

# LES CONDITIONS SOCIO ORGANISATIONNELLES DE LA MAÎTRISE TECHNIQUE DANS LES PROJETS D'AUTOMATISATION

Rémy JEAN

APST - Département d'Ergologie – Université de Provence

## Résumé

L'association des futurs utilisateurs à la conception des équipements est de plus en plus reconnue comme une des conditions de la maîtrise technique. Mais l'efficacité de l'activité humaine dans les systèmes de production automatisés est également déterminée par d'autres conditions socio organisationnelles telles que, par exemple, les compétences, les effectifs, la répartition des tâches et des responsabilités, l'aménagement du temps de travail, etc... Chacune de ces conditions concourt à sa manière à la capacité des équipes de travail à maîtriser les processus de production qu'elles ont à mettre en œuvre. La gestion de ces conditions est une nécessité encore insuffisamment prise en compte dans les conduites actuelles de projet. A propos d'enjeux concrets comme la détermination des effectifs nécessaires à une production donnée, l'organisation de la fonction maintenance, ou encore le travail en équipe, cette communication plaide en faveur d'une démarche d'identification et de traitement des problèmes intégrant pleinement le point de vue de l'expérience des acteurs concernés par les projets d'automatisation.

---

Les réflexions présentées dans cette communication sont le fruit d'une double expérience. Expérience d'utilisateur d'automatismes en tant qu'opérateur de fabrication dans l'industrie chimique pendant plus de dix ans, d'une part. Expérience de consultant en hygiène, sécurité et conditions de travail toujours dans l'industrie chimique depuis 1991, d'autre part. Double expérience retravaillée et reconsidérée au fil des années dans le centre d'Analyse Pluridisciplinaire des Situations de Travail (APST) de l'Université de Provence dans lequel je suis également enseignant et chercheur.

## Qu'entend-on ici par conditions socio-organisationnelles ?

Quel que soit le degré d'automatisation d'un processus de production, l'intervention humaine reste déterminante. Elle permet de surveiller et de corriger les éventuelles dérives, de pallier les inévitables défaillances, par anticipation ou par réaction. Elle permet de diagnostiquer les causes de dysfonctionnement et d'y remédier. Et, bien

entendu, c'est bien l'activité humaine qui conçoit, fabrique et installe les automatismes eux-mêmes.

Il a sans doute été ici largement question de la conception technique et de la nécessité d'associer les utilisateurs des futurs automatismes à certaines étapes de celle-ci à travers des groupes pluridisciplinaires et plurifonctionnels, dans l'objectif de concevoir les équipements les mieux adaptés à l'intervention humaine, tant en exploitation qu'en maintenance. Cette intégration du point de vue de l'utilisateur dans la conception est une des conditions socio-organisationnelles tout à fait fondamentale du point de vue de la maîtrise technique. Et l'on peut constater, dans le monde industriel, des avancées significatives dans ce domaine.

Mais l'efficacité des interventions humaines est également déterminée par d'autres conditions socio organisationnelles. Ces conditions sont, par exemple, le nombre de personnes affectées à l'exploitation des équipements, leurs

compétences (formation), leurs statuts, la répartition des tâches et des responsabilités (organisation du travail), la durée du travail, l'aménagement du temps de travail, les relations hiérarchiques, et même les salaires et les systèmes d'évolution de carrière qui sont loin d'être sans conséquences sur la disposition des acteurs à mobiliser leurs compétences dans une logique d'efficacité maximale.

Chacune de ces conditions concourt à sa manière et pour une part variable à la capacité des équipes de travail à maîtriser le processus de production qu'elles ont à mettre en œuvre. C'est évident pour les compétences : personne ne songerait à confier l'exploitation d'une unité automatisée à un personnel sans formation et sans expérience. Ça l'est moins pour d'autres conditions traditionnellement considérées comme relevant davantage du champ social que du champ professionnel. Mais la réalité du travail mêle toujours inextricablement ces deux champs.

