, en phase amont du projet, doit dresser les états du besoin client, les évaluer. Cette pratique d'architecte suppose de coordonner la remontée des requêtes et de les ré-arranger à leur place dans un édifice pré-existant avec sa structure, sa fondation, et son patrimoine existant. Ce métier cadre les prestations globales et conséquemment les activités de spécification, de production, de validation, d'intégration, d'implantation. Enfin, cette pratique ordonnance la distribution de cette solution client dans divers métiers prenant en charge le développement, le test, l'industrialisation. On voit donc combien ce métier surplombe en quelque sorte le cycle en V: si le projet a pour unique objet la livraison d'une sous-système en temps, en prix, et en qualité, la coordination des métiers doit s'assurer que le produit peut évoluer avec la demande. L'essentiel au regard des normes de métier est de ne pas porter atteinte à l'intégrité du système global (ce que les acteurs dénomment la non – régression du système).

Les activités de développement (spécification, analyse détaillée, codage, test unitaire) se situent sur la branche descendante du V. Une première phase de conception permet de spécifier et de définir chaque caractéristique de la fonction logique, une seconde phase de réalisation en bas du V consiste à fabriquer des constituants, ou à réutiliser des constituants ayant été déjà développés dans des projets précédents.

Les activités d'intégration (essais fonctionnels, essais d'ensemble, test) sont sur la branche montante du V et valident la maquette avant sa livraison. Les métiers supports (industrialisation, outils et supports) poussent à la rationalisation maximale du process et du produit dans ses versions « standards ». Ces métiers reprennent les données des tests, de la maintenance, des essais de simulation, par surcroît de conformation avec la spécification initiale demandée. Ce processus étagé articulant séquentiellement divers langages et sous-ensembles constitue l'équivalent d'un modèle de conception systématique bien connu (voir les travaux de Le Masson et Weil, 2008).

A. 3. La puissance de structuration des projets et l'impensé organisationnel

Un projet comprend l'ensemble des phases par lesquelles ce produit circule pour être conçu, produit, industrialisé et implanté dans un serveur. Sur le site, le développement des produits d'équipements téléphoniques se répartit autour de deux principales familles de projets (génériques et affaires).

Le projet générique se caractérise comme une importante réalisation selon les niveaux suivants : la profondeur de l'intervention sur le système existant, la logique marquée de l'offre, le volume des charges (en heures, en durée), la proximité en amont de la centrale commerciale (BU), l'exigence de propriété sur l'architecture, le développement et la mise au point de l'offre-client, les enjeux de réputation et technicité. Pour le projet affaire, il s'agit d'une prestation de service vouée à l'adaptation d'un générique donné ou à la réparation d'un logiciel implanté. Les projets affaires concernent la spécification de certains développements, la personnalisation (ou *customization*) en fonction des usages des utilisateurs, l'impartition par grande zone géographique, et la maintenance exigée par les clients.

L'articulation métier/projet revêt l'aspect d'un impensé organisationnel. En effet, l'intégration successive de versions actualisées du produit et le déploiement de nouvelles fonctions associées posent clairement la question des conditions d'intégration technique. Cela signifie que la compatibilité des différentes générations et l'implantation de *release* supposent de conserver la trace des comportements des différentes machines logiques qui composent le produit. Autrement dit, la manière dont l'organisation soutient ou non la construction d'une mémoire technologique au sein des centres de compétences, intervient dans les modes de développement et d'implantation chez le client.

L'organisation matricielle renvoie à l'articulation entre les logiques et du projet et celle des métiers à ses mailles les plus fines, pour conjuguer la pression des délais et celle de la fiabilité technique, dans une enveloppe de coûts alloués. La pression centrale des projets fait effet de rouleau compresseur sur les centres de ressources pour mobiliser des expertises segmentées par phase de déroulement du projet, mais aussi tacitement pour solliciter les individus dans leur capacité à préserver la cohérence du projet au regard de leur savoir expérientiel.

