

# Le workflow ou la productivité des entreprises de demain<sup>1</sup>

Martin Ader,

W&GS, 37 rue Bouret 75019 Paris, 01 4238 0802

Ader @ wngs.com

*Le workflow est un outil de groupe en cela qu'il fait appel à un groupe d'acteurs de l'entreprise. Mais il s'intéresse surtout aux processus administratifs qui traitent un événement extérieur depuis son apparition, jusqu'à son traitement complet. Une application de workflow connaît les tâches et la procédure à appliquer pour les cas qu'elle sait traiter. Elle sait ainsi décomposer les cas en tâches, et affecter chaque tâche à un acteur selon les règles de gestion en vigueur. L'introduction du workflow constitue pour cette raison un changement décisif dans la manière d'assister les entreprises, en s'attaquant directement aux processus dans leur intégralité, à leur suivi, à l'affectation des tâches aux acteurs, au traitement des exceptions, au suivi des échéances, tout en enregistrant les données qui permettront les analyses de coûts, de charges et de qualité indispensables à une approche industrielle. Une application de workflow, associée le plus souvent à une application de gestion électronique de documents, peut amener des gains de productivité de 20 à 50% sur la part des tâches qu'elle automatise, et une réduction des délais de 30 à parfois 90 %*

Les applications de l'informatique couramment utilisées sont, soit des applications collectives d'informatique classique comme le traitement d'un mouvement comptable ou celui d'une réservation de place, soit des applications individuelles de Bureautique comme le traitement de texte, la messagerie électronique, et les calculs en tableaux.

Au contraire, le workflow s'intéresse à des applications qui prennent en charge dans son intégralité l'ordonnancement et le pilotage du déroulement d'un processus administratif quelle qu'en soit la durée : de quelques jours à plusieurs mois. Le traitement d'une déclaration d'accident automobile par une compagnie d'assurance nous en donne une bonne illustration.

- Au service courrier, la lettre et la déclaration sont numérisées et un dossier déclaration d'accident est créé avec un

numéro de référence tandis qu'un courrier accusant réception de la déclaration est créé automatiquement et est envoyé par la poste.

- En parallèle, l'état des cotisations de l'assuré est vérifié.
- En fonction de l'adresse où est visible la voiture accidentée, le liquidateur sélectionne un expert, et prépare une lettre de mission pour celui-ci.
- L'expert évalue les dégâts du véhicule et transmet son expertise au liquidateur.
- Ce dernier, dès réception du rapport d'expertise, notifie par courrier l'accord de la compagnie pour réparer.
- Dès réparation, l'assuré fait parvenir la facture du garagiste à la compagnie qui effectue le remboursement en émettant un chèque et sa lettre d'accompagnement.
- Si l'assuré est dans son droit, le liquidateur se fait rembourser par la compagnie adverse (selon un mécanisme de compensation).

- Le cas est enfin complètement traité. Après un délai de quelques semaines, il peut être transmis aux archives.

Dans ce processus administratif, il y a :

- plusieurs acteurs : l'assuré, le service courrier, le liquidateur, l'expert, et le garagiste.
- plusieurs documents : la déclaration, la lettre de mission de l'expert, le rapport d'expertise, la facture du garage, et le paiement final.
- plusieurs tâches : saisie de la déclaration, nomination de l'expert, notification de l'assuré, paiement de l'assuré, notification de la compagnie adverse et enfin archivage des données du cas.

Une application de workflow se charge, dès la création du cas :

- de créer les tâches à exécuter au fur et à mesure de l'avancement du cas,
- de les attribuer aux acteurs en fonction des règles d'organisation,
- d'assister les acteurs dans la réalisation de chaque tâche

<sup>1</sup>Cet article reprend pour l'essentiel le contenu d'un ouvrage paru en Juin 1996 chez INSEP Editions, sous le titre « Management collectif de l'information »

(en créant automatiquement la lettre d'accusé de réception par exemple).

Une application de workflow ne supporte pas la totalité de l'entreprise, pas plus que des individus. Elle supporte le groupe d'acteurs susceptibles de jouer un rôle dans un processus particulier, comme ci-dessus le traitement des sinistres automobiles. Le workflow est centré sur le processus administratif. Cette orientation est tout à fait fondamentale et constitue la réelle innovation technologique qui va permettre un saut quantitatif dans les bénéfices possibles. Il prend en compte la finalité de l'entreprise (rembourser les dépenses occasionnées par un accident) depuis sa sollicitation (par la déclaration) jusqu'à sa bonne fin (le débit du chèque).

