



P r o d u c t i o n i n d u s t r i e l l e
a u t o m a t i s é e e t i n f o r m a t i s é e

Chapitre 10
Productique : conduite de projets

Le présent chapitre est le dernier de cet ouvrage sur l'automatisation et l'informatisation du système de production d'une entreprise industrielle. Il porte sur la seconde partie de la réponse à la question du *Comment s'y prendre en productique*.

La première partie concernait l'élaboration d'une stratégie de développement de la productique dans une entreprise industrielle ; elle a été traitée dans le précédent et avant dernier chapitre. La seconde partie de la réponse concerne la mise en œuvre de cette stratégie ; elle est traitée dans ce chapitre. Cette seconde partie de la réponse au *Comment s'y prendre* n'est rien de moins qu'une **méthodologie de la conduite de projets en productique**.

Ainsi trouvera-t-on dans ce dixième et dernier chapitre une présentation d'un modèle de la conduite de projets et une déclinaison des quatre outils pratiques associés à ce modèle.

Le modèle est celui de l'Analyse Modulaire des Systèmes, appliquée ici à la conduite de projets en productique. Quant aux quatre outils, ce sont ceux requis pour conduire tout projet quel qu'en soit l'objet : l'étude d'opportunité, le cahier des charges, l'évaluation économique et le plan d'action ; quatre outils auxquels il convient d'ajouter une méthode de pilotage d'un groupe de projet.

L'**Analyse Modulaire des Systèmes** a été choisie pour son caractère systémique manifesté par la présence de boucles de réaction qui, réinjectant aux entrées les résultats obtenus aux sorties, ajustent le fonctionnement du système, c'est-à-dire, en l'occurrence, ajustent au fur et à mesure de son déroulement la conduite du projet. Quant aux quatre outils associés au modèle, ils ont chacun leur utilité spécifique et sont absolument nécessaires à la conduite du projet.

L'**étude d'opportunité** mesure l'écart entre les enjeux perçus et les enjeux réels du projet ; elle en définit le pourquoi et le comment, elle en énonce les orientations stratégiques et les conditions d'obtention du résultat.

Le **cahier des charges** crée une relation contractuelle entre le bénéficiaire et le prestataire du projet ; il énonce les contraintes auxquelles se soumet le second pour le bien du premier.

L'**évaluation économique** évalue le temps de retour des investissements auxquels le projet oblige à consentir ; il détermine au bout de combien de temps les recettes imputables au résultat du projet auront compensé les dépenses imputables à la conduite du projet.

Le **plan d'action** part des orientations stratégiques et de l'énoncé du projet. Il décline qui va faire quoi, selon quelle démarche et avec quels moyens ; et pour ce faire, il croise dans une matrice opératoire les opérations exécutées et les phases d'exécution prévues dans le projet.

Productique : conduite de projets

Table des matières du chapitre 9

1. Modélisation de la conduite de projets	5
1.1. Entre méthode et modèle	6
1.2. Missions & directives	9
1.3. Fonction-pilotage & fonction-exécution.....	10
1.4. Ressources d'entrée & ressources de sortie	13
1.5. Indicateurs d'évaluation du projet	15
2. Étude d'opportunité	17
2.1. Objectifs visés.....	17
2.2. Méthode de réalisation.....	18
2.3. Structure du rapport d'opportunité	21
3. Cahier des charges	23
3.1. Objectifs visés.....	23
3.2. Méthode de rédaction.....	23
3.3. Structure du cahier des charges	24
4. Evaluation économique.....	27
4.1. Objectif visé.....	27
4.2. Méthode de calcul.....	27
4.3. Inventaires de coûts et recettes imputables à la conduite du projet	27
4.4. Calcul du temps de retour sur investissement.....	28

5. Plan d'action	30
5.1. Objectifs visés.....	30
5.2. Méthode d'établissement	30
5.3. Structure du plan d'action.....	34
6. Pilotage du groupe de projet	35
6.1. Constituer le groupe de projet.....	35
6.2. Organiser le travail du groupe.....	36
6.3. Animer le groupe de travail	37
6.4. Promouvoir le groupe, ses membres et son œuvre	37
Conclusion	38

1. Modélisation de la conduite de projets

Qu'est-ce qu'un projet ? Le dictionnaire nous dit que c'est tout simplement ce qu'on a l'intention de faire. Un projet est donc la réponse trouvée pour atteindre des objectifs dès lors et que l'on s'y est préparé et que l'on s'en est donné les moyens.

