

# Fixer une réunion ou travailler ensemble sur le réseau : comparaison des délais d'achèvement

**Jean-Louis PEAUCELLE**

Professeur en Sciences de Gestion, IAE Paris I

---

## RÉSUMÉ

---

*L'auteur traite des travaux survenant de manière impromptue, devant être exécutés par un ensemble de personnes, engagées chacune dans des travaux indépendants. Il propose un modèle formel du délai d'achèvement du travail organisé par une réunion de ces personnes. Il fournit aussi un calcul de ce délai d'achèvement si le travail est fait au travers d'échanges sur le réseau (groupware). Ces modèles font intervenir le taux d'occupation des personnes et leur comportement dans la relève des boîtes aux lettres. La comparaison entre les deux modèles montre que le réseau est meilleur (en termes de délai) quand beaucoup de personnes, très occupées doivent travailler ensemble et qu'elles traitent fréquemment le travail qu'elles reçoivent sur le réseau. Ce résultat n'a de sens que si la nature du travail rend possibles les deux solutions organisationnelles.*

**Mots-clés** : Collecticiel, Télétravail, Réseaux, Réactivité, Gains des messageries, Réunions, Délais d'achèvement, Modèles, Groupware.

## ABSTRACT

---

*The author discusses a set of work tasks which have been assembled in somewhat of an impromptu fashion and which involve a group of individuals, each one focused on a separate task. He goes on to propose a formal model for this group's collective work completion schedule based on an organized pooling of their efforts. He also provides a calculation of completion times under the hypothesis that work tasks are performed by means of exchanges on the network (groupware). These models make use of individuals' productivity rates and their behavior with respect to utilization of electronic messages. The comparison between these two models reveals that the network is more efficient (in terms of completion times) both when many busy individuals are placed in a situation of working together and when these individuals are used to processing the work received through the network. This result therefore is only applicable if the nature of the work involved allows for both types of organizational solutions.*

**Key-words** : Groupware, Telework, Network, Reactivity, Profits of e-mail, Meetings, Waiting period, Models.

## 1. L'IMPACT DE L'INFORMATIQUE SUR LES DÉLAIS

L'ordinateur construit sa représentation mentale autour de l'idée de vitesse. Cette rapidité, sans cesse accrue, nous conduit à penser en termes de temps l'influence de l'informatique en gestion. Plus qu'une pensée, c'est un postulat qu'il semble bien inutile de vérifier.

Par exemple, au début de la bureautique, on a avancé que les secrétaires frapperaient plus vite sur leurs claviers. On a parlé de gains de productivité en fonction de cette cadence. On sait aujourd'hui qu'il n'en est rien. Les gains résident plus dans le processus de correction des documents par leurs auteurs. Le lien entre l'usage de l'ordinateur et la vitesse réelle dans les organisations mérite toujours d'être investigué dans le détail.

Les outils de groupware, la messagerie au premier rang d'entre eux, viennent remplacer le courrier en tant qu'outil de communication. Ils offrent des avantages économiques (bas coût de l'Internet) et de vitesse. Certaines organisations, comme l'INSEE (Prévia, 1998), ont ainsi édicté des règles de fonctionnement officielles de la messagerie. Le courrier de personne à personne est séparé du courrier officiel (notes de service) échangé seulement entre les secrétariats des entités administratives, avec un plus fort degré de sécurité, notamment par la copie papier unique, qui constitue une preuve, un témoin signé. Le gain est alors celui de la gestion des multiples exemplaires papier. "Le volume des photocopies a fondu et lors d'un envoi en nombre, la

corvée de mise sous enveloppe a progressivement disparu."

Les outils de groupware ont aussi vocation à servir de support, partiel parfois, au travail effectué antérieurement par des réunions de face à face. Un travail impromptu arrive. Pour le traiter, il faut faire travailler ensemble plusieurs personnes, ayant chacune son champ de responsabilité. Les travaux de ce type sont fréquents dans les organisations. Par exemple, pour élaborer une proposition de loi, signée par plusieurs ministres, les réunions et échanges de documents sont nombreux. Pour étudier un dossier crucial d'investissement, les membres du directoire, par une succession d'échanges, questions, réponses, remarques, peuvent trancher plus vite sur le réseau, qu'en attendant leur prochaine réunion. La réponse à une demande d'un client fait intervenir un agent commercial, sa hiérarchie à plusieurs niveaux, le service technique, le service financier s'il y a des conditions particulières de prix, le service juridique si les risques sont forts. Un grand nombre de personnes, venant de différents services, coopèrent pour élaborer la réponse.

Ces travaux se caractérisent par les traits suivants :

- arrivée impromptue (aléatoire comme aux guichets),
- étapes de traitement non prévisibles (pas de procédure figée),
- pluralité des personnes participant à la résolution du problème.

Les travaux de bureau de ce type sont nombreux. Ceux qu'on confie aux cadres notamment. Ils sont caractéristiques des structures "en réseau" tout autant que

des "constellations de travaux" dans une "adhocratie" telle que Henri Mintzberg les décrit (1979). L'obligation de travailler ensemble vient de la spécialisation des compétences (division du travail, éclatement des métiers). Elle découle aussi de la répartition des responsabilités (structure hiérarchique). Or beaucoup de problèmes sont transversaux. Une solution qui prend en compte un point de vue global est souvent bien meilleure.

Avec la technologie, on peut faire travailler ensemble des personnes dispersées géographiquement. Visio-conférence, conférence téléphonique ou travail sur le réseau se substituent aux déplacements. On gagne en coût direct des voyages et en temps perdu pour le déplacement lui-même.

Mais il existe un autre gain qui vient de l'engorgement des emplois du temps. Par rapport à une réunion, le travail avec le réseau est *désynchronisé* et *morcelé*. Quand les personnes à réunir sont très occupées, elles peuvent plus facilement trouver du temps libre, de faible durée, au moment qui leur convienne. Dans quelles conditions le travail à réaliser ensemble est-il achevé plus vite par le réseau ? Voilà le thème du présent article. On y privilégie donc le délai d'achèvement comme indicateur d'efficacité. C'est la vitesse avec laquelle l'organisation réussit à traiter un problème.

