



**HAL**  
open science

## Organisation, Compétence et Créativité : les ingénieurs et la dynamique industrielle au Japon

Marc Maurice, Hiroatsu Nohara, Jean-Jacques Silvestre

► **To cite this version:**

Marc Maurice, Hiroatsu Nohara, Jean-Jacques Silvestre. Organisation, Compétence et Créativité : les ingénieurs et la dynamique industrielle au Japon. 1992. halshs-02931667

**HAL Id: halshs-02931667**

**<https://shs.hal.science/halshs-02931667v1>**

Preprint submitted on 7 Sep 2020

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

**ORGANISATION, COMPETENCE ET CREATIVITE :**

**Les ingénieurs et la dynamique industrielle au Japon**

**(Rapport de recherche : working paper LEST-1992)**

Marc Maurice

Hiroatsu Nohara

Jean-Jacques Silvestre

Chercheurs au LEST-CNRS

Aix-Marseille University, L.E.S.T - C.N.R.S

35, Avenue Jules Ferry

13626 Aix-en-Provence

Email : [hiroatsu.nohara@univ-amu.fr](mailto:hiroatsu.nohara@univ-amu.fr)

### *Avant-propos*

Ce texte a été rédigé à la suite d'une série d'entretiens réalisés sur la position et la gestion des ingénieurs dans des entreprises japonaises de l'électronique par M. Maurice, H. Nohara et J.J. Silvestre en septembre et octobre 1987. A l'invitation de Professor Ujihara – alors le directeur de Japan Institute of Labor (JIL)- nous avons effectué une série de pré-enquête au Japon qui avait le but de mettre en place une recherche collaborative sur la comparaison France-Japon des ingénieurs et la fonction technique avec JIL. Il prolonge d'autres travaux réalisés déjà sur l'industrie électronique japonaise et se situe dans le cadre d'une recherche réalisée avec l'appui du PIRTTEM et du Bureau international du travail (BIT). Il ne s'agit pas encore, évidemment, des résultats d'une recherche -qui est en cours- mais de la mise en forme de quelques "faits observés sur place", informations obtenues par les entretiens et hypothèses.

## ***Introduction***

Lorsque l'on aborde la question du métier d'ingénieur, on tend à se poser inévitablement la question du *titre*, discontinuité juridique qui marque ou ne marque pas le moment où on le devient. Cette question -importante- ne nous intéresse pas ici. Ou plutôt nous nous la poserons autrement en privilégiant la continuité sur la discontinuité : nous nous demanderons comment dans le temps, dans l'entreprise, dans la société, face au marché l'on devient ingénieur. La compréhension du moment où se crée le caractère institutionnel de cette forme pouvant réapparaître mais sous une autre forme au terme de notre propos.

Le fait que nous traitons du Japon n'est pas sans lien avec ce choix. Dans ce pays, en effet, la période pendant laquelle on devient ingénieur dans l'entreprise et la façon dont cela se passe a une importance cruciale, centrale dans la constitution de ce groupe professionnel. Ajoutons que cette période et cette façon, ce sont les entreprises qui les prennent en main, qui les marquent de leur empreinte en reflétant et en gérant, de façon peut-être encore aveugle pour le moment, la succession des générations, des âges, des formations, de ceux qui deviennent ingénieurs. Leur agrégation débouche sur un groupe qui constitue le Japon de la fin des années 80, une réalité économique, professionnelle et sociale de première importance.

Le fait que nous parlions ici du Japon a une seconde conséquence essentielle. Il est impossible de comprendre ce qu'est un ingénieur japonais, si on ne le situe pas en interaction avec la dynamique du système industriel japonais. Cette dynamique peut être qualifiée, en cette fin des années quatre-vingt, d'une dynamique de l'offre qui est simultanément positionnée face à une demande mondiale potentielle infinie et marquée par sa capacité à saisir des créneaux porteurs notamment dans le pays où la compétition est encore la plus forte au monde : les Etats-Unis

Cette nécessité d'aborder les états, les statuts, les professionnalités en dynamique est en même temps une caractéristique évidente du nouveau cours des sciences sociales, si elles veulent conserver le contact avec ce qui se passe dans les sociétés. Dans ce sens, l'analyse du Japon constitue un défi très stimulant et bénéfique puisqu'il s'agit-en ce moment- d'une société où tous statuts est inscrit dans un mouvement ou plutôt où la hiérarchie des statuts professionnels est corrélée avec leur participation au mouvement de la société<sup>1</sup>.

Au Japon, on devient donc ingénieur en phase avec le devenir de son entreprise et de la société dont elle fait partie. Cette double articulation dynamique ne peut sans doute pas trouver de

---

<sup>1</sup>Touraine A, (1984), Japon : le consensus mythe ou réalité ?, PUF.

réponse sans une référence minimale à l'histoire (au moins immédiate) à laquelle nous sacrifierons pour après l'abandonner et ensuite probablement y revenir dans sa composante anticipatoire.

De notre point de vue, l'histoire immédiate (depuis les années cinquante) du système industriel japonais peut se décomposer en trois phases qui ont, elles-mêmes, plusieurs dimensions. Ces trois phases sont la phase de rattrapage (1950-1970), la phase de reconnaissance (1970-1986) et la phase de leadership (maintenant et demain). Les dimensions sont évidemment illimitées ; nous en retiendrons -à partir du sujet qui nous intéresse- pour le moment sept. Le principe de ce choix est à la fois arbitraire et centré. L'ingénieur -sur lequel nous nous interrogerons- est dans l'industrie moderne le centre de ce qui se crée, s'organise, se structure, se projette vers l'avenir. Le centre de gravité de l'espace industriel se déplace vers lui et la recherche en sciences sociales devrait -et devra- l'interroger plus souvent. Compte tenu de cette centralité et spécificité des ingénieurs, les dimensions que nous avons retenues sont les suivantes.

Deux dimensions sont tout à fait transversales :

- A) L'organisation de la fonction technique;
- B) L'organisation de l'espace industriel.

D'autres sont plus informatives et spécifiées :

- 1) La nature de l'innovation ;
- 2) Les ingénieurs comme acteurs ;
- 3) Le risque technologique ;
- 4) La gestion sociale des personnes hautement qualifiées ;
- 5) Les concepts d'organisation du travail ;
- 6) L'évaluation et la rémunération

### ***A) L'espace industriel et la fonction technique de production : 1950-1970***

Beaucoup de choses, assez dispersées, ont été écrites sur cette première phase et nous serons seulement assez synthétiques. Nous savons que l'industrie japonaise a largement utilisé l'importation de technologies en pratiquant toutefois -déjà- des innovations marginales qui ont

conduit au développement d'une culture du "bricolage" dans le sens le plus élevé du mot. Les entreprises avaient évidemment une stratégie de rattrapage, notamment sur les procédés de productions et probablement sur la connaissance des marchés porteurs de la croissance keynésienne. Ces entreprises ont également appris très vite à utiliser les économies d'échelles comme moyen de se propulser vers la demande, sans pour autant construire des marchés internes tétanisés par la sécurité des marchés porteurs et la relative rigidité des technologies.

La figure centrale de l'ingénieur était alors celle de *l'ingénieur de production* passé maître dans la mise en œuvre efficace de technologies connues mais adaptées et modifiées. Cet ingénieur sait aussi ce qu'est le travail d'exécution des ouvriers qu'il soit un ancien travailleur d'exécution, qu'il ait réalisé des "périodes productives" de longue durée en milieu manuel<sup>2</sup> ou que tout simplement il ait eu besoin de leur savoir pour progresser et être reconnu. Ce savoir des salariés d'exécution est en même temps construit comme général dans un espace spécifique par la réalisation systématique d'une rotation des postes et d'une forte mobilité inter-établissement. Rotation des postes qui permet aux ouvriers de se saisir pleinement d'un champ professionnel large et mobilité ouvrière liée à la mise en place de nouvelles usines plus modernes. Dans un tel contexte de demande porteuse -notamment sur le marché intérieur- et de "sécurité innovatrice" le risque technologique est faible et consiste surtout à réguler le volume de l'investissement et les grands choix de son affectation. Cela n'exclut pas que pendant une telle période, les risques économiques pris par les entreprises japonaises, aient été très élevés. Certains brevets ont représentés des coûts d'entrée très élevés alors que les réserves financières des entreprises n'étaient pas ce qu'elles sont maintenant. Leur amortissement devait être accéléré, en même temps que l'incertitude était forte sur l'existence de marchés porteurs à long terme. Les entreprises japonaises passaient déjà d'une économie de la demande porteuse à celle d'une offre créatrice.

Qu'en est-il dans un tel contexte de la gestion sociale des personnels ?

