



**HAL**  
open science

## Organisation et Gestion de la Production

Jean-Pierre Campagne, Damien Trentesaux

► **To cite this version:**

Jean-Pierre Campagne, Damien Trentesaux. Organisation et Gestion de la Production. [Rapport de recherche] Groupement pour la Recherche en Productique. 1999. hal-03226021

**HAL Id: hal-03226021**

**<https://uphf.hal.science/hal-03226021>**

Submitted on 13 May 2021

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

1  
Groupement pour la Recherche en Productique  
(G R P)

Groupe de travail n° 3

Organisation et Gestion de la Production

*Rapport de synthèse*

[Jean Pierre Campagne](#)

EMSE  
158, Cours Fauriel  
42023 SAINT ETIENNE

[Damien Trentesaux](#)

LAMIH-LGIL  
Université de Valenciennes  
BP 311  
59304 VALENCIENNES Cedex

## 1. Le domaine de recherche

### 1.1 Thématique

Ce groupe s'intéresse à l'**organisation** et à l'**exploitation** des systèmes de production. Le système physique de production étant constitué d'un ensemble organisé de **ressources** techniques et humaines, il s'agit d'élaborer les **décisions** visant à activer ces ressources au cours du **temps** en vue de réaliser des **produits** (biens matériels ou services) et de définir les structures dans le cadre desquelles s'élaborent ces décisions. Les produits sont destinés à satisfaire une **demande** de la part de **clients**. Cette demande peut être connue (carnet de commandes) ou estimée. La réalisation des produits nécessite l'approvisionnement en matières premières et en composants qui doivent être commandés à des **fournisseurs**. Les produits peuvent être **discrets** (industrie manufacturière), ou **hybrides** (lots de produits continus). La production peut présenter un caractère **plus ou moins répétitif** (grande, moyenne ou petite série, unitaire).

Ce groupe ne s'intéresse pas à la conception du produit ni à celle des processus et procédés permettant de le réaliser (voir groupe n°6). Il est centré sur le **système de décision et d'information** permettant de "**conduire**" le système physique de production dont les moyens, les produits et les procédés sont connus.

Le **système de décision** élabore des ordres internes destinés à déclencher l'activité des ressources (ordre de fabrication, de transport,...) et des ordres externes destinés à l'approvisionnement (ordre d'achat,...). Il peut également élaborer des ordres destinés à des ressources extérieures au système de production (sous-traitance). Il s'appuie pour cela sur un **système d'information** comprenant notamment: les données commerciales (achats, ventes...), les données techniques (produits, procédés, et ressources,...), les données issues du suivi de la fabrication et de l'approvisionnement (en-cours, stocks, disponibilité des ressources).

Du point de vue de l'**Automatique**, ce système de décision apparaît comme le système de commande du système physique de production qui constitue le système opérant. Les consignes sont issues des données commerciales et l'information sur l'état du système commandé est obtenue à travers le suivi de production. Cependant, la **gestion de production** se limite aux décisions centrées sur les **flux de produits** à réaliser et sur les **tâches** ou **opérations** nécessaires à cette réalisation ; elle ne s'intéresse pas au contrôle de l'exécution des tâches qui relève de la supervision, de la surveillance et de la commande ou pilotage en temps réel du processus de fabrication (voir groupes n°1 et 2). Dans le cadre de la maîtrise des flux de produits, les décisions de gestion de production sont directement liées à l'acheminement de la matière et des objets intervenant dans la réalisation des produits, c'est à dire à la **logistique**.

A ce niveau, le système opérant présente généralement un caractère socio-technique qui ne permet pas d'envisager une commande entièrement automatique, mais simplement une **aide à la décision** pouvant s'appuyer sur des traitements automatisés d'informations. L'homme se situe alors à l'intérieur de la boucle de commande, aussi bien dans le système opérant que dans le système de décision.

Le système de décision doit être **réactif** pour permettre, à partir d'une mesure de l'état réel du système de production, de s'adapter aux aléas externes et internes. Il doit également être **anticipatif** pour prendre en compte l'inertie du système de production et assurer la cohérence des décisions vis à vis d'objectifs à plus long terme. Ce besoin essentiel de prédiction et d'anticipation conduit à prendre les décisions dans le cadre d'une **planification** qui consiste à élaborer, sur un certain **horizon**, des décisions prévisionnelles en fonction des objectifs visés et d'informations connues ou estimées. La prise en compte de l'état réel dans le processus de planification peut s'effectuer dans le cadre d'une actualisation périodique en travaillant sur un **horizon glissant**.

La complexité et l'hétérogénéité des décisions à prendre conduit à une **organisation** du système de décision en de multiples sous-systèmes ou fonctions organisés en un **réseau** plus ou moins **hiérarchisé**. Cette organisation s'effectue selon des critères **fonctionnels** ou **physiques**. Elle peut s'appuyer sur une logique de **métier**, de **projet** ou faire cohabiter les deux (organisation matricielle). Elle introduit généralement une hiérarchie entre des fonctions de décision liées entre elles par des relations d'**agrégation / désagrégation** (familles de produits / types de produits, moyen terme / court terme, tactique/opérationnel...); les décisions sont alors prises par affinements successifs. Cette distribution de la décision favorise la réactivité dans la mesure où les sous-systèmes disposent d'une **autonomie** suffisante, mais elle peut poser des problèmes de **cohérence** si la **coordination** ou la **coopération** entre les sous-systèmes est insuffisante.

Des exemples de fonctions couramment rencontrées sont donnés ci-après :

- **planification de production** : les décisions portent sur des **quantités de produits** à réaliser au cours d'une **période**. La définition du produit peut être plus ou moins détaillée et l'échelle de temps plus ou moins fine. Un plan est élaboré sur un certain **horizon**. Cependant, cette fonction, malgré son appellation, ne se limite pas à de la planification: le début du plan constitue en effet une décision de production destinée à être affinée par des niveaux plus détaillés.
- **ordonnancement de tâches** : les décisions portent sur l'organisation dans le **temps** de l'exécution de **tâches** utilisant des **ressources**. Ces décisions peuvent concerner la localisation des tâches dans le temps (décisions d'**ordonnancement** proprement dites) ou le choix des ressources mises en œuvre pour réaliser la tâche (décisions d'**affectation**). Les décisions d'ordonnancement exploitent la **flexibilité temporelle**, alors que les décisions d'affectation tirent parti de la **flexibilité des ressources**. Lorsque les ressources sont limitées (capacité finie), l'ordonnancement doit résoudre les conflits liés au **partage** des ressources par **séquençement** de certaines tâches.
- **lancement en fabrication** : cette fonction a pour rôle d'engager la fabrication d'un produit. Les décisions portent sur le lancement effectif à un instant donné de la réalisation d'un type de produit en une certaine quantité, après vérification de préconditions (dossier de fabrication, approvisionnement, outillages,...). La détermination des quantités à lancer passe généralement par la constitution de **lots** de fabrication destinés à limiter le temps passé à la **préparation** des ressources.
- **approvisionnement - calcul des besoins - gestion des stocks** : les décisions portent sur l'élaboration d'ordres d'achat de matières premières ou de composants à partir du calcul des besoins nets déduits d'un plan de production et de données techniques, et compte tenu d'une politique de gestion des stocks.

Les recherches des participants à ce groupe de travail visent à élaborer des concepts, des modèles, des méthodes et des outils permettant d'améliorer la **gestion** des systèmes de production au niveau décrit ci-dessus. Elles s'intéressent donc à la fois à la résolution des différents sous-problèmes de décision rencontrés, mais aussi (et surtout ?) aux interactions et à la cohérence entre ces sous-problèmes. Elles portent également sur l'analyse et la définition de **l'organisation** qui définit ces sous-problèmes et leurs relations, c'est à dire la structure qui sert de cadre à la gestion.

Ces recherches sont en interaction avec celles des autres thèmes du groupement. Elles nécessitent également des collaborations avec d'autres disciplines:

- gestion, économie
- recherche opérationnelle, mathématiques appliquées
- intelligence artificielle, informatique
- ergonomie, psychologie et sociologie du travail
- disciplines liées au produit/processus/procédé (mécanique, chimie, ...)

