

LES SCENARII POSSIBLES DES USINES DU FUTUR: VERS LA RECHERCHE D'UN FRAGILE EQUILIBRE ENTRE LA TECHNIQUE ET L'ORGANISATIONNEL

Antoine Bois et Emmanuel Neildez*

Résumé. - Nous avons cherché, en nous appuyant sur l'évolution récente des systèmes de production, à dégager quelques tendances de fond qui pourraient caractériser les usines d'un futur proche. Pour les entreprises les plus performantes, notre « futur » ressemble largement au présent. Mais la rapidité des évolutions techniques, la fragilité des marchés, et l'importance dominante du contexte économique, rendent l'erreur inévitable si l'on cherche à voir trop loin. La flexibilité nous est apparue comme une réelle nécessité. Nous évoquons le rôle de l'informatique, mais les changements les plus fondamentaux nous semblent concerner les hommes et leur relation à l'entreprise.

Mots-clés : flexibilité, contraintes, informatique, formation, hiérarchie, autonomie.

1. Introduction

En se plongeant dans des ouvrages vieux d'une quinzaine d'années, cherchant à décrire les usines d'un futur qui est notre présent, on mesure la vanité qu'il y aurait à vouloir prévoir le visage des usines de 2010. Les technologies qui supportent l'organisation de la production, en particulier l'automatique et l'informatique, subissent des évolutions tellement rapides que l'horizon raisonnable des conjectures est extrêmement limité. Les auteurs de la première moitié des années 80 promettaient un tout automatique aujourd'hui remis en cause, mais n'avaient pas imaginé la vague Internet.

Le contexte économique est déterminant. L'usine de 1998 est-elle un microcosme hyper performant baignant dans une technologie révolutionnaire? Guère plus qu'en 1985. En revanche, l'usine "moderne" a de fortes chances d'avoir été construite en Pologne ou au Viêt-Nam, pour des raisons de coût et de flexibilité du personnel. L'évolution de la parité euro-

* Elèves-ingénieurs à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées.

dollar, les mutations à venir des économies russe et chinoise, les stratégies économiques et sociales retenues dans la construction européenne, auront un impact indirect sur nos usines certainement aussi important que les innovations techniques ou les nouveaux dogmes du management.

L'industrie n'échappe pas à des phénomènes de mode. Certains concepts d'organisation japonais ont été importés d'abord avec réticence, puis avec un respect sans critiques. Aujourd'hui, on reconnaît avec plus de discernement les mérites et les limites de ces modèles, comme le rappelle par exemple R. Boyer dans L'après-fordisme. L'industrie répond aussi à des situations ponctuelles qui sont celles de la société en général. Le chef d'entreprise de la révolution industrielle était un technicien, celui du fordisme un organisateur. Dans le contexte des "affaires", de l'intrusion des juges dans la gestion des entreprises, du développement du droit comme outil stratégique, le patron de demain sera peut-être un juriste. Cela ne sera pas sans conséquences sur le credo des DRH.

Nous placerons avant tout nos scénarii sous le signe de la modestie. Nous essaierons de dégager des tendances de fond plutôt que de donner un aperçu forcément erroné de ce que seront les usines des prochaines décennies. Notre recherche s'articule sur quatre points. Le premier évoque la nécessité de la flexibilité, mot d'ordre actuel des revues de management; le second concerne l'informatique et l'automatisation. Nous essaierons alors de dégager les voies qui se dessinent en termes de personnel et de relations au travail. Enfin, une partie sera réservée aux liens entre l'usine et son environnement.

2. La nécessité de la flexibilité

Les pressions s'exerçant sur les sociétés proviennent de plusieurs domaines, en particulier des consommateurs et des concurrents (contraintes externes) et les marchés financiers. C'est en projetant dans le futur l'évolution récente de ces contraintes que la flexibilité apparaît comme une nécessité pour les usines du futur.

Rappelons avant tout qu'il y a eu, depuis 1945, un bouleversement de la demande. Au lendemain de la guerre, une situation de pénurie quasi-générale, au moins hors du continent américain, a permis de vendre tout ce qui était produit, malgré des délais de livraison particulièrement longs (4 ans pour une 2 CV dans les années 50) et une qualité relativement basse.

Grâce notamment aux progrès techniques (automatisation, etc.) et à une augmentation massive des moyens de production, la tendance s'est inversée et, depuis environ 25 ans, il y a surabondance de presque tous les biens de production. La non-qualité est devenue un facteur de mévente, et les clients exigent des délais de plus en plus brefs: il faut aujourd'hui compter un mois pour une automobile, et le client estime ce délai trop long. La devise des consommateurs aujourd'hui pourrait être: *tout, tout de suite*, c'est-à-dire plus de délais, un choix quasi-infini, une qualité optimale et des prix bas.

Au-delà du renversement mécanique de tendance entre l'offre et la demande, c'est un véritable changement de psychologie qui s'opère au sein des pays industrialisés vis-à-vis des distributeurs. Ces derniers, autrefois protégés par leur connaissance d'un produit obscur pour le consommateur, pouvaient écouler assez facilement des lots d'une qualité médiocre. Ce

phénomène s'estompe grâce au développement massif des moyens d'information, qui mettent en garde et renseignent les consommateurs. Le consommateur reste sous l'influence des médias, mais la déférence à l'égard du commerçant a disparu. Prenons l'exemple des machines à laver le linge: le développement des organismes de défense des consommateurs a permis aux ménagères d'arriver dans les magasins avec une idée précise de leur choix.

D'autre part, l'abondance des biens a mis le consommateur dans une position de force par rapport au vendeur, pour qui la perte d'un client - autrefois anodine, un client en remplaçant un autre - est devenue une catastrophe. Certains signes illustrent bien cette prise de conscience de sa supériorité par le client: dans le cas des concessions automobile, le prix de vente clairement établi par le constructeur a disparu, et l'on ne conçoit plus d'acheter une voiture neuve sans discuter son prix.