Dans le cas précis du Japon, nous savons qu'elle est dominée par l'homogénéité de la gestion des personnes et l'emprise de conventions collectives qui sont -jusqu'à des niveaux élevés de la hiérarchie- très respectés et très égalitaires. Cet égalitarisme n'est, pas plus que d'autres traits, naturel à la société japonaise qui était très inégalitaire dans la première moitié du 20<sup>ème</sup> siècle (y

---

<sup>2</sup> Très différents dans leur esprit et leur réalisation des stages ouvriers que suivent les jeunes ingénieurs français.

compris du point de vue salarial). Cet égalitarisme a été construit après la guerre sous la double influence d'idéologies venues des USA et d'un syndicalisme puissant et très radical. Les écarts de salaires parmi les salariés de l'industrie de sexe masculin sont alors faibles : les carrières correspondent à une gestion égalitaire par cohorte (classes d'âges) et toutes les catégories de personnels tendent à être gérées de la même façon (à âge égal) quelle que soit leur fonction<sup>3</sup>. Nous sommes devant un exemple de forte dynamique égalitaire à principe simple (l'âge ; voire l'ancienneté) dans laquelle le mouvement général de la société vers l'expansion et celui concomitant des entreprises construisent une collectivisation porteuse de créativité. La vitesse de croissance est porteuse d'identité pour les acteurs et par définition, ou plutôt par nécessité, de capacité de création.

Nous savons trop peu de choses sur les principes organisationnels qui président à la construction des pouvoirs et à la genèse des espaces industriels au cours de cette période. La logique d'imitation dans le domaine technologique avait évidemment son pendant dans le domaine organisationnel. C'est l'époque où l'industrie japonaise multipliait les missions de productivité aux U.S.A. et s'essayait à mettre en place des systèmes de "job évaluation" et de rationalisation de la production taylorisée. Nous retrouvons alors ici le personnage central de l'ingénieur qui partout soit jouer un rôle dans ces deux formes de rationalisation "à l'américaine".

Apparemment, l'ingénieur de production japonais n'a pas "joué le jeu" et a maintenu avec les ouvriers des liens qui -sans se référer explicitement à une organisation de type "groupe autonomes"- laissaient une large place à l'autonomie du groupe de travail d'exécution. Il est difficile de dire aussi bien que les ingénieurs faisaient partie de ces groupes ouvriers maîtrise que le contraire. En fait, ils étaient à la fois des agents d'animation et des demandeurs d'aides aux ouvriers à partir du moment où toutes les difficultés techniques étaient "mise à plat" dans l'atelier. De la même manière, les ingénieurs apparaissent, dans le groupe d'atelier, au début d'un changement technologique et peuvent s'en éloigner ultérieurement comme le montre un article récent<sup>4</sup>.

Du point de vue organisationnel, cette période a été sans doute marquée à la fois par une "bonne volonté" de l'industrie japonaise par rapport aux méthodes américaines et un apprentissage -beaucoup plus important pour l'avenir- du refus -encore non formalisé- des méthodes tayloriennes et des outils ou formes de gestion qui les accompagnent généralement. Cette phase a été, en fait, caractérisée par un apprentissage "relatif" des méthodes américaines. Par exemple, certains

---

<sup>3</sup> Avec toutefois, des distinctions par niveaux de formation.

<sup>4</sup> Ito M., (1984), Innovation technologique dans la machine-outil japonaise, Sociologie du travail, n°4. Pp23-35.

manuels d'opération ont été importés, utilisés, puis retravaillés et modifiés car les normes américaines apparaissent trop strictes et trop rigides. C'est dans ces marges que les opérateurs ont pu construire leur autonomie. Autre exemple, l'apprentissage voulait sans doute une forme centralisée et rigide d'organisation, mais l'esprit n'y était pas totalement. Pourtant, en même temps, certains principes organisationnelles ont été importées, voire renforcées : c'est sans doute pendant cette période que les entreprises japonaises ont appris à construire une organisation où existent des tensions, mais aussi des harmonies entre une hiérarchie forte et structurée capable de contrôler, d'impulser et de gérer des "exécutants" capables, de leur côté, d'une autonomie dont les effets s'enrangent au niveau de la productivité du travail et de la qualité des produits.

Pour résumer brièvement, on peut dire que l'industrie japonaise a retenu les principes de gestion tayloriens, mais a fortement pris ses distances avec les principes organisationnels du taylorisme.

Le dernier point concerne la nature plus large de l'espace industriel qui se construisait à cette époque et notamment les relations entre les grandes entreprises et la sous-traitance.

Remarquons tout d'abord que cette phase de rattrapage était dominée par l'imitation à la fois par rapport à l'étranger et des entreprises japonaises entre elles. Cette forte propension à l'imitation des produits et à une bataille farouche sur les prix des entreprises japonaises entre elles est une caractéristique forte de la motricité de l'industrie de ce pays qui va, d'ailleurs, de pair avec une très forte circulation d'informations sur "ce que font les autres".

Nous connaissons mal le rôle que les ingénieurs ont pu jouer dans la mise en place de ce que nous appelons l'espace industriel japonais. Compte tenu de l'ampleur de la croissance économique (de l'ordre de 10 % à 15%) qui caractérise cette période, il était caractérisé, sans doute, par une sous-traitance de capacité où l'intendance devait suivre. Cela n'exclut pas une large plage de flottement dans la façon dont les entreprises sous-traitantes étaient liées aux entreprises donneuses d'ordre. Certaines en dépendaient, mais d'une façon relativement sécurisée, compte tenu de la rapidité de la croissance économique. D'autres étaient en train, à travers le passage d'une sous-traitance de capacité à une sous-traitance de spécialité, d'anticiper les effets de la crise économique et de construire l'autonomie qui les mettraient en prise directe (après 1973) avec le marché national voire le marché international.

Nous avons quelques idées sur la façon dont les ingénieurs se préparaient à un tel "tournant" mais elles concernent plus les ingénieurs des dites entreprises sous-traitantes qui le faisaient par le biais -notamment- de leur formation personnelle via des sociétés techniques florissantes à cette époque<sup>5</sup>. En ce qui concerne les ingénieurs des entreprises mères, ils étaient sans doute beaucoup plus occupés par leur promotion individuelle que par le fait de nouer des rapports coûteux en temps et complexes avec leurs sous-traitants. Toutefois, cette hypothèse mériterait d'être étayée, voire infirmée notamment pour l'intelligibilité du passage à la phase de reconnaissance que nous allons aborder maintenant.

### ***B) La créativité de l'ingénieur de masse : 1970 - 1986***

Cette phase que nous qualifions de phase de reconnaissance est centrale dans cette note car elle concerne l'industrie japonaise d'aujourd'hui. Notre première recherche est encore limitée car elle s'est intéressée aux ingénieurs de l'industrie électrique et électronique à travers une enquête dans treize entreprises. Ajoutons que notre source d'informations a été constituée à partir d'entretiens avec des responsables techniques, des responsables du personnel et des responsables syndicaux dans des unités où la proportion d'ingénieurs est élevée. Nous avons rencontré des ingénieurs mais nous n'avons pas eu d'entretiens approfondis avec eux.

Nous ne retiendrons pas forcément dans cette partie la succession des dimensions que nous avons annoncées mais nous les intégrerons toutes dans notre propos. L'hypothèse centrale de ce texte est que la phase qui se développe entre le début des années soixante-dix et le milieu des années quatre-vingt est dominée par la montée en puissance ***des ingénieurs de recherche-développement***. Cette montée en puissance ne s'est évidemment pas faite sans lien avec la centralité de la production caractéristique de la période précédente. Cela ne veut sans doute dire -encore que nous n'en sachions rien- que les ingénieurs de production les plus doués sont devenus ingénieurs en recherche-développement, mais que des savoirs ont été transmis et des connaissances ou pratiques communes se sont constituées, qui sont centrales, pour la compréhension de la période qui nous intéresse ici. Cette circulation des informations et des hommes n'a pu être que facilitée par l'extrême homogénéité des modes de gestion de la main d'œuvre (rémunération : carrière)

---

<sup>5</sup> Et encore importantes maintenant.

appliquée à tous les hommes ayant au moins terminé leur école secondaire des grandes et moyennes entreprises japonaises<sup>6</sup>.

Nous remarquerons deux choses sur cette filiation entre la production et la recherche-développement.

Tout d'abord, le développement s'est construit à partir de "l'intelligence de la production" qui avait été développée au cours de la période précédente. Ainsi, dans les usines des années 60, les ingénieurs de production et de recherche-développement pouvaient apparaître comme interchangeables. Cet art de produire, que l'on reconnaît incontestablement à l'industrie japonaise, a ainsi étendu son champ de validité.

Ensuite, nous remarquerons toutefois que cette extension n'a pas atteint la recherche fondamentale. De grandes entreprises ont construit dans les années 50-60 des laboratoires centraux (en imitation de ce qui se passait aux Etats-Unis) qui ont été des échecs. Nous reviendrons sur ce point dans la troisième partie de cette note.