## **Le workflow, transactionnel du prochain millénaire<sup>2</sup>?**

Le traitement transactionnel est apparu en 1970, dix ans après les premières bases de données, et en même temps que les technologies de transmissions et les terminaux devenaient disponibles à des prix raisonnables. C'est lui qui a permis le véritable développement des bases de données rendu nécessaire par la notion même de mise à jour en temps réel, essence et raison d'être des moniteurs. A l'époque, l'association entre bases de données et moniteurs transactionnels a apporté une véritable rupture dans l'organisation du travail automatisé, source de réorganisation complète de nombreux services. Ré

organisation qui dans bien des cas n'était qu'un retour à la situation antérieure à l'informatisation centralisatrice des débuts. La liberté d'organisation était redonnée par les moyens puissants de traitement de l'information directement à sa source.

Les moniteurs transactionnels ont permis aux entreprises de se débarrasser de ces ateliers de saisie monstrueux devenus inutiles et de rendre aux opérationnels la responsabilité de leur saisie et de leur traitements. Ils ont permis de même des progrès essentiels du service rendu en permettant des temps de traitement de quelques secondes là où il fallait attendre une ou plusieurs journées. Gains de productivité, et amélioration du service sont donc les effets bénéfiques retirés du développement du transactionnel depuis 1970.

Comme les bases de données pour les données de l'entreprise, la gestion électronique de documents (GED) a pour ambition d'intégrer en un tout cohérent et facilement accessible l'ensemble des documents de l'entreprise. Son utilisation, jusqu'ici ralentie par les coûts du matériel, est en train de prendre réellement son essor. Elle apporte un fantastique gain d'espace de stockage, l'accès quasi immédiat par des requêtes puissantes, la transmission instantanée via des réseaux de plus en plus rapides et capacitaires. La GED représente une révolution identique à celle des bases de données. Pourtant, c'est avec le workflow que la GED trouvera son vrai rythme de développement.

Les documents ne sont pas stockés pour le seul plaisir de les retrouver. Il faut les stocker et les retrouver parce qu'ils participent au traitement des cas administratifs de l'entreprise. Le

workflow s'intéresse justement pour l'essentiel aux cas administratifs. Il permet : de représenter les procédures que les divers types de cas doivent suivre; de définir avec précision les traitements que le cas doit suivre à chaque étape; de spécifier les règles d'affectation des tâches aux participants de l'entreprise, conformément aux principes d'organisation et de répartition des charges.

Comme le transactionnel définit la dynamique des traitements élémentaires aboutissant à la mise à jour des bases de données, le workflow définit la dynamique du traitement des cas administratifs pour en assurer le traitement complet sur des périodes pouvant atteindre plusieurs mois. Les bases de documents reflètent à tout instant le résultat des traitements en cours.

Le workflow et la GED conjointement apportent un nouveau souffle à l'extension de l'automatisation en s'attaquant aux processus administratifs prenant en compte les cas eux même. Ils permettent de réduire la durée de traitement dans des proportions qui peuvent atteindre un facteur dix. En assurant la planification des tâches et leur affectation aux participants, la recherche automatique des documents et données nécessaires à chaque tâche, et l'enchaînement assisté des outils à utiliser le workflow peut faire faire des gains de productivité à deux chiffres (jusqu'à 50%). Par des statistiques précises collectées par le workflow il devient possible enfin de mesurer l'efficacité et la qualité du travail informationnel.

Avec la GED et le workflow, le localisation des participants traitant un cas devient de seconde importance. Les choix d'organisation et de localisation

---

<sup>2</sup>Cette section est la reproduction d'un article paru dans « La lettre du groupware et du workflow », 8 rue de Varenne, 75007 Paris

reprennent ainsi une nouveau degré de liberté.

Le transactionnel a mis plus de 20 ans à se déployer et pourtant il n'a pas encore atteint toutes les entreprises. Le workflow apporte des bouleversements de la même nature ou plus forts encore. Il commence seulement sa pénétration dans les entreprises et les administrations. C'est seulement au début du prochain millénaire qu'il va par son déploiement profondément modifier l'économie des activités liées à l'information.