## 1.2 Evolution de la thématique

Les systèmes de gestion de production assistée par ordinateur privilégient généralement la gestion des données. Ils sont basés sur un niveau de planification à capacité infinie permettant un calcul des besoins (MRP), complété par un niveau d'ordonnancement d'atelier à capacité finie. Cette approche, basée sur une architecture centralisée, est rigide et essentiellement prédictive. Elle est mal adaptée à des systèmes de production travaillant à la commande en environnement fluctuant et incertain.

L'augmentation de la flexibilité du système physique de production se traduit par une augmentation de la complexité de son exploitation. Pour tirer parti de cette flexibilité potentielle il faut concevoir des systèmes de gestion de production apportant une **aide effective à la prise de décision dynamique**. L'architecture a donc tendance à évoluer vers une **structure de décision distribuée en réseau**, chaque centre de décision disposant d'une certaine **autonomie** mais également d'une obligation de **cohérence** vis à vis des centres avec lesquels il est en relation. Un centre doit ainsi disposer d'outils informatiques permettant d'aider l'homme non seulement à **prendre des décisions** mais également à **coopérer** avec d'autres centres. La décision doit à la fois présenter un caractère **réactif** et **prédictif**.

Se situant dans cette perspective, des travaux de recherche se sont développés sur les directions suivantes :

- **modélisation et résolution de problèmes de décision spécifiques**, notamment dans le domaine de l'ordonnancement qui reste extrêmement ouvert : problèmes avec contraintes de stockage (hoist scheduling problem, par exemple)... Dans ce domaine, de nouvelles méthodes sont expérimentées : programmation par contraintes, réseaux neuromimétiques, algorithmes génétiques,... La résolution de ces problèmes fait souvent apparaître le caractère multiple des points de vue à prendre en compte et s'appuient pour cela sur une analyse et/ou une optimisation multicritère, ou sur une approche par contraintes. La prise en compte de l'incertitude fait souvent appel à une modélisation basée sur la logique floue.
- **intégration** d'un processus de décision **réactif** dans le cadre d'un processus de planification **prédictif**.
- étude des **interactions entre deux problèmes** de décision en vue d'une intégration : planification /ordonnancement, affectation/ordonnancement,...

Quatre axes de recherche émergents peuvent être mis en avant :

### a) Les structures décisionnelles distribuées :

- étude de **structures de décision hiérarchisées**: agrégation de données, désagrégation de décisions, conditions de robustesse et de cohérence entre deux niveaux de planification, protocoles de communication,...
- études de **structures de décision distribuées**: protocoles de communication, processus de négociation, approche multi-agents, approche par contraintes.

### b) Les processus décisionnels coopératifs

La GP se situe au cœur du système socio-technique de l'entreprise. L'homme est central dans la problématique, à double titre : en tant que ressource du système opérant, et en tant qu'acteur du système décisionnel. Au fur et à mesure du raccourcissement et de la diversification des séries, la GP est rendue plus complexe et conforte l'homme dans ses capacités de réactivité, de poursuite d'objectifs complexes, de résolution de conflits, de maîtrise des enjeux (pas seulement économiques) des décisions à prendre.

Le rôle des chercheurs en Sciences pour l'Ingénieur est ici de concevoir des méthodes basées sur l'utilisation de *modèles formels* en vue d'élaborer des outils informatiques d'aide à la décision humaine. Dans un contexte distribué, la décision implique la coopération ; les outils d'aide doivent donc prendre en compte cet aspect et faciliter les échanges liés à cette coopération.

### c) L'entreprise étendue et les structures de production distribuées

L'évolution des modes de production se traduit par l'apparition de flux tendus non seulement dans l'entreprise, mais aussi par rapport à l'extérieur de l'entreprise. L'émergence des réseaux d'entreprises et l'idée d'Entreprise Etendue conduit à élargir le champ de la GP, dans la mesure où fournisseurs et co-traitants sont vus comme des *ressources* externes. Par ailleurs, la production d'une entreprise peut s'effectuer dans différents sites géographiques (production multi-sites). Ainsi la GP est en prise avec un système de production de plus en plus *distribué*.

### d) La prise en compte des NTIC

En relation avec les évolutions précédentes, des concepts, des méthodes et des outils de gestion de production permettant de tirer parti des nouvelles technologies (réseaux, internet, intranet / groupware,...) ont également fait l'objet de nouveaux développements avec la montée en puissance des progiciels de gestion intégrés (ERP).

## 2. Les aspects théoriques : concepts, modèles, méthodes

### 2.1 Les Concepts

Ce thème s'intéresse à la gestion de **travaux** en vue de la réalisation de **produits**.

Un **travail** est une activité **finalisée** plus ou moins complexe qui nécessite du **temps** et des **ressources**. La description du mode de réalisation du travail s'appuie en général sur une décomposition en **tâches** ou opérations présentant une certaine homogénéité vis à vis des ressources requises.

Une **tâche** représente une activité élémentaire caractérisée d'un point de vue externe par sa **date de début** (localisation dans le temps), sa **durée** (intervalle de temps au cours duquel elle se réalise) et par les **ressources** qu'elle utilise. Une tâche peut être **interruptible** ou non. On parle également de **préemption** pour indiquer que la ressource libérée par l'interruption de la tâche peut être utilisée par une autre tâche. La préemption peut s'effectuer **avec mémorisation** de l'état d'avancement de la tâche ou **sans mémorisation**, ce qui nécessite par la suite de recommencer la tâche à son début.

Une **ressource** est un moyen technique ou humain pouvant être utilisé pour la réalisation d'une tâche et généralement disponible en quantité limitée. Une ressource est **renouvelable** si sa quantité disponible n'est pas modifiée par son utilisation. Elle est **consommable** si sa quantité disponible diminue au cours de son utilisation. La limitation de ressource renouvelable se traduit par une contrainte sur la quantité instantanée utilisée, alors que la limitation de ressource consommable se traduit par une contrainte sur le cumul (intégration) de la quantité utilisée au cours du temps. Une ressource renouvelable qui ne peut être utilisée que par une tâche à la fois est dite **disjonctive** (tâches devant être réalisées sur des intervalles de temps disjoints). Si elle peut être utilisée simultanément par plusieurs tâches elle est dite **cumulative**.

Une tâche correspond à une certaine quantité de travail ou **énergie** qui est homogène à une quantité de ressource consommable ou au produit d'une quantité de ressource renouvelable par un intervalle de temps. Ainsi la durée d'une tâche est étroitement liée aux ressources qui lui sont affectées (type et quantité). La matière et les composants nécessaires à la réalisation d'une tâche peuvent être vus comme des ressources consommables.

Une ressource est également caractérisée par un **temps de préparation** ou de configuration dépendant de la tâche à réaliser mais aussi de l'état de la ressource qui est en général lié à la tâche réalisée précédemment. Ce temps de préparation caractérise la **flexibilité de la ressource** c'est à dire sa capacité à passer d'un type de tâche à un autre. Le coût engendré par ces temps de préparation amène à rechercher une certaine **répétitivité** dans la réalisation des tâches par regroupement de produits identiques (**séries, lots**).

Le **produit** représente le résultat d'un **travail** destiné à répondre à la demande d'un **client** en termes de **décali**, de **quantité**, de **qualité** et de **coût**.

Ce produit se concrétise par un objet matériel ou non, élaboré dans le système de production de biens ou de services. La gestion des **flux de produits** nécessite donc la gestion de **flux d'objets** qui circulent dans le réseau de ressources constituant le système physique de production. Ces objets passent successivement par différents types de phases : attente, traitement, attente, transport, attente, traitement,... Les phases de traitement et de transport correspondent à des tâches utilisant des ressources. Les phases d'**attente** résultent des limitations de ressources (**files d'attente**) ou d'une avance dans l'approvisionnement ou l'achèvement du produit (**stocks**). Elles nécessitent le stockage de l'objet. Les capacités de stockage sont en général elles-mêmes limitées. Les contenus des files d'attente et des stocks constituent une partie de l'**état** du système de production (l'autre partie étant liée à l'état des ressources); ils jouent donc un rôle important dans la modélisation **dynamique** de ce système.