Nous voulons donc essayer de montrer en développant quelques points que la gestion des conditions socio organisationnelles de l'automatisation est un enjeu qu'il convient de mieux prendre en compte dans les conduites actuelles de projet. Enjeu qui peut devenir exacerbé en terme de sécurité dans les industries à hauts risques telle que par exemple l'industrie chimique.

### **La gestion des effectifs**

C'est probablement la question la plus délicate tant elle est aujourd'hui la première source de conflits du travail à l'entreprise. La minimisation des effectifs pour améliorer leur compétitivité est, on le sait, devenue une préoccupation de tous les instants pour les entreprises industrielles et génère des tensions et des difficultés croissantes dans les activités de travail. C'est donc une question particulièrement cruciale en terme de compromis (ou d'équilibre) à trouver entre les exigences d'efficacité productive et les exigences de santé des acteurs du travail. Mais ce compromis n'est pas toujours facile à trouver et il n'est pas exagéré de dire que les premières exigences l'emportent souvent sur les secondes dans le contexte économique actuel.

Les progrès de l'automatisation induisent généralement — ils sont d'ailleurs faits pour ça — une diminution de la quantité de travail humain nécessaire à une production donnée. Il est donc légitime que, à durée du travail égale, ils se traduisent éventuellement par une diminution du nombre de personnes affectées à cette production. Tout projet d'automatisation d'une certaine ampleur pose donc la question de la détermination des effectifs nécessaires à la maîtrise technique du processus de production. Sachant qu'une insuffisance d'effectifs au regard des activités requises pour la mise en œuvre de ce processus entraînera une intensification du travail dommageable pour les acteurs concernés, mais également susceptible d'affecter négativement cette maîtrise technique (défiance de communication, stress, perte de vigilance, erreurs dues à la précipitation, retards, etc...).

Comment donc dans un projet d'automatisation déterminer à sa plus juste valeur l'effectif nécessaire de ce point de vue ? La réponse est loin d'être évidente tant l'activité de travail dans les systèmes de production automatisés est devenue difficile à mesurer et même à appréhender, du fait de son intellectualisation croissante. Il est pourtant légitime de chercher à anticiper l'effet d'une automatisation donnée sur la charge de travail physique et mentale.

Mais cette appréciation de la charge de travail "future probable" (pour reprendre le langage des ergonomes) est encore trop souvent réalisée en postulant que la quantité de travail économisée par l'automatisation d'une opération est égale au temps de travail qui était auparavant nécessaire à la réalisation de cette opération.

Nous avons récemment rencontré cette approche dans une usine de la région où l'on avait ainsi additionné tous les temps théoriquement économisés par l'installation d'une série d'automatismes pour en conclure à la possibilité de supprimer un poste d'opérateur.

Cette approche appelle à notre sens plusieurs objections importantes. La première d'entre elles est la non prise en compte des probabilités de dysfonctionnements des équipements

automatisés. Or, on observe que, dans toute situation d'automatisation, une part non négligeable de l'activité des opérateurs est générée par ces dysfonctionnements : à titre d'exemple, dans l'usine que nous évoquions ci-dessus, on a pu constater en analysant une situation perturbée que pendant les deux premières heures de la perturbation les opérateurs avaient passé 47% de leur temps à pallier à de tels dysfonctionnements (étanchéité de vannes automatiques notamment en l'occurrence). Il n'est donc pas réaliste de considérer que l'économie de temps est égale à 100% du temps de travail auparavant nécessaire à la réalisation des opérations concernées par l'automatisation.

La deuxième objection est la non prise en compte dans cette approche du fait que, si l'introduction d'automatismes entraîne effectivement une certaine diminution du travail "immédiat", il entraîne parallèlement un accroissement du temps de contrôle, de vérification (tests), d'analyse et de diagnostic, ainsi que du temps de communication entre les opérateurs comme avec les équipes de maintenance. Temps objectivement nécessaires à la maîtrise continue de la situation productive par les opérateurs, notamment à la possibilité pour ceux-ci de "reprenre la main" à tout moment sur les automatismes en cas de problème ou de danger quelconque.