Ce thème ressortit au vaste courant des recherches sur l'impact économique de l'informatique (Peaucelle, 1997). Le concept de délai est déterminant pour les "bénéfices". Les entreprises réactives sont celles qui obtiennent les affaires, qui évitent les catastrophes. En examinant les délais d'achèvement, on aborde les

gains, qui résultent d'une diminution des délais.

En outre, le modèle qui est développé ci-dessous tient compte de la charge de travail des personnes. Depuis les modèles de file d'attente, nous savons bien que, face à des travaux arrivant de manière aléatoire, le délai moyen dépend de la surcapacité de production. Autrement dit, en situation stabilisée, moins les "serveurs" sont chargés, plus ils peuvent achever leur travail vite. Cette surcapacité a un coût. Une personne chargée à 70 % coûte 28,6 % plus cher qu'une personne chargée à 90 %. Les entreprises effectuent un compromis, peut-être rationnel, entre les coûts d'un personnel peu chargé et les délais d'achèvement de ce qu'ils font. Si les délais n'ont pas de coût, on accepte de longs délais avec une charge des personnes presque complète. Si les délais coûtent cher, on étoffe les équipes, on accroît les dépenses. Quand les termes de ce compromis coût/délai sont modifiés, cela a naturellement un impact économique. A délai constant, on accroît la charge de travail des personnes, on diminue donc leur coût rapporté à l'unité de travail.

La méthodologie de modélisation utilisée ici mérite tout d'abord d'être précisée. Les situations concernées, les variables utilisées et les hypothèses faites doivent être examinées en détail. Ensuite deux modèles sont successivement présentés. Le premier modèle est celui de la réunion en "face à face" où l'exploration simultanée des agendas des personnes détermine le délai d'achèvement du travail. Avec les échanges sur un réseau informatique, le délai d'achèvement dépend d'autres paramètres, mais il est aussi possible de le

modéliser. Il reste alors à comparer les deux modèles pour mettre en évidence les conditions de supériorité d'un travail organisé sur le réseau.

Les conditions de supériorité du réseau portent sur le *nombre de personnes* concernées, leur *charge de travail* et leur *comportement* dans la relève et le traitement du travail qui leur arrive sur le réseau. La dernière partie de cet article débat de la confrontation du modèle avec la réalité et expose les observations nécessaires pour tester son domaine de validité.

## **2. LA MODÉLISATION DU TRAVAIL DE BUREAU**

Les recherches sur l'impact de l'informatique sont le plus souvent de type empirique. Les paramètres économiques globaux d'une nation, d'une entreprise, les observations d'un système d'information en situation réelle, les observations en laboratoire, les résultats d'une enquête sont les éléments du raisonnement pour lier informatisation et conséquences économiques.

La démarche adoptée ici est fondée sur une modélisation de la situation de gestion dans laquelle s'insère le groupware, celle du travail de bureau de plusieurs personnes ensemble. La modélisation permet de relier fortement hypothèses et résultats. Elle identifie clairement l'influence de la valeur des paramètres du modèle. Mais la valeur probante ne vient que de la confrontation au monde réel. Les "faits", bien choisis ou bien construits, déterminent seuls le degré de validité d'un modèle.

Les situations qu'on va modéliser sont celles du traitement par

plusieurs personnes ensemble de tâches impromptues. Les tâches (lettres, dossiers, décisions, ...) arrivent de manière aléatoire. Compte tenu de la répartition des rôles, plusieurs personnes doivent y participer. Faisons les hypothèses suivantes :

a) les personnes qui doivent participer au travail sont identifiables dès le début ;

b) le temps qu'il leur sera nécessaire pour effectuer la tâche est connu dès le début ;

c) ces tâches sont variées, elles se répètent mais la manière de les traiter diffère à chaque fois ; il n'existe pas de procédure pour les traiter ; il n'y a pas de réunion régulière de ces personnes pour traiter ce genre de tâches ;

d) les personnes qui coopèrent à ce travail sont par ailleurs engagées dans un grand nombre d'autres travaux, avec d'autres personnes.

De manière traditionnelle, on organise une réunion de durée égale à la durée prévue du travail. Pour modéliser l'organisation de cette réunion, il faut faire des hypothèses supplémentaires :

e) chaque personne a un agenda où sont notées les réservations des différentes plages de temps pour les travaux futurs ;

f) les plages de temps déjà réservées (occupées) ne peuvent pas être occupées (pas de remise en cause des engagements déjà pris) ;

g) la réunion est décidée pour une plage de temps où toutes les personnes sont simultanément libres.

La question du délai d'achèvement semble être celle d'un ordonnancement. Par rapport aux problèmes classiques d'ordonnan-

cement, il existe cependant des différences. En usine, la gamme opératoire décrit une succession des postes sur lesquels le travail sera exécuté. La réservation du temps des machines obéit alors à des contraintes de précedence. Ici, les personnes exécutent la tâche tous ensemble. On ne sait rien *a priori* sur la succession des contributions de chacun.

De plus, les méthodes d'ordonnement évoluées traitent un ensemble de commandes à exécuter. Avec une nouvelle commande, on recommence l'ordonnement global. Les commandes urgentes peuvent venir en retarder d'autres déjà planifiées. Au contraire, on a fait l'hypothèse, la plus plausible dans le travail de bureau, que les plages de temps qui ont été réservées antérieurement ne sont pas modifiées par un nouveau travail (cette hypothèse n'est pas réaliste si certains travaux sont prioritaires). En ne remettant pas en cause le planning antérieur, il n'existe qu'une manière d'ordonner en usine, celle des files d'attente (premier arrivé, premier servi). Dans les bureaux on réserve des plages de temps futur dans l'agenda.