Et à l'avenir? Cette tendance vers une supériorité de l'acheteur devrait encore s'accroître avec le développement exponentiel de la diffusion de l'information. Un exemple étonnant est l'investissement massif de Bill Gates dans le développement d'un accès facilité à Internet à partir des écrans de télévision, dans le but de créer des catalogues de vente par correspondance étendus à tous les marchés.

Dans un futur proche, les délais devraient encore se réduire et le choix encore s'accroître. Dans le même esprit, la course à la qualité dopée par la prolifération des normes - pensons par exemple aux normes de sécurité sur le marché des produits pour enfants - est promise à un bel avenir. Enfin, l'information permettant la transparence des prix de vente, ceux-ci devraient s'orienter à la baisse.

L'autre grande contrainte externe, celle de la concurrence, a été amplifiée par la mondialisation des échanges, comme la contrainte du consommateur par le développement de l'information. Reprenons l'exemple de l'automobile: alors que dans les années 60-70, les constructeurs français n'avaient pour concurrence sur le marché national que quatre ou cinq marques européennes, il faut aujourd'hui compter cinq allemandes (VW, BMW, Mercedes, Ford, Opel), une italienne (Fiat), deux suédoises (Volvo, Saab), une américaine (Chrysler), deux coréennes (Daewoo, Hyundai) et plusieurs japonaises (Honda, Toyota, Mitsubishi, Nissan, etc...).

Il y a donc une forte tendance à l'accroissement du nombre de concurrents. Cela est dû, d'une part, aux progrès de l'information, et d'autre part, au fait que les pays émergents apprennent vite, possèdent une puissance financière considérable qui leur permet de réaliser des investissements importants, et disposent d'une main-d'œuvre bon marché. Le meilleur exemple de ce phénomène est l'industriel coréen Daewoo. Grâce à des alliances judicieuses, il a su extraire le savoir-faire de certaines sociétés occidentales dans des domaines de pointe (par exemple, cette entreprise a longtemps eu une joint-venture avec General Motors, qui a mis fin à la coopération estimant que les Coréens ne leur apportaient rien) et a su l'exploiter grâce au soutien de l'Etat coréen, malgré une dette considérable.

Dès qu'un secteur s'avère prometteur, il est aujourd'hui immédiatement investi par un grand nombre de sociétés. Ce fut le cas dans le domaine des télécommunications avec la téléphonie mobile au début des années 90. Ce phénomène augmente la pression sur les entreprises: pour ne pas voir leur domaine de compétence envahi par un grand nombre de concurrents, elles sont contraintes de dresser d'importantes barrières à l'entrée, de réduire

leurs marges pour afficher les prix les plus bas possibles, et de mener des politiques de R&D considérablement développées.

Il en résulte une nécessité de réactivité extrême de la part de chaque société: renouvellement accéléré des produits et adaptation permanente aux marchés.

Examinons maintenant les contraintes financières que les entreprises auront à subir dans le futur. Du début du siècle jusque dans les années 70-80, l'aspect financier n'avait pas le premier rôle, alors qu'aujourd'hui il domine toute la vie de l'entreprise.

Ce bouleversement est dû à plusieurs paramètres. Tout d'abord, les investissements se sont considérablement accrus au cours de ces dernières années: automatisation, informatisation, etc... Alors qu'autrefois la main-d'œuvre constituait la principale dépense de l'entreprise, le coût du système de production l'égalait et même souvent la dépassait aujourd'hui. En outre, le développement en Europe depuis les années 80 d'un petit actionariat exigeant une rentabilité quasi immédiate, et peu enclin à investir sur le long terme, nous rapproche du schéma américain. Enfin, si autrefois beaucoup d'actionnaires investissaient dans des sociétés sur un coup de cœur ou par passion, c'est devenu aujourd'hui exceptionnellement rare.

Cette exigence croissante des actionnaires pour une rentabilité immédiate les pousse à exercer des pressions sur les gérants pour que ceux-ci diminuent les stocks, les en-cours, les délais de paiement des clients, et augmentent leurs propres délais de paiement. Il est raisonnable de penser que, là encore, cette tendance va s'accroître.

De la même manière, il y a eu, au cours des deux dernières décennies, un changement d'attitude des banques face aux investissements des entreprises. Elles ont évolué vers une plus grande prudence. Un gros projet n'est aujourd'hui financé que si plus d'une centaine de banques s'y associent, cela afin de diminuer les risques au maximum.

Enfin, en réponse à ces pressions financières, presque tous les grands groupes mondiaux sont maintenant dirigés par des financiers, qui ne connaissent que superficiellement les métiers des sociétés qu'ils gèrent. Il en résulte un assainissement des finances des entreprises, que celles-ci soient européennes (Peugeot), américaines (Goodyear) ou japonaises (Bridgestone). En contrepartie, les sociétés prennent de moins en moins de risques: les produits se renouvellent à un rythme de plus en plus rapide, mais les nouveaux produits sont peu différents des anciens. Si une innovation ne plaît pas, elle est immédiatement retirée du marché sans mettre en jeu la santé de l'entreprise. La politique marketing des marques automobiles japonaises illustre ce phénomène: le renouvellement des modèles se fait tous les trois ou quatre ans, avec, à chaque fois, très peu de changements par rapport aux anciennes versions.

Dans le futur, les entreprises vont devoir produire encore plus vite, avec un stock de plus en plus faible, en assurant des marges positives avec un panel de produit très important et une offre se renouvelant rapidement... Cela implique des investissements considérables dans la R&D, avec un ROI très rapide. C'est déjà le cas dans le secteur de l'électronique où le cycle de vie des produits est très court (6 mois à 1 an au maximum).

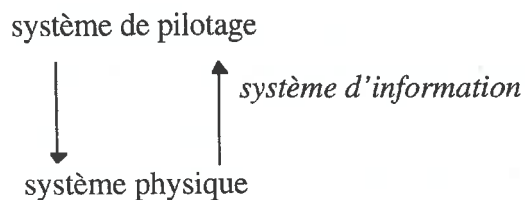
Etant donné le renouvellement des biens et le coût des investissements, il va devenir rapidement impossible de spécialiser des machines et des hommes pour un produit donné (tendance déjà notée dans l'automobile). Cela va impliquer un changement fondamental des mentalités. De plus intervient la nécessité d'avoir une capacité de production adaptable aux fortes fluctuations du marché.