Comme cela a été évoqué dans l'introduction du présent chapitre, un projet quel qu'il soit suppose, pour être mené à bien, qu'ait été préalablement établi qu'il survient au bon moment, qu'en aient été inventoriées toutes les contraintes, qu'ait été évaluée sa rentabilité et qu'en aient été établie la chronologie des opérations à exécuter. Frappé du bon sens, ce propos annonce la nécessité pour conduire un projet de disposer de quatre outils présentés à la fin du présent chapitre : l'étude d'opportunité, le cahier des charges, l'évaluation économique et le plan d'action auquel s'ajoutera une méthode de pilotage d'un groupe de projet.

Mais avant de se familiariser avec chacun de ces outils, il faut avoir compris ce qu'est un projet et, pour ce faire, s'être doté d'une représentation de la conduite de projet tout à fait particulière parce qu'ayant le statut de modèle.

Car ce dont il s'agit ici, c'est de la conduite de projets en productique ; des projets particulièrement complexes parce que tous faits de la multiplicité, de la diversité et de la simultanéité des préoccupations et des situations auxquelles le développement de la productique oblige à faire face ; des projets obligeant par conséquent au traitement de la complexité ; des projets obligeant ceux qui les conduisent à en avoir à tout moment une vision globale, à en garder la maîtrise dans toutes ses dimensions pas seulement technique, organisationnelle et humaine, mais aussi économique, marketing et stratégique.

Pour éviter, comme cela a été dit, de juger compliqué ce qui n'est que ... complexe, ce qui est ici proposé n'est pas seulement une méthodologie, mais un modèle de la conduite de projets en productique. Il s'agit en effet d'un modèle dont les vertus reposent, on va le voir, sur son caractère systémique.