Le travail ensemble peut se réaliser par une réunion ou par des échanges sur le réseau (messagerie électronique et groupware). Une réunion peut se décrire comme une succession d'interactions. Chaque participant parle et est écouté de tous. Les psychologues sociaux (Bales, 1950) avaient introduit le concept d'interaction afin d'enregistrer finement le déroulement des réunions. Quand ils étudient le fonctionnement des petits groupes, ils adoptent cette grille d'analyse. Ils décomposent une réunion comme une succession d'interactions, verbales bien

entendu. De même avec le réseau, chaque participant envoie des messages aux autres et y réagit par d'autres messages. Ces interactions forment les messages sur le réseau.

Les personnes qui travaillent ensemble relèvent leurs messages sur leurs boîtes aux lettres. Ils les traitent en renvoyant d'autres messages. Le travail se fait par une succession de messages. Pour modéliser ce mode de travail, on supposera que le temps passé par chacun n'est pas fondamentalement différent de celui du face-à-face.

Ces deux modes de réalisation du travail ne sont pas toujours substituables. Cela dépend de la nature des tâches et des aides informatiques comme support de leur structuration. La comparaison suppose la possibilité de cette substitution. Avec ces hypothèses, on a spécifié précisément ce qui sera modélisé. Les deux manières d'organiser ce travail seront comparées sur le critère de "délai d'achèvement" parce que le temps passé sera supposé le même.

### **3. LA FIXATION D'UNE DATE DE RÉUNION**

Une tâche est arrivée. Pour la traiter, il faut réunir les personnes concernées. A quel moment, la réunion, de durée connue, peut-elle se dérouler ? C'est le problème des agendas. Quelle plage de temps est-elle libre simultanément pour tous les participants ?

Si une réunion est déjà prévue entre les personnes, le cas considéré serait ajouté à l'ordre du jour. Cette situation organisationnelle est fréquente entre un chef

et ses adjoints qui tiennent des réunions de service régulières. Le délai d'achèvement du travail dépend alors de la fréquence des réunions.

La situation étudiée ici est celle où le travail demande la collaboration de personnes identifiées mais aucune réunion entre elles n'est planifiée. Il faut fixer une date pour cette réunion en explorant les agendas de chacun.

On suppose que les horaires de travail sont identiques. Chaque agenda, associé à une personne, est caractérisé par un taux d'occupation. Bien entendu ce taux d'occupation dépend de l'horizon de temps. Pour le futur lointain, on n'a pas encore de réservation. Pour le court terme, presque tout est occupé. Cette décroissance du taux d'occupation influe sur le délai pour trouver la date commune. Mais même sans cette décroissance, l'aspect aléatoire des tâches planifiées détermine un délai. Montrons-le en supposant constant le taux d'occupation.

Les notations suivantes seront utilisées :

$t$  = durée des tranches de temps ;

$n$  = nombre de personnes participant à la réunion ;

$i$  = indice des personnes participant à la réunion ;

$\lambda t$  = durée de la réunion pour accomplir le travail ;

$p_{it}$  = probabilité qu'une tranche de temps de durée  $t$  soit occupée pour la personne  $i$ .

Cette probabilité " $p_{it}$ " est aussi la charge de travail de la personne " $i$ ", si elle n'a pas de tâches de durée inférieure à " $t$ ".

$WT$  = délai moyen d'achèvement du travail en une réunion.

Si l'emploi du temps de chaque personne est indépendant de celui des autres, trouver une tranche de temps de durée  $t$ , libre simultanément pour les  $n$  personnes, est équivalent à tirer une boule de couleur "libre" dans une urne où il existe une proportion  $(1-p_{it})$  de boules de cette couleur. Les tirages suivent une loi binomiale. En moyenne, il faut tirer  $1/(1-p_{it})$  fois pour tirer la première boule de couleur "libre", c'est-à-dire pour trouver la tranche de temps non occupée.

La réunion qu'on cherche à fixer dure  $\lambda t$ . Si les personnes ont des occupations indépendantes les unes des autres, le taux d'occupation des personnes pour des durées  $\lambda t$  est  $(1-p_{it})^\lambda$ . Il s'accroît avec la valeur de  $\lambda$ . Le délai moyen d'achèvement du travail  $WT$ , par l'organisation de réunions réunissant les  $n$  personnes, est donné dans la formule [1].

$$WT = \lambda t + t / \prod_i (1-p_{it})^\lambda \quad [1]$$

Si les  $n$  personnes sont également occupées,  $\forall i p_{it} = p_t$  :

$$WT = \lambda t + t / (1-p_t)^{\lambda n} \quad [2]$$

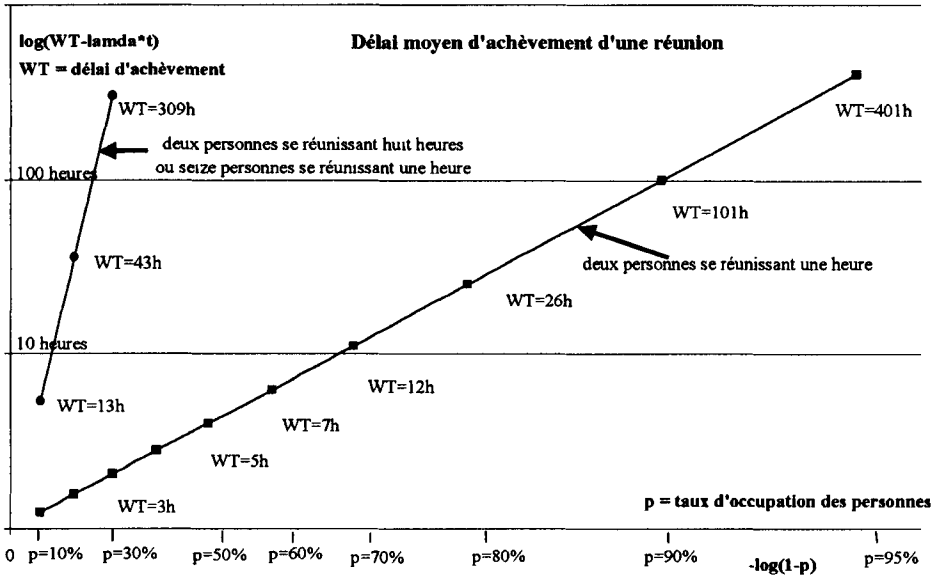
Ou, en prenant le logarithme :

$$\text{Log}(WT - \lambda t) = -\lambda n \text{Log}(1-p_t) \quad [3]$$

Le délai d'achèvement du travail croît très vite avec :

- le nombre de personnes à réunir ( $n$ ),
- le taux d'occupation des personnes ( $p_{it}$ ),
- la durée de la réunion ( $\lambda t$ ).