Les flux de produits sont **tirés** par la demande du client. Ils sont **poussés** par la nécessité d'anticiper cette demande. Lorsque la demande présente certaines caractéristiques de régularité, il est possible de tirer les flux au niveau des ressources détaillées par propagation de la demande de l'aval vers l'amont (méthode **KANBAN**). Ceci permet d'améliorer la réactivité par une meilleure prise en compte de l'état réel détaillé. Les en-cours et donc les temps d'attente peuvent alors être réduits, ce qui a pour effet de "**tendre**" les flux.

Les décisions en gestion de production doivent prendre en compte un grand nombre de **contraintes**, parmi lesquelles:

- des contraintes **temporelles** : durée de réalisation et de transport, délai d'approvisionnement et de livraison, temps de préparation, calendrier, précédences entre tâches concourant à la réalisation d'un même travail...
- des contraintes de **ressources** : capacité des ressources, flexibilité des ressources, disponibilité des ressources...
- des contraintes de **stockage** : capacités des files d'attente, des stocks
- ...

Les **objectifs** de production liés aux délais, aux quantités, à la qualité et aux coûts peuvent s'exprimer en partie sous forme de contraintes. Ils peuvent également intervenir comme des préférences prises en compte dans les critères de décision.

*A ces concepts de base spécifiques à la Gestion de Production pourraient s'ajouter des concepts plus généraux liés aux aspects **dynamiques** (temps discret- continu, décisions synchrones / périodiques ou asynchrones / événementielles, horizon glissant) aux aspects **distribués** (coordination, coopération, négociation, autonomie) et aux aspects liés à l'interaction **homme-système** .*

## 2.2 Les Modèles

On peut distinguer deux grandes classes de modèles :

### 2.2.1 Modèles orientés produits

Ces modèles s'appuient sur une **discrétisation du temps** en périodes. Les variables de décision représentent des **quantités de produits** à réaliser au cours d'une période. L'état correspond en général à des quantités de produits en début de période. Il peut s'agir de produits en stocks ou en cours d'élaboration. D'un point de vue mathématique, on trouve les modèles suivants:

- équations et inéquations linéaires ou non linéaires en variables réelles, entières, mixtes
- flots et multiflots dynamiques dans des graphes
- ...

### 2.2.2 Modèles orientés tâches

Ces modèles s'intéressent à la localisation dans le temps des tâches et à l'utilisation des ressources. Les variables de décisions portent sur les **dates de début** des tâches et sur le choix des **ressources** qui leur sont affectées. Ces modèles sont généralement en **temps continu** et à **événements** (ou états) **discrets**. De plus, les contraintes de partage et d'affectation de ressources introduisent un aspect **combinatoire** dans le modèle. On trouve les modèles suivants qui sont principalement déterministes mais peuvent inclure des aspects probabilistes ou flous :

- équations et inéquations linéaires ou non linéaires en variables mixtes
- potentiels sur des graphes conjonctifs et non conjonctifs
- réseaux de Petri
- algèbre des dioïdes
- réseaux de contraintes
- réseaux de files d'attente
- modèles de simulation à événements discrets
- modèles à base de règles, objets, agents
- ...

### 2.3 Les Méthodes

- programmation mathématique (linéaire, non linéaire, dynamique, combinatoire)
- algorithmes dans les graphes (chemins, flots,...)
- propagation de contraintes
- méthodes Tabou, recuit simulé
- algorithmes génétiques
- réseaux neuromimétiques
- raisonnement à base de règles
- raisonnement en logique floue
- méthodes de simulation numérique, règles de priorité

### 3. Bilan des recherches en France et situation à l'international

Ce bilan résulte du dépouillement des réponses à un questionnaire sur les activités en Organisation et Gestion de la Production provenant des 23 laboratoires suivants :

CGI/EMAC (Albi)  
 CRAN (Nancy)  
 ONERA/DCSD (Toulouse)  
 DIAM (Aix-Marseille )  
 GILCO (Grenoble)  
 IRCyN (Nantes)  
 LAAS/OCSD (Toulouse)  
 LAB (Besançon)  
 LAG/CSP (Grenoble)  
 LAIL (Lille)  
 LAMIH (Valenciennes)  
 LAMPS (Belfort)  
 LAP/GRAI (Bordeaux)  
 LASPI (Roanne)  
 LGI2P (Alès)  
 LGP (Tarbes)  
 LI (Tours)  
 LIMOS (Clermont-Ferrand)  
 LIP6 (Paris 6)

LIRMM (Montpellier)  
 LRPS (Strasbourg)  
 PRISMa (Lyon)  
 SIC/ENSM.SE (St Etienne)

### 3.1 Bilan des activités de recherche

#### 3.1.1 Caractéristiques générales des recherches

On trouvera :

- En annexe 1 : la composition ainsi qu'une synthèse de la production scientifique des différents laboratoires
- En annexe 2 : une liste des mots clés et des principales méthodes et techniques utilisées,

##### 3.1.1.1 Domaines d'étude

La grande majorité des travaux réalisés portent sur l'étude de **systèmes manufacturiers**.

- quatre laboratoires (LAAS, LAG, LAMPS, LIRMM) s'intéressent également aux **systèmes hybrides** ;
- dix sept laboratoires (CGI, CRAN, DIAM, GILCO, IRCyN, LAAS, LAB, LAG, LAIL, LAMIH, LAMPS, LASPI, LGP, LI, LIMOS, LIP6, PRISMa) conduisent des travaux dans le domaine de **l'ordonnancement** (dynamique et/ou prévisionnel) ;
- quinze laboratoires (DCSD, DIAM, GILCO, IRCyN, LAAS, LAB, LAIL, LAP, LASPI, LGI2P, LI, LIMOS, LRPS, PRISMa, SIC) s'intéressent à la **planification et à la gestion d'entreprises** ;
- douze laboratoires (CGI, DSCD, IRCyN, LAB, LAG, LAMIH, LAP,, LGI2P, LIP6, LIMOS, LIRMM, SIC) conduisent des travaux sur les **entreprises en réseaux et les chaînes logistiques**.

Enfin six laboratoires (CGI, CRAN, DCSD, LAAS, LAB, LAMIH) mènent des travaux plus spécifiquement sur la **gestion de projets**.

##### 3.1.1.2 Problématiques de recherche

D'une manière générale ces travaux portent sur **la conception, la modélisation, le pilotage** à différents niveaux de systèmes manufacturiers . Dans ce contexte on notera que :

- seize laboratoires (CGI, CRAN, DCSD, DIAM, GILCO, IRCyN, LAAS, LAB, LAG, LAMIH, LAP, LASPI, LGI2P, LIMOS, PRISMa, SIC) s'intéressent plus particulièrement aux **systèmes distribués** ;
- quatorze laboratoires (CRAN, DCSD, DIAM, LAAS, LAB, LAG, LAMIH, LAP, LASPI, LGI2P, LGP, LIMOS, PRISMa, SIC) s'intéressent aux **décisions distribuées et coopératives** ;
- quatorze laboratoires (CGI, DIAM, GILCO, IRCyN, LAAS, LAB, LAG, LAMIH, LGP, LIMOS, LIP6, LIRMM, PRISMa, SIC) mettent en avant la **Réactivité et la gestion des Aléas**.

### 3.1.1.3 Ressources humaines concernées par le thème OGP\*\*

DR	6	Ing. Rech	6 (dont 1 HDR)
PU	29	Docteurs	7
MC HDR	4	Thésards	79
MC et MA	73	Autres	10

\*\* Ces nombres correspondent à toutes les personnes citées par les laboratoires comme concernées par le thème OGP. Lorsqu'un laboratoire est impliqué dans plusieurs groupes du GRP, et lorsque l'information nous a été transmise, nous avons indiqué un nombre d'équivalent chercheurs travaillant sur ce thème OGP.