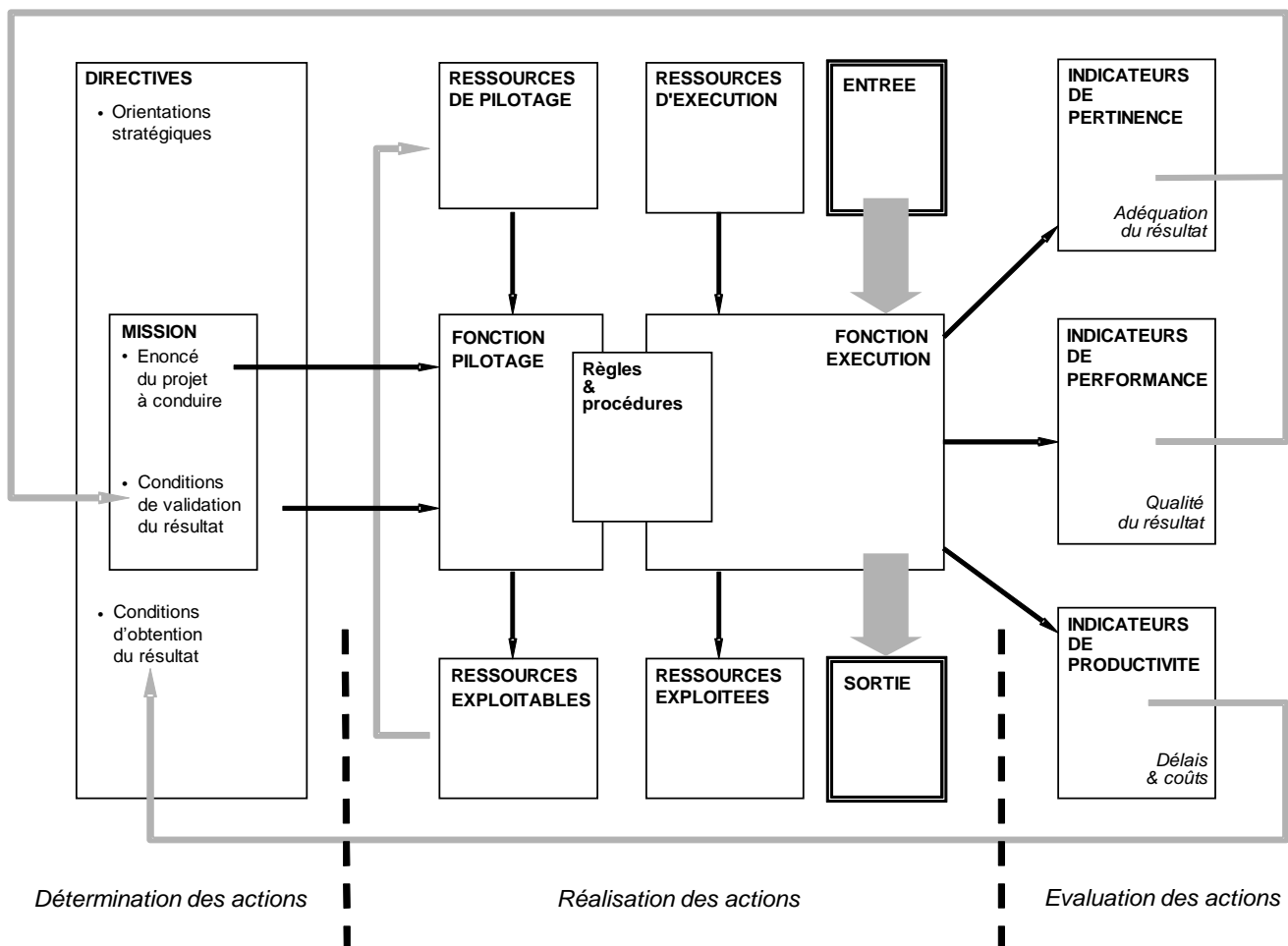
1.1. Entre méthode et modèle

La méthodologie proposée repose sur une relecture des principes de l'Analyse Modulaire des Systèmes (AMS) promus en France sous cette dénomination par Jacques Mélése en 1971. Il s'agit d'une représentation que nous avons simplifiée¹ pour en faciliter l'application à la conduite de projets en productique.

Mais en quoi cette méthodologie est-elle un modèle ? En quoi s'agit-il d'une modélisation de la conduite de projets en productique ? Les réponses à cette question ont déjà été données dans ce qui précède :