## Les grandes fonctions d'une application de workflow

Comme nous avons déjà pu le voir, le workflow assure la procédures que doivent suivre les différents types de cas. Il est en général accompagné d'un outil qui permet la définition (et parfois la simulation) des procédures en en dessinant le déroulement à l'écran. Le workflow constitue ainsi un outil d'analyse et de simulation des procédures avant leur mise en exploitation.

Une application de workflow s'appuie aussi sur la représentation complète de l'organisation comprenant : les groupes, les acteurs, et les rôles des acteurs dans l'organisation. C'est à ce niveau que sont définis les critères d'accès et de confidentialité.

Une fonction de saisie des documents reçus de l'extérieur permet d'associer à chaque document soit un nouveau cas (c'est le cas lors de la réception de la déclaration d'accident) soit un cas existant qui attend ce document (c'est le cas pour le rapport d'expertise) et qui doit alors être réactivé.

L'essentiel du travail de l'application est, à chaque fin d'une tâche ou à chaque création

d'un cas, de déterminer, selon la procédure et le contexte du cas, quelles tâches doivent être créées.

Pour chaque tâche créée, l'application cherche alors à quel acteur elle doit être affectée. Elle sera affectée, par exemple, à l'acteur ayant le rôle approprié le moins chargé. Elle peut aussi être mise à disposition en libre service à tous les acteurs ayant le rôle demandé. De nombreuses autres options peuvent être offertes pour assurer la distribution la plus adaptée aux contraintes d'organisation du travail à respecter dans l'entreprise.

L'application tient à jour, pour chaque utilisateur, une liste de tâches à accomplir. Chaque utilisateur peut organiser sa propre liste à sa guise (triée par date, par type de tâche, par priorité). Lorsqu'un utilisateur sélectionne une tâche, l'application prend en charge l'utilisateur en enchaînant automatiquement les actions à exécuter (par exemple éditer un texte, puis le classer, enfin l'envoyer par fax).

Les informations et documents utiles à chaque tâche sont accessibles immédiatement par simple sélection des icônes qui les représentent sur l'écran. Ici le workflow joue le rôle d'un intégrateur au service de l'utilisateur, et d'un filtre qui ne présente que les informations et documents pertinents dans le contexte de la tâche. Un acteur a ainsi, directement accessibles, tous les documents utiles même s'ils résident normalement sur des serveurs distants éventuellement différents.

Une même activité peut faire appel à toutes les applications disponibles sur les systèmes centraux (les transactions), sur les serveurs connectés au même réseau, et sur la station elle-même. Le workflow assure ainsi

la fonction d'intégrateur d'applications au niveau du poste de travail. Il permet de réutiliser les applications existantes sans avoir à les modifier.

Il est possible de définir des contraintes de durée pour chaque tâche et procédure. A la création d'une procédure, des échéances sont arrêtées. Elles sont suivies par l'application de workflow qui notifie les retards à l'administrateur (voir ci-dessous). C'est ainsi qu'il devient très facile de contrôler les dépassements de délais et d'intervenir pour maintenir la qualité de service.

Pour chaque cas, pour chaque tâche, l'application enregistre l'acteur exécutant et les dates et heures de création, activation, et fin. A partir de ces données, de nombreuses statistiques peuvent être établies au niveau des tâches, des cas, et des acteurs.

Enfin, le workflow fournit des interfaces d'administration. Elles permettent à l'administrateur de l'application de gérer la descriptions de l'organisation, attribuer les droits aux participants et produire les statistiques d'exploitation. C'est vers l'administrateur que sont automatiquement dirigées les exceptions. C'est lui qui gère la description des procédures et des règles d'affectation des acteurs aux tâches.<sup>3</sup>

## Les bénéfices des applications de workflow

Comme nous l'avons vu, le workflow assure : la planification des tâches, leur affectation aux participants, et l'assistance à leur réalisation. Par la même, le

---

<sup>3</sup>Il est important de noter qu'il gère ainsi le catalogue des procédures, les organigrammes et les rôles de chacun dans le groupe. Il est rare aujourd'hui d'arriver à maintenir des versions papier à jour de ces documents (procédures et organigrammes) pourtant indispensables au bon fonctionnement de toute organisation.

workflow procure les bénéfices suivants :

- améliorations de productivité,
- sécurité accrue,
- temps de réponse réduit,
- information claire sur l'état d'avancement,
- maîtrise de la qualité et des coûts.
- Améliorations de productivité<sup>4</sup>

En prenant en charge la planification des tâches ainsi que leur affectation, une application de workflow supprime la fonction correspondante, souvent attribuée à un membre de l'encadrement de l'équipe, ou au plus expérimenté ou encore au plus ancien. Selon les organisations et les secteurs d'activité, cela représente de 5 à 10 % des effectifs impliqués .