La figure 1 montre comment  $WT$  évolue exponentiellement en fonction de ces trois paramètres. La durée d'achèvement augmente très rapidement avec leur valeur.



**Figure 1**

**Le délai moyen d'achèvement de réunions en fonction d'un taux constant d'occupation horaire (formule [3])**

En supposant constante l'occupation des personnes, est mise en évidence la difficulté à coordonner des agendas très chargés. En fait, le taux d'occupation décroît avec l'horizon temporel. Il n'est pas réaliste de supposer que le taux d'occupation reste constant sur de grandes échéances de temps. Les réunions se programment dans les périodes de temps où les personnes ont des taux d'occupation très bas.

Il n'est pas facile de modéliser cette décroissance du taux d'occupation. L'annexe située à la fin de cet article construit un tel modèle avec un certain nombre d'hypothèses spécifiques : réunions de longueur constante avec un nombre fixe de personnes occupées de la même manière. Les résultats

sont plus compliqués. Les calculs montrent une décroissance du taux d'occupation dans l'agenda avec l'éloignement temporel (voir les figures 2, 3 et 4 en annexe).

Le délai moyen d'achèvement de travaux exécutés de cette manière subissent l'influence des mêmes paramètres que dans le modèle à taux d'occupation constant, mais les délais sont réduits. Le tableau 1 donne quelques valeurs, en nombre de périodes. Le délai d'achèvement du travail organisé en réunions augmente :

- avec le nombre de personnes à réunir,
- avec la durée de la réunion,
- avec la charge de travail (taux d'occupation) des personnes.

**Tableau 1 : Délai moyen d'achèvement du travail organisé par réunion, mesuré en multiples de la durée de réunion elle-même**

délai d'achèvement		taux d'occupation		
		70 %	80 %	90 %
nombre de personnes se réunissant	2	2,6	3,6	8
	3	6,1	13,4	52,4
	4	15,8	49,6	374,4
	5	43	194	2826

La durée de la réunion dans le tableau 1 est égale à la durée de la période pour laquelle on connaît les taux d'occupation. Cette durée influe en outre par la valeur du taux d'occupation. En effet, une réunion longue n'est possible que si toutes les plages de temps sont simultanément libres. Les formules [1], [2] et [3] montrent bien cet effet. Pour une réunion de durée  $\lambda t$ , il faut prendre le taux d'occupation  $p_{\lambda t} = 1 - (1 - p_t)^\lambda$  dont la valeur  $t$  croît fortement en fonction de  $\lambda$ .

Dans la pratique, la fixation de réunions s'écarte de ces modèles par des ajustements locaux destinés à réduire les délais. Notamment pour les cadres, la pression sur le travail incite à adopter des habitudes organisationnelles qui lèvent partiellement la contrainte des délais trop longs :

- organisation de plusieurs réunions courtes à la place d'une réunion longue ;
- réservation de calendriers réguliers longtemps à l'avance (par exemple pour les réunions dans la ligne hiérarchique) ;
- annulation de réunions non prioritaires (par exemple pour un travail d'extrême importance),

- interruption de réunions par des tâches plus prioritaires (par exemple un appel téléphonique d'un client mécontent) ;
- extension de la plage horaire (travail durant les repas, les soirées, le samedi, le dimanche) ;
- complémentarité entre un travail de réunion et un travail solitaire interrompible (travail sur dossiers qui se place à tous les moments laissés libres par les réunions planifiées) ;
- réunions incomplètes (certains participants manquent, ils reçoivent le compte rendu) ;
- refus de la réunion qu'on tente de planifier (refus du travail avec solutions alternatives éventuelles) ;
- remplacement des responsables par leurs adjoints ;
- conversations courtes dans les couloirs.

Il est hors de propos de rendre compte par un modèle mathématique de toutes ces astuces qui contournent la contrainte brutale qui reporterait aux "calendes grecques" le travail des réunions. Elles n'empêchent pas que, pour le travail de bureau à arrivée aléatoire, impliquant plusieurs personnes, on ne peut pas atteindre simultanément une forte occupation et une bonne réactivité. Il y a une saturation collective bien avant une saturation individuelle. Cette saturation intervient d'autant plus vite que le travail réunit un grand nombre de personnes, et qu'il dure plus longtemps d'affilée.

Si la tâche le permet, si les outils informationnels nécessaires sont disponibles, la même tâche est réalisable avec une messagerie ou un groupware. Existe-t-il aussi

## 5. VALIDATION EMPIRIQUE

Ces résultats sont ceux d'une modélisation. En ce qui concerne les réunions, cette modélisation rend compte de la difficulté à trouver un moment libre commun à des personnes très occupées dont les agendas sont indépendants. Pour le travail sur réseau, elle focalise sur la gestion des messages reçus. Ces deux phénomènes induisent les résultats ici obtenus : le réseau est meilleur dès qu'il faut faire travailler ensemble :

- durant longtemps,
- un grand nombre de personnes,
- très occupées,
- qui n'interagissent pas trop,
- à condition que le travail survenant par le réseau soit traité fréquemment.

Cette modélisation n'est pas complète, parce qu'elle ne tient pas compte d'autres aspects qui ne peuvent pas être négligés. Parmi ceux-ci citons :

- les écarts entre les taux d'occupation des personnes,
- les "bricolages" organisationnels pour raccourcir le délai de fixation d'une réunion,
- les comportements variés des personnes pour traiter les messages reçus.