On voit ainsi apparaître le maître mot pour les usines dans le futur: la flexibilité; flexibilité dans l'utilisation des machines, dans l'emploi des hommes, et même dans les financements.

Pour passer de ce constat de nécessité à une évolution objective dans les usines, les contraintes que nous avons décrites constitueront leurs propres remèdes: le développement des systèmes d'information et, toujours, les hommes.

3. Automatisation et informatisation

Très schématiquement, une usine peut être représentée de la façon suivante:



La technologie s'est progressivement emparée de ces deux grands secteurs et l'électronique fait une entrée en force sous la forme de:

- l'informatique (stockage et traitement des données) dans tout ce qui concerne les systèmes de pilotage et les systèmes d'information;
- l'automatisation dans le secteur physique.

3.1 L'automatisation

La situation actuelle se caractérise par un dilemme. On peut disposer de capacités de production très flexibles; mais la technologie actuellement encore limitée fait qu'en contrepartie, la productivité de ces installations est relativement faible: le personnel peut être polyvalent, mais les machines ne le sont jamais complètement. Au contraire, la productivité peut être élevée, mais, à ce moment, la flexibilité est faible. Pour obtenir un tel résultat, la production des différentes pièces doit être décomposée et simplifiée à l'extrême, de façon à remplacer l'action humaine par des automates beaucoup plus rapides. Toutefois, les automates sont généralement optimisés pour une tâche bien spécifique, et souvent incapables de s'adapter à un autre environnement que celui pour lequel ils ont été programmés.

Il y a fort à parier que des usines où se combineront grande flexibilité et productivité élevée vont se développer. Nous avons vu que le contexte économique actuel oblige les industriels à réagir le plus rapidement possible aux modifications de la demande, sans perte de rentabilité. Les usines futures devront donc être à la fois flexibles et productives, et le

dilemme qui a pu caractériser les années 80 et 90 doit, à terme, être dépassé. Un système flexible devra donc présenter les capacités suivantes:

- disposer d'une forte capacité d'adaptation, pour pouvoir réagir rapidement aux modifications de son environnement (c'est-à-dire à des produits différents): il faudra que, de lui-même, il reconnaisse les produits se présentant à lui et en déduise les opérations à effectuer;
- être conçu de façon suffisamment souple pour être en mesure de fabriquer des produits *nouveaux* pendant sa durée de service;
- être suffisamment performant pour permettre une réduction des temps de cycle, avec les corollaires d'usage: diminution des en-cours, plus grande réactivité, etc.

Un automate, par nature hautement productif, s'il présente en plus ces caractéristiques, sera aussi flexible.

3.2 *Conséquences et limites de l'utilisation de tels outils*

Une première conséquence sur le visage des usines se traduit par l'exemple des chaînes de fabrication des automobiles: sur les lignes de montage, à un break vert succède une berline rouge suivie elle-même d'un coupé bleu marine. Parallèlement, une qualité en général bien supérieure résulte de l'automatisation de l'atelier.

L'utilisation d'automates en nombre important modifie aussi considérablement la nature du travail demandé aux agents: de moins en moins des ouvriers, ils deviennent de plus en plus des contrôleurs. Cette évolution est particulièrement nette dans l'usine de laminage à froid de Sollac en Lorraine où les seules personnes que l'on peut trouver dans l'atelier sont des salariés surveillant les installations derrière des consoles.

Un tel investissement bouleverse l'ensemble du système industriel: l'organisation doit être totalement modifiée, il faut repenser la formation de l'ensemble des personnels. La volonté du changement doit être forte et impliquer l'ensemble de la hiérarchie. De plus, de telles modifications ne peuvent être laissées au hasard: un planning détaillé doit donc être élaboré.

Il est facile de se rendre compte que rendre un atelier flexible coûte évidemment très cher: à titre d'exemple, la modernisation et l'automatisation de l'usine Renault de Douai a engendré des dépenses supérieures de 50% à celles de la précédente campagne de modernisation. La rentabilité se pose alors en problème-clé.

Des surcoûts proviennent de la surcapacité qu'implique une installation flexible. A cela, il faut ajouter toutes les dépenses supplémentaires liées à la formation des différents acteurs, aux changements d'organisation... . Toutefois, il faut tenir compte du fait que l'introduction de tels automates doit non seulement réduire les stocks et les en-cours, mais aussi les investissements liés à l'industrialisation de produits futurs a priori, les automates doivent pouvoir s'y adapter.

Enfin, il faut tempérer l'optimisme du tout-robot. En effet, avant qu'un robot puisse être utilisé au maximum de ses capacités, de nombreux réglages sont nécessaires. C'est tout un savoir-faire qui doit être développé. De plus, en raison de la complexité de ces machines,

le taux de pannes ne doit pas être sous-estimé. Le problème classique de la maîtrise de l'outil de production se posera plus que jamais dans les ateliers automatisés flexibles.

3.3 Les systèmes de pilotage et d'information

Le passé récent a été caractérisé par une inflation impressionnante du nombre de termes en AO: GPAO, MAO, TGAO ... si bien qu'on a créé un terme générique pour les désigner: la XAO.

Mais ces outils, pris en tant que tels, ont peut-être trouvé leurs limites. De nombreuses entreprises ont construit de véritables usines à gaz informatiques en greffant, à des dates différentes et au fur et à mesure des besoins, des progiciels divers sur une base constituée d'un cœur de GPAO. Les architectures qui en résultent sont parfois mal connues des informaticiens d'entreprise eux-mêmes. On retrouve le problème des surcoûts liés à la maîtrise partielle des outils industriels. Enfin, il faut reconnaître que ces systèmes, autrefois présentés comme révolutionnaires, n'ont généralement pas la souplesse nécessaire à une utilisation optimale. L'informatique, par ses côtés formels et contraignants, n'emporte pas forcément l'adhésion spontanée des hommes d'atelier. Les GMAO restées à l'état d'embryon sont nombreuses... Enfin, on a sans doute négligé dans le passé l'effort de formation colossal et continu qu'implique l'intrusion des écrans dans l'antre des contremaîtres. 20 % des entreprises utilisent plus de 80 % des possibilités de leur système informatique.