### 3.1.2 Résumé des axes de recherche des laboratoires.

**CGI/EMAC (Albi).** Le CGI/EMAC s'intéresse à la gestion de la chaîne logistique, à l'allocation d'opérateurs, à la configuration de produits, à l'ordonnancement d'atelier et à la capitalisation d'expérience. Il mène également des travaux sur la maîtrise des risques dans le cadre de multi-projets de R&D ainsi que pour l'optimisation de la maintenance prédictive.

**CRAN (Nancy).** Le CRAN mène des travaux de recherche sur la conduite de systèmes aux niveaux opérationnel et organisationnel. Ils portent en particulier sur la définition d'une structure de conduite distribuée et sur l'étude de processus de décision coopératifs.

**DSCD/ONERA (Toulouse).** Les travaux du DSCD/ONERA portent sur l'aide à la décision distribuée. Ils sont conduits autour de deux axes de recherche : les chaînes logistiques : aide à la planification, à la coopération, optimisation sous contraintes ; la gestion multi-projets s'appuyant sur une approche distribuée.

**DIAM (Marseille).** Le DIAM mène des recherches sur l'analyse et la modélisation des systèmes de décision dans les organisations en s'intéressant plus particulièrement aux processus de réaction faiblement structurés face à des situations imprévues perçues comme perturbantes.

**GILCO (Grenoble).** GILCO mène des activités de recherche dans trois domaines : la conception des flux, la planification et l'ordonnancement avec contraintes additionnelles. Dans ces trois domaines, il s'intéresse plus particulièrement aux aspects dynamiques.

**IRCyN (Nantes).** L'IRCyN mène des recherches autour de trois axes : la planification et l'ordonnancement prévisionnel avec étude des interactions entre ces niveaux de décision ; la conception, la planification et l'optimisation de systèmes logistiques ; la conduite réactive et dynamique des systèmes de production flexibles.

**LAAS/OCSD (Toulouse).** Le LAAS/OCSD développe des activités de recherche autour de quatre axes, l'étude et la structuration des mécanismes décisionnels, la planification, l'ordonnancement et la supervision/surveillance. Il s'intéresse plus particulièrement à la répartition et la coordination des décisions sous contraintes ainsi qu'à l'aide à la décision en temps réel.

**LAB (Besançon).** Le LAB mène des activités de recherche dans quatre domaines : la gestion de production cyclique, la modélisation du risque et la gestion des alternatives en planification de projets, l'ordonnancement des lignes de traitement chimique (HSP), l'étude de la distribution de la décision en ordonnancement.

**LAG/CSP (Grenoble).** Le LAG/CSP développe des travaux dans trois axes : les architectures industrielles et les systèmes d'information, l'organisation et la conduite robuste des systèmes de production, la sûreté, la supervision, la surveillance et la commande des systèmes de production.

**LAIL (Lille).** Le LAIL s'intéresse à la commande d'un système flexible de production manufacturière. Il développe des méthodes acycliques et cycliques d'ordonnancement et s'intéresse en particulier aux phases transitoires.

**LAMIH (Valenciennes).** Le LAMIH mène des recherches sur la conduite distribuée des systèmes de production de biens et de services. Il s'intéresse plus particulièrement à la combinaison des approches multimodèles et multicritères pour cette conduite ainsi qu'aux interfaces avec les utilisateurs.

**LAMPS (Belfort).** Le LAMPS développe des activités de recherche autour de trois axes : la modélisation et la simulation de systèmes à flux continu, de systèmes hybrides, de systèmes stochastiques ; la commande des systèmes de production, par formalisme d'état, par approche neuronale et floue ; l'ordonnancement et la conduite.

**LAP/GRAI (Bordeaux).** Le LAP/GRAI conduit des travaux sur la modélisation des ressources de production et sur la définition d'une structure de conduite multi-niveaux et collaborative pour la gestion de systèmes complexes de production.

**LASPI (Roanne).** Le LASPI mène des recherches autour de trois projets : l'utilisation des Bond-graphs pour la modélisation technico-économique des systèmes de production, l'optimisation de flux et l'amélioration des performances des systèmes de production, l'étude de groupements d'entreprises.

**LGI2P (Ales).** L'équipe Réseaux de neurones et auto-organisation du LGI2P s'intéresse à l'étude et à la définition d'approches, d'architectures ou d'algorithmes dans les réseaux pour la mise en œuvre de systèmes autonomes, flexibles et adaptatifs.

**LGP (Tarbes).** Le LGP mène des travaux sur l'ordonnancement, la conception de systèmes de pilotage réactifs et l'aide à la décision pour le pilotage d'atelier. Il participe en particulier au développement ou à l'enrichissement de logiciels d'ordonnancement et à la spécification de « briques » logicielles pour configurer un système de pilotage d'atelier.

**LI/E3I (Tours).** Le LI mène des travaux de recherche dans deux domaines : le développement de nouveaux algorithmes d'ordonnancement pour les systèmes informatiques et les systèmes manufacturiers, la conduite de systèmes de production et la génération automatique de logiciel de conduite.

**LIMOS (Clermont-Ferrand).** L'équipe Modélisation et Aide à la Décision du LIMOS mène des travaux sur les méthodologies et les environnements logiciels de modélisation et d'aide à la décision. L'équipe de Recherche en Systèmes de Production s'intéresse à la structuration d'ateliers par des approches évolutionnistes et des méthodes de graphes, ainsi qu'à de nouvelles stratégies de gestion en flux tirés, à la modélisation de systèmes multisites, à l'ordonnancement, au développement de méthodes robustes aux aléas et aux changements d'environnement.

**LIP6 (Paris).** Le LIP6 s'intéresse à la définition et à l'étude de politiques de conduite de systèmes de production à flux tiré, et plus particulièrement aux mécanismes de type Kanban. Il envisage de poursuivre ces travaux par l'étude de la gestion des flux dans les chaînes logistiques.

**LIRMM (Montpellier).** Le LIRMM s'intéresse à l'analyse et à l'optimisation de systèmes automatisés de production. Ses travaux portent en particulier sur l'étude de systèmes de production à hautes cadences et hybrides. Ils débouchent sur le développement ou l'utilisation de simulateurs. Ils évoluent vers les systèmes flexibles à hautes cadences.

**LRPS (Strasbourg).** Le LRPS s'intéresse à la gestion des flux logistiques et plus particulièrement au paramétrage des ERP. Il étudie les relations existantes entre les valeurs des paramètres de commande et les variations des indicateurs de performance en s'appuyant sur la simulation et les plans d'expériences.

**PRISMa (Lyon).** PRISMa mène des recherches autour de deux thèmes : la modélisation, conception et organisation des systèmes de production – conception de systèmes intégrés de production, entreprise virtuelle et travail collaboratif – le pilotage des systèmes de production – ordonnancement prédictif, pilotage réactif et proactif –.

**SIC/ENSM.SE (Saint Etienne).** Les travaux de SIC/SIMADE portent sur la modélisation, la simulation et le pilotage des entreprises en réseaux : simulation distribuée, conception de systèmes d'information et de décision, mise en œuvre d'ERP ou de systèmes de production cyclique.