Une réflexion sur les ingénieurs de recherche-développement est peut-être particulièrement justifiée au Japon dans la mesure où si les catégories s'y constituent en continuité avec d'autres situées en amont tout en s'en séparant à travers des cadres organisationnels précis (laboratoires centraux : Work Laboratories <sup>7</sup>, etc...). Ainsi, les structures où ces catégories existent sont clairement -voire physiquement- repérables dans les espaces organisationnels que l'on rencontre. Cette remarque pourrait être *l'équivalent organisationnel* de la façon dont C. SAUTER caractérise le comportement des firmes japonaises : "*l'obstination dans la durée et la fulgurante dans l'instant*" <sup>8</sup>

Nous allons nous poser un certain nombre de questions sur ces ingénieurs de recherche-développement (I.R.D.) et en premier lieu, la façon dont ils sont formés avant leur entrée dans l'entreprise et comment ils y sont intégrés. Ce n'est, incontestablement, pas dans leur formation initiale que réside l'originalité des ingénieurs japonais. Les "ingénieurs" recrutés ont, en général, le niveau BAC + 4<sup>9</sup>. Ils sont titulaires d'une spécialisation acquise dans le deuxième cycle de leurs

---

<sup>6</sup> Etant entendu que nous ne savons pas en quoi l'homogénéité de traitement est favorable à la circulation de l'information. C'est sans doute une condition nécessaire -et encore n'est-ce pas sûr- mais sûrement pas une condition suffisante.

<sup>7</sup> Laboratoires intermédiaires entre la recherche et la production et qui existent notamment chez TOSHIBA.

<sup>8</sup> C. SAUTER, Les dents du géant : le Japon à la conquête du monde, 1987.

<sup>9</sup> Ou BAC + 5, si on incluse -éventuellement- une année de classe préparatoire à l'entrée à l'université.

formations et ils se présentent ainsi devant les entreprises qui les recrutent. Ces recrutements marquent le souci des entreprises de maintenir un flux de "jeunes entrées" quelle que soit -ou presque- leur situation économique du moment. On doit remarquer que de nombreuses entreprises interrogées augmentent régulièrement leur proportion de recrutement à BAC + 6 ou même à BAC + 8. Toutefois, on doit constater qu'il n'est pas sûr qu'elles sachent véritablement quoi faire de spécifique -de ces BAC + 6 ou 8- sinon des BAC + 4 ayant deux ou quatre années d'ancienneté. Une telle affirmation est sans doute bien abrupte mais seules des investigations complémentaires - difficiles à faire sans le recul du temps-permettraient de confirmer -ou d'infirmer- cette hypothèse. Nous reviendrons sur ce point important pour l'avenir dans la dernière partie de cette note.

C'est alors dans les premières années de leur carrière que les diplômés recrutés commencent à construire leur place dans l'organisation tandis que l'entreprise développe la compétence à partir de laquelle elle les reconnaîtra. Apparaissent, là déjà, des formes de traitement spécifiques.

Nous ne rentrerons pas dans le détail des trois années probatoires et formatives qui supposeraient une recherche à elles seules. Nous retiendrons simplement quelques points<sup>10</sup>.

1/ Les diplômés de l'enseignement supérieur ne sont pas recrutés sur un poste bien que leur recrutement corresponde à des demandes formulées par les services, les laboratoires ou les usines. Leur recrutement est global : c'est une décision d'entreprise.

2/ Les recrutés travaillent beaucoup en cours de leur première année. Certes, ils apprennent l'entreprise (humainement ; économiquement ; etc...), mais surtout technologiquement : quelles sciences de l'ingénieur y utilisent-on ? ; autour de quelles technologies est-ce que l'entreprise travaille ? Pour quels marchés ?

Pour résumer, nous dirions que le futur ingénieur apprend plus au cours de sa première année d'entreprise que de sa dernière année d'université. Différence essentielle sans doute avec le système américain. Dans certains cas -mais pas partout- le nouveau se voit attribué un tuteur qui a

---

Thrin S, (1984), Approche sociologique des mécanismes de formation et d'intégration du personnel dans les grandes entreprises japonaises, EHESS, Thèse 1984.

-seulement- quatre ou cinq années d'ancienneté de plus que lui, donc avec lui un contact non artificiel.

Sur tous ces points, une question reste en suspens : qu'en est-il des BAC + 6 et surtout des BAC + 8. Nous n'en savons rien mais, comme nous l'avons déjà signalé, nous reprendrons cette question dans la troisième partie de cette note.

La deuxième question qui dépasse le problème du recrutement est le début de prise en main par l'entreprise de l'initiation du nouvel embauché et surtout de la concrétisation de sa productivité potentielle. Il semble important de souligner le fait que la formation est réalisée sur le tas *mais pas de n'importe quelle façon*. Le nouvel embauché est inséré dans une équipe de projet où apparemment il réalise -au début- les tâches les plus simples. Ce type d'affectation a deux fonctions :

a) initier et anticiper la lenteur de la progression du nouvel ingénieur qui peut rester jusqu'à 8 ans (et parfois plus) dans une position non hiérarchique.

b) matérialiser, intellectualiser et anticiper le fait qu'un ingénieur ne détient -pendant longtemps sinon toujours- qu'une parcelle d'un savoir à la fois polyvalent et spécialisé dont la maîtrise effective est au moins le fait du laboratoire, de l'établissement, sinon de l'entreprise ou du groupe.

Il y a incontestablement dans ces deux fonctions une dimension essentielle de socialisation de l'ingénieur japonais qui dépasse la lenteur de l'acquisition de sa professionnalité et en même temps passe par elle<sup>11</sup>. Cette socialisation à la fois introduit une norme dans la façon dont l'ingénieur se conçoit lui-même -à partir d'un certain inachèvement- et refrénera ce qui pourrait y avoir de frustration dans la quasi-interdiction de sa mobilité externe.

### ***B.1. Formation, promotion et évaluation de l'ingénieur japonais***

Trois réalités importantes vont alors advenir pour l'ingénieur dans une entreprise japonaise.

Il va se former ;

Il va être –ou non- promu ;

---

<sup>11</sup> Cette acquisition renvoie à ce qui est désigné sous le sigle américain de OJT (on the job training), tout en prenant des formes tout à fait différentes.

Il va être évalué.

En ce qui concerne la formation, le plus important –pour un lecteur français- est que celle-ci est peu formalisée. Donc, elle se produit sur le tas et fait peu appel –surtout du point de vue technique- aux services externes aux entreprises. L'ingénieur japonais se forme dans son travail en répondant aux défis technologiques et économiques du marché. Cette réponse est, au premier examen, très spécifiée. Il s'agit de concevoir des objets originaux correspondant à des demandes particulières et dont la réalisation –cela nous paraît essentiel- suppose deux choses :

- a) une capacité d'invention technologique et industrielle des ingénieurs ;
- b) une coopération de ces mêmes ingénieurs avec les autres catégories professionnelles que sont les techniciens et les meilleurs ouvriers de production.

Les conséquences les plus pointues de cette formation sur le tas sont issues du travail qui est réalisé sur des prototypes ou des commandes unitaires, émanant des clients (japonais ou étrangers) les plus exigeants. Un tel travail, à la fois formateur, fédérateur et créateur peut être aussi réalisé sur des biens d'équipements nécessaires à l'entreprise elle-même. L'application de ce schéma d'apprentissage demanderait à être approfondi en ce qui concerne les I.R.D. qui, dans le meilleur des cas, dialoguent et agissent avec les ingénieurs de production, voire dans les plus grandes entreprises (Toshiba) avec les ingénieurs des "work Laboratories" qui assurent la transition entre la recherche et la production.

Ce type de formation sur le tas qui fait une large place à "l'action créative orientée vers le marché" n'exclut pas la nécessité de formations plus formelles dispensées dans des centres appartenant aux entreprises. Plus rarement, ces formations ont lieu dans les universités. Il semble en tout cas –qu'à l'inverse des entreprises françaises- les formations externes soient peu développées, ce qui, entre autre chose, enlève toute signification aux comparaisons de dépenses de formation des entreprises. La méthode japonaise conduit aussi à relativiser ce que l'on peut considérer comme le temps consacré par chaque supérieur hiérarchique à la formation en faisant de celle-ci, soit une production de groupe, soit tout simplement le résultat de ce qu'elle est et sera toujours un effort personnel en vue de progresser.

Il importe de souligner ici l'importance de ce que l'on appelle au Japon le "self-development" étant entendu que cette formation personnelle a très souvent –et déjà- une dimension collective à partir de travaux en groupe. Le savoir est ainsi, dès sa construction, une sorte de bien

collectif et sûrement pas, comme en France, le support, ou le prétexte, de la construction d'un territoire.

Nous ne sommes pas en mesure de dire beaucoup de choses nouvelles sur la promotion des ingénieurs. Paradoxalement, nous aurions des idées plus originales sur les processus à travers lesquels se construit leur non promotion, ou tout au moins, la lenteur de leur avancement pendant les années où ils sont en position non hiérarchique. Le savoir .des jeunes ingénieurs est en général construit comme spécifique et partiel. Cela peut expliquer pourquoi pendant de nombreuses années (de 23-25 ans à 35 ans), ils font cohabiter une promotion lente et une absence de volonté d'essayer de se valoriser dans d'autres entreprises ce qui pourrait n'être que facilité par la forte pénurie d'ingénieurs qui caractérise le marché du travail japonais en ce milieu des années quatre-vingt.