La performance va souvent de pair avec la simplicité. L'exemple du kanban est de ce point de vue frappant: une des méthodes de gestion de la production les plus performantes consiste en l'utilisation de simples étiquettes qui circulent dans l'atelier.

Le credo actuel n'est pourtant pas la remise en cause formelle de l'informatique industrielle, mais un changement dans la philosophie des solutions proposées. Les ERP, qui intègrent dans un même jeu de modules toutes les fonctions de l'entreprise, sont avant tout présentés comme de formidables outils d'accès à l'information. Le problème n'est plus d'utiliser l'informatique comme facteur de productivité en atelier, mais comme moyen d'échange et de contrôle des données. Enrobant ces concepts simples dans le jargon épouvantable qui les caractérise, certains consultants affirment avoir dépassé l'ERP en proposant des outils informatiques dédiés au SCM (Supply Chain Management).

S'il n'est pas certain que les usines d'un futur proche auront des ateliers truffés de terminaux, il est à peu près clair que la multinationale fonctionnant entièrement avec un réseau informatique (dans lequel elle pourrait inclure les "fournisseurs des fournisseurs", etc.) est une réalité vouée à un fort développement.

4. Mutations dans le personnel et les relations de travail

"En France, les gens qui se trouvent au sommet ne savent pas décider en équipe", confie à l'Usine Nouvelle Roger Leverton, chief executive de Pilkington. Il faut aborder, pour compléter un scénario d'usine, la nature sociale des acteurs et leurs relations. Parmi les tendances qui s'imposent, nous remarquons un degré de qualification croissant du personnel, un accroissement de l'autonomie des agents, et une adaptation de la hiérarchie aux nouvelles exigences de la production. Ces tendances sont fondamentales pour les usines du futur.

4.1 Un personnel qualifié

Pour reprendre le mot de J.C. Tarondeau, "l'homme n'est plus un bras mais un cerveau". Cette version du travail ouvrier, aujourd'hui reconnue, n'a pourtant pas dépassé l'état de discours dans de nombreux secteurs industriels (production du verre par exemple). Il s'agit néanmoins d'une orientation générale, destinée à appartenir aux scénarii des usines du futur.

4.1.1 L'importance de la formation

Larry Bossidy, l'extraordinaire patron de la multinationale AlliedSignal, envisage le long terme en disant "qu'une entreprise où l'on apprend accroît ses chances de *maîtriser son avenir*". Cette formule apparemment anodine résume un trait caractéristique des usines du futur: l'importance attribuée à la formation. Dans l'environnement de concurrence impitoyable envisagé par le dirigeant d'AlliedSignal, seuls survivront ceux qui maîtrisent leur avenir, et ce sont ceux chez qui les salariés *apprennent*. Cette remarque ne concerne pas seulement les cadres, mais aussi le personnel d'exécution.

Une comparaison entre Henry Ford et Larry Bossidy, incarnations d'hier et de demain du capitaine d'industrie américain, pourrait faire un sujet de recherche à part entière. Les seuls points communs sont une extraordinaire foi dans les principes, et une fermeté sans appel dans la pratique. Pour redresser AlliedSignal, Bossidy a supprimé 20 000 emplois en cinq ans.

Le premier besoin de formation est une conséquence du perfectionnement de l'outil de production. Pensons au cas de l'acier. L'agent de Sollac paramètre le déroulement des opérations de galvanisation depuis les écrans d'une salle de contrôle. La maîtrise de ce type de poste demande une formation poussée de la part de l'entreprise, renouvelée au rythme des évolutions technologiques.

A côté du degré technique croissant des machines, il faut noter l'adaptation à des outils de gestion plus exigeants qu'autrefois. L'ouvrier qui travaillait avec l'objectif de produire la même pièce dans la plus grande quantité possible en huit heures doit aujourd'hui savoir lire un tableau kanban sur lequel figurent plusieurs types de produits, avec des seuils différents. Il doit aussi être en mesure de faire le lien entre sa production et les besoins de l'atelier aval. Dans certaines usines où l'opération délicate est en amont du process, on envisage de mettre des téléphones mobiles à la disposition des ouvriers de production, pour qu'un aléa en amont puisse être connu au plus tôt afin d'adapter le programme de charge de l'aval.

Les choses vont parfois plus loin. La formation, dans les usines du futur, ne s'arrêtera pas aux exigences techniques du produit. Des signes montrent déjà un élargissement de la formation à des disciplines plus larges. Un exemple marquant est celui d'une des usines des Brasseries Kronenbourg, qui propose à ses salariés un enseignement destiné à leur *donner une culture économique*. Le contenu de ce type de formation pourrait être mené sur deux plans: connaissances générales en économie, et application au marché concerné.

En France existe depuis une quinzaine d'années une loi imposant aux entreprises d'attribuer un certain ratio de la masse salariale à la formation. Les patrons éveillés n'ont heureusement pas besoin de faire référence aux lumières bureaucratiques et législatives pour agir dans ce sens, et la part de la formation dans les dépenses de personnel est généralement bien au-dessus du minimum légal.

4.1.2 L'agent de demain est un agent polyvalent

Notre ouvrier du futur est un ouvrier formé par son entreprise. Une autre forme de qualification est la possibilité pour un agent de réaliser plusieurs tâches, éventuellement très différentes. Là encore, il s'agit d'une tendance déjà enregistrée dans les discours des organisateurs industriels, mais qui n'est pas toujours acceptée unanimement. D'une expérience en entreprise des auteurs de cet article, il ressort que même au sein de grands groupes industriels français, la polyvalence est parfois plus perçue comme un idéal coûteux et difficile à gérer que comme une réalité accessible de façon rationnelle.