La troisième objection est enfin la non prise en compte du temps de plus en plus important que, en lien avec les progrès de l'automatisation, les opérateurs doivent consacrer à des activités que l'on pourrait dire "périphériques" mais qui sont essentielles du point de vue de la maîtrise technique : rédaction et mise à jour de procédures et de schémas, analyse d'incidents, de presque incidents, d'anomalies diverses, actions de progrès, démarches de suggestion et d'améliorations techniques. Sans oublier les phénomènes, variables mais généralisés, de transfert sur ces opérateurs de production, via la polyvalence, d'un certain nombre de tâches telles que contrôle qualité, maintenance de premier niveau, voire certaines opérations logistiques.

On voit à travers ces quelques éléments que l'anticipation de la charge de travail future

probable est une question complexe qui ne saurait procéder d'une soustraction pure et simple de temps théoriquement économisés par les automatismes, mais qui exige de prendre véritablement en compte les différents facteurs que nous venons d'énumérer. Pour cela, on ne peut faire l'économie d'une analyse ergonomique des activités de travail réelles dans les situations antérieures aux automatisations projetées ou dans des situations de référence. A partir de cette analyse, des hypothèses fondées pourront être faites sur la réalité de la future charge de travail et donc sur les effectifs correspondants. Ces hypothèses sont bien entendu nécessaires pour évaluer la rentabilité de l'investissement prévu ainsi que pour la gestion prévisionnelle des emplois et des carrières. Mais l'anticipation d'une réalité ne sera jamais tout à fait conforme à celle-ci. Aussi pensons-nous que, dans tous les cas de figures, ces hypothèses doivent être validées par de nouvelles analyses effectuées après l'introduction des automatismes avant toute décision définitive concernant les effectifs, décision qui pourra, le cas échéant être amendée. Cette approche en deux temps prenant en compte les différents aspects de la réalité au moyen de l'analyse ergonomique de l'activité nous paraît la mieux à même de permettre d'aboutir en la matière aux choix les plus favorables tant à la maîtrise technique de la production qu'à la santé et la sécurité des salariés.

### **La dimension collective du travail**

Le développement de l'automatisation s'accompagne du développement du travail en équipe. On passe du modèle "individu/tâche" au modèle "équipe/gestion de processus". La maîtrise continue de ces processus suppose, comme nous l'avons déjà indiqué, échange d'informations, concertation entre opérateurs, traitement collectif des problèmes rencontrés. Cette nécessité du travail en équipe est une nécessité reconnue et il est de fait que les entreprises industrielles modernes ne cessent de prôner l'esprit d'équipe, usant — et bien souvent abusant — à ce propos de la métaphore sportive. Mais la qualité du travail en équipe ne dépend pas que de l'esprit, il dépend aussi des conditions dans lesquelles s'organise ce travail. Les choix organisationnels accompagnant les projets

d'automatisation peuvent ainsi s'avérer favorables ou défavorables au travail d'équipe.

Nous prendrons pour illustrer notre propos l'exemple de ce qui s'est produit à l'occasion de la restructuration d'une raffinerie. Le projet consistait à regrouper dans une seule salle les postes de conduite des unités de fabrication auparavant répartis dans quatre salles de contrôle distinctes. Du point de vue technique, ce regroupement était rendu possible par la mise en place d'un réseau de transmission des informations numériques en fibre optique et était associé à l'installation d'un nouveau SNCC particulièrement performant. Ainsi lié et associé à ces évolutions technologiques, ce regroupement dans une salle unique était, selon la direction de l'usine, justifié par la nécessité organisationnelle *"d'améliorer la communication inter-unités pour optimiser la marche de la raffinerie"* grâce la proximité physique de tous les opérateurs de conduite de la raffinerie.