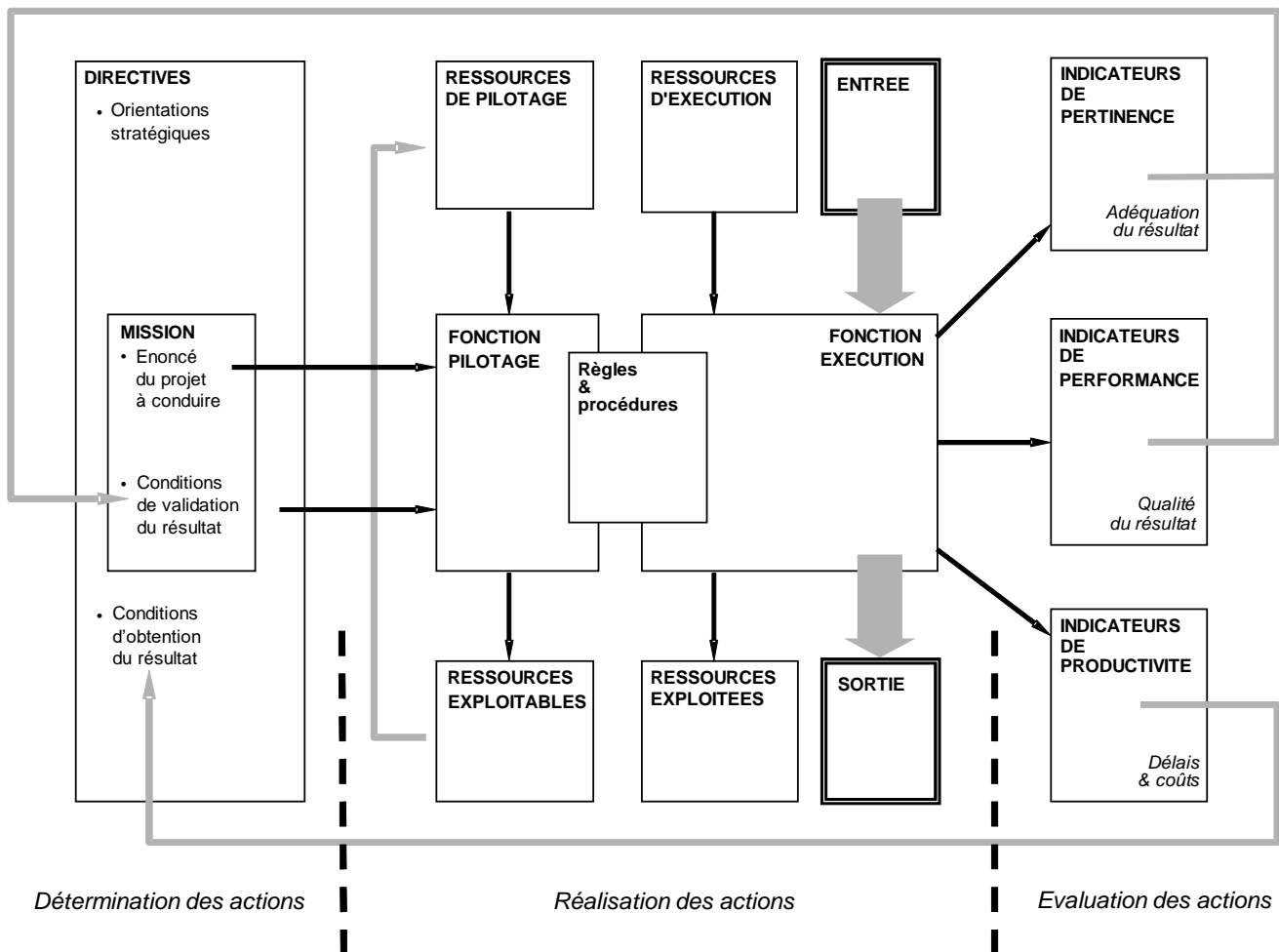
- utilisée comme mode de représentation, l'AMS apporte à tout moment à ceux qui la conduisent **une vision globale du projet** ;
- utilisée comme tableau de bord, l'AMS fait de la conduite de projets **un système** avec des entrées et des sorties et **des boucles de réaction** reliant des sorties à des entrées.

Le modèle lui-même se présente sous la forme d'un schéma qui, pour être compris demande à être lu horizontalement d'une part et verticalement d'autre part.



¹ On trouvera, dans le domaine *Outils & méthodes systémiques* du site www.perrin-dinville.fr un document intitulé *Conduite d'une mission* qui détaille la constitution et le fonctionnement de l'outil simplifié et en donne différents exemples d'application.

Horizontalement, le schéma distingue à gauche la détermination, au centre l'exécution et à droite l'évaluation des actions à mener à des moments différents de la conduite du projet.