Les conclusions de cette modélisation, correspondent-elles avec les observations des usages réels du groupware et des messageries ? Les études publiées dans les revues scientifiques n'apportent pas de confirmation directe au modèle ici développé. Les auteurs ne savent pas identifier les tâches à faire en commun, les personnes y participant, leur charge de travail. Les résultats

sont alors très difficiles à rapprocher de ce que le modèle montre.

Par exemple, Marc Favier a mené des expérimentations avec des étudiants. Il veut comparer le travail de groupe en "face à face", avec et sans outil technologique de communication. Les participants sont toujours dans le même lieu et travaillent en même temps. Leur agenda est celui qui leur est imposé par le professeur - expérimentateur. Marc Favier ne peut donc pas observer d'effet du groupware sur l'insertion de ce travail commun dans l'emploi du temps des personnes.

Pour son doctorat (1993), Favier pose l'hypothèse que "la présence d'un SIAD-G diminue fortement le temps pour partager l'information, augmente le temps pour obtenir la première proposition globale concernant la tâche à effectuer, réduit en valeur relative le temps pour obtenir la solution du groupe" (p. 372). Cette hypothèse est validée par ses observations (p. 343 à 350).

Dans ses recherches ultérieures (1996), Marc Favier modifie son hypothèse sur le temps : "Le contexte asynchrone augmente le temps pour partager l'information, le temps pour obtenir la première proposition globale concernant la tâche à effectuer et le temps pour obtenir la solution du groupe". Les résultats observés ne confirment pas cette hypothèse : "Le temps passé pour atteindre [le consensus] est plus bref dans nos groupes asynchrones". Il l'explique par le fait que les messages étant déjà écrits, "on juxtapose des éléments de réponse pour construire le choix final" et c'est plus facile que de tout saisir à nouveau.

On a fait ici l'hypothèse d'une équivalence des temps passés

dans les deux manières de travailler (hypothèse exprimée dans les relations [5] et [6]). Tenir compte des résultats de Favier accentuerait l'effet de dominance du travail sur le réseau.

Il y a cependant une hypothèse sous-jacente qu'il faut discuter. Le groupware vient-il en substitution du travail de réunion ? Ce n'est sans doute vrai que pour certaines tâches, en fonction des outils informatiques mis en place. Que disent les observations sur ce sujet ?

Cette substitution au "face à face" peut être discutée à la lumière du travail de Gérard Claisse et Frantz Rowe (1993) sur les usages du téléphone. Ils analysent un échantillon représentatif de 663 usagers domestiques qui ont accepté de répondre à un questionnaire sur leurs communications. L'analyse est focalisée sur la relation entre le téléphone et les déplacements (donc les réunions). Environ  $\frac{1}{3}$  des communications (31 %) ont un but lié à un déplacement (prise de rendez-vous, organisation). Les déplacements génèrent des communications téléphoniques. La substitution apparaît quand on demande aux personnes ce qu'elles auraient fait si le téléphone avait été en panne. Dans la même proportion (32 %) elles se seraient déplacées ou auraient envoyé quelqu'un. Mais on constate que 20 % des communications sont à l'origine d'un déplacement. Loin d'être seulement un moyen de substitution, le téléphone génère des déplacements. Claisse et Rowe concluent sur l'association étroite entre les déplacements (déplacements locaux pour l'échantillon concerné) et l'usage du téléphone. Les deux tiers des communications s'expliquent ainsi : prépara-

tion de déplacements, substitution à des déplacements, génération d'un déplacement non prévu.

Ces résultats pourraient infirmer l'idée traditionnelle d'une substitution entre les communications et les déplacements. Cependant il est possible de les interpréter d'une autre manière. Le "travail" est ici celui d'activités familiales et amicales. Le téléphone rend le déplacement moins coûteux en temps. Sans rendez-vous, le déplacement serait infructueux, celui qui se serait déplacé attendrait, perdrait du temps. Le téléphone permet la consultation des agendas, ce qui sert pour l'organisation des réunions. Probablement d'ailleurs, cette diminution du temps passé pour chaque déplacement génère du temps libre pour d'autres déplacements. L'effet du téléphone est de réduire le temps qu'on consacrerait aux déplacements (gestion des rendez-vous). Par desserrement de la contrainte temporelle, le nombre d'occasions de se déplacer augmente. Ce sont d'autres activités, faites à plusieurs. Les déplacements correspondants paraissent générés par les appels téléphoniques mais ils viennent de la vie sociale et non des appels eux-mêmes.

Cette étude concernant le téléphone suggère fortement que toutes les activités de "face à face" ne se transforment pas facilement en échanges sur le réseau. Seules certaines activités peuvent ainsi basculer d'un moyen de réalisation à un autre. Parmi ces travaux qui s'accommodent bien du réseau, l'organisation des rendez-vous, apparaît comme une occasion d'échange importante. D'une certaine manière, la consultation des agendas des participants est un travail les impliquant avant même la réunion. Traditionnelle-

ment, il est réalisé avec le téléphone. Son automatiser avec les agendas électroniques connectés est déjà un outil de groupware où on gagne en temps d'exploration des plages libres.

Il existe d'autres études présentant des résultats cohérents avec quelques aspects du modèle développé. Par exemple Borko (1997) rapporte une enquête sur une messagerie d'une entreprise californienne. Les cadres concernés ne voient pas nettement l'intérêt de l'outil, mais ils ne se connectent que tous les 2,5 jours en moyenne. Selon notre modèle, cette messagerie n'allait pas en moyenne plus vite que le courrier interne. Alors les délais d'achèvement ne s'améliorent pas. Comme le modèle l'indique, le succès dépend de la fréquence de consultation des boîtes aux lettres, du comportement des personnes.

Barillot (1998) enquête sur l'usage de messageries dans des organisations municipales. L'outil n'est guère perçu comme satisfaisant sauf pour communiquer avec des personnes très occupées. Cette opinion, issue de l'expérience, est cohérente avec les résultats du modèle ici développé qui insiste sur l'importance du taux d'occupation des personnes.