### 3.2 Situation à l'international

Outre la participation de nombreux enseignants/chercheurs à des groupes de travail internationaux (IFIP, IFAC...) à des comités scientifiques de congrès internationaux, leur implication en tant que lecteur dans des revues internationales, et le fait que d'une part la quasi totalité des communications recensées ont été présentées dans des congrès internationaux et que d'autre part plus des 2/3 des publications sont faites dans des revues internationales on notera, sans que cette liste soit exhaustive :

### 3.2.1 L'organisation par les laboratoires recensés de plusieurs congrès internationaux

- **CIMAT'96** : 5<sup>th</sup> International Conference on « Computer Integrated Manufacturing and Automation Technology » 29-31 mai 1996, Grenoble, organisé par le **LAG**
- **MCPL'97** : International Conference on “ Management and Control of Production and Logistics” 31 Août – 3 septembre 1997, Campinas (Bresil) organisé en collaboration avec le **LAG**
- **GP'97** : 2<sup>ème</sup> Congrès International Franco-Quebecois « Industrial Engineering in a world without borders » 3-5 septembre 1997, Albi , organisé en collaboration avec l'**EMAC**
- **IEPM'97** : 3<sup>rd</sup> International Conference on « Industrial Engineering and Production Management » 20-24 octobre 1997, Lyon, organisé en collaboration avec **GILCO**, le **LAG** et **PRISMa**

### 3.2.2 La participation à plusieurs projets Européens

- le projet **ASTORIA** : "Supervision des systèmes de transport" - Projet Esprit  
Partenaires : **LAAS/OCSD** – ZELT (Toulouse) – Hand-System (Wiesbaden) – Quadstone (Edimbourg) – Aéroport de Moenchen-Gladbach (Allemagne).
- le projet **QUETA** : « Quality Engineering Tools for Assembly and Small Batches Manufacturing » – Projet Esprit –  
Partenaires : **LGI2P** (F), SAAB (S), Mercedes Benz (D), Bae Airbus (D), VolksWagen (D), BOSCH (D), IBM France (F), LMS/Université de Patras (Gr), ATB(D), IAP (D).
- le projet **ASPIRE** « Relations donneur d'ordres – sous-traitants » – Projet CRAFT – Partenaires : **LGP** (F), Ebay (E), MAP (F), De Nadaï (F), Textinap(F), IXI (F), Krammer (Aus) (1998)
- le projet Franco-Quebecois **COPRAID** : « Conception et production accélérée dans un contexte d'ingénierie concourante »  
Partenaires : **DIAM**, **INPG**, Ecole Polytechnique de Montréal

### 3.2.3 La participation à des actions internationales et l'existence de relations durables avec des laboratoires étrangers

- Participation du **LAG** aux actions KIT-Stermproplan avec le CTI et Brésil et IAR en relation avec des laboratoires en Allemagne
- Collaboration du **LAIL** avec l'université de Saragosse

- Participation du **LGP** au logiciel d'ordonnement de cellules flexibles **TAPAS** avec l'université de Navarre (Espagne) et la société Fatronik (Espagne)
- Collaboration de **PRISMa** avec la FUCAM en Belgique et les universités de Brunel et Sheffield en Grande-Bretagne
- Collaboration du LIMOS avec l'université de Tilburg aux Pays-Bas
- Collaboration entre les laboratoires **LASPI**, **PRISMa**, **SIC** et le CENTOR au Canada
- ...

#### **4. Valorisation de la recherche en France**

##### **4.1 Collaboration avec le milieu industriel en France et à l'Étranger**

###### **4.1.1 Collaboration dans un cadre contractuel bilatéral**

Les laboratoires citent des collaborations industrielles de types divers :

- dans le cadre de thèses (Conventions CIFRE ou thèses cofinancées). Les industriels engagés dans ces collaborations sont notamment l'Aérospatiale, BSN, Société IXI, Ouroumoff Diffusion, Perrier, PSA, Philips, Semurval, Timken, Cabinet Villaumié, Michelin, Société Générale...
- des contrats de plus courte durée en réponse à des demandes spécifiques d'industriels, citons : réorganisation d'un processus manufacturier, optimisation d'un nœud ferroviaire (en collaboration avec l'INRETS), cadencement en flux tirés de lignes de fabrication,...

###### **4.1.2 Collaboration avec les industriels dans le cadre de projets institutionnels**

- De nombreux laboratoires ont une activité importante dans le cadre de projets financés par les collectivités locale (Régions) nationale (programme PROSPER) ou dans le cadre de projets européens Esprit et CRAFT. En complément des projets internationaux précités, on notera :
  - le projet DRDF : Dynamique des relations donneur d'ordres - fournisseur : architectures industrielles, pilotage et performance (Pechiney Rhenalu à Annecy, Peguform à Burnhaupt et Skis Dynastar à Sallanches) soutenu par la Région Rhône-Alpes.
  - le projet GRECOPME : GRoupement d'Entreprises COopérantes : Potentialités, Moyens, Evolution (Mécanergie, Qualité Ondaine, EDI BTP) soutenu par la Région Rhône-Alpes.
- Plusieurs projets sont également soutenus par l'ANVAR notamment :
  - Développement de méthodes et d'outils pour la simulation mixte de phénomènes continus,
  - Contrats "Aide aux jeunes pour l'innovation technologique"
  - Contrat « démarche générique pour la conduite d'un projet productique ».

###### **4.1.3 Collaboration avec les industriels (cadre non contractuel)**

De nombreuses relations industrielles sont menées dans le cadre de DEA ou de projets de fin d'études. Ces collaborations permettent aux laboratoires de disposer de champs d'expérimentation (Alcatel, Aérospatiale, Motorola, Michelin, Peugeot, VALEO, EDF...).

## 4.2 Valorisation de la Recherche

La valorisation des travaux de recherche est diversifiée : cession de logiciels (ordonnancement temps réel : ORDO), embauche d'un chercheur (après une convention CIFRE), participation au développement de progiciels commercialisés (Intégration dans l'outil de simulation de flux ARENA d'une bibliothèque d'optimisation de paramètres à base d'Algorithmes évolutionnistes), animation d'un club d'industriels utilisateurs de la simulation de flux (Dassault, Peugeot, Citroën, Aérospatiale, SNECMA),

### 4.2.1 Dissémination des résultats (depuis 1996)

**Thèses :** total 65

**HDR :** total 4

**Publications dans des revues avec comité de lecture : 155\***

Le recensement des revues scientifiques mentionnées (certaines équipes n'ont transmis que des nombres de publications) permet de se faire une idée des « mœurs » de la communauté GRP en matière de publications. Dans l'ordre décroissant des fréquences, nous trouvons (les revues mentionnées une seule fois ne sont pas citées) :

#### revues internationales

12 European Journal of Operation Research  
 8 Int.Journ. Production Research (IJPR)  
 8 Journ. Intelligent Manufacturing (JIM)  
 5 Production Planning & Control  
 5 Int Journ CIM (IJCIM)  
 5 Int.Journ. Production Economics (IJPE)  
 5 Operations Research  
 4 Computers in Industry  
 3 Systems Science  
 3 Annals of Operations Research  
 2 SAMS  
 2 Industrial Engineering  
 2 Studies in Informatics & Control  
 2 Decision Systems

#### revues françaises

23 JESA  
 5 RAIRO-RO/Opns Research  
 4 Revue des systèmes de décisions  
 3 Revue Fr. de Gestion Industrielle

2 Int.transactions on O.R.  
2 Transportation Science

**Communications avec comité scientifique et actes** : total 500\*

\* Les nombres de publications et communications doivent être pris à titre indicatifs et sont légèrement surévalués. Ces chiffres correspondent à la somme des nombres de publications et communications donnés par chaque laboratoire. Or nous avons constaté que certaines publications avaient été mentionnées par deux laboratoires car résultant de travaux communs ou suite à des mutations de personnel.

## **5. Bilan de l'activité du groupe de travail et Programme d'activité**

### **5.1 Bilan d'activité**

L'activité du groupe de travail s'est structurée autour de l'organisation de 3 séminaires d'une journée : le 5 mai 1997 à Lyon, le 16 octobre 1997 à Cachan et le 26 janvier 1998 à Roissy. Chacun de ces séminaires a réuni une trentaine de personnes représentant une quinzaine de laboratoires. Les 2 premiers séminaires s'inscrivaient dans le cadre de journées GRP avec synthèse et discussion intergroupe lors d'une deuxième journée. Le 3<sup>ème</sup> séminaire était couplé à un séminaire du programme Prosper sur la modélisation d'entreprises.

Chaque séminaire était organisé autour d'un thème et d'interventions associant en général un jeune chercheur (doctorant ou post-doc) et un chercheur confirmé avec, en introduction, une présentation synthétique de l'activité de l'équipe de recherche. Chaque séminaire a fait l'objet d'un compte-rendu détaillé des interventions et des discussions avec une synthèse de l'ensemble de la journée. Les présentations effectuées lors de ces séminaires sont indiquées ci dessous.