Trois raisons expliquent, nous semble-t-il ces comportements :

a) La construction d'une qualification par accumulation successive de savoirs partiels développe, chez le jeune ingénieur japonais, un sentiment de non achèvement.

b) L'entreprise et son management font tout pour que chaque expérience partielle soit -par son intégration dans des projets globaux- une réussite. Finalement -et nous y reviendrons- le travail essentiel du management japonais est de minimiser le nombre de projets qui échouent. La lenteur de la carrière –infrastructure d'une relation quasi-biologique ou sociologique entre âge et salaire- est compensée, autant que faire se peut, par la densité des réussites professionnelles, économiques et marchandes. La force d'application d'un tel "management de la réussite" a certainement été construite dans la période que nous avons qualifiée de rattrapage dominée par la vigueur de la demande sur le marché intérieur japonais. Son prolongement dans les années de ralentissement de la demande ne peut que jouer un rôle central dans une économie de l'offre où le marché est à la fois très large (presque mondial) et ponctuellement à créer. Il n'en demeure pas moins que, en ce milieu des années quatre-vingt, le risque de tout projet novateur est beaucoup plus élevé, ce qui suppose un haut degré d'organisation de la fonction créative. Dans une telle organisation, l'entreprise sécurise chaque individu dans un mouvement d'intégration très fort, tout en créant les conditions de succès collectifs, notamment par la mise en place d'une concurrence interne que nous avons encore appréhendée.

c) Les entreprises japonaises ont mis en place, à partir d'un consensus que seules de graves situations de crise peuvent parvenir à rompre, des systèmes de sanctions salariales mais aussi et surtout professionnelles à toute mobilité externe. La fulgurance de la mobilité externe est un risque que pratiquement personne ne prend dans les grandes entreprises et sa réussite éventuelle est un hasard<sup>12</sup>.

Ces premières années très créatives et fortement organisées de la carrière des ingénieurs sont très intéressantes à analyser. Elles montrent comment des pratiques professionnelles, sociales et organisationnelles peuvent être à la base d'une double réalité économique qui pourrait paraître paradoxale : de forts investissements individuels intégrés dans une structure des rémunérations très collectivisée et qui reste longtemps peu gratifiantes<sup>13</sup>.

Après un certain nombre d'années et à l'orée de la quarantaine, le diplômé de l'université peut devenir, ce que nous appellerions en France, cadre, c'est-à-dire Kacho ou Bucho ou dirigeant. Nous avons rassemblé trop peu d'informations sur les principes de ce passage pour en parler sérieusement. On peut au moins en dire deux choses :

a) Ce passage est sélectif lorsqu'il survient à un âge relativement bas avant 40 ans et il ne peut être qu'honorifique lorsqu'il survient trop tard. La sélection est fondée sur une évaluation qui résulte d'une coopération entre les niveaux hiérarchiques immédiatement supérieurs et la direction de l'unité voire de l'entreprise ou du groupe.

b) Ce passage peut se réaliser alternativement sur deux échelles gestionnaires et scientifiques qui, en principe, ont une valeur équivalente. Au moins aux plus bas niveaux, les passages horizontaux entre les échelles sont possibles et réels. On peut à ce sujet se poser une question de fait et de fond. Il y a actuellement sur le marché du travail japonais une forte pénurie de scientifiques de bon niveau et notamment capable d'en encadrer d'autres. Cela ne devrait-il pas conduire à une promotion plus généreuse dans la filière scientifique que dans la filière gestionnaire rompant ainsi "de fait" l'homogénéité de traitement des diplômés universitaires qui s'est construit à une période où la demande d'ingénieurs était plus modérée. Cela ne devrait-il pas conduire à une

---

<sup>12</sup> Sauf dans certains métiers très précis comme, par exemple, ceux du logiciel et de l'informatique de haut niveau. En fait, les entreprises, que nous avons rencontrées et qui faisaient quelques recrutements en cours de carrière, les faisaient, dans ces métiers, à partir d'une reconstitution de carrière dédiée par le siège.

<sup>13</sup> Ce qui nous donne une explication rationnelle et intéressante du faible rendement économique de l'éducation dans l'un des pays au monde où les actifs... se forment le plus. UMETANI S., (1977), *The College Labor Market and the Rate or Return of Higher Educations*, University of Wisconsin, Madison; Shimada H. (1978), *rodo kei sai no, fourontiar, sogo roken*, Tokyo.

promotion plus généreuse dans la filière scientifique que dans la filière gestionnaire rompant ainsi "de fait" l'homogénéité de traitement des diplômés universitaires qui s'est construit à une période où la demande d'ingénieurs était plus modérée. Cela peut être le cas, mais en toute hypothèse, d'après ce que nous avons pu recueillir comme information de seconde main, la distorsion reste pour le moment faible et la règle d'homogénéité de traitement garde toute sa puissance<sup>14</sup>.

Cette question de la promotion vers les niveaux de commandement gestionnaires ou scientifiques n'est pas sans lien avec la façon dont les ingénieurs sont **évalués**, puis rémunérés. Dans pratiquement tous les cas que nous avons rencontrés, les ingénieurs font l'objet d'une évaluation individuelle, qui doit dans son principe influencer la rémunération mais qui apparaît comme nous allons le voir plutôt comme un outil de gestion des carrières que de détermination -à un instant donné- du salaire individuel.

Il est évidemment difficile sans avoir étudié des données longitudinales précises de mesurer l'effectivité d'une telle individualisation des rémunérations. On peut toutefois dire que les situations réelles évoluent entre deux extrêmes.

Le premier est celui d'une pure croissance du salaire avec l'âge (y compris dans de petites unités) accompagné d'une forte résistance des syndicats face à toute tentative de déroger à ce principe.

L'autre extrême est mal connu compte tenu de sa complexité même. Il intègre des éléments du modèle canonique (salaire-âge) et une dose très tempérée d'individualisation du salaire liée aux performances individuelles.

Il est en effet assez évident que l'individualisation des salaires rencontre des limites sociales qu'il apparaît pour le moment dangereux de dépasser. Ainsi, ces systèmes d'individualisation des rémunérations pour les ingénieurs japonais, sont, en effet, fortement atténués par trois facteurs :

a) La présence assez fréquente de membres du syndicat (ici le puissant syndicat de l'industrie électronique Denkiroren) dans les instances d'évaluation. Cette présence active des syndicats dans les procédures d'évaluation nous paraît être un bon exemple de réajustement novateur à partir d'une norme fortement conservée. En effet, les syndicats ont, entre autre, construit leur pouvoir autour de la simplicité de la relation âge/salaire. La tendance à l'évaluation

---

<sup>14</sup> A l'exception des cas de quelques qualifications particulièrement recherchées ou des plus hauts niveaux de la hiérarchie scientifique.

individualisée crée des turbulences autour de cette relation, mais ne semble pas pouvoir aller -parce que la présence syndicale a su faire preuve de plasticité- jusqu'à sa remise en cause. Il n'en demeure pas moins que pour le management "tout est en place" (les outils de gestion notamment) pour aller plus loin et cela semble être notamment le cas pour la remise en cause de la relation âge/salaire pour les ingénieurs de plus de 45 ans. Nous avons là un bon exemple de mobilité organique potentiellement porteuse d'une mobilité structurelle<sup>15</sup>.

b) La volonté du management de maintenir dans des proportions aussi faibles que possibles les cas d'échecs évidents, mais aussi de réussite trop brillante. Cette volonté se situe dans la perspective manifeste de construire les bases d'une créativité collective où la capacité d'avancée individuelle est véritablement encadrée dans les projets plus globaux de l'entreprise, tout en contribuant à leur motricité; Ces principes de gestion ne peuvent que renforcer la coopération et la prise de risque sécurisante dans les organisations japonaises. Ces principes n'excluent évidemment pas les comportements de compétition, voire d'affrontement entre les individus, les groupes ou les "clans"<sup>16</sup>. Sur ces comportements, notre recherche encore superficielle ne nous a apporté aucune information solide.

c) La dimension régulatrice des principes d'évaluation des individus est encore renforcée par la pratique qui semble systématique de l'auto-évaluation. Cette pratique appliquée aux ingénieurs n'est certes pas spécifique au Japon et constitue un mode de management courant. Cette pratique semble avoir toutefois une spécificité dans les entreprises japonaises. Par exemple, une telle auto-évaluation a une forte dimension collective et est plus tournée vers les faits de coopération que de compétition. La montée vers la position d'ingénieurs s'effectue à partir d'une sorte de prise de conscience fondée sur la maîtrise programmée d'un savoir de moins en moins partiel ou de plus en plus total. L'auto-évaluation correspond ici à la construction d'une réalisation lente d'un savoir qui, en dernière instance, appartient aux groupes de projets (dont le nombre est lié à l'intensité de la mobilité interne) à l'entreprise voire au groupe industriel. Une telle auto-évaluation marquée par la continuité et la progressivité n'exclut pas la construction dans son déroulement ou dans son prolongement de **ruptures**.

---

<sup>15</sup> Silvestre, JJ., (1987), Marché du travail dans la crise : de la mobilité à la flexibilité, Formation-Emploi, n° 1, pp 1-20.