De fait, le modèle classique de la répartition des activités et du travail et son puissant étiage sur des métiers reconnus, institués et tapis dans des fonctions séparées, qui a fait indéniablement ses preuves dans un contexte industriel disparu, se voit désormais supplanté par un modèle matriciel d'organisation couplant métiers et projet. Les métiers sont implicitement perçus, et donc gérés, comme des sociétés de services avec la terminologie associée à la prestation de service fournisseur /client.

De surcroît, la structuration disséminée et peu articulée par centres et de services et par projet montre également des zones de recouvrement et des contours flottants. L'architecture matricielle contient en germes les failles d'une articulation fluide entre projets et métiers, mais ces dernières sont redoublées par des incertitudes de frontière au sein même des pôles de métiers et de projet. Au sein des grandes familles de métier, certaines

spécialités sont adossées à des étapes précises du développement ou de l'industrialisation. Toutefois, le processus de développement suppose de fréquents allers-retours entre ces segments d'expertise, sans que la délimitation des frontières de responsabilité ne soit clairement explicitée. De même, la qualification d'un projet générique ou affaire relève, semble-t-il, d'un jeu d'influence entre acteurs plus que de critères objectifs n'appelant pas d'arbitrage. Le site apparaît donc comme un satellite, relié au centre par des liens fonctionnels et aux autres sites par l'appartenance à un même centre de compétence ou un projet. Il ne peut jouer le rôle de grand intégrateur pour les salariés car il ne cristallise pas une partie délimitée du process ou d'un produit.

La poussée du projet s'instaurant comme moteur de la modernisation de l'entreprise, est appréhendée comme une source de mouvement et de perturbation. Les métiers émergent de ce point de vue comme « les gardiens du temple », ces ancrages s'avérant d'autant plus importants que les individus se sentent ballottés dans les projets. Le projet est porteur d'opportunité de carrière par l'aventure périlleuse qu'il induit pour les chefs de projet. Il ne comporte pas de portée d'identification et revêt un caractère purement instrumental dans les stratégies identitaires déployées. En revanche, l'idéal de métier sert de ferment à la coopération, nourrit les projections de trajectoires, étayent les affinités, sert de référent malgré les changements incessants d'organisation.

B/. La rationalisation souple et incrémentale du site de conception de microcontrôleur.

B.1. Métamorphoses du produit et enjeux de l'innovation

Dans ce secteur, l'innovation se caractérise par l'accélération de la complexification et la miniaturisation des produits et la mise sur le marché de nouveaux produits sans tarder. En second, de plus en plus de marchés, en particulier les applicatifs, sont servis par une seule puce « système » couvrant l'ensemble des fonctionnalités. L'abaissement du coût des fonctions par l'accroissement de la densité d'intégration (la possibilité de concentrer de plus en plus de possibilités sur une surface qui se réduit) constitue un facteur de l'innovation technologique. Les fonctionnalités accélèrent leur rythme d'évolution vers un doublement de la densité d'intégration à chaque nouvelle génération. C'est l'exemple du téléphone mobile : l'émergence de la communication sans fil et de la mobilité entre les usagers a conduit le développement de fonctionnalités supplémentaires (la capacité de communiquer avec l'environnement sans connexion physique) du système sur la puce. Un système intégré demande de trouver sur la puce de grandes quantités de mémoires dynamiques pour lesquelles des étapes technologiques spécifiques sont nécessaires. Les caractéristiques des composants logiques donnent lieu à des « blocs mémoires conçus » devant être réutilisables (rapidité de conception, qualité du bloc).

Au niveau stratégique, le fil directeur consiste à travailler sur des couples produit/marché. C'est une stratégie d'équilibre du portefeuille de compétences technologiques applicatives. Ce choix politique d'une organisation par marché repose sur une segmentation assumée des produits applicatifs et une co-production la plus en amont possible et la plus étroite entre le fournisseur et le client quant aux spécifications. La diversification des marchés permet d'atténuer les effets de cycles de chacun des marchés en répartissant les risques mais aussi en tirant profit des « paris » sur des marchés émergents. On peut ainsi distinguer les marchés stables des marchés volatils, d'une part, et les produits standards des produits dédiés ou spécifiques.