Pourtant, il est à parier que l'agent des usines de demain sera polyvalent. La polyvalence est à la fois une façon de réagir dans l'urgence, d'équilibrer les effectifs en cas d'absentéisme, de détourner les ouvriers d'une routine excessive, de leur permettre d'appréhender le flux dans son ensemble (et non plus à l'échelle d'un poste unique), etc. En bref, la polyvalence est une composante de la flexibilité. Certains industriels performants en ont fait le pari: Valeo l'encourage et affiche sur les murs des ateliers les polycompétences de ses salariés. C'est un outil de travail pour la maîtrise, et un outil d'émulation pour les agents.

4.2 Des salariés autonomes

L'augmentation du degré de compétence des opérateurs s'accompagne d'un accroissement de la confiance qui leur est témoignée. Les expériences avortées de Kalmar et d'Uddevalla connaîtront vraisemblablement des avatars, avec le développement de paradigmes productifs qui se rapprochent de ceux qu'avait imaginés Volvo.

4.2.1 Implication et responsabilisation des agents

Des agents "responsables et loyaux": vaste programme, mais qui résume assez bien ce que nous voudrions voir dans les usines du futur, et qui s'inscrit dans la logique de l'évolution des techniques et des sociétés. A côté de la "culture client", la motivation et l'implication des salariés figure au premier rang des slogans en vogue chez les consultants.

Une fois de plus, l'idée n'est ni nouvelle, ni révolutionnaire. Comme par défi envers un passé définitivement enterré, Ford lance dès 1978 dans ses usines américaines une opération dite "Employee Involvement Program". L'idée ne diffère pas tellement de ce qui se développe aujourd'hui dans la plupart des firmes qui essaient de dépasser un contrat social aux allures de conflit marxiste – Michelin par exemple. Mais Ford n'a commencé à récolter les fruits de cette évolution qu'une dizaine d'années plus tard. Il faut s'attendre à un délai équivalent dans les entreprises européennes, qui ont généralement embrayé sur ce mouvement quinze ans après. L'inertie sociale étant plus importante qu'aux Etats-Unis et le *turn over* chez les ouvriers largement inférieur, nous pouvons même gager que les entreprises européennes ont encore de nombreuses années devant elles avant de tirer les bénéfices de cette politique.

Nous pouvons toutefois remarquer que, déjà, Valeo fait de l'implication du personnel le premier axe de sa politique industrielle, devant l'innovation ou le service au client.

Nous pouvons raisonnablement supposer qu'il appartiendra aux usines de demain de faire un effort massif dans cette voie.

4.2.2 Travail en groupe et adaptation de la structure hiérarchique

Des employés plus qualifiés, chez qui l'adhésion aux principes de l'entreprise et aux démarches de progrès a été réalisée: cela n'est possible qu'avec l'instauration d'un climat de confiance, encouragé par le travail en groupe et non pas entre agents indépendants sous la houlette d'une maîtrise suspicieuse. Les entreprises européennes, dans leurs évolutions post-fordistes, se sont souvent inspirées de principes japonais. Examinons l'exemple d'une firme japonaise particulièrement remarquable dans ces domaines pour esquisser un modèle dont pourront s'inspirer les usines européennes de demain.

Dans les usines du groupe japonais ULVAC (montage d'appareils électrotechniques de haute technologie, entièrement manuel en raison de la faiblesse des volumes produits), les ouvriers travaillent en équipes de cinq ou six, avec des objectifs attribués à l'ensemble de l'équipe. Les agents d'une même équipe se partagent le travail. Chaque équipe contient généralement un ouvrier plus ancien dans l'entreprise, largement polyvalent, dont le travail est plus de *former ses camarades par l'exemple* que de participer à l'assemblage. Entièrement libre dans ses activités, son rôle essentiel est de débrouiller tous les cas pénibles ou imprévus, et de réaliser les opérations nouvelles ou délicates. Ce "vieux de la vieille" sait où trouver les solutions dans l'usine, et possède un panel de techniques et d'astuces qu'il transmet aux moins expérimentés. Il ne possède a priori aucun lien hiérarchique envers les autres agents de l'équipe (hormis son âge, qui lui vaut le respect spontané des plus jeunes – telle est la société japonaise), et son rôle n'est spécifié dans aucun document. Il s'agit plus d'un usage établi que de l'application d'un dogme productif. Ce système est d'une efficacité redoutable et allie travail en groupe, formation en continu aux techniques et à la polyvalence, et autonomie des salariés. Dans les ateliers d'ULVAC, aucun contrôle n'est effectué par la hiérarchie. Le "buchô" (l'équivalent d'un chef de service) vient constater auprès des ouvriers l'avancement des travaux, et définit éventuellement avec eux des modifications de programme ou de méthode, mais *jamais* il n'effectue de "contrôle" du travail, *jamais* il ne ressent le besoin d'accélérer le rythme de production en mettant les ouvriers sous pression. Cela demande, de la part des employés, une loyauté sans bornes et un très haut degré de responsabilité.

Mais ce qui est possible au Japon ne l'est pas forcément en Europe – nous reviendrons sur ce point. Cela n'empêche pas de considérer ULVAC comme un modèle de management pour les industries comparables (électrotechnique de pointe, aéronautique, etc.). Chez ULVAC, les niveaux hiérarchiques sont très peu nombreux (un seul échelon entre le buchô et les ouvriers, et encore, il s'agit plus d'un "animateur des groupes" que d'un chef). Cette tendance donne des signes nets d'existence dans les entreprises européennes et américaines, et l'autonomie des agents s'accompagne d'une adaptation de la hiérarchie, d'un véritable redécoupage des fonctions de production. Citons l'usine d'Otis de Gien, qui est un exemple de ce que peut être un management "moderne" en Europe, avec ses clauses de réduction du nombre de niveaux hiérarchiques et de fonctions responsabilisantes accordées aux ouvriers. Otis organise depuis mars 1995 des opérations visant à "réorganiser en commun les ateliers". Il s'agit d'une méthode de reengineering de l'outil de production, qui *casse l'organisation fonctionnelle du site* et qui mobilise l'ensemble des salariés. On se donne quinze jours pour tout refondre: organisation, emplacement des machines, etc. Les gains de productivité dus à ces actions sont suffisants pour éponger en quelques mois le déficit dû aux deux semaines d'arrêt nécessaires. Les agents de production, héros et décideurs mobilisés lors de ces restructurations, sont impliqués de façon exemplaire dans la vie de leur entreprise.