Les membres du groupe ont par ailleurs contribué à l'organisation et à l'animation d'un séminaire Prosper le 8 octobre 1998 à Toulouse, organisé en collaboration avec le GDR FROG (Fédération des Recherches sur les Organisations et leur Gestion) qui a rassemblé une centaine de personnes sur le thème de *la coopération dans l'organisation de la production*. Ce séminaire était couplé à une journée du groupe Bermudes sur *l'ordonnancement*.

- **Le séminaire de Lyon, 5-6 mai 1997**

*Thèmes : Intégration des aspects réactifs et prédictifs de la décision ; approches hiérarchisées et distribuées.*

*Interventions :*

***Agrégation des données techniques en gestion de production***

D. CHEN, P. FARTHOuat, F. PEREYROL & J.P. BOURRIÈRES  
LAP/GRAI Université de Bordeaux

***Structures décisionnelles multi-niveaux pour la planification de la production***

C. MERCE, G. HETREUX & G. FONTAN  
LAAS/CNRS – INP – INSA de Toulouse

***Utilisation des réseaux de Petri dans la coordination des activités des acteurs de la décision***

S. ALLAB  
LAG – IPI – INP de Grenoble

***Intégration de l'opérateur humain dans un système de gestion de production discrète réactif***

D. TRENTESAUX, N. MORAY & C. TAHON  
LAMIH – Université de Valenciennes

***Pour une gestion de production Réactive et Proactive***

J. P. CAMPAGNE  
PRISMa – INSA de Lyon

***Comparaison en ordonnancement job shop : une approche basée sur des indicateurs structurels***

B. ARCHIMEDE, L. GENESTE, M. FISHER & J. HÖGBERG  
LGP – Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes

***Gestion réactive de stocks à tiroirs***

P. BARATOU, E. CASTELAIN & P. BONNEAU  
LAIL – Ecole Centrale de Lille / PSA, DTII

***Ordonnancement d'ateliers sans temps d'attente***

C. CAUX  
LIMOS – IFMA – Clermont-Ferrand

- **Le séminaire de Cachan, 16-17 octobre 1997**

*Thème : La coopération dans un contexte distribué pour la gestion et le pilotage des systèmes de production.*

***Interventions :******Multi-agents et fabrication : une approche multi-niveaux***

V. PATRITI, K. SCHÄFER, M. RAMOS, P. CHARPENTIER, P. MARTIN  
CRAN/GGP/ICF Faculté des sciences Henri Poincaré, Nancy

***Une approche d'ordonnancement multi-agents pour les ateliers de production***

B. ARCHIMEDE      LGP – Ecole Nationale d'Ingénieurs de Tarbes

***Approche par contraintes et aide à la décision / négociation dans un problème de Gestion de Production distribuée***

J.P. CAMALOT, P. ESQUIROL, M.J. HUGUET, J. ERSCHLER  
LAAS CNRS, Toulouse, INSA Toulouse

***L'analyse multicritère : une approche performante pour l'intégration de l'opérateur humain pour le pilotage réactif et distribué***

D. TRENTESAUX    EGIL/LAMIH, Valenciennes

***Une approche coopérative pour l'ordonnancement des systèmes de production***

C. BERARD, J.C. DESCHAMPS, P. FARTHOUAT    LAP / GRAI, Bordeaux

***Evaluation de politiques de coopération locales pour des entreprises organisées en réseaux***

K.ROTA, C.THIERRY, G.BEL  
Onera-Cert DERA, Université Toulouse-III, Mirail

- **Le séminaire de Roissy, 26 janvier 1998**

*Thème : Le partenariat Recherche/Industrie en OGP*

*Interventions :*

*Proposition d'une méthodologie pour l'aide à l'évaluation des performances physico-économiques*

D. RAVIART, O. SENECHAL, C. TAHON (LAMIH – CNRS)

Société : SNFA

*Analyse et conception d'un système de conduite de fabrication : exemple d'une coopération entre une entreprise et une école d'ingénieurs »*

C.POURCEL ( LISPA - EI TOURS ), T. JIA (EI TOURS), D. GOURC (E.M.ALB CARMAUX)

Société : POIRIER (groupe : INCAVARE)

*Prise en compte des temps de préparation dans les problèmes d'ordonnancement en temps réel : d'ORABAID à ORDO.*

C. ARTIGUES ( CABINET VILLAUMIE SA), F. ROUBELLAT (LAAS-CNRS)

Société : Cabinet VILLAUMIE

*Exemples de conceptions coopératives de logiciels d'ordonnancement : Sipa Plus, Io, TAPAS.*

CH. BERARD (LAP/GRAI), B. GRABOT (LGP)

Société : CESIUM

*Partenariat recherche – industrie : point de vue de l'ONERA-CERT et comparaison de deux expériences récentes.*

G. BEL ET J.B. CAVAILLE (ONERA – CERT)

Sociétés : AEROSPATIALE, MATRA MARCONI SPACE

## 5.2 Programme d'activité

Le groupe OGP se réunira lors des deux prochains séminaires du GRP, à Nancy les 25 et 26 Novembre 1999, à Annecy, les 23 et 24 Mars 2000.

Le premier séminaire à Nancy sera commun aux groupes OGP et Modélisation et traitera des ERP.

Le second séminaire à Annecy sera commun aux groupes OGP, Compil et Performance et traitera de la Commande Réactive.

La création d'un site Web pour le groupe OGP contenant en particulier l'ensemble des réponses aux questionnaires des laboratoires, les listes de publications et communications, les textes ou transparents des présentations aux séminaires, des liens vers les laboratoires, sera discutée lors du séminaire de Nancy.

Lors de la réunion Bilan de Marseille, il a été décidé d'une évolution des thématiques et du mode de fonctionnement de ce groupe. La mise en place effective de l'organisation du groupe et l'élaboration d'un planning de travail pour les prochains mois se fera lors du séminaire de Nancy.

Ces prospectives sont développées dans le paragraphe suivant.

## 6. Conclusions, Prospectives

Le Groupe OGP du GRP fédère aujourd'hui la quasi totalité des laboratoires français menant des activités de recherche dans les domaines de l'organisation et de la gestion de la production.

Les laboratoires participant à ce groupe de travail regroupent plus de 200 chercheurs ou enseignants/chercheurs concernés au moins partiellement par cette thématique et de 30 à 40 enseignants chercheurs s'impliquent activement dans les travaux de ce groupe et participent régulièrement aux séminaires.

Outre les échanges fructueux engagés ou initiés lors des séminaires, les travaux de ce groupe ont permis d'une part d'explicitier une thématique de recherche, des concepts, des modèles et des méthodes, d'autre part de recenser l'ensemble des travaux scientifiques, des collaborations industrielles et des relations internationales de cette communauté et de mettre ainsi en évidence leur importance.

Au terme de deux années de fonctionnement, et compte tenu de l'évolution de la thématique de recherche dans ce domaine, le groupe a souhaité faire évoluer son mode de fonctionnement et réorienter ses travaux.

Ces évolutions répondent à un double objectif :

- Positionner clairement ces activités en regard des autres groupes de travail du GRP et des autres groupes nationaux concernés par cette thématique ;
- Répondre aux évolutions constatées ou prévisibles de cette thématique.

Depuis la création du GRP, trois faits majeurs se sont produits :

- La création du réseau CNRS / PROSPER et la constitution au sein de ce réseau interdisciplinaire SPI/SHS d'un groupe de travail « Conduite et Gestion des Systèmes de Production » animé par J.Erschler et D.De Terssac (SHS), centré sur les processus de coopération dans un contexte de décision distribuée ;
- L'ouverture du GRP vers d'autres laboratoires SPI que ceux d'automatique et la création d'un nouveau groupe COMPIL (Commande – Pilotage) au sein de ce GRP ;
- La fédération de la communauté des enseignants/chercheurs travaillant dans le domaine de l'ordonnancement au sein du groupe Bermudes.