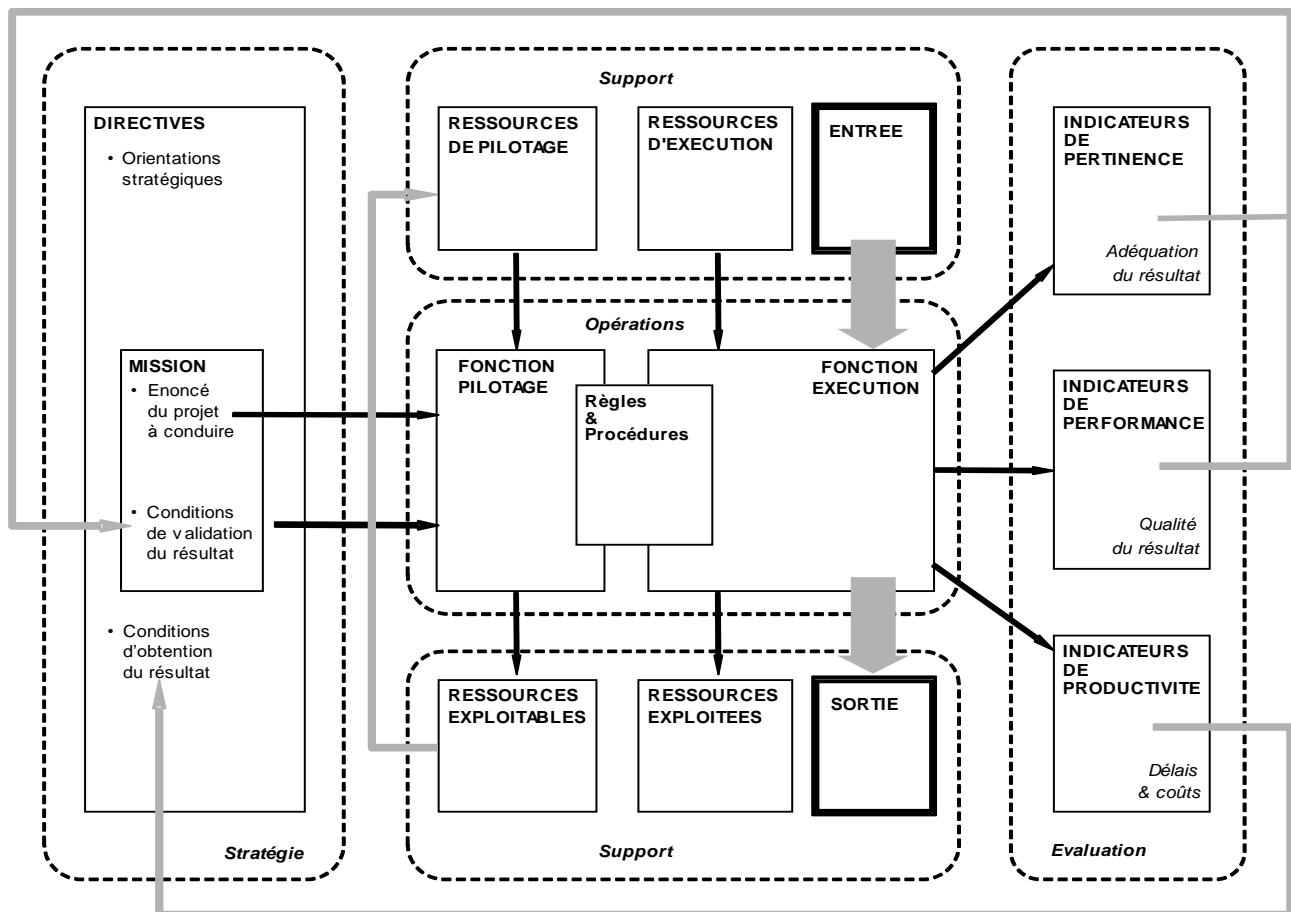


La détermination des actions, c'est, dans le cadre de la mission, l'**énoncé du projet à conduire** et les **conditions de validation du résultat** de la conduite du projet. Comme le montre le schéma, la mission est en tension à l'intérieur du cadre des directives. Au fur et à mesure de la conduite du projet, son ambition est tirée vers le haut par les **orientations stratégiques** et vers le bas par les **conditions d'obtention du résultat**. Autrement dit, une chose est ce que l'on a au plus l'intention de faire ; une autre est, chemin faisant, ce que l'on sera au moins parvenu à faire.