4.2.3 Le principe même de la hiérarchie remis en cause.

Nous avons évoqué des cas d'adaptation de la structure hiérarchique à de nouveaux principes productifs. Parfois, cela va plus loin, et l'exemple de la société danoise Oticon nous montre que nous pouvons aussi nous attendre à une véritable *remise en cause* du principe hiérarchique dans certaines industries. Cet exemple industriel étonnant est bel et bien une réalité au Danemark, mais comparé à l'état des choses dans la plupart des entreprises françaises, il semble relever de la pure science-fiction. Le PDG d'Oticon, Lars Kolind, a purement et simplement aboli toute hiérarchie dans sa société (qui fabrique essentiellement des petits appareils médicaux). Les employés n'ont pas d'horaire de travail. Ils sont libres de l'organisation de leur activité au sein de l'entreprise. Il n'y a pas de *bureaux* chez Oticon, pas de cloisonnement entre les différents postes. Lars Kolind appelle cela *management par le chaos*. Les cartes de visite aux couleurs du groupe n'indiquent que le nom du titulaire, jamais sa fonction – à vrai dire, il n'en a pas, et peut en changer du jour au lendemain... Enfin, la politique du "zéro papier" a été appliquée *pour de bon*, avec un développement massif des moyens informatiques.

Les contreparties ? Une obligation à l'excellence et une gestion intransigeante du personnel et des rémunérations (seul critère de distinction entre salariés, gardé dans le plus grand secret), en fonction des résultats. Les employés sont libres, mais soumis à une obligation de progrès permanent et rapide. L'essoufflement de la performance n'est pas autorisé... Un OS de Flins ou un agent de l'usine des Carmes serait vraisemblablement assez malheureux chez Oticon. La méthode Kolind, c'est finalement l'introduction dans l'usine du libéralisme anglo-saxon poussé dans ses dernières extrémités. La liberté n'est nulle part plus grande que chez Oticon, mais une impitoyable sélection par l'excellence y est aussi la règle.

4.2.4 De nouvelles méthodes d'évaluation.

Les méthodes de prise de temps en atelier et d'intéressement au volume produit ont la vie dure. Dans le cadre des changements à attendre dans les usines de demain, il faudra obligatoirement passer par de nouvelles méthodes d'évaluation des salariés.

Le premier concept est l'avancement au mérite. Il exige une gestion personnalisée des individus, y compris au bas de l'échelle. Il est encore difficile à imaginer dans des industries fortement consommatrices de main-d'œuvre. Néanmoins, certains l'ont mis en place, comme Valeo, qui associe cette politique au développement de la polyvalence. Bien évidemment, dans les cas extrêmes comme ULVAC et Oticon, la gestion des hommes est faite au cas par cas.

Dans le cadre du travail en groupe ou de l'augmentation de l'autonomie des agents, dans le contexte de la flexibilité de l'offre à la demande, l'évaluation des agents n'est possible qu'une fois fondée sur l'appréciation de résultats comparés à des *objectifs* fixés à chacun. Valeo compte parmi ses objectifs l'augmentation du nombre de suggestions issues des agents. Dans ses usines, les employés sont chargés de participer à la conception des nouvelles lignes de montage, et à la rédaction des fiches de poste. Autant de nouvelles voies pour apprécier l'apport individuel à la profitabilité de l'entreprise, dans un contexte très différent de l'intéressement à la productivité. Les usines du futur devraient manifester une tendance à la gestion des individus selon leurs aptitudes, dans le cadre d'une véritable *concurrence* entre salariés.

4.3 Les entraves au développement de tels scénarii

4.3.1 Lenteur inévitable des changements

Nous avons devant nous une situation paradoxale: les techniques évoluent à une vitesse extraordinaire, mais les principes de la production changent très lentement. En sont témoins la longévité des méthodes fordistes par exemple. Ceci peut être attribué à plusieurs facteurs. Le premier est une application des principes de l'analyse économique néo-classique: elle montre qu'aucune firme n'a intérêt à violer les principes du système productif en vigueur sous peine de pénalisation du profit. Les évolutions seront donc forcément lentes, et, contrairement à ce que l'on pourrait imaginer, ce ne sont pas les *résultats de la science économique* qui sont à l'origine des changements. Au contraire, ceux-ci seraient plus un frein qu'un facteur dynamisant. Les changements sont engendrés par l'évolution générale de la société et des esprits, par l'évolution du contexte macroéconomique mondial et des politiques. Leur échelle de temps naturelle est celle de la vie active de l'être humain: *les paradigmes productifs sont donc destinés à suivre les techniques avec un retard et une inertie inévitables*. Le décalage que nous constatons aujourd'hui entre des usines bourrées de robots et d'électronique et un personnel attaché à des schémas sociaux anciens n'est donc pas une anomalie. Ce n'est que la traduction d'un phénomène inhérent aux sociétés humaines.

Dans les usines du futur, nous aurons certainement encore l'impression que la technique est "en avance" sur le management.

4.3.2 L'adhésion des politiques

Nous avons évoqué l'importance du contexte politique. Prenons un exemple. Si nous avions posé, en 1985, la question des scénarii possibles de l'usine russe du futur, quelle aurait été la réponse? Des entreprises d'Etat plus modernes, avec une technicité plus importante, capables de se mesurer aux multinationales américaines? Illusion. La seule bonne réponse ne tenait pas à des facteurs techniques, mais à l'abandon-même de l'idée d'entreprise d'Etat.

De même, le problème se pose pour les entreprises européennes. L'usine du futur, *dans quel contexte* ? Prédominance du marché ou bien Etat interventionniste? La question est légitime, en particulier pour les entreprises françaises. L'existence de l'Etat actionnaire va-t-elle conduire à de nouveaux cas douloureux comme l'affaire Eramet? Ou bien l'Etat va-t-il se désengager des entreprises, adoptant un modèle de comportement proche de celui qui existe outre-Atlantique? Les deux options sont possibles. On entend généralement que la doctrine de Bruxelles est ultra-libérale, mais dans, les faits, l'Etat français reste très interventionniste, quelle que soit la couleur politique des gouvernants. Bien évidemment, l'une des deux issues ferait la joie des chefs d'entreprise, et l'autre rassurerait une grande partie des travailleurs.