Ceci nous conduit à préconiser :

- D'exclure des activités de ce groupe les travaux portant spécifiquement sur l'ordonnancement et la commande/pilotage d'unités de production, et de ne considérer ces aspects que dans une optique d'interactions entre différents niveaux de décision, d'intégration de processus réactifs et prédictifs, de coordination/coopération dans des organisations distribuées ;
- De limiter les travaux du groupe au domaine strict des Sciences Pour l'Ingénieur. Les aspects socio-techniques et économiques ne peuvent être ignorés, de même que la position centrale de l'homme dans les systèmes de production, mais nous nous positionnons clairement en tant qu'utilisateurs des résultats de recherches en économie, psychologie et sociologie pour contribuer à l'analyse, la conception, l'exploitation, de systèmes socio-techniques, en apportant nos compétences propres en terme de méthodes, techniques et outils.

### 6.1 Evolution de la thématique

Partant de l'analyse faite sur l'évolution de la thématique, les membres du groupe ont approuvé la proposition de cibler encore davantage leurs travaux sur « **l'Organisation et la Gestion des Systèmes Distribués de Production** », en s'intéressant tant aux problèmes **intra-entreprise** qu'**interentreprises**. Ils ont également souhaité étendre leur domaine de recherche en s'intéressant aux **activités de service**.

### 6.1.1 Structures distribuées intra-entreprise :

Les exigences de réactivité, de réduction des délais et des coûts, entraînent un accroissement de l'autonomie des unités de production, voire des délocalisations de certaines productions. Afin d'assurer l'adaptation dynamique des activités et la maîtrise des performances globales, des organisations combinant les **logiques de réseau et de hiérarchie** sont mises en place. De même, à des fins de partage et de capitalisation des connaissances et des savoir-faire, des **logiques de projet et de métier** doivent cohabiter. Ces nouvelles formes d'organisation ne peuvent être abordées du simple point de vue de leur gestion opérationnelle court terme, celle-ci ne pouvant être dissociée des niveaux de **gestion tactique et stratégique**. Il importe dans ce contexte de privilégier la **conduite à moyen et long terme**, de combiner **anticipation et réaction** afin d'assurer simultanément la **rapidité**, la **cohérence** et la **robustesse** des décisions.

Une contribution majeure de ce groupe de travail serait de faire émerger les nouvelles méthodes et outils adaptés à ce contexte distribué, prenant en compte les besoins antagonistes de décentralisation des décisions et de maîtrise des performances globales, et d'aborder tant les aspects stratégique, tactique et opérationnel de leur gestion.

### 6.1.2 Structures distribuées interentreprises :

Les entreprises industrielles constituent des maillons de **chaînes logistiques** complexes, partant des premiers fournisseurs au consommateur final, elles s'insèrent fréquemment dans des **architectures industrielles** construites autour de grands donneurs d'ordres, elles se regroupent parfois en **réseaux** pour répondre conjointement aux demandes du marché. L'amélioration de la performance industrielle ne peut se limiter à l'amélioration des performances internes de l'entreprise, elle impose de reconsidérer globalement la chaîne logistique, d'analyser, d'optimiser le processus de création de la valeur, de synchroniser les activités des fournisseurs et des donneurs d'ordres, de mettre en place de nouvelles structures informationnelles et décisionnelles.

Ce thème majeur de recherche n'est que peu abordé par la communauté de recherche en productique, principalement tournée vers la conduite de l'outil de production interne à l'entreprise. La distribution spatiale des unités de production (intra-entreprise ou interentreprises), la distribution organisationnelle et interorganisationnelles des processus décisionnels, créent des problèmes de coordination, de coopération, de cohérence, qu'il importe de modéliser, d'organiser et de gérer dans une optique de maîtrise des flux et d'optimisation de la performance globale.

### 6.1.3 Ouverture vers les activités de service

La production de services tels que les banques, les assurances, les hôpitaux, ressort d'une problématique très proche de celle de la production manufacturière, tant en terme d'objectifs, de complexité, que de contraintes. Des journées consacrées à la présentation des travaux de recherche et de problèmes rencontrés dans ce type d'activité pourront être organisées.

## 6.2 Fonctionnement du groupe

### 6.2.1 Animation du groupe

Suite au souhait exprimé par J.Erschler d'une animation tournante de ce groupe, J.P.Campagne et D.Trentesaux ont accepté d'animer ce groupe. Ils ont proposé la constitution d'un groupe d'animation pour les assister dans cette tâche. La structure d'animation proposée est la suivante :

Coordinateurs :

- J.P.Campagne : SIC / ENSM.SE
- D. Trentesaux : LAMIH-LGIL

Groupe d'animation :

- J.P.Campagne : SIC / ENSM.SE
- D.Trentesaux : LAMIH-LGIL
- P.Baptiste : LAB
- B.Besombes : LASPI
- J.P.Bourrières : LAP / GRAI
- C.Caux : LIMOS
- J.Erschler : LAAS-CNRS
- B.Grabot : ENI Tarbes

Ce groupe d'animation devra en particulier :

- proposer des thématiques pour chaque journée, en accord avec le laboratoire d'accueil et les participants au groupe de travail,
- solliciter et sélectionner les présentations en fonction de la thématique retenue et afin d'assurer la meilleure représentativité des différentes équipes,
- proposer et désigner des « rapporteurs » chargés d'animer les débats autour de chaque présentation,
- gérer la logistique de la journée en partenariat avec le laboratoire d'accueil.

### 6.2.2 Séminaires

Une fréquence de deux séminaires par an a été retenue. Une organisation de séminaires communs avec ceux des groupes Evaluation de la Performance et Modélisation d'entreprise du GRP, ou du groupe « Conduite et Gestion des Systèmes de Production » du réseau CNRS/PROSPER est envisagée, de même que des échanges réguliers entre ces groupes.

Afin de favoriser l'implication des jeunes chercheurs dans les travaux du groupe et d'encourager les échanges autour de leurs travaux, il a été proposé :

- de proposer des présentations en binôme (1 exposé général d'un responsable d'équipe combiné avec une présentation d'un travail de thèse non nécessairement finalisé),

- d'engager des débats autour de ces travaux en désignant un rapporteur qui commenterait ceux-ci, proposerait des pistes de recherche, les rapprocherait d'autres travaux...
- d'encourager des « parrainages » des doctorants par des personnes d'autres laboratoires

Il a été également proposé :

- La création d'un serveur Web à des fins de capitalisation, de valorisation, de diffusion des travaux du groupe ;
- D'organiser des présentations de type « état de l'art » sur un domaine donnée : les ERP, les nouveaux concepts émergents : les workflows, le data mining, le data warehouse...
- D'étudier la possibilité de création de « laboratoires virtuels ».

## 7. ANNEXES

**ANNEXE 1 : Production scientifique 1996- Mars99**

Equipe	chercheurs	Nbre Equiv. Cherch.	Thèses soutenues	HDR	Ouvrages ou contributions à ouvrages	Reuves	Communications
CGI/EMAC Albi	2 PU 2 MC 3 Thésards	7					43
CRAN Nancy	2 MC 1 Thésard	3			1	1 IJCM 1 Machine Engineering	3
DCSD/ ONERA Toulouse	1 I.R.. HDR 1 I.R.. 1Pr SUPAERO 1 MC	2	1	1			12
DIAM Aix- Marseille	1 PU 2 MC 1 Docteur 2 Thésards	2	3			1 Revue Française de Ges Industrielle 1 Systems Analysis & Simula Revue 1 Concurrent Engineering Reseac Appl.	4
GILCO Grenoble	2 PU 2 MC 6 Thésards	8	5		3	2 Operations research 1 Industrial Engineering 1 Production Economics 5 JESA 1 Rech. Op. et Gest. Prod.	18
IRCyN Nantes	1 PU 2 MC HDR 3 MC 1 chargé rech 1 Ing. Rech.		2	1	2	19	31
LAAS Toulouse	4 PU 5 DR 4 MC 8 Thésards	18	12		1 ouvrage 16 contrib.	22	55
LAB Besançon	1 PU 4 MC 7 thésards		6		1	1 JESA 1 Production Research 1 Int. Sched. Robots & FMS	22