B.2. Le système productif de développement des produits

Face à ces enjeux, l'organisation du Business Center peut être appréhendé à travers deux dimensions qui définissent la structure matricielle:

- les métiers, constituent les pôles de compétences mobilisés pour la conception et le développement d'un produit. Ils abritent trois grands départements (tableau 1) et les fonctions supports,
- le pilotage des projets de produits innovants permet d'accéder au processus de développement des produits.

On peut reconstituer la dynamique du développement de microcontrôleurs en découpant le cycle en quatre stades majeurs : le marketing tactique et technique, la conception, la fabrication, l'intégration. Ils scandent l'activité et servent de repérages commodes pour le pilotage des projets et pour saisir la logique des acteurs lorsqu'ils racontent leur activité de développement.

Dans la partie amont du cycle de développement, l'activité du marketing tactique et technique, de la vente, et de la qualité, consiste à recenser et à qualifier les demandes des clients, des usagers, des représentants de consommateurs, pour promouvoir des applications et des solutions qui couvriront ces besoins (évaluation et définition). Mais inversement ces mêmes acteurs influencent la manière dont se construisent les demandes, suggèrent les possibilités de nouvelles fonctionnalités des produits. Tour à tour porte-parole du client en interne et des professionnels de la conception auprès du client, ces acteurs participent d'une hybridation des valeurs d'usage des produits et leur valorisation technologique. A l'intersection de la logique marchande et technique, ils déploient une activité de médiation entre des registres hétérogènes pour les rendre compatibles à travers un projet.

L'économie de la conception repose sur la capacité à capitaliser les savoirs de conception provenant des différentes versions des produits et de mobiliser en retour ce patrimoine de connaissances dans la déclinaison technologique en solutions dédiées. En d'autres termes, la constitution d'une

bibliothèque de savoirs, méthodes, modèles génératifs (Hatchuel, Le Masson, Weil, 2004), et outils de conception alimente un réservoir dans lequel viennent puiser les projets pour réaliser de nouvelles combinaisons. L'accent est mis sur la réutilisation de blocs élémentaires de conception, qui tels un jeu de Lego, admet des assemblages variés pour constituer un microcircuit ou ajouter une fonction sur un serveur. C'est à ce niveau qu'un certain nombre d'objets intermédiaires sont produits et se matérialisent sous la forme de documentations, d'outil de conversion d'un langage en signes, d'outils de tests ou d'essais. Leur rationalisation obéit à un principe de réactivité et de maîtrise des coûts, à l'origine de la rentabilité des solutions intégrées. L'élaboration de procédés de conception, la constitution d'un historique des savoirs produits relèvent d'une traduction de l'expérience en savoir pour garantir les conditions de développement des générations successives des produits.

Toutes les contraintes analysées précédemment convergent pour organiser un processus de développement « clef en main »: la remontée du besoin vers le marketing et la conception, l'accélération du temps (de une année à deux années le temps se réduit parfois à quatre ou cinq mois) et du nombre de produits (lié principalement à la conception des systèmes par des dérivés des produits existants), le rodage du flow (ou processus de développement) qui fluidifie le développement (la structure projet déroule et synchronise tous les métiers).

Le processus de conception repose sur un étalement des quatre langages –fonctionnel, conceptuel, architectural, assemblage-. Ce modèle est puissant et contraignant, dans la mesure où il fonde la sortie convenable de l'offre de produits. Il est l'opérateur de la rationalisation du développement dans ses composantes interprétatives- concevoir ce que requiert la demande du client et l'intégrer dans un patrimoine d'objets et de langages – et dans ses composantes standardisatrices – conduire les activités de développement de manière compétitive et répétée pour économiser les coûts de renouvellement-. En ce sens, il s'agit d'un véritable défi organisationnel.

Enfin, la triple contrainte de coût/qualité/ délais s'applique à cette activité de développement et associe l'organisation du process à une forme matricielle. La fiabilité du produit repose sur les pôles de compétences à la pointe, justifiant une organisation par métiers. Face à des savoirs jamais bornés, du fait des effets conjugués de l'évolution technologique et de l'activité même de conception de nouveaux produits, les métiers forment le creuset organisationnel le plus adapté à la complexité des problèmes à résoudre dans le développement d'un produit de haute technologie. Pour autant, l'impératif de la fenêtre de marché devient telle qu'il suppose de fiabiliser et de fluidifier les interactions entre les métiers.