<sup>16</sup> Turc D, (1985), L'animal stratégique, 1985.

1) Il peut s'agir de répartition entre groupes d'ingénieurs dont le potentiel est plus ou moins prometteur (dans l'industrie électronique entre ceux capables de penser et d'agir en termes de systèmes et les autres).

2) Il peut s'agir en vue d'un moment peut-être plus décisif, d'anticiper et de construire une forte probabilité de promotion vers des positions hiérarchiques dont l'avènement ne serait en aucune manière une surprise à forte dimension individuelle (à la tête du client") ni pour l'ingénieur, ni pour ses collègues, ni pour ses chers.

Ainsi, l'évaluation individuelle fait partie d'une certaine façon des procédures et d'homogénéisation des groupes de travail. Toute distinction est fortement pesée (aussi bien par les bénéficiaires que par les attributaires), reste mesurée et s'incorpore dans un système d'évaluation par les pairs.

Deux questions se posent évidemment par rapport à ces pratiques : celle de leur transparence dans l'organisation ; celle de la part que peuvent occuper, dans ces trajectoires organisées, les choix, préférences et projets des individus et les demandes éventuellement pressantes des organisations et de leur management. Nous constatons pour le moment que les arbitrages réalisés semblent efficaces du point de vue économique, même si du point de vue des individus, ils peuvent créer des tensions qui atteignent la limite de la frustration sous contrainte sur lesquelles nous reviendrons.

D'une façon générale, on constate que certaines formes de gestion sont fortement visibles et apparentes. Ainsi, les franchissements de seuils sont de plus formalisés comme en atteste la création dans certaines entreprises d'un examen pour accéder au grade de Kacho.

### ***B.2. La créativité économique de l'ingénieur de masse***

Nous pensons avoir montré, à travers les formes de recrutement, de formation, d'évaluation et de promotion, comment, dans les entreprises japonaises les plus performantes, on devient actuellement ingénieur. Nous allons maintenant poursuivre notre analyse de la situation présente en nous demandant comment un ingénieur ainsi construit est efficace, créatif, c'est-à-dire capable d'impulser ce que l'on appelle maintenant la compétitivité d'une entreprise<sup>17</sup>.

---

<sup>17</sup> Il nous semble nécessaire de substituer ce mot de compétitivité collectif et dynamique à celui individuel et statique de productivité.

Ce qui nous paraît ici le plus important, c'est la création dans les entreprises japonaises les plus dynamiques d'un cercle vertueux entre ce que les ingénieurs attendent des entreprises et ce que les entreprises attendent des ingénieurs. Nous pensons avoir montré que, à partir d'une gestion prudente des individus qui va de pair avec le développement très organisé de leur compétence, l'ingénieur japonais ne pouvait qu'attendre tout ou presque de la réussite des projets dans lesquels il est -à chaque instant- engagé. Il fera alors tout pour que se réalise au mieux ce que l'entreprise peut lui apporter -et a intérêt à lui apporter-, c'est-à-dire une gestion stratégique qui maximise les réussites collectives sur les marchés existants, latents ou en essor<sup>18</sup>

L'interaction entre l'entreprise et l'ingénieur construit alors une pédagogie e la réussite marchande dont la réalité si elle n'est pas visualisable directement l'est par... les résultants de la balance commerciale du Japon et le taux d'expansion actuel de l'industrie électronique (10% en 1987). L'intérêt bien compris des parties en présence n'est pas le seul moteur de la réussite de l'industrie électronique japonaise. La première raison serait que l'intérêt est, comme chacun sait, une réalité volatile et que le système japonais, malgré les difficultés qu'il devra affronter dans les 20 ans à venir, peut être considéré comme un cas de réussite structurelle. On peut alors se demander quels sont les ingrédients 'une telle réussite structurelle.

### ***B.2.1. La forte intégration verticale de la fonction technique***

Le premier ingrédient est négatif. Il renvoie au bas niveau de salaire des ingénieurs en général et des ingénieurs de moins de 35 ans en particulier. Leur reconnaissance économique passe par la promotion qui passe par l'expansion qui, elle-même, dépend du taux d'innovation réussies. Ajoutons que ces innovations réussies qui peuvent créer une satisfaction légitime ne résultent pas forcément et majoritairement, dans le cas qui nous intéresse, de succès technologiques d'origine étatique. On pourrait, à ce sujet, faire une différence entre :

1.L'effet, dans le cas de la France, d'un management central capable de réaliser, éventuellement avec l'aide de l'Etat, un certain nombre de "coups" qui peuvent créer une euphorie parmi les ingénieurs, tout en laissant subsister une forte morosité parmi les agents d'exécution et l'encadrement moyen<sup>19</sup>.

---

<sup>18</sup> Cette typologie des marchés était particulièrement importante pour les produits de l'électronique de pointe qui nous intéresse ici.

<sup>19</sup> Nous pourrions dénommer effet TGV un tel processus en nous appuyant sur la situation actuelle de la SNCF

2. La façon dont les ingénieurs japonais sont obligés de construire en mobilisant et en respectant toutes les énergies une offre créatrice *résultat collectif* d'une veille technologique efficace. Les services de marketing ont évidemment leur place dans cette veille technologique, mais ils sont surtout là pour prolonger -et éventuellement catalyser- celle des ingénieurs voire des techniciens et des ouvriers qui se projette d'ailleurs aussi bien vers l'amont que vers l'aval. Ainsi, la fonction technique a-t-elle pour rôle, notamment, d'assurer une double relation innovatrice aussi bien avec l'amont (sous-traitance de spécialité) que vers l'aval (les clients les plus exigeants). Cette activité innovatrice articulée sur l'extérieur est avant tout collective et contribue à développer, comme nous l'avons vu et le verrons, la professionnalité des acteurs. Dans la mesure où le but de cette veille est d'accumuler de l'information, cette accumulation devient, par là même, collective et représente un investissement à long terme pour l'entreprise.

### ***B.2.2. Carrières internes et compétences externes : une articulation équilibrée***

La seconde force de réussite collective des ingénieurs japonais réside, nous semble-t-il, dans la constatation d'un certain équilibre entre la question sociale qui concerne les individus, leurs trajectoires, leurs projets et celle des compétences qu'ils projettent vers le marché à travers les produits qu'ils conçoivent. Nous savons bien qu'il y a en économie et sociologie du travail une contradiction potentielle, théorique, entre la réalité des marchés du travail interne pour les salariés et la projection externe sur les marchandises. La première notion -marchés internes- renvoie à une forte tendance à la fermeture d'un collectif sur lui-même dont les capacités d'extériorisation et, par rapport à l'économique, d'anticipation tendent vers zéro. Cette réalité est d'autre part dominée par une conception de flux collectivisés que sont les carrières<sup>20</sup>. La seconde notion renvoie au contraire au moment où le travailleur créateur concrétise sa présence à la production créée, révèle et réalise sa compétence, ce qui peut faire penser à ce que les économistes néoclassiques appellent le capital humain ; c'est donc une approche en terme de stocks porteurs de valeur vers le marché.

L'articulation entre ces deux notions ou réalités est essentielle pour penser la productivité -la compétitivité- des ingénieurs au Japon. En effet, leur trajectoire probable ou possible (la carrière) est une condition de motivation sans se limiter à la seule réalisation de leurs attentes personnelles dans un système bureaucratifié. En effet, en même temps que se déroulent leurs mouvements dans l'organisation -ou qu'ils l'anticipent-, ils doivent être capables d'accepter ce que

---

<sup>20</sup> Qui peuvent aller de pair avec une gestion très bureaucratique dans un système très peu compétitif.

les économistes appellent une extraction de leur productivité qui s'est cristallisée dans leur compétence.

Ainsi, il est très important, pour une entreprise fortement tournée vers des marchés concurrentiels, d'assurer la congruence entre une gestion sociale (matérialisée sur les arrières) et une gestion industrielles dans laquelle les ingénieurs réalisent leur savoir et leur savoir-faire dans des produits.

C'est cette gestion de carrières cristallisables en compétences qui semble pour le moment être assez bien réussie dans les entreprises japonaises que nous avons étudiées. Ce que l'on appelle l'emploi à vie y est sans doute une condition nécessaire (bien que les entreprises américaines semblent l'obtenir autrement), mais certainement non suffisantes. Les entreprises japonaises ne peuvent, en effet, être comprises que si on va au-delà, particulièrement pour les ingénieurs où la productivité -même collective- est indissociable de la créativité. Nous ne pouvons évidemment rien comprendre à tout cela si nous ne rappelons pas avec force que cette capacité de créativité est liée à la réussite collective de l'entreprise innovatrice dont elle est en même temps la condition de possibilité.