L'Etat n'intervient pas seulement en tant qu'actionnaire dans la vie des entreprises, et toutes ses formes d'intervention conditionnent les scénarii possibles de celle-ci. Pour illustrer le point "évaluation individuelle des salariés", rappelons qu'il existe un décret régissant les bilans de compétences (publié au JO du 6 octobre 1992), qui précise que ceux-ci ne peuvent être effectués qu'à la demande des salariés, et par un organisme habilité extérieur à l'entreprise. Cette dernière ne peut pas exiger la communication des résultats... Bref, avant de crier à l'intrusion des idées ultra-libérales dans les entreprises françaises, il est sain de

rappeler que tout est prévu pour que le système soit le plus immobile possible face aux nouvelles méthodes de management expérimentées à l'étranger.

4.3.3 L'adhésion du monde des travailleurs

L'adhésion des politiques est une chose, celle des travailleurs en est une autre. La gestion des ressources humaines que nous avons décrite comme "logique" pour les usines de demain ne se fera pas sans heurts. Dans une industrie comme l'édition des produits de la presse, entièrement dominée par le syndicat du livre pour des raisons historiques, il y a fort peu de chances que des méthodes responsabilisantes puissent voir le jour. Le conflit social est la règle sur laquelle les représentants légaux des travailleurs fondent leur action. L'entreprise de presse de 2010 sera vraisemblablement, en termes de management, très proche de celle d'aujourd'hui...

Le problème de l'adhésion des travailleurs à nos principes futuristes se pose aussi dans le recrutement. Une réalité, que l'on perçoit mal aujourd'hui, est la difficulté qu'ont les entreprises du secteur industriel à recruter. Rappelons l'exemple de l'usine de Poissy, qui a cherché vers 1990-91 à pourvoir plus d'un millier de postes, et qui a dû pour cela signer plus de 10000 CDD... L'installation d'une mentalité de confort et d'assistantat sera un véritable problème pour les industriels de demain. Michelin a de grosses difficultés pour recruter ses futurs *techniciens en organisation industrielle*. Les profils recherchés, bac+2 ou bac+3 scientifiques ou techniques, se divisent en deux catégories. La première est une population sans réelle motivation pour un travail de terrain dans un milieu industriel exigeant (lieux de travail spartiates, déplacements fréquents,...); la deuxième est une population plus attirée par la poursuite d'études longues que par l'entrée dans la vie professionnelle à 20 ans.

Les entreprises font les frais d'un enseignement qui a réduit et négligé les formations à vocation concrète. Recruter un soudeur ou un magasinier est devenu une épreuve. Les usines d'aujourd'hui, et peut-être celles de demain, doivent faire face à un défi complètement contradictoire. Les ouvriers descendent dans la rue le jour où ils sont victimes de licenciements économiques, c'est-à-dire le jour où le patron ne les exploite plus (!). En contrepartie, les usines du monde de la production industrielle "dure" ont du mal à recruter. La main-d'œuvre étrangère reste plus que jamais la bienvenue.

4.3.4 L'importation des méthodes japonaises: on oublie l'essentiel

Un mot sur l'importation des méthodes étrangères, et en particulier japonaises, dans les usines françaises. De la transformation des entreprises fordistes en entreprises flexibles pilotées par l'aval, nous avons pu retenir le kanban comme méthode réellement originale. Mais c'est tout. Le reste (kaizen et autres) n'a rigoureusement rien de révolutionnaire, et l'importation d'un flot de méthodes aux noms exotiques ne fait que masquer l'adaptation des usines européennes à des formes de management répondant aux nouveaux besoins de l'industrie.

Mais ni le kanban, ni l'ensemble des règles simples éditées par Shingo ou Ishikawa, ne sont la véritable cause de la réussite japonaise. L'expérience de Honda montre qu'il est possible d'être performant avec une production planifiée.

La supériorité des usines japonaises repose sur des siècles de culture et d'histoire, qui ne sont pas importables. Les ouvriers d'ULVAC sont avant tout animés par un sens civique qui ferait rêver tout administrateur européen, fût-il genevois. Croire que l'efficacité d'ULVAC dans son domaine repose sur des moyens mnémotechniques mis à la disposition des ouvriers n'est qu'un trompe-l'œil. La réalité est dans le sens du devoir et le culte du travail bien fait.

4.4 Conclusion

Les changements que nous attendons en termes de management se résument à la recherche d'une compétence et d'une autonomie maximales pour les salariés, dont la loyauté sera développée. Cette évolution, forcément lente, sera conditionnée par le contexte économique et par les orientations politiques.

En fait, les changements ne seront possibles qu'avec le départ de l'actuelle génération des ouvriers de 50 à 55 ans. Ils sont extrêmement nombreux dans les entreprises, l'âge moyen élevé des agents étant d'ailleurs un vaste sujet d'inquiétude pour les industriels. Le remplacement de cette génération, dans les années 2000 à 2005, correspondra à un changement de la nature des problèmes sociaux auxquels seront confrontées les entreprises. Le chômage, en grande partie résorbé (par un cycle naturel de l'économie plus que par une idéologie politique), sera remplacé par une pénurie de travailleurs, en particulier pour pourvoir les postes à faible qualification. Les usines devront faire face à des taxes lourdes destinées à financer des retraites coûteuses. Le fonctionnement des usines de demain sera largement plus influencé par le contexte socio-économique que par des théories de consultants.

Prévoir un scénario pour une usine du futur en matière de management, c'est avant tout faire des conjectures sur l'avenir politique, social et économique.

5. Mutations dans les relations entre les usines et l'extérieur

Une usine est avant tout un point dans un réseau d'interconnexions. Nous envisagerons brièvement trois aspects de ce réseau: la relation avec les sous-traitants, avec les centres de recherche, enfin avec les autorités sur le thème majeur pour l'avenir qu'est l'écologie.