L'exécution des actions, c'est d'abord bien sûr la **fonction-exécution** avec en entrée ce qui est à faire et en sortie ce qui a été fait. Mais c'est aussi la **fonction pilotage** reliée à la première par un ensemble de règles et de procédures.

Quant l'évaluation des actions, ce sont les **indicateurs de pertinence** et les **indicateurs de performance** selon lesquels est validé ou non le résultat obtenu. Et ce sont aussi les **indicateurs de productivité** selon lesquels sont valisées ou non les conditions dans lesquelles ce résultat a été obtenu.

Verticalement, le schéma distingue en haut le support nécessaire à la conduite du projet et en bas le support généré par la conduite du projet. C'est en haut une réalité à transformer à l'**entrée** du système et en bas une réalité transformée à sa **sortie**. En haut, ce sont les **ressources de pilotage** généralement documentaires et les **ressources d'exécution** à la fois matérielles et informationnelles. En bas, ce sont les **ressources exploitables** résultant de l'expérience acquise et les **ressources exploitées** par les utilisateurs du résultat du projet sous forme, par exemple, de consignes d'utilisation ou de modes d'emploi.

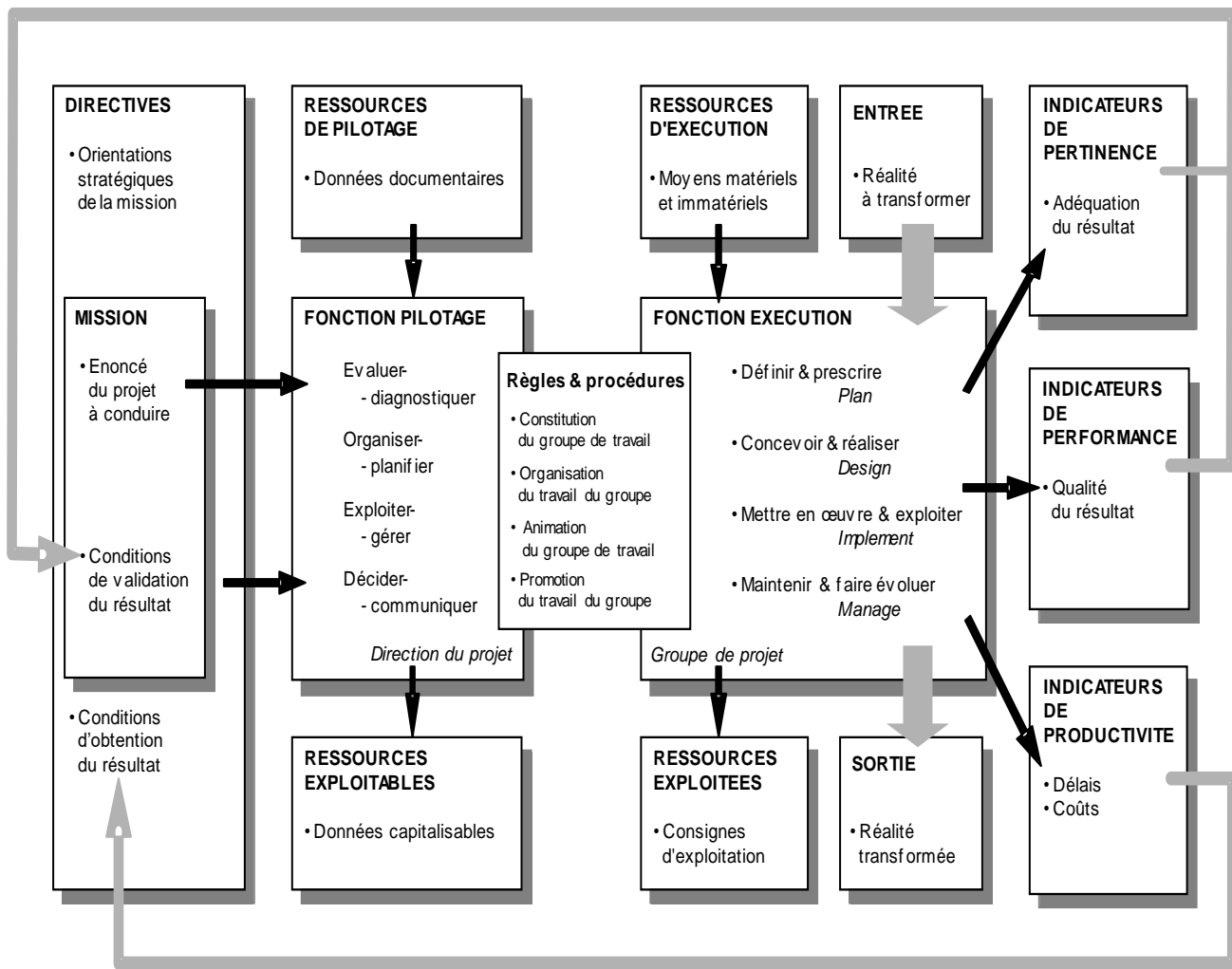


En plus de cette double distinction horizontale et verticale, le schéma fait apparaître :

- deux **boucles de régulation horizontales** qui réunissent les sorties de droite aux entrées de gauche ;
- une même **boucle de régulation verticale** qui réunit les sorties du bas aux entrées du haut.