C/. Le maillage organisationnel et ses enjeux de coopération

Les deux cas présentent des formes de rationalisation différenciées au-delà du modèle matriciel qui les réunit. L'intérêt qu'ils présentent pour explorer la dimension de rationalisation est que cette dernière se présente sous la forme d'une équation à multiples paramètres, dont certains sont difficilement compatibles entre eux. Les exigences productives sont exacerbées par rapport à d'autres secteurs d'activité et saisies dans la phase amont du développement des produits et services, là où se concentrent désormais la stratégie des firmes engagées dans l'innovation intensive.

Plusieurs enseignements peuvent être dégagés :

La quête de rationalisation de ces sites porte son effort essentiel sur les interfaces, le process, les coordinations *in situ* et *ex situ*. Elle concerne moins des entités ou des structures pré-établies (tels les bureaux d'études, les départements, les métiers regroupés) comme au temps de la première modernisation industrielle. L'affectation d'un projet ou la coordination entre métiers font du déroulement d'un projet un parcours semé d'embûches. Les incertitudes concernant la coopération et le règlement des différends structurent les interactions entre acteurs, que ce soit en amont du lancement du projet (arbitrage entre plusieurs pré-projets concurrents) ou soit durant la vie du projet (pour conjuguer la pression des délais et celle de la fiabilité technique, dans une enveloppe de coûts alloués). En réalité, il s'agit de maintenir le plus longtemps possible un ensemble de solutions avant de geler les hypothèses de développement et assurer la convergence des différents paramètres de conception (Midler et Charue-Duboc, 2002). L'itération conditionne le cycle de conception mettant en évidence l'importance des dispositifs de liaison entre entités pour opérer cette pesée des incertitudes et des solutions (Vinck, 2004).

Dans ce contexte où l'incertitude est permanente, les sources de tensions entre entités (projet/métier) sont nombreuses. Si les projets disposent d'une légitimité politique pour contraindre les grands centres de services à leur mettre à disposition les ressources nécessaires pour l'avancement du projet, les métiers, détenteurs du patrimoine de savoir-faire, détiennent les clés de la répartition de leurs ressources entre les différents projets. L'importance de l'influence respective des acteurs de métiers et de projets dans ces liens de dépendances croisées, interdit toute stratégie de blocage durable et ne présuppose pas pour autant d'une conciliation mécanique de leurs intérêts. En réalité, l'enjeu de la fluidité des ajustements entre métiers et projets et entre les projets concernant l'allocation des ressources se révèle un impensé organisationnel le renvoyant le plus souvent à ses mailles les plus fines.

Si coopération il y a, alors la dimension du construit social de cette coopération doit être envisagée à l'aune des enjeux et ressources de chaque acteur et pas seulement celle des dispositifs de gestion qui instrumentent et supportent l'activité. Par voie de conséquence, la rationalisation de la coordination laisse entière la question des modalités de la coopération au fil des projets (voir le chapitre 10 dans Minguet et Osty, 2008).

Conclusions

En définitive, le processus de rationalisation de la conception innovatrice voit l'activation de trois registres : la traduction des besoins en objets et en services, l'organisation combinée des métiers et des projets, l'obtention d'une efficacité productive. La singularité de ce processus est adossée à des paramètres instables : des objets non stabilisés qui appellent à des coordinations adaptées, une organisation évolutive devant répondre aux exigences de la re-génération des objets, des métiers, des savoirs faire et des connaissances.

Au final, l'engagement dans l'innovation intensive fait des professionnels de la R&D, des acteurs particulièrement exposés à des contraintes contradictoires. La mise en place d'organisations matricielles et réticulaires ainsi que le pilotage par projets se révèlent de faibles dispositifs d'absorption des aléas dans la conception d'un nouveau produit. C'est la permanence d'une structure sociale coopérative, où les métiers représentent les ancrages stabilisateurs et les projets les aiguillons d'une déclinaison foisonnante de produits dédiés, qui devient une source significative de rentabilité. En réalité, la tension entre métier et projet ne trouve d'issue que dans un lien social de réseau, où l'apprentissage du compromis est préférable à la maximisation immédiate des gains.