### ***B.2.3. Une intelligence technologique et collective de la production***

Cette créativité, au cœur de la phase de reconnaissance, est aussi temporellement constituée. Nous l'avons déjà dit, elle est portée au niveau des technologies et des hommes par ce qui a été appris pendant la phase d'imitation. Les ingénieurs japonais et plus généralement la fonction technique japonaise ont appris à rassembler, infléchir, combiner des technologies ou des outils de gestion qui leur venaient d'ailleurs. Le fait qu'actuellement cet héritage soit endogène -c'est à partir de leur création propre que les entreprises progressent- ne change pas vraiment les mécanismes sociaux et professionnels qui sont à l'œuvre. Cette capacité de créativité des entreprises japonaises reproduit d'ailleurs les mêmes mécanismes d'imitation que nous avons observés dans la période de rattrapage. Chaque entreprise est très au fait -avec un délai minimum- de ce que développent les autres et les reproductions éventuellement améliorées sont quasi-immédiates. C'est à partir de là que la guerre des prix prend son sens et devient très efficace pour la conquête des marchés.

Cet héritage du passé est encore dynamisé par ce que nous avons déjà souligné plus avant dans cette note. De la même façon que les entreprises japonaises ont construit pendant la première phase un certain type de refus du taylorisme -c'est-à-dire se sont construites comme non totalement

imitatrices- elles ont aussi construit *l'inefficacité de la qualification et de la productivité individuelle*. Dans l'industrie moderne, nous savons que l'individu seul n'est rien, mais deux figures semblent prouver le contraire.

L'OS; taylorien qui réalise seul et efficacement une tâche que les méthodes lui ont construite.

L'ingénieur créateur qui fait émerger de son esprit l'invention sur laquelle se construit une entreprise.

Ces figures sont encore fortes aux Etats-Unis (et donnent certains résultats) ainsi qu'en France. Le travail de l'industrie japonaise a, nous semble-t-il, consisté à des déconstruire. Une telle déconstruction n'est pas "naturelle" à la société japonaise, même si elle y est facilitée (c'est un phénomène à la fois d'organisation du travail et de socialisation des personnes dont nous avons déjà donné plusieurs exemples. L'individu -soit-il un ingénieur doué- seul n'est rien et il le sait et il le prouve à travers la constitution -pénible, laborieuse, fragile- d'une créativité collective. Cette collectivisation de la compétence des ingénieurs est paradoxalement amplifiée par le flou même qui entoure le statut d'ingénieur lui-même. Nous avons vu dans d'autres recherches<sup>21</sup> que, dans un pays comme l'Allemagne, la rigueur des ruptures entre catégories (vorarbeiter, Meisteer, Graduerte ingénieur, diplom ingénieur) pouvait être un gage d'efficience globale et de stabilité (qui n'exclut pas une certaine plasticité de la professionnalité industrielle). Dans le cas de l'espace professionnel supérieur au Japon (au-delà de la fin de la High School), il semble que les entreprises laissent se développer une large plage qui va des BAC + 2 au BAC + 8 (peu nombreux) et où règnent un certain type d'égalité des chances et une imprécision des affectations présentes et futures des individus à des fonctions hiérarchisées. Cela correspond à une réalité forte surtout lorsqu'on la met en regard de la situation française : la catégorie de technicien n'existe pas au Japon. Certes, certaines tâches d'exécution technique de bon niveau et supposant une certaine initiative sont réalisées, mais à partir de leur prise en charge par des diplômés de l'enseignement supérieur débutant sans

---

<sup>21</sup> Maurice M, Sellier F, Silvestre JJ, (1982), Politique d'éducation et organisation industrielle en France et en Allemagne, PUF.

distinction de niveau scolaire<sup>22</sup>. La construction de l'ingénieur de base se réalise donc dans un certain flou organisationnel et professionnel qui est une des dimensions de la politique "d'extraction de la productivité" des entreprises dont nous avons, d'autre part, souligné le côté sécurisant, à travers ce que nous avons appelé une gestion organisée de la réussite. Nous voyons donc que dans un univers où la notion de compétitivité-créativité remplace définitivement celle de productivité-efficience la définition des modes optimaux d'organisation et des gestions des hommes est à la fois complexe dans chaque pays et structurellement variable entre les sociétés.

Une telle évocation idyllique de la créativité collective devrait inévitablement apparaître comme naïve, si nous n'étions pas en mesure de dire quelque chose sur ces bases individuelles. Ces bases sont évidemment très solides. Nous avons déjà expliqué comment chaque diplômé de l'enseignement supérieur s'engageait dès le début de la vie active dans une formation intensive (d'environ 1 an) qui a deux objectifs :

**a)** Accroître la palette de ses connaissances en se formant -rapidement- à des spécialités qui ne sont pas les sciences de base dans lesquelles il a été formé : un spécialiste des matériaux suivra par exemple un cours intensif d'informatique.

**b)** Limiter cette déspecialisation par un mouvement vers la connaissance du champ particulier du savoir de l'entreprise (ou du groupe) dans lequel il vient de rentrer. Le diplômé de l'enseignement supérieur suivra une série d'enseignements qui ne lui donner sûrement pas une qualification universelle du type de celle que peut "prétendre" avoir, chez nous, un polytechnicien. L'acquisition d'une telle généralité spécifique, pour l'ingénieur japonais, est typiquement articulée sur la technologie ou sur les techniques. Elle a pour but de former l'ingénieur à l'organisation d'une compétence très large puisque émergeant de l'agrégation de savoir généraux (l'optique ; la mécanique fine ; l'électronique), mais suffisamment orientée vers une professionnalité technologique pour déboucher sur un (ou des marchés) ou les demandeurs (entreprises ou individus) se nourrissent de produits spécifiques mais faisant appel à des savoirs transversaux. Le résultat est très différent de ce que l'on semble observer en France. En France, la professionnalisation des ingénieurs est fortement intellectualisée, donc à la fois disponible et

---

<sup>22</sup> On notera que les entreprises japonaises dans lesquelles nous avons enquêté, constituent à l'insertion deux groupes de salariés qui vont être formés :

1/ Les fin de High School et moins ;

2/ Les BAC+2, +4, +6, +8.

efficace à l'extérieur de l'entreprise, mais difficile à incorporer dans un système technique d'organisation. Au contraire, la formation générale (intellectuelle) des ingénieurs japonais semble être largement ancrée dans l'espace -large mais spécifique- où elle s'est concrètement formée. La professionnalité des ingénieurs japonais est donc à la fois stabilisée, mais plastique, à l'échelle des entreprises et de leurs évolutions (dont encore compatible avec un emploi à vie dans une société à évolution technologique assez rapide). Elle est en même temps assez pointue pour que les ingénieurs soient au courant des derniers perfectionnements de la science, à partir de laquelle ils développent -dans les industries de haute technologie- une compétence d'une assez grande complexité. Cette complexité a évidemment plusieurs dimensions :

1) Cette complexité est par exemple définie par le fait que, du point de vue organisationnel et du point de vue de sa compétence, l'ingénieur japonais est capable de développer à partir des multiples travaux partiels qu'il a eu à prendre en charge, une réelle saisie de la périphérie de ses activités dominantes. Cette importance des tâches ou des savoirs périphériques dans la construction de la professionnalité des ingénieurs japonais s'appuie en premier lieu sur le caractère technologique du pratique (peu intellectualisé) de leur compétence et débouche en second lieu sur une forte capacité de coopération qui tend à se réaliser assez naturellement à partir des forces centrifuges qui sont constitutives de sa personnalité professionnelle. La relative confusion qui existe au Japon entre les ingénieurs et les techniciens ne peut que faciliter cette saisie de leur périphérie par les ingénieurs japonais. Certains travaux très directement liés à la qualité des produits, sont ainsi contrôlés de très près par les ingénieurs et leur caractère, a priori périphérique, se trouve alors au centre de leur activité, ainsi que de celle du laboratoire ou de l'atelier. Il en va, nous semble-t-il, très différemment pour l'ingénieur français dont le savoir tend à être à la fois total (au lieu de partiel) et centré (plutôt que potentiellement éclaté), ce qui n'est certes pas incompatible avec des mouvements externes relativement discontinus, mais n'est sans doute que très peu porteur d'un type de coopération horizontale génératrice de créativité technologique. Ainsi, l'ingénieur japonais s'entoure de zones de recouvrement plus "poétiquement" définies comme des "zones de crépuscules", tandis que l'ingénieur français réalise une mission dans sa zone de compétence relativement inaccessible aux autres acteurs de la fonction technique et qui se matérialise dans des "territoires".

2) Une autre dimension de cette complexité est que la polyvalence des ingénieurs japonais y est spécifique à l'entreprise où ils ont choisi de faire leur carrière. Cette polyvalence constitue

alors le socle de leur qualification à partir duquel ils peuvent évidemment déployer une mobilité horizontale dans l'espace technologique de l'entreprise (ou du groupe) telle qu'elle existe à un instant donné. Cette polyvalence semble leur donner aussi le pouvoir d'être partie prenante d'innovation de "discontinuité". Ces innovations de discontinuité peuvent être définies comme agrégatives car elles rassemblent des savoirs qui se chevauchent. Ces innovations sont aussi le fondement micro de la capacité des entreprises japonaises à mettre en œuvre des redéploiements stratégiques d'une certaine ampleur.