Ce sont singulièrement ces boucles de régulation ou de réaction des sorties sur les entrées qui manifestent le **caractère systémique du modèle** : un résultat constaté en sortie est réinjecté à une entrée du système pour réguler son fonctionnement et affiner le résultat auquel il parvient. **La conduite du projet est ici un système asservi à la production d'un résultat** ; un résultat **pertinent et performant**, c'est-à-dire adéquat et de qualité obtenu dans des **conditions acceptables de coûts et de délais**.

Le schéma qui suit reprend en les détaillant chacun des pavés des deux précédents schémas.



Bien que certains aient pu être déjà définis, reprenons l'un après l'autre chacun de ces pavés pour en préciser le contenu.

1.2. Missions & directives

S'agissant de la détermination de l'action, ce modèle distingue clairement la formulation de la mission du cadre de directives à l'intérieur duquel elle s'inscrit.

La mission, c'est à la fois l'**énoncé du projet** à conduire ET les **conditions de validation du résultat** auquel parvient *in fine* la conduite de ce projet. Le cadre qui représente la mission est volontairement insérée à l'intérieur de celui des directives.

Les directives, ce sont là aussi deux éléments parfaitement distincts. Ce sont à la fois, redisons le ici :

- des **orientations stratégiques** du projet *a priori* déterminées lors de l'élaboration de la stratégie de développement de la productique dans l'entreprise ;
- les **conditions d'obtention du résultat**, c'est-à-dire les conditions de coûts et de délai dans lesquelles doit être obtenu ce résultat.

La mission se trouve ainsi en tension, cela a été dit précédemment, entre ces deux pôles :