Dans le cas d'un traitement non aidé par une application de workflow, l'utilisateur du poste de travail doit amener sur son poste les documents et informations nécessaires, puis réaliser une à une les opérations requises en faisant chaque fois appel aux outils appropriés. Enfin, il doit ranger les résultats obtenus au bon endroit. Dans le cas du workflow, l'utilisateur voit une liste de tâches à exécuter. Lorsqu'il choisit une tâche, tous les documents et formulaires qui lui sont rattachés lui parviennent automatiquement sur son poste de travail. A la fin de la tâche, toutes les informations créées lors de son exécution sont automatiquement classées au bon endroit. Pendant le

déroulement de la tâche, l'utilisateur est guidé et assisté par l'appel automatique des outils appropriés ainsi que leur fermeture. Les gains en temps d'exécution d'une tâche peuvent être de plusieurs minutes. Les gains exprimés en % du coût total de la procédure dépendent énormément du coût de la tâche. S'il s'agit de la mise à jour d'un rapport, celle-ci peut durer plusieurs heures, auquel cas le gain sera marginal. S'il s'agit de l'approbation d'une note de frais d'une durée de quelques dizaines de secondes, il peut être très important. Sans prendre en compte les situations extrêmes<sup>5</sup>, le gain varie entre 10 à 30 %.

### **Temps de réponse réduit**

La réduction du temps de réponse entre la prise en compte de l'événement déclencheur d'un cas et son traitement complet est une des caractéristiques essentielles des applications de workflow. Ceci est rendu possible par la suppression de toutes les actions manuelles intermédiaires entre la fin d'une tâche et la mise à disposition des tâches suivantes dans les corbeilles électroniques des participants suivants. Lorsque cette phase implique des transmissions papier, c'est par journées entières que se comptent les temps cumulés pour un cas, et des gains de 90% sont parfaitement réalisables<sup>6</sup>.

Le workflow permet aussi de gagner du temps dans la prise en compte de chaque tâche par les

participants. Une gestion efficace de la liste des tâches en attente permet à chaque participant de choisir mieux et plus vite les tâches à prendre en compte. La gestion des priorités permet de faire passer plus vite les tâches pour lesquelles les contraintes de délais sont plus importantes. Enfin les mécanismes de gestion des échéances peuvent faire automatiquement croître la priorité lorsqu'une échéance approche.

### **Information claire sur l'état d'avancement**

L'application de workflow permet de renseigner avec précision sur l'état d'un cas. Il donne en particulier les tâches en cours avec leur état et leur responsable. Il donne aussi une vue graphique des tâches qui restent à exécuter. Tout cela bien sûr en quelques secondes. Il devient possible de renseigner aussi bien les clients que les membres de l'entreprise, avec précision, et de contacter directement les responsables des tâches en attente pour en connaître les raisons. Ce qui prend 1 à 2 minutes avec une application de workflow, peut prendre des heures autrement. Les économies dans ce domaine varient en fonction du taux de questions posées sur les procédures. Une fourchette de 5 à 10 % du coût total des procédures en est une bonne estimation.

### **Sécurité accrue**

Avec une application de workflow, c'est le système qui affecte les tâches aux participants. Un participant ne voit donc que les tâches qui lui sont affectées. C'est par la définition des règles d'affectation, pour chaque tâche de chaque procédure, qu'il est ainsi possible de contrôler avec toute la finesse voulue l'accès des participants au

---

<sup>4</sup> Le transporteur maritime American President Line, utilisateur des services tiers de transporteurs ferroviaires et routiers, a mis en place une application de workflow pour la gestion des réclamations de ses clients. En permettant d'établir rapidement et avec précision les preuves de la responsabilité de ses sous-traitants, cette application a économisé 500 000 \$ de dommages par an. Elle traite 85% des réclamations en 45 jours, contre 44 % précédemment. Beaucoup des réclamations sont traitées en moins de 10 jours, à la plus grande satisfaction des clients. L'application a été amortie en moins d'un an.