Ce fut effectivement le cas. Mais ce regroupement entraîna en contrepartie l'apparition d'un nouveau cloisonnement — à notre avis beaucoup plus problématique — entre les opérateurs de conduite et les opérateurs extérieurs des unités. Dans l'ancienne organisation, en effet, chaque salle de contrôle était un espace de travail commun à ces deux catégories d'opérateurs, c'était le lieu où se centralisait et s'échangeait l'information, où se discutaient et se décidaient les actions des uns et des autres sur des objets de travail communs, c'était en quelque sorte le creuset où se constituait l'équipe comme sujet collectif du travail sur ces objets communs. Les opérateurs de conduite et les opérateurs extérieurs étaient la plupart du temps en contact direct, s'apportaient réciproquement les informations nécessaires, s'assistaient en cas de besoin, chacun connaissant plus ou moins le travail de l'autre. Dimension collective et complémentarité tout à fait essentielles à la maîtrise globale du procès de production où les informations données et les opérations permises par le système de conduite ne peuvent être dissociées de la matérialité des processus physico-chimiques à l'œuvre dans les équipements.

Le regroupement de tous les opérateurs de conduite dans une salle de contrôle unique a bouleversé ce fonctionnement car la distance géographique entre cette salle et les unités de production imposait une séparation physique complète avec les opérateurs extérieurs. Ceux-ci furent affectés dans des satellites situés à proximité immédiate des unités et ne communiqueront plus avec les opérateurs de conduite qu'au moyen du téléphone, du fax et de la radio. Cette dissociation des activités de conduite et de l'intervention directe sur les équipements a entraîné une dissociation profonde des collectifs de travail, un renforcement des différenciations entre les catégories d'opérateurs (seuls les opérateurs de conduite bénéficiant de formations lourdes et de promotions substantielles) et par là-même une régression de la maîtrise collective du processus de production (difficultés d'optimisation).

Au point que quatre ans plus tard, la direction de la raffinerie dû décider pour rétablir le lien entre les équipes de reconstruire une deuxième salle de contrôle.

On pourrait citer bien d'autres exemples de choix organisationnels défavorables au travail en équipe parce qu'ils introduisent des ruptures dans les collectifs de travail ou parce qu'ils les constituent sans prendre en considération les contraintes réelles qui pèseront sur leur activité et qui peuvent être lourds de conséquences sur l'efficacité des systèmes (les déficits de communication sont une des causes principales des accidents de production).

Tout projet d'automatisation doit ainsi à notre avis comporter une réflexion sur les choix les plus à même de favoriser la cohésion et la qualité du travail collectif des équipes. Tant en matière d'organisation, que de formation ou encore, par exemple, de gestion des emplois et des carrières.

### **L'organisation de la maintenance**

Dans les systèmes de production hautement automatisés, la maintenance devient une fonction stratégique car la fiabilité des équipements devient une condition fondamentale de la performance. C'est de plus

en plus dans leur capacité à assurer la disponibilité optimale des équipements que les entreprises à haut niveau d'automatisation peuvent faire la différence avec leurs concurrentes. Ce phénomène se traduit par un développement quantitatif et qualitatif de la fonction maintenance ainsi que par une interpénétration croissante de celle-ci avec la fonction production. Produire, c'est aujourd'hui de plus en plus maintenir une installation. Les savoir-faire de maintenance se trouvent ainsi au cœur de la maîtrise technique d'une entreprise.

Or, force est de constater que dans ce type d'entreprise, la fonction maintenance est largement sous-traitée. De façon variable selon les spécialités, mais généralement assez massive. Comment dès lors concilier ces pratiques de sous-traitance avec les exigences de maîtrise technique liées à la fonction maintenance ? La question n'est pas ici celle des compétences des entreprises sous-traitantes, qui peuvent être remarquables, mais celle des conséquences sur la maîtrise technique de l'inévitable transfert de connaissances qui résulte de ces pratiques. Imaginons quelle serait de ce point de vue la situation d'une entreprise qui sous-traiterait la totalité de sa fonction maintenance. Aucune ne le fait, et pour cause, car sa liberté technico-économique serait menacée ! La question est donc fondée.