L'enquête de Ratnam, Mahajan et Whinston (1995) se rapproche plus des concepts abordés ici. Ils étudient des services après vente de diverses entreprises électroniques californiennes. Le délai avec lequel les techniciens résolvent le problème du client dépend fortement du nombre d'experts qu'il faut mobiliser et de la durée de leurs échanges pour trouver la solution. Avec le groupware, l'influence de ces deux paramètres continue de peser sur le délai

d'achèvement, mais leur influence est moins forte. Ceci est cohérent avec les résultats de notre modèle où ces deux facteurs (nombre de personnes et durée du travail à faire) déterminent l'écart de délai d'achèvement entre les réunions et le réseau.

Ces études ont été menées avec leur problématique propre. Les résultats relevés ici ne sont que secondaires pour leurs auteurs. La validité du modèle développé ici ne sera vraiment jugée que par une confrontation directe aux situations des entreprises, par une observation centrée sur la mesure des paramètres du modèle.

## **6. LES RECHERCHES ULTÉRIEURES**

Le modèle qui a été développé est simplifié. Mais il représente comment s'organise le travail à plusieurs, face à une demande aléatoire. Il donne des indications qualitatives tout à fait intéressantes. Pour les confronter à la réalité des entreprises, une recherche sur le terrain est nécessaire. Quelles en seraient les grandes lignes ?

L'observation concernera une entreprise utilisant le groupware et plus précisément un service où les tâches faites à plusieurs sont telles qu'elles peuvent être exécutées en option par des réunions de "face à face" ou par le groupware. Il faudra tout d'abord identifier ces tâches, leur début, leur fin, les personnes impliquées, les modes de travail adoptés. Les agendas électroniques sont une bonne manière d'effectuer un premier recueil. Il est probable qu'il soit nécessaire d'interpréter les données brutes avec les personnes

elles-mêmes. Les agendas renseignent aussi sur le taux d'occupation des personnes impliquées.

Le logiciel de groupware servira directement à l'observation du rythme de relève des messages reçus, du temps nécessaire pour les consulter ou y répondre et du champ des personnes concernées pour l'exécution collective des tâches.

Une telle recherche insistera sur le comportement des personnes en ce qui concerne leur emploi du temps et l'affectation des tâches en fonction des moments libres. C'est sans doute le facteur essentiel en fonction duquel les techno-

logies de réseau peuvent faire émerger de nouvelles formes d'organisation comme le disent Ferlioli et Migliarese (1996).

La technologie informatique centrée sur la communication offre une opportunité que concrètement les entreprises et les individus ont déjà saisi massivement. Les avantages n'y sont pas automatiques. Ils découlent d'un comportement de travail régulier sur les messages échangés. Probablement, le travail organisé sur le réseau est terminé plus vite quand beaucoup de personnes sont impliquées, qu'elles sont très occupées et qu'elles traitent fréquemment le travail reçu sur le réseau.

**Cf. ANNEXE**

**ANNEXE**

**Occupation de personnes par des rendez-vous  
fixés "au plus tôt"**

On considère ici des personnes qui doivent travailler ensemble. Elles prennent rendez-vous, à la plage de temps la plus proche qui soit libre pour toutes. Dans ces conditions leur agenda se remplit d'abord pour les plages de temps les plus proches. La probabilité qu'une tranche de temps soit occupée est décroissante avec l'échéance.

Posons les notations suivantes :

- le temps est identifié par des plages de durée fixe  $t$  ;
- les plages de temps sont indicées  $1, \dots, k, k+1$  ;
- $p_k$  la probabilité que la tranche de temps  $k$  soit occupée pour une personne ;
- $n$  le nombre de personnes qui participent aux réunions.

Supposons que les réunions sont de longueur égale à celle de la plage de temps qui sert à définir le taux d'occupation. Soit une personne qui remplit son emploi du temps en fixant un rendez-vous à d'autres personnes dans une plage de temps qui soit libre pour toutes. Au début, son emploi du temps est vide. Il se remplit par réservation. Il se vide aussi par disparition de la plage de temps correspondant au présent (indicée 1). Réservée ou libre, la première plage sort de la période de planification à chaque étape d'écoulement du temps. La plage du présent (indicée 1) se réalise comme elle est planifiée. La réservation ne peut se produire que pour les plages ultérieures (de 2 à  $k+1$ ).

L'écoulement du temps, discontinu, consiste à passer une période de temps. La période 1 disparaît. Tous les rendez-vous de la période  $k$  sont affectés à la période  $k-1$  plus proche du temps courant. De plus,

pendant cette période, on peut prendre des rendez-vous. Quand apparaissent autant de rendez-vous qu'il en disparaît, il s'établit un équilibre, où les probabilités d'occupation de chaque plage ne varient pas. Il existe un rendez-vous dans la période 1 avec la probabilité  $p_1$ . Dans la situation d'équilibre, la probabilité qu'un nouveau rendez-vous soit fixé est donc  $p_1$ . Ce nouveau rendez-vous est fixé à la période 2 ou toute autre période ultérieure.

La probabilité d'occupation de la période  $k$  est celle de la période  $k+1$  (dont on reprend les rendez-vous), augmentée de la probabilité que durant la durée  $t$  qui s'écoule quand on passe de  $k+1$  à  $k$ , un rendez-vous ait été affecté à la tranche de temps  $k+1$ . Cette probabilité est le produit :

- de la probabilité qu'on affecte un rendez-vous ( $p_1$  en situation d'équilibre),
- de la probabilité que le rendez-vous n'ait pas été affecté aux périodes antérieures dans le planning,
- et de la probabilité que le rendez-vous soit affecté à la période  $k+1$ .