On trouve là une différence essentielle avec les ingénieurs français dont la spécialisation directement générale et peu structurée par des pratiques organisationnelles fortes se trouve doublement abstraite :

1) A travers le fait que l'on gère l'individu -concept abstrait s'il en est- et non pas les compétences qu'il est capable d'encadrer dans des produits marchands (de plus en plus spécifiques).

2) A travers le type de savoir qu'il a tendu à acquérir selon sa formation et qui lui donne, sauf prise en main sérieuse par la professionnalité de l'entreprise, un savoir général maintenu qu'il ne concrétise d'ailleurs pas forcément en mobilité externe (plus e 50 % des ingénieurs français de 40 à 45 ans ont plus de quinze ans d'ancienneté, Source FASFID, 1987).

Nous sommes alors amenés à revenir à la complexité de la capacité professionnelle des ingénieurs japonais collective à partir de savoirs construits comme partiels mais aptes à se réaliser globalement dans des innovations qui renvoient vers les acteurs des sommes de réussites professionnelles. Ces réussites sont alors forcément -car nous sommes en économie de concurrence- repérées par les sanctions du marché.

L'une des choses les plus intéressantes dans les entreprises japonaises, et que nous avons encore trop peu étudié, réside dans cette capacité du collectif de travail ingénieur à cristalliser avec puissance son savoir dans des produits innovateurs et ensuite à être capable de redéploiements rapides vers d'autres projets ou autres productions. Il importerait au moins de vérifier si ces redéploiements sont effectifs ou s'ils se réalisent d'autant mieux que le nombre des ingénieurs s'accroît et que les nouveaux venus peuvent économiser de l'obligation de mobilité aux anciens. Ce serait alors la mobilité des ouvriers (dont le nombre stagne ou décroît) qui serait alors centrale dans les redéploiements que nous évoquions plus haut.

Remarquons alors que dans la phase de reconnaissance où nous situons notre étude, la capacité innovatrice de l'industrie électronique japonaise est définie par ses responsables eux-mêmes comme un ensemble de discontinuité de produits fortement ancrés dans le capital technologique que chaque entreprise s'est constituée et a diffusé parmi son personnel. C'est à partir d'un travail technologique sur ce capital technologique à la fois diversifié et spécifique à l'entreprise où il s'est accumulé que les innovations émergent.

#### ***B.2.4. Créativité technologique et créativité sociologique***

Cette émergence du nouveau est le résultat d'un double mécanisme. Du point de vue des technologies disponibles dans une entreprise, nous pourrions dire que la dynamique est additive. Elles sont là et il faut les rassembler pour faire, par exemple, à partir de technologies acquises dans l'électronique, l'optique et la mécanique fine un microscope électronique de type nouveau. Il en va, nous semble-t-il, assez différemment pour les créateurs -dont une majorité d'ingénieurs- qui, parce qu'ils possèdent chacun, mais très bien, une parcelle du savoir, ont une attitude à la fois modeste de mise en commun et immodeste de créativité. Ces collectifs d'ingénieurs développent alors au sein de l'entreprise et vers l'extérieur (les services de marketing jouent évidemment un rôle mais "à leur place") du nouveau qui peut aller jusqu'à leur donner sur un produit, un monopole temporel au niveau mondial. Il importe ici de préciser que les notions de spécialité, ni de polyvalence, ne s'appliquent aux acteurs de cette mise en synergie de capacités vers un produit nouveau. L'ingénieur japonais dans les industries de haut de gamme semble posséder -à partir de la façon dont i a été construit- une capacité à rassembler un savoir technologique et à l'incorporer dans des produits. Cette capacité à collectiviser son ou ses savoirs partiels et spécifiques lui permet, dans l'unité productive où il se trouve, de développer ce bricolage de très haut de gamme que nous avons observé et dont nous voyons tous les jours les effets sur le marché industriel.

Deux remarques complémentaires doivent être faites sur cette créativité collective de la phase de reconnaissance que nous analysons ici.

- Une telle compétence, à la fois générale et spécifique, ne suffit pas à assurer la base de cette créativité collective et elle pourrait même y être un obstacle dans la mesure où elle créerait le sentiment, chez les ingénieurs, de la possession d'un savoir total qui hypothèque -en France, par exemple- toute coopération. Les entreprises japonaises les plus éclairées semblent donc souhaiter

-consciemment ou inconsciemment- que leurs ingénieurs développent, simultanément à la création d'un socle polyvalent, des compétences pointues dans leur spécialité d'origine. C'est sans doute à ce niveau-là que le contact avec l'extérieur, c'est-à-à-dire pour le Japon, leur université d'origine peut être un facteur essentiel. Cet aspect peut être encore renforcé, pour ceux dont le potentiel est le plus élevé, par un séjour dans une université étrangère, essentiellement américaine.

- Les conditions dans lesquelles se construit une telle polyvalence spécialisée ne sont évidemment pas indépendantes de la carrière des ingénieurs qui, semble-t-il, se développe en deux temps. Un premier temps de mobilité horizontale mais aussi verticale par prise de responsabilité croissante dans l'espace des groupes de projets<sup>23</sup>. Un second temps de mobilité purement verticale vers des positions d'encadrement supérieur, voire de planification stratégique dont nous avons encore peu exploré les principes. La seule chose que nous puissions dire est que le taux de promotion réelle<sup>24</sup> vers ces niveaux dépend simultanément des capacités manœuvrières de l'entreprise (ou de l'industrie) sur le marché mondial que décrit fort bien C. Sauter, dans son ouvrage récent<sup>25</sup>, mais aussi et de façon décisive, selon nous, de la créativité des ingénieurs "sans qualité qui ont actuellement moins de 40 ans"<sup>26</sup>. Ceux-ci construisent alors, en synergie avec le dynamisme de l'entreprise, leur propre marché interne.

Le manque dans notre recherche, à son niveau actuel, d'entretiens avec des ingénieurs de tous niveaux, ne permet pas d'éclairer totalement la façon dont s'articulent, de fait, les réalités de la carrière et celles de l'extraction des compétences des ingénieurs de moins de 40 ans au Japon. L'exploration empirique de cette articulation entre trajectoire et compétence devrait conduire à des progrès théoriques sur l'articulation entre marché interne et performances externes dont nous avons évoqué l'importance plus avant dans cette note.

Une chose au moins est certaine : les entreprises qui les occupent doivent réussir, innover, être mobiles sur les marchés. Notons toutefois qu'un de cette véritable réussite peut être obtenu par l'attribution de promotions honorifiques -ou de créations de filiales- sans que cela mette en cause

---

<sup>23</sup> Qui peuvent être aussi bien des projets de rattrapage dans les domaines où l'entreprise n'est pas "à niveau", ou des projets d'innovations, voire des projets de création pure vis-à-vis d'un marché encore inexistant.

<sup>24</sup> Nous faisons abstraction ici des promotions honorifiques

<sup>25</sup> Sauter C, Op. Cit.

<sup>26</sup> Dont nous rappellerons qu'ils sont particulièrement mal rémunérés, même si on prend en compte l'effet non négligeable de leurs heures supplémentaires.

-dans un contexte de vieillissement de la main d'œuvre y compris de haut niveau- le contrôle de la masse salariale.

### ***B.2.5. espace industriel et dynamique organisée des fonctions de recherche***

Nous rencontrerons alors comme une sorte de nécessité arithmétique le développement de la sous-traitance qui permet le recrutement de personnes -très jeunes ; de sexe féminin ou très âgé- dont la rémunération horaire, mensuelle et annuelle- est faible. Le développement d'une telle sous-traitance n'a de sens dans la phase actuelle de reconnaissance ou quasi-leadership que si elle atteint une certaine qualité. Cette qualité peut être d'autant plus difficile à atteindre que les sous-traitants les plus performants de la première phase -de rattrapage- ont en général pris leur autonomie et sont comme leurs anciennes entreprises mères face au marché intérieur et extérieur.

D'après nos investigations, il semble que cette qualité est non seulement maintenue mais développée à travers ce que nous pouvons définir comme un "partenariat de spécialité" où le rôle des ingénieurs des entreprises receveuses d'ordre est ici central. Remarquons au passage que le développement d'un tel partenariat ne peut qu'accroître sur le marché du travail japonais la demande d'ingénieurs (BAC + 4° voire de techniciens (BAC + 2) qui rend raison de la rareté actuelle de telles compétences initiales. Ce que nous avons pu comprendre semble montrer qu'un tel partenariat acquiert son efficacité dans une dynamique de fidélité plutôt que de concurrence et qu'il suppose de la part des entreprises donneuses d'ordre -et de leurs ingénieurs- une veille technologique ***tout autant orientée vers l'amont que vers l'aval***. Ajoutons qu'un tel partenariat apparaît de fait comme le prolongement et la stabilisation sous d'autres formes d'une collaboration entre les ingénieurs et les meilleurs ouvriers dont nous avons déjà noté qu'elle caractérisait la construction du refus d'un certain type de taylorisme au cours de la première phase.