---

<sup>5</sup>Dans le cas d'une tâche de vérification d'une demande, avec envoi d'une lettre au client en cas de demande incomplète, les gains peuvent aller jusqu'à 90 %. Ceci par l'appel automatique à une transaction pour avoir l'adresse du client, et par la composition automatique de la lettre qu'il suffit de vérifier, avant son envoi par fax, sans intervention.

<sup>6</sup>A condition que les postes de travail ne soient pas arrivés à saturation. Dans ce cas, la longueur des files d'attente compenserait les gains de transmission.

système. Dans bien des cas cela se fait en affectant les tâches à des rôles (auteur, chef de service, programmeur, caissier) et en associant à chaque acteur les rôles qu'il peut tenir.

### **Maîtrise de la qualité et des coûts.**

Une application de workflow enregistre systématiquement le journal de tous les événements qu'elle contrôle, avec la date et l'heure, la procédure et la tâche concernées et le participant actif. Des outils de traitement de ce journal fournissent des rapports de synthèse sur les coûts et délais de traitement des tâches et des procédures. Ils permettent d'estimer la capacité de l'organisation à absorber les pointes. C'est encore une caractéristique essentielle des outils de workflow. Sans de tels outils, il serait en effet beaucoup trop coûteux de saisir ces mêmes informations sur toutes les tâches élémentaires de chacun. Or sans ces informations, il est impossible de mesurer les coûts et la qualité du travail administratif, comme il est difficile de prévoir les conséquences des changements d'organisation du travail et des procédures elles-mêmes.

### **Les spécificité des projets de workflow**

#### **Les technologies**

Une application de workflow fait appel à pratiquement toutes les technologies les plus récentes : réseau pour la circulation des cas, client/serveur pour le contrôle global des cas, bases de données pour la description de l'organisation et la maintenance de l'état des cas, messagerie électronique pour la notification des exceptions.

De plus en plus un moteur de workflow fait appel aux technologies objet (OLE et

CORBA) pour l'intégration des outils Bureautique et de systèmes transactionnels. Les technologies de workflow se présentent ainsi comme des technologies d'intégration aussi bien d'outils et d'applications classiques que d'applications avancées de groupware et de coopération en temps réel.

Deux secteurs se différencient progressivement dans les applications de workflow : le workflow de production et le workflow ad hoc. Le workflow de production recherche la performance et la rigueur d'exécution dans un contexte de flux importants et de temps de réponses proches de ceux du traitement transactionnel. Le workflow ad hoc recherche avant tout la facilité d'emploi et la souplesse des procédures que l'utilisateur doit pouvoir redéfinir aisément à tout instant. Chaque système fait appel à des techniques différentes. Par exemple la représentation d'une procédure sera « compilée » dans un moteur de production et « interprétée » dans un moteur ad hoc.

### **Les relations avec la GED, le groupware et Internet**

Dés lors que le workflow s'intéresse aux procédures de l'entreprise, il est le plus souvent associé à la gestion électronique de documents (GED) qui permet la circulation électronique des informations nécessaires au traitement des cas. L'intégration d'un système de GED n'est pas pour autant différente de celle d'autres applications vitales comme la gestion des stocks pour une procédure de commande, ou la comptabilité pour une procédure de notes de frais ou encore la messagerie électronique.

Le groupware peut jouer lui aussi un rôle similaire. Une application de groupware peut

ainsi faire appel à une procédure de workflow, par exemple pour l'inscription dans un groupe d'un utilisateur. Une application de workflow peut faire appel à un logiciel de groupware, par exemple pour traiter une exception non prévue dans une procédure par une conférence électronique ou l'état du cas à traiter est partagé par tous les participants. Les produits offrant ce type d'intégration sont encore à l'état embryonnaire.

Internet à une place très particulière dans le contexte du workflow. Les applications disponibles sur Internet s'apparentent à celles de la GED distribuée d'une part, et à celles du groupware ouvert d'autre part. Internet constitue ainsi une excellente base de départ pour la constitution d'applications de workflow. Les fournisseurs de workflow ont bien compris l'opportunité qui s'ouvre à eux. Les plus importants préparent déjà leurs versions Internet de leurs produits existants tandis que d'autres développent des solutions optimisées pour l'usage sur Internet d'applications de workflow. C'est le cas en France de la toute jeune société W4 formée par des anciens de Bull et Wang en avril de cette année.