Ces deux dernières probabilités dépendent du nombre de personnes qui doivent se réunir et de leurs occupations. Si on suppose que toutes les personnes ont la même manière de construire leurs emplois du temps à occupation indépendante (dans le sens des probabilités), avec le même rythme, pour des réunions avec le même nombre de personnes ( $n$ ), on trouve la formule suivante :

$$p_k = p_{k+1} + p_1 [1-(1-p_2)^n] \dots [1-(1-p_k)^n] (1-p_{k+1})^n \quad [10]$$

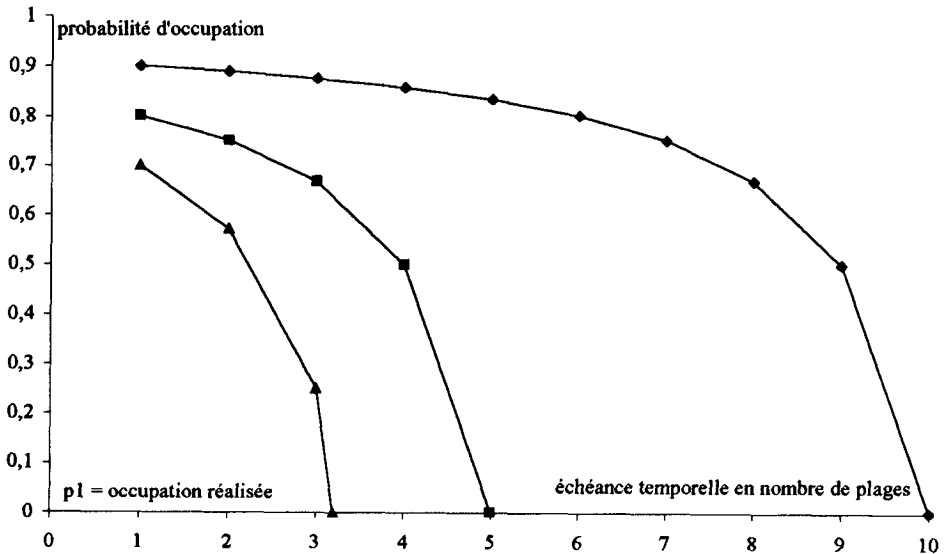
Cette formule de récurrence permet de calculer de proche en

proche toutes les probabilités  $p_k$  à partir de la probabilité  $p_1$  correspondant à l'occupation réelle de la personne puisque la tranche de temps 1 se réalise comme elle est planifiée. On voit aisément que  $p_{k+1} < p_k$ . La probabilité d'occupation loin d'être constante avec l'horizon temporel décroît avec l'éloignement temporel.

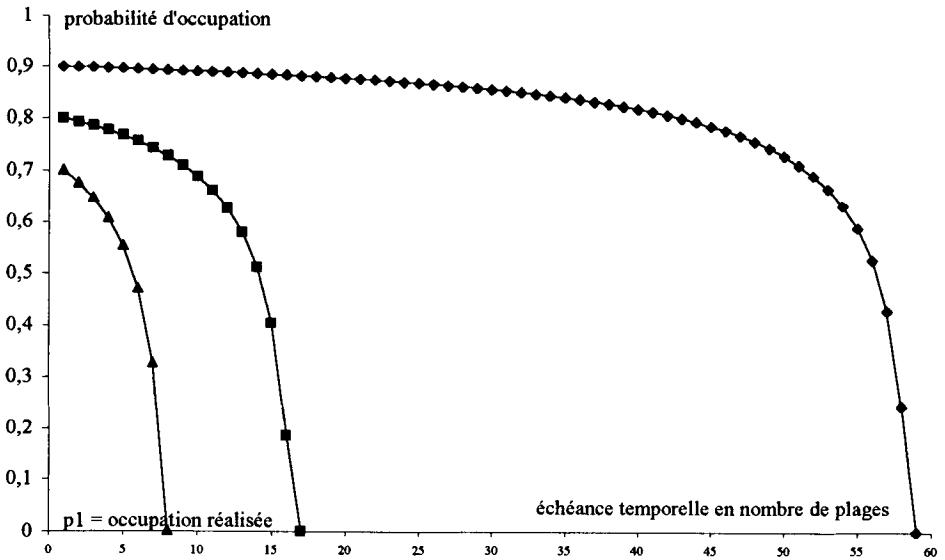
Les figures 2, 3 et 4 montrent les valeurs de la probabilité d'occupation ( $p_k$ ) dans le cas de personnes

travaillant à deux, à trois ou à quatre. Trois courbes ont été tracées dans chaque cas, avec des taux d'occupation réalisés ( $p_1$ ) égaux à 90 %, 80 % et 70 %.

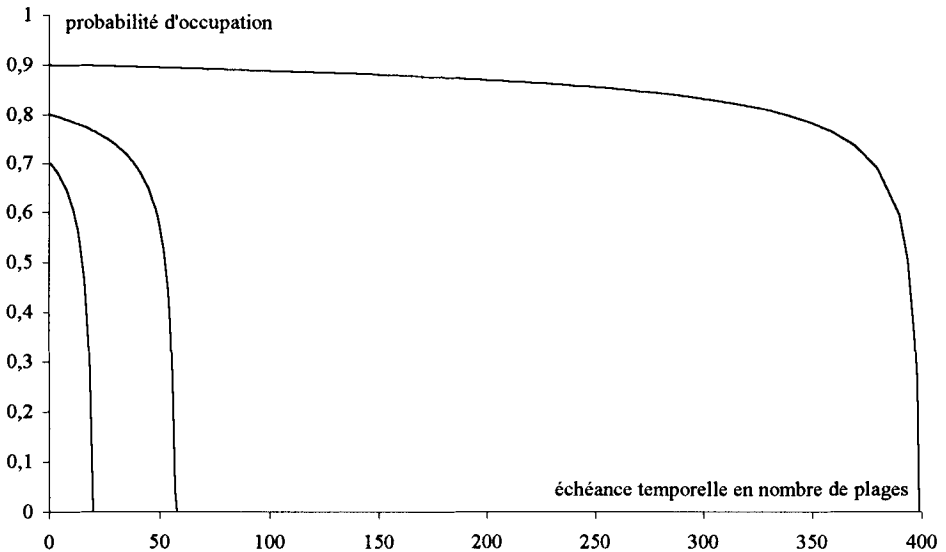
Deux phénomènes apparaissent : une lente décroissance d'abord puis une décroissance très rapide jusqu'à la valeur nulle. De plus, l'emploi du temps, stabilisé dans le temps, est d'autant plus plein qu'on collabore avec un grand nombre de personnes dans les réunions.