Cette collaboration, tout à fait essentielle à l'intérieur de l'ensemble de la fonction technique, continue ainsi à fonctionner dans les deux sens. Les ingénieurs de recherche-développement construisent leur capacité professionnelle en relevant des défis technologiques ou en devançant les marchés; En cela, ils catalysent les efforts de formation et d'organisation de la chaîne ingénieur de production contremaître-ouvriers. Les hommes de la production soumettent les ingénieurs de recherche-développement à un apprentissage de la maîtrise des coûts ou de la faisabilité industrielle des nouveaux produits. Cette pression continue vers une industrialisation efficace est fondée, soit sur des mobilités d'ingénieurs de production vers les laboratoires, soit sur l'existence de structures intermédiaires de pré-industrialisation (les "Work Laboratories" chez

Toshiba), soit enfin sur la nécessité de faire vivre un partenariat de spécialité avec les entreprises sous-traitantes de premier rang. Rien ne nous permet de dire, pour le moment, que cette remontée vers la recherche ne conduise pas à des dysfonctionnements dans les espaces intermédiaires surtout lorsque la recherche prend un tour plus fondamental.

Ce que nous avons voulu montrer dans l'analyse, centrale, de cette seconde phase qui correspond à l'état actuel des industries de hautes technologies au Japon, est que la créativité que l'on y observe est *puissamment organisée*. Il nous semble alors important de ré-invoquer la filiation qui a existé, de fait, dans le développement de l'industrie japonaise entre la phase de rattrapage fondée sur la production et celle de reconnaissance fondée sur la recherche développement. En effet, c'est bien à partir d'une fonction technique orientée vers la production de masse mais suffisamment novatrice pour être porteuse d'une autre intelligence de la production que s'est développée une sphère de la recherche-développement à la fois *créatrice et organisée*, internalisée et projetée vers l'extérieur, autonome et organiquement articulée au reste de la fonction technique. Il est évident qu'au-delà du refus d'une taylorisation imitatrice par les entreprises japonaises le niveau de formation de la main-d'œuvre recrutée et prise en main, a joué également un rôle dans ce processus de continuité-discontinuité que nous décrivons ici.

Ce niveau de recrutement de la main d'œuvre et cette puissante organisation ne vont pas sans le maintien d'un certain flou dans la répartition des tâches qui émane de l'autonomie que les niveaux d'exécution ont acquis dans ce que nous avons défini comme un processus de non taylorisation partielle. Ce flou dans la répartition des tâches va naturellement de pair avec les possibilités de coopération qui émergent de l'existence de zones de recouvrement, mais aussi de compétition entre des groupes -ou des classes- qui constituent de véritables territoires à la fois collectifs et mobiles.

Ce type d'émergence "par la base" de la recherche développement dans les entreprises japonaises n'est certes pas indépendant de leur type de croissance massivement interne et très peu externe (par acquisition). On comprendra que cette constatation nous conduit alors à poser différemment le problème des relations entre recherche développement et productivité dans les industries de hautes technologies au Japon. En effet, ces relations relèvent à la fois de principes de fonctionnements de la fonction technique telle que nous nous sommes proposés de l'analyser et d'une *totalité régulatrice* qui est pour nous l'entreprise japonaise ou l'espace industriel japonais, tels qu'ils existent en cette fin des années quatre-vingt.

Il nous reste à examiner maintenant de quels types de défis ou d'espoirs ces principes de fonctionnement et cette totalité régulatrice sont porteurs, pour l'avenir, d'industries qui ont acquis -de fait- un certain leadership dans les pays industriels les plus développés.

### ***C. les défis de l'innovation de discontinuité***

La première remarque que l'on peut faire sur les défis de la gestion de l'innovation de discontinuité est que ce type d'innovation peut rester très minoritaire jusqu'à un horizon prévisible (fin du siècle). C'est au moins ce que nous ont affirmé certains responsables d'entreprises dans le domaine de l'électronique où se poursuivrait, ce que l'on pourrait appeler, un bricolage de très haut de gamme. Il n'en va peut-être pas de même dans d'autres domaines comme la biologie ou la génétique, mais ces champs n'ont pas été explorés.

Nous supposerons toutefois ici qu'il y aura, sous une forme ou sous une autre, déficit professionnel et organisationnel dans les quinze prochaines années.

La forme la plus forte de ce défi tient justement dans l'ébranlement ou l'impuissance de ce qui fait la force des entreprises japonaises vis-à-vis de leurs ingénieurs : l'organisation et le flou à l'intérieur d'entreprises relativement fermées. Pourquoi s'agit-il d'un défi difficile à relever ? La première raison est que dans leur horizon de prévisibilité les responsables d'entreprises souhaiteraient disposer d'une main d'œuvre plus professionnelle dans le sens américain du terme. Hors, une telle professionnalité se construit et se réalise, nous semble-t-il, aux USA en grande partie -bien que non exclusivement- sur un marché du travail externe actif qui est pour le moment structurellement inconcevable au Japon. Ajoutons qu'une telle professionnalité de type nord-américain suppose une autonomie des acteurs qui est loin d'être celle d'ingénieurs sur-encadrés souvent parce que moyennement formés ou non formés à cause de la pénurie actuelle (recrutement de diplômés littéraires dans l'informatique). Cette professionnalisation, telle que le souhaitent les responsables de laboratoires, est également conçue comme construire à partir d'une forte "mobilité intellectuelle" dont les modalités de construction "organisationnelle" sont largement à développer.

Ces problèmes marquent alors fortement la nature du débat japonais sur le système éducatif. Les appels que le patronat adresse alors à l'Etat et aux universités ne sont pas cohérents

(ou pas encore) avec le *volontarisme d'entreprise* qui est actuellement à la base de la construction de l'offre de travail au Japon. L'irréductibilité entre cette volonté de développement, le professionnalisme des ingénieurs et l'affirmation, sans doute croissante, d'un volontarisme d'entreprise est, nous semble-t-il, la principale source de contractions pour l'industrie japonaise et ses ingénieurs dans les années à venir.

La seconde difficulté, qui a déjà été évoquée, concerne l'apparition de faits qui peuvent distendre à l'avenir les puissantes forces d'homogénéisation qui sont, pour le moment encore, à l'œuvre dans les entreprises japonaises. La main d'œuvre ingénieurs sera à l'avenir de plus en plus hétérogène : par sexe d'abord, car les femmes sont de plus en plus formées et sont recherchées pour les entreprises en période de pénurie ; les hommes, de leur côté, seront de plus en plus âgés mais avec des potentiels et des comportements très différents ; les jeunes exprimeront des demandes nouvelles et posséderont, tout en étant plus rares, des formations de plus en plus spécifiques, recherchées et indispensables ; les étrangers très qualifiés -notamment des pays du sud-est asiatique- risquent aussi de voir leur nombre devenir significatif dans des entreprises qui souhaiteront mobiliser toutes les compétences.

Nous pourrions évoquer pour prendre date un phénomène encore plus général qui touche à l'internationalisation des implantations de laboratoires japonais à l'étranger qui peut -et doit poser- des problèmes difficiles. Néanmoins, une telle implantation si elle se développe peut être aussi une occasion d'apprentissage pour des structures organisationnelles qui -nous l'avons vu- savent apprendre... et se souvenir.

Tous les faits d'avenir que nous venons d'évoquer sont des défis positifs. Il en est de plus négatif. Nous pourrions évoquer, à ce sujet, la rencontre entre de jeunes ingénieurs japonais de plus en plus autonomes et exigeants et des systèmes d'organisation très contraignants où la réalisation de projets individuels cède souvent le pas devant les stratégies finement ciblées des entreprises. Il pourrait être naïf de parler du malaise des jeunes ingénieurs, mais des enquêtes réalisées récemment montrent que ceux sont bien ces débutants qui font preuve du plus grand mécontentement. Ce mécontentement apparaît d'ailleurs, pour le moment, maximum pour les ingénieurs qui sont entre la recherche fondamentale et la production et qui subissent le plus fortement les "pressions de compétitivité". Ces pressions sont, d'ailleurs, d'autant plus élevées que les entreprises du secteur

électronique au Japon semblent fonctionner en permanence en situation de sous-effectif d'ingénieurs, ce qui serait l'expression quantitative, puis qualitative d'une gestion dite à flux tendu<sup>27</sup>.

Nous rencontrons là de nouveau le problème de l'organisation efficace de la créativité qui n'est pas forcément en congruence totale avec la façon dont les entreprises japonaises ont acquis leur art de produire : la mise en œuvre d'une imitation innovatrice. Leur position avancée sur les marchés de la grande innovation ne sera peut-être pas toujours compatible avec l'importance qu'elle accorde à une gestion fortement internalisée et une forte prise d'information externe. Nous rencontrons alors probablement là le problème du rôle de l'Etat, sujet qui n'a pas été abordé dans les entretiens qui sont à la base de cette note.

---

<sup>27</sup> La revendication d'un accroissement des effectifs est première pour les 2500 ingénieurs de l'électronique, récemment interrogés par le syndicat Denkiroren. Source Denkiroren, Survey of Engineers and Researchers, Avril 1977, ronéo.