5.1 Des sous-traitants mis sous pression

La relation avec la sous-traitance est au cœur de la recherche d'efficacité. Nous assisterons à un développement des systèmes de normes du type ISO 9000 ou AEQF. La mode des normes semble connaître actuellement une certaine inflation. Le développement universel de la certification ISO est déjà à l'ordre du jour. Ce que nous pouvons supposer pour les usines du futur, c'est l'apparition de normes spécifiques de certains secteurs industriels (il existe déjà des normes spécifiques à l'automobile), voire spécifiques de certaines entreprises (Ford a sa propre norme). Les grosses entreprises imposeront à l'ensemble de leurs fournisseurs le respect des normes qu'elles ont établies.

Les sous-traitants seront amenés à être de plus en plus intégrés au processus productif. Là encore, c'est Ford qui innove en créant de véritables parcs industriels dont l'usine de montage est le centre, autour duquel sont installés les sous-traitants. Certaines usines des

sous-traitants ont même des accès directs à l'usine Ford, par des tapis convoyeurs souterrains.

La part de la sous-traitance dans le processus de fabrication est appelée à croître. Ainsi, Volkswagen a construit au Brésil une usine d'assemblage qui reçoit l'ensemble des pièces de sous-traitants extérieurs à l'entreprise. Aucune création de pièces n'est assurée dans l'usine centrale, seul l'assemblage y est réalisé.

Enfin, les sous-traitants seront soumis à des contraintes très dures en termes de coûts et de délais. La politique que mène Valeo à ce sujet est terrible: sur certains sites, on affiche à l'entrée de l'usine un tableau où figurent le meilleur fournisseur du mois... et les cinq plus mauvais. L'objectif déclaré est de diviser par trois le nombre des fournisseurs (95 actuellement) en 4 ans!

Nous retiendrons comme scénario pour la sous-traitance: des fournisseurs soumis à des normes fixées par l'usine principale, intégrés au site de production, aux tâches d'importance croissante, et mis dans une situation de concurrence impitoyable par une usine client intraitable.

5.2 La place de la recherche pour l'usine du futur

Les relations entre l'usine du futur et la recherche ne sont pas évidentes à appréhender. La tendance la plus probable, pour encore quelques années, est l'intégration croissante de la R&D dans le process, le rapprochement entre le flux et la conception. Ce scénario est largement envisageable pour les grosses sociétés européennes privées à fort potentiel de recherche (Alcatel-Alsthom, Daimler-Benz, Michelin, GEC, ...) ou bien dont la recherche est un objet fondamental (Sanofi, Nanolase, ...).

En revanche, des nuances doivent parfois être apportées. Prenons l'exemple, qui pèse lourd dans le PIB, des industries de défense en France. Par l'intermédiaire de la DGA, des programmes de recherche fondamentale et appliquée ont été financés de façon régulière jusqu'à aujourd'hui. Or la DGA se dirige dans une voie plus industrielle. La DCN, par exemple, devient un groupe industriel avec une vocation centrée sur la fabrication, désengagé de programmes de recherche. Cette politique aura une incidence forte sur le visage de la recherche en France, les programmes militaires y occupant une place non négligeable. Curieusement, cet allègement du secteur public diffère de l'option retenue aux Etats-Unis. Avec le retour d'une croissance forte, les laboratoires de l'US Navy ont repris une activité fébrile, et financent des recherches dans les domaines les plus divers, y compris à objectifs civils.

5.3 La contrainte écologique

Un nouvel élément rentre en compte depuis quelques années dans le paysage industriel des pays occidentaux et de quelques pays asiatiques: le souci de l'environnement. Il pourra a priori prendre plusieurs formes:

- normes internationales, avec exclusion réglementaire de certains marchés en cas de non-respect de ces normes (Comme toutes les normes, elles seront à la fois contrainte et outil dans le secteur du pneumatique, si Michelin parvient à faire

renforcer les normes européennes en matière de bruit de roulement, aucun pneumaticien, à part lui, ne pourra se conformer à de telles obligations...);

- utilisation de l'écologie comme argument de vente puissant, face à un consommateur de plus en plus concerné par son environnement;
- au sein d'un réseau usine-fournisseurs, adoption de chartes ou de normes internes en matière d'écologie;
- développement de la fonction environnement dans l'entreprise, sous forme d'experts internes (ingénieurs en environnement);
- taxes sur la pollution, attribuées en fonction d'un degré de pollution estimé par expertise légale auprès des entreprises (A quand l'impôt "solidarité-environnement" ?);
- incidence des contraintes environnementales sur la géographie des entreprises: réduction du trafic par voie routière, retour en vogue du train, etc.

La forme exacte que prendra cette nouvelle orientation reste un mystère. La seule chose certaine, c'est qu'il faut inclure l'environnement comme une contrainte et une nouvelle fonction dans l'entreprise.

6. Conclusion

Nous avons essayé de dresser un ensemble de tendances pour décrire, avec un minimum de rationalité, quelques scénarii possibles pour les usines de demain. La flexibilité semble une nécessité incontournable; dans l'automatisation et le développement de l'informatique auront lieu les mutations techniques les plus importantes. Certaines nouvelles contraintes comme l'environnement sont inévitables.

La grande inconnue réside dans l'introduction réelle ou non d'un management plus libéral en apparence, mais en fait extrêmement responsabilisant, fondé sur la loyauté des employés, leur obligation à l'excellence et leur mise en concurrence.

Symboliquement, la firme Grundfos installée en Lorraine offre à tous ses nouveaux salariés une toupie. Quand elle s'arrête de tourner... elle tombe. C'est dans ce contexte impitoyable que nous pourrions envisager aussi bien le nouveau rapport salarial que les relations entre usine et fournisseurs.

7. Sources

- [1] L'Usine Nouvelle, divers numéros de janvier à novembre 1997.
- [2] L'après-fordisme, R. Boyer, J.P. Durand, Ed. Syros 1993.
- [3] Conception des usines de demain, G. Benchimol, Hermes 1985.
- [4] Les usines de demain, Wcevolode, Voisin, Hermes 1985.
- [5] Stratégie Industrielle, J.C. Tarondeau, Vuibert 1993.