**Figure 2 : Probabilité d'occupation de l'agenda de personnes travaillant en réunions de deux personnes dont l'emploi du temps est indépendant ( $n=2$ ), selon la formule [10]**



**Figure 3 : Probabilité d'occupation de l'agenda de personnes travaillant en réunions de trois personnes dont l'emploi du temps est indépendant ( $n=3$ ), selon la formule [10]**



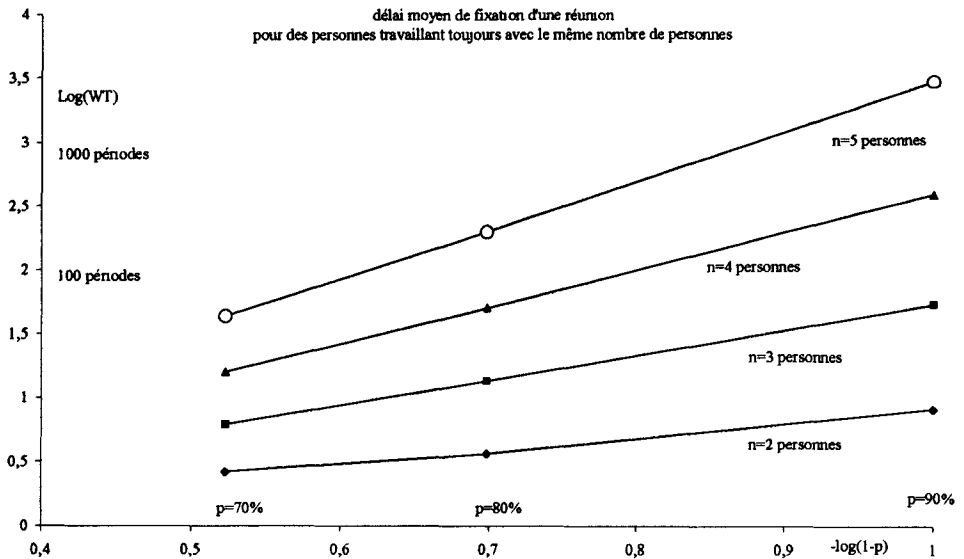
**Figure 4 : Probabilité d'occupation de l'agenda de personnes travaillant en réunions de quatre personnes dont l'emploi du temps est indépendant ( $n=4$ ), selon la formule [10]**

Le délai moyen d'achèvement du travail "WT" dépend de la répartition des probabilités "pk" d'occupation des tranches :

$$WT = t \left\{ 1 + \sum_{k=1}^{k=\infty} (k+1) [1-(1-p_2)^n] \dots [1-(1-p_k)^n] (1-p_{k+1})^n \right\} \quad [11]$$

En tenant compte de la formule de récurrence [10], on obtient :

$$WT = t \left[ 1 + \sum_{k=1}^{k=\infty} p_k \right] / p_1 \quad [12]$$



**Figure 5 : Evolution du délai moyen d'achèvement selon la formule [12]**

La figure 5 montre comment évolue le délai moyen d'achèvement d'un travail de durée égale à une période réunissant n personnes à agendas indépendants, occupées toujours par des réunions réunissant n personnes. Le délai moyen d'achèvement du travail augmente avec :

- le nombre "n" de personnes devant collaborer,
- le taux d'occupation des personnes "p",
- la durée de la réunion (ici la durée de la période).

**BIBLIOGRAPHIE**

- Bales, R.F. (1950), *Interaction process analysis : a method for the study of small groups*, Addison Wesley.
- Barillot, P. (1998), « Facteurs explicatifs de l'utilisation de la messagerie électronique textuelle : résultats d'une enquête réalisée au sein d'organisations municipales », *Systèmes d'Information et Management*, Vol. 3, n° 1, p. 42-68.
- Borko, H. (1997), « Mesures de l'impact de l'information sur la productivité des travailleurs de la connaissance », In *L'entreprise et l'outil informationnel*, M.-Ch. Monnoyer Ed., L'Harmattan, Paris, p. 125-131.
- Claisse, G., Rowe, F. (1993), « Domestic telephone habits and daily mobility », *Transportation Research*, Vol. 27A, n° 4, p. 277-290.
- Favier, M. (1993), *Rôle de l'utilisation de collecticiels dans la performance décisionnelle de groupe*, Thèse Université de Grenoble, p. 452.
- Favier, M. (1996), « Performance des décisions de groupe assistées par un collecticiel. Groupes en face à face versus groupes distribués », *Systèmes d'Information de Management*, Vol. 1, n° 3, p. 29-55.
- Ferioli, C., Migliarese, P. (1996), « Supporting organizational relations through information technology in innovative organizational forms », *European Journal of Information Systems*, n° 5, p. 196-207.
- Mintzberg, H. (1979), *The Structuring of Organizations*, Prentice Hall, Structure et dynamique des organisations, Editions d'Organisation, 1982.
- Peaucelle, J.-L. (1997), *Informatique rentable et mesure des gains*, Hermès.
- Peaucelle, J.-L. (1998), La baisse du coût de transaction par le commerce électronique : Le moindre temps perdu pour les contacts commerciaux, *CIMRE98*, Montréal, 30 août - 2 septembre.
- Prévia, (de) B.M. (1998), « Mise en œuvre d'une messagerie à l'INSEE », *L'Informatique professionnelle*, n° 165, juin-juillet, p. 35-41
- Ratnam, S., Mahajan, V., Whinston, A.B. (1995), « Facilitating coordination in customer support teams : a framework and its implications for the design of information technology », *Management Science*, Vol. 41, n° 12, p. 1900-1921.