						1 Inf. Syst. & Oper. Research	
LAG/CS P Grenoble	2 PU 1 Ing.rech 3 MC 12 Thésards	5	4		1		10
LAIL Lille	2 PU 2 MC 2 Enseign. 1 Docteur 4 Thésards		5			1 Studies in Informatics & Control	7
LAMIH Valenciennes	1 PU 1 MC 2 Thésards	2,2	1			1 Planning & Control 2 JESA 1 AI- Engineering 1 Int Journ CIM 1 EJOR	2

Equipe	chercheurs	Nbre Equiv. Cherch.	Thèses soutenues	HDR	Ouvrages ou contributions à ouvrages	Reuves	Communica-tions
LAMPS Belfort	1 PU 1 MC HdR 5 MC	2	5	1		2 SAMS 3 JESA 1 Cybernetics & Systems 3 Systems Science 1 Intell Automation & Soft Comp. 1 Production Planning & Control 1 Systems Analysis-Model Control 1 Trans. On Systems, Man Cybernetics 1 Intelligent Manufacturing	63
LAP/GR AI Bordeaux	1 PU 4 MC 1 Docteur 1 Thésard		1		1	1 JESA 1 Computers in Industry 1 Production Planning & Control	24
LASPI Roanne	3 MC 2 thésards					1 Revue des Systèmes de décision 1 Cahiers de la recherche scient.qualité	9
LGI2P Alès	1 PU 4 MA 2 Thésards				1	1 Préventique – sécurité	9

LGP Tarbes	2 PU 2 MC 2 Thésards	5,1	1		2	1 Decision Systems 1 Decision Support Systems 1 Computers in Industry 1 JESA 1 Expert Systems 1 Intelligent Manufacturing 1 Production Research 1 Production Planning & Control 1 Gestion Industrielle	21
LI Tours	1 PU 4 MDC 1 PRAG 1 Ing. Etudes 3 Docteurs 3 thésards		3	1	1	1 Production Research 1 Decision Systems 2 RAIRO-RO/Operations Research 1 Eur. J. of Op Res. 1 Int. J. Prod & Eco. 1 Industrial Engineering 1 Studies in Informatics & Control 1 revue Modulad 2 JESA	55
LIMOS Clermont- Ferrand	2 PU 9 MDC 6 Thésards 2 Autres	16	12			23 publications dont 3 IJCM 1 JIM 1 IJPR 1 Simulation Practice & Theory 4 JESA	46
LIP6 Paris 6	1 DR 1 MC 1 Docteur 1 Thésard	3				3 Operations Research 1 IJPE	15
LIRMM Montpellier	1 PU 1 MC	1					1
LRPS Strasbourg	1 MC HDR 1 MC				2		2
PRISMa Lyon	3 PU 10 MC 13 Thésards 3 autres		4		1	5 EJOR 3 JIM 1 IJPR 1 JESA + 5 autres publications	34
SIC/EN SM.SE St Etienne	1 PU 3 MA 1 M.R. 1 I.R. 4 Thésards	4			1	2 JESA 1 Production Economics 1 Computer & Industrial Engineering 1 Intelligent Manufacturing	14

## ANNEXE 2 : Liste de Mots Clés

### Niveaux de Gestion

	CG I	CRA N	DCS D	DIA M	GILC O	IRCy N	LAA S	LA B	LA G	LAI L	LAM IH
Ordonnancement dynamique, Lancement		X		X	X	X	X	X			X
Ordonnancement prévisionnel	X				X	X			X	X	
Planification de production			X	X	X	X	X			X	
Gestion d'entreprise (ERP)					X			X			
Gestion de Chaînes logistiques	X		X			X		X	X		X
Gestion de Projets / Multi projets	X	X	X				X	X			X

### Nature des systèmes étudiés

	CG I	CRA N	DCS D	DIA M	GILC O	IRCy N	LAA S	LA B	LA G	LAI L	LAM IH
Systèmes Manufacturiers	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Systèmes Continus											
Systèmes Hybrides							X		X		
Activités de Services						X	X				X
Systèmes Distribués	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X

### Problématique

	CG I	CRA N	DCS D	DIA M	GILC O	IRCy N	LAA S	LA B	LA G	LAI L	LAM IH
Organisation de systèmes physiques		X			X						
Concept. Systèmes d'Information et décision	X		X	X		X					X
Décision distribuée et coopérative		X	X	X			X	X	X		X
Décision hiérarchisée : agrégation - désagrég.						X	X			X	
Réactivité, Gestion des Aléas	X			X	X	X	X	X	X		X

Interaction Homme - Système	X								X		
Maîtrise des risques		X									

### Techniques et outils

	CG I	CRA N	DCS D	DIA M	GILC O	IRCy N	LAA S	LA B	LA G	LAI L	LAM IH
Programmation Mathématique	X		X		X	X	X	X			
Méthodes Statistiques, Chaînes de Markov					X				X		
Algorithmes dans les graphes		X			X	X	X				
Réseaux de Petri							X		X	X	
Propagation de contraintes	X		X			X	X	X		X	X
Tabou, Recuit simulé				X		X					
Algorithmes génétiques						X		X		X	
Réseaux neuromimétiques							X				
Méthodes de simulation						X					X
Raisonnement en logique floue											
Méthodes multicritère	X							X		X	X
Algèbre max,+ ; autres algèbres exotiques											
Systèmes Multi-Agents	X		X	X		X			X		X

	LAMP S	LA P	LAS PI	LGI2 P	LIM OS	LG P	LI/E3 I	LIP 6	LIRM M	LRP S	PRIS Ma	SIC
Ordonnancement dynamique, lancement	X		X		X	X	X	X				
Ordonnancement prévisionnel	X				X	X	X				X	
Planification de production		X	X		X		X			X	X	X
Gestion d'entreprise (ERP)				X						X		X
Gestion de Chaînes logistiques		X		X	X			X	X			X
Gestion de Projets / Multi projets												

### Nature des systèmes étudiés

	LAMP S	LA P	LAS PI	LGI2 P	LIM OS	LG P	LI/E3 I	LIP 6	LIRM M	LRP S	PRIS Ma	SIC
Systèmes Manufacturiers	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X
Systèmes Continus	X											
Systèmes Hybrides	X								X			
Activités de Services					X							X
Systèmes Distribués		X	X	X	X						X	X

### Problématique

	LAMP S	LA P	LAS PI	LGI2 P	LIM OS	LG P	LI/E3 I	LIP 6	LIRM M	LRP S	PRIS Ma	SIC
Organisation de systèmes physiques	X		X		X			X		X		
Concept. de Syst.Information et décision	X		X		X	X	X			X	X	X
Décision distribuée et coopérative		X	X	X	X	X					X	X
Décision hiérarchisée : agrég – désagrég.		X					X	X				
Réactivité, Gestion des Aléas					X	X		X	X		X	X
Interaction Homme - Système		X										

Maîtrise des risques												
----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### Techniques et outils

	LAMP S	LA P	LAS PI	LGI2 P	LIM OS	LG P	LI/E3 I	LIP 6	LIRM M	LRP S	PRIS Ma	SIC
Programmation Mathématique		X	X		X		X	X		X	X	
Méthodes Statistiques, Chaînes de Markov	X				X	X		X		X		
Algorithmes dans les graphes		X			X		X			X		
Réseaux de Petri	X	X	X				X		X			
Propagation de contraintes			X				X					
Tabou, Recuit simulé					X					X		
Algorithmes génétiques			X		X		X			X		
Réseaux neuromimétiques				X							X	
Méthodes de simulation	X		X		X	X		X	X	X		X
Raisonnement en logique floue	X					X						
Méthodes multicritère							X			X		
Algèbre max,+ ; autres algèbre exotiques	X	X										
Systèmes Multi-Agents				X	X	X					X	X