### **Les acteurs sur le marché**

Le workflow est avant tout une affaire de fournisseurs spécialisés. Les petites sociétés de développement logiciel ont été les vrais précurseurs Staffware en est l'exemple type. L'offre en outils de workflow est ainsi extrêmement diversifiée, avec en Europe des particularités nationales comme en Allemagne, Espagne et Autriche. Les constructeurs d'ordinateurs ont tous une offre Workflow (ICL, SNI, IBM), souvent d'origine extérieure (Olivetti, Bull, HP, UNYSIS, Kodak) en provenance de sociétés de logiciel

spécialisées. Les grands fournisseurs de logiciels font de même soit sur leurs ressources propres (ORACLE, SAP) soit en association avec des spécialistes (Microsoft-Wang).

Les principaux fournisseurs de moteurs workflow sont associés dans la « Workflow Management Coalition » WfMC pour établir entre eux des normes d'interfonctionnement des moteurs workflow. La WfMC a déjà établi un modèle de référence définissant cinq niveaux d'interfaces de programmation recouvrant les différents modules fonctionnels d'une application de workflow. Un standard pour l'interface 2 définissant les relations entre le moteur et les agents utilisateurs est déjà adopté et est en cours d'implémentation par une dizaine de fournisseurs.

### **La conduite d'un projet de workflow**

Un projet de workflow ressemble pour une part à un projet d'informatique. Il suppose une analyse détaillée des procédures à prendre en compte et implique parfois des développements qui font appel aux techniques de programmation les plus traditionnelles.

Il ressemble aussi à un projet bureautique avec une importance toute particulière à donner aux aspects installation du réseau et des stations, formation des utilisateurs et organisation du travail en fonction du nouvel outil.

En conséquence, un projet de workflow comprends les étapes suivantes :

- détection
- analyse des procédures
- re-conception des procédures
- développement des procédures
- développement des activités
- configuration de l'installation
- installation stations et réseau
- formation

- monitorat des utilisateurs
- administration du système

Les phases initiales d'un projet Workflow font toujours appel à des compétences mixtes organisation-technologie. En particulier il est important de prendre la peine de reconcevoir les procédures à automatiser pour éviter de transposer des pratiques parfois anciennes qui n'ont plus de raisons d'être. Dès cette phase, une analyse sérieuse des changements de contenu du travail des acteurs impliqués doit être faite pour permettre de planifier les actions de formation et d'information indispensables pour accompagner les changements à la mesure de leur importance.

### **Une avancée significative**

A mi chemin entre la bureautique et l'informatique les applications de workflow font appel à ces deux techniques pour aller plus loin dans l'automatisation et l'assistance aux activités de traitement de l'information. Elles prennent en compte la finalité même de l'entreprise en prenant en charge l'exécution complète des procédures de production depuis l'événement déclencheur jusqu'à son traitement complet, quelque soit le nombre de tâches à exécuter et le nombre d'acteurs concernés dans les différentes unités de l'entreprise.

Les moteurs de workflow utilisent les techniques les plus modernes (réseaux, base de donnée, Bureautique, interfaces homme machine, technologies objet) tout en exploitant au mieux les applications existantes pour faire faire à l'entreprise un bon en avant dans l'exploitation des outils modernes de traitement de l'information au profit d'une meilleure productivité et d'une qualité de service accrue. Ces retours ne se matérialiseront

pourtant que si tout l'effort de préparation est correctement orienté pour tenir compte des objectifs de l'entreprise et si la conduite du projet est centrée sur le suivi des progrès et leur recentrage sur les cibles critiques.

## **Martin Ader**

Ader.M.67M @ centraliens.fr

Martin Ader est fondateur de la société Workflow & Groupware Stratégies (W&GS, Tél. 42 38 08 15) spécialisée dans la définition des stratégies d'entreprise de déploiement des techniques de groupe. Précédemment en charge du marketing produit Workflow pour l'Europe chez Wang, il a 12 ans d'expérience dans les techniques de groupe avec la conduite de deux projets ESPRIT d'envergure qui ont donné naissance au produit Bull FlowPATH.