Pour résoudre ce problème, les entreprises organisent généralement leur fonction maintenance selon une distinction entre les fonctions d'exécution (ou de réalisation) qui seraient externalisables au motif de leur faible impact sur le savoir-faire de l'entreprise et les fonctions "méthodes" (ou ingénierie de maintenance) et "supervision" qu'il conviendrait de conserver en interne pour développer les savoir-faire technologiques et méthodologiques considérés comme essentiels, organiser le retour d'expérience et assurer la maîtrise technique des installations.

Mais cette dualité de la maintenance présente néanmoins deux inconvénients :

1/ Il y a pour une partie de ces tâches un très large écart entre l'activité de la maintenance organique et celle de la sous-traitance.

Recoupement qui est objectivement favorisé par une politique qui ne cesse d'élargir le champ des obligations contractuelles des sous-traitants : celles-ci vont aujourd'hui de la préparation de l'exécution des tâches jusqu'à la correction des plans, en passant par la planification, la coordination, l'exécution, le contrôle des travaux et la rédaction des comptes-rendus d'intervention, on leur demande également de contribuer à l'amélioration des méthodes de maintenance en proposant notamment des modifications du programme d'entretien préventif ainsi que des travaux d'amélioration, en bref d'intervenir sur un champ de plus en plus étendu.

2/ D'autre part, l'éloignement des agents de maintenance organique de l'activité dite d'exécution, c'est à dire de la pratique technicienne, et le transfert quasi-total de cette activité vers la sous-traitance, entraîne et nourrit une perte de maîtrise technique. La maîtrise de toute technique suppose en effet une relation effective entre théorie et pratique, entre connaissance et expérience. C'est vrai à l'échelle individuelle, comme à celle, collective, d'une unité, d'un service, d'une usine même où le développement des savoirs et des méthodes ne peut se concevoir en dehors d'une relation organisée avec leurs mises en œuvre pratiques. Couper les savoirs et les méthodes de cette mise en œuvre pratique, c'est les couper de la base sur laquelle ils se construisent. Les agents de maintenance organique ressentent très intimement les implications de cette coupure et s'interrogent sur leur capacité à maintenir leurs compétences techniques dès lors qu'ils n'assurent plus eux-mêmes la réalisation des interventions. Le savoir-faire actuel des préparateurs et des surveillants a généralement été acquis auparavant dans des fonctions d'exécution. Mais comment ces acquis peuvent-ils se maintenir dès lors que l'exécution est entièrement sous-traitée ?

Ce double inconvénient est l'expression d'une même difficulté fondamentale : il est aussi difficile de cantonner les entreprises sous-traitantes à des tâches de stricte exécution que de développer en interne des savoir-faire technologiques et méthodologiques sans réalisations pratiques. Les entreprises sous-

traitantes ne peuvent devenir performantes sans développer leurs propres stocks de connaissances techniques et de méthodes, de même que la maintenance organique ne peut gérer (définir, contrôler, historiser) efficacement les opérations d'entretien externalisées sans se confronter aux conditions pratiques de leur réalisation. Cette dissociation taylorienne entre méthodes/supervision et réalisation/exécution risque ainsi de conduire soit à un important recouvrement des fonctions organiques et sous-traitantes, soit à une perte d'efficacité des deux côtés (procédures inadéquates, manque de coordination, retour d'expérience insuffisant...). Fondée sur l'hypothèse que tous les savoirs seraient intégrables et transmissibles dans des procédures écrites, elle postule que le système productif est un système stable, parfaitement descriptible, à l'intérieur duquel les agents n'auraient jamais à s'interroger, ne rencontrant pas d'imprévus, fonctionnant comme s'il n'y avait pas d'expérience, d'apprentissage, d'"histoire", de collectifs engagés dans la réalisation d'une activité. Or, les observations d'activités de travail que, comme d'autres, nous avons pu réaliser dans certaines entreprises ont montré combien, face aux inévitables aléas rencontrés, les stratégies mises en œuvre par les agents de maintenance organique assurant à la fois la préparation et l'exécution intègrent leur connaissance approfondie de l'environnement, des équipements, des ressources internes disponibles, ainsi que des interférences entre les différentes opérations d'entretien d'une part, entre entretien et exploitation d'autre part. A l'inverse, la perte de maîtrise technique par la maintenance organique peut être lourde de conséquences sur la qualité des opérations d'entretien.