Ces professionnels développent deux tactiques face à la rationalisation : d'une part, ils acceptent de leur fait de recourir à des procédures pour autant qu'il en soient propriétaires et que la valeur d'usage en soit probante (gain de temps, efficacité dans la réponse à la demande) et ne subissent pas le fait de devoir se plier à une standardisation bureaucratique ou managériale ; d'autre part, ils incorporent les requêtes des clients, des utilisateurs de fonctions logiques, et en les traitant, ils en adviennent les porte-parole. Ce faisant, au nom de l'aménagement perpétuel et infini de la relation, ces professionnels de métiers chevronnés endiguent les velléités de sur-rationalisation, en recréant continuellement des incertitudes qu'ils réduisent par leurs qualités d'innovation et de tenue de l'échange, d'absorption de l'imprévu.

Bibliographie

Alter N., (2003). « *Mouvement et dyschronies dans les organisations* », l'Année Sociologique, 53, n° 2, p. 489-514.

Cusumano M., Gawer A., *Platform Leadership: how Intel, Microsoft and Cisco drive industry innovation*, Boston, Mass., Harvard Business School Press, 2002, 324 p.

Gollac M, Greenan N, et Hamon-Cholet S, (2001), *L'informatisation de l'« ancienne » économie : nouvelles machines, nouvelles organisations et nouveaux travailleurs*, Economie et Statistiques, N° 339-340 – mai,

Hatchuel A. & Weil, B. (1999), « Design-oriented organisations, towards a unified theory of design activities », *6th International Product Development Management Conference*, Cambridge, UK, Churchill College, 5-6th July, p. 1-28.

Le Masson P. Weil B. (2008), *La domestication de la conception par les entreprises industrielles: l'invention des bureaux d'études*, in *Les nouveaux régimes de la conception. Langages, théories, métiers*, Paris, Vuibert, Série Colloques de Cerisy, 272 p.

Le Masson P. Weil B. Hatchuel A.. (2006). *Les processus d'innovation, conception innovante et croissance des entreprises*. Paris: Lavoisier, 464 p.

Martucelli D. (1999), *Sociologies de la modernité*, Paris, Gallimard, 451p.

Midler C., (1993), *L'auto qui n'existait pas, management des projets et transformation de l'entreprise*, InterEditions, Paris, 215 p.

Minguet G. & Osty, F. (2008), *En quête d'innovation, Du projet au produit de haute technologie*, Londres, Hermès Science, Paris, Lavoisier, 382 p.

Osty F. (2003), *Le désir de métier en entreprise. Engagement, identité et reconnaissance au travail*, Rennes, Presses Universitaires de Rennes, 264 p.

Osty F., Sainsaulieu R., et Uhalde M., (2007). *Les Mondes sociaux de l'entreprise: penser le développement des organisations*, Paris, La Découverte. Coll. Entreprise & Société, 400 p.

Sainsaulieu R., (1977), *L'identité au travail. Les effets culturels de l'organisation*, Paris Fondation Nationale des Sciences Politiques, 487 p.

Sainsaulieu R., (1997), *Sociologie de l'entreprise. Organisation, culture et développement*, Paris, Presses de Sciences Po et Dalloz, (Amphithéâtre), 476 p.

Sardas J.-C. 1997, *Ingénierie intégrée et mutation des métiers de la conception*, Annales des Mines, Réalités industrielles, fév., pp. 41-48.

Segrestin B., *Innovation et coopération interentreprises*, Paris, CNRS éditions, 2006, 175 p.

Touraine A., *Un nouveau paradigme pour comprendre le monde d'aujourd'hui*, Paris, Fayard, 2005, 365 p.

Weber M., *Histoire économique*, Gallimard, Bibliothèque de Sciences Humaines, 1991, 405 p.

Weber M., *Économie et société*, Presses Pocket, Agora, 1995, 354 p.