La maintenance de l'outil de production forme en réalité un tout qu'il est difficile de dissocier sans préjudice économique ou technique pour l'entreprise. Alors que les entreprises cherchent de plus en plus à développer des formes de polyvalence et des compétences transversales, la sous-traitance génère par définition du cloisonnement, des barrières et des frontières plus ou moins difficiles à franchir.

Ce problème est tel que certaines entreprises ont été amenées à reconsidérer leur politique de

maintenance et que l'on peut constater une tendance à réintégrer *"des activités considérées comme stratégiques pour le métier de l'entreprise, notamment celles qui lui permettent d'assurer la maîtrise des compétences touchant au process, non seulement du point de vue de la conception et de l'exploitation du procédé, mais aussi celles qui touchent à son accès, à sa programmation, aux possibilités de faire évoluer les systèmes de contrôle-commande"*[1]. Dans la même logique, on assiste également sur certains sites industriels au développement de formes de partenariat (co-traitance) et d'implication des entreprises sous-traitantes qui se traduit par une quasi-assimilation de celles-ci à la maintenance organique.

Reste que cette reconsidération n'est encore que partielle et que la précarité de la situation des entreprises de maintenance sous-traitantes et de leurs salariés demeure un phénomène massif. Cette précarité sera de plus en plus difficile à concilier avec les impératifs de maîtrise technique liés aux progrès de l'automatisation. C'est pourquoi nombre d'entreprises ont à notre avis à repenser aujourd'hui l'organisation de leur maintenance dans le sens d'une plus grande intégration des différents acteurs, par le retour à l'interne de certaines activités ou par une politique de contractualisation à long terme et un partenariat plus égalitaire avec les sous-traitants.

### Conclusion

Nous avons, à travers ces trois questions, tenté de donner un aperçu de l'importance des conditions socio organisationnelles de la production pour la maîtrise technique des systèmes automatisés. D'autres questions telles que la formation, la gestion des carrières, la polyvalence, l'autonomie, les rythmes et la durée du travail ont de ce point de vue tout autant importance et pourraient être appréhendées de la même manière.

Mais nous voudrions conclure en évoquant une dernière question, en apparence éloignée du sujet, mais dont nous pensons qu'elle est peut-être la "condition des conditions" : celle des relations hiérarchiques.

L'approche que nous proposons ici suppose en effet des relations hiérarchiques fondées sur le dialogue et la coopération non univoque. Elle suppose par exemple que les ingénieurs admettent qu'ils ne sont pas les seuls à détenir des savoirs indispensables à la maîtrise technique et qu'ils ne peuvent se permettre d'ignorer les savoirs issus de l'expérience des opérateurs, dans la sphère de la conception comme dans celle de la réalisation. Dans les situations de travail modernes, une des responsabilités importantes de l'encadrement consiste ainsi, nous semble-t-il, à organiser la transmission réciproque et la mise en œuvre combinée des différents registres de connaissances nécessaires à la production : connaissances théoriques, concepts scientifiques et modèles relevant des "sciences de l'ingénieur" d'une part ; connaissances opérationnelles,

concrètes, contextualisées, accumulées dans l'entreprise d'autre part. Il en va de même pour la gestion des conditions socio organisationnelles de l'activité où toute démarche ignorant le point de vue de l'expérience des acteurs concernés risque de s'avérer contre-productive au sens propre du terme. Permettre, dans tous les domaines que nous avons évoqués, l'expression de cette expérience des acteurs et la prendre en compte dans les projets et les décisions nous semble en ce sens une exigence incontournable.

Références :

[1] Les industries chimiques, La documentation française, 1995, p. 250.

Juin 1999

Communication présentée à la Société des Electriciens et Electroniciens (SEE) - Paris