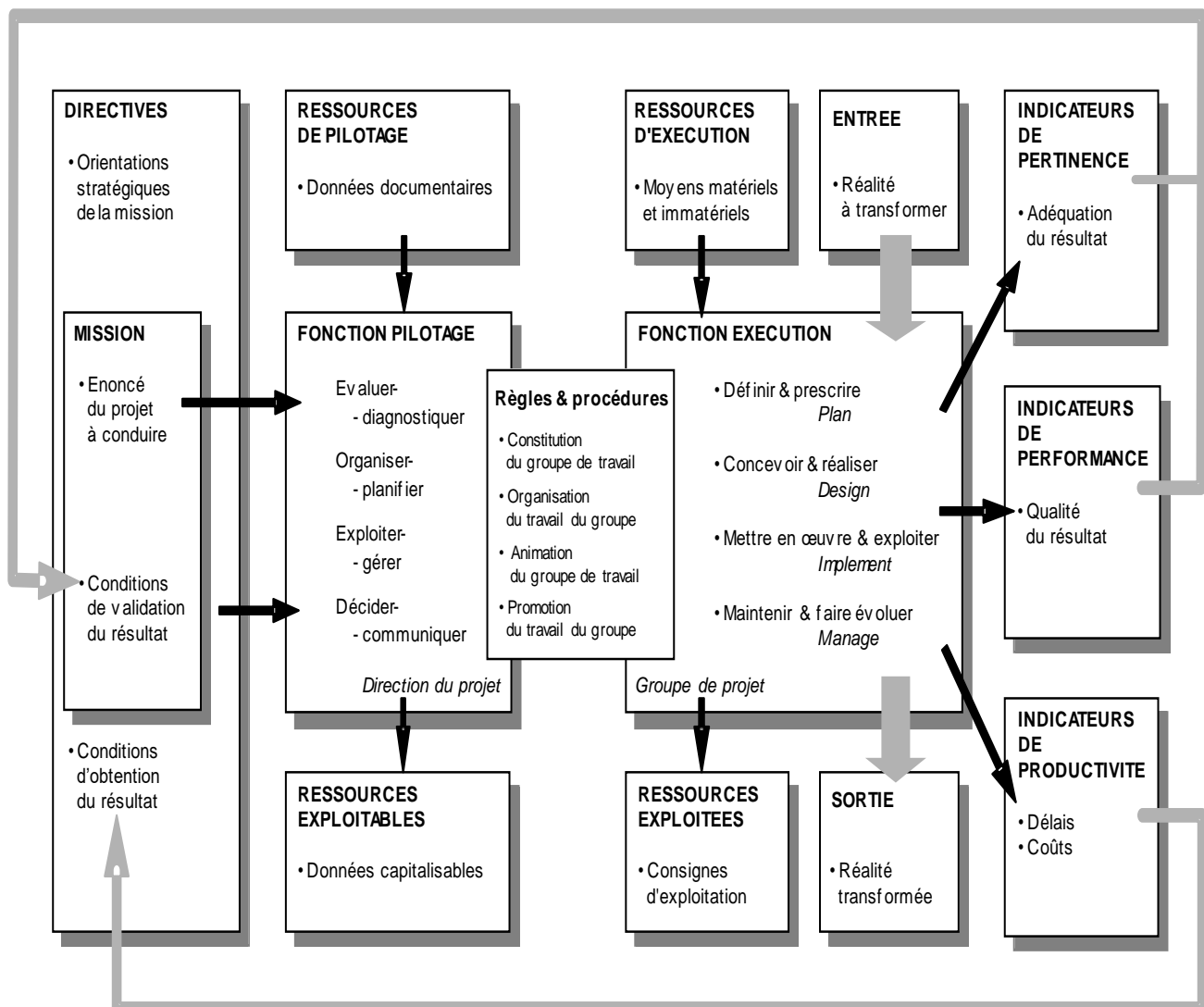
- les orientations stratégiques qui, au fur et à mesure de la conduite du projet, sont de nature à accroître l'ambition du projet ;
- les conditions d'exécution qui, au contraire, sont de nature à limiter cette ambition.

Cette mise en tension de la mission à l'intérieur du cadre des directives ne doit en aucun cas être perçue comme un élément bloquant, mais au contraire comme un élément dynamique dans la mesure où le modèle prévoit que puisse évoluer le projet durant tout le temps de sa conduite ; c'est-à-dire dès l'instant de son premier énoncé jusqu'à celui de l'exploitation, voire de l'évolution de ce qui a été à la fin mis en œuvre.

1.3. Fonction-pilotage & fonction-exécution

S'agissant maintenant de la réalisation des actions, elle recouvre ce que l'un en fonction de l'autre :

- la direction de projet qui assure la **fonction-pilotage**,
- le groupe de projet qui assure la **fonction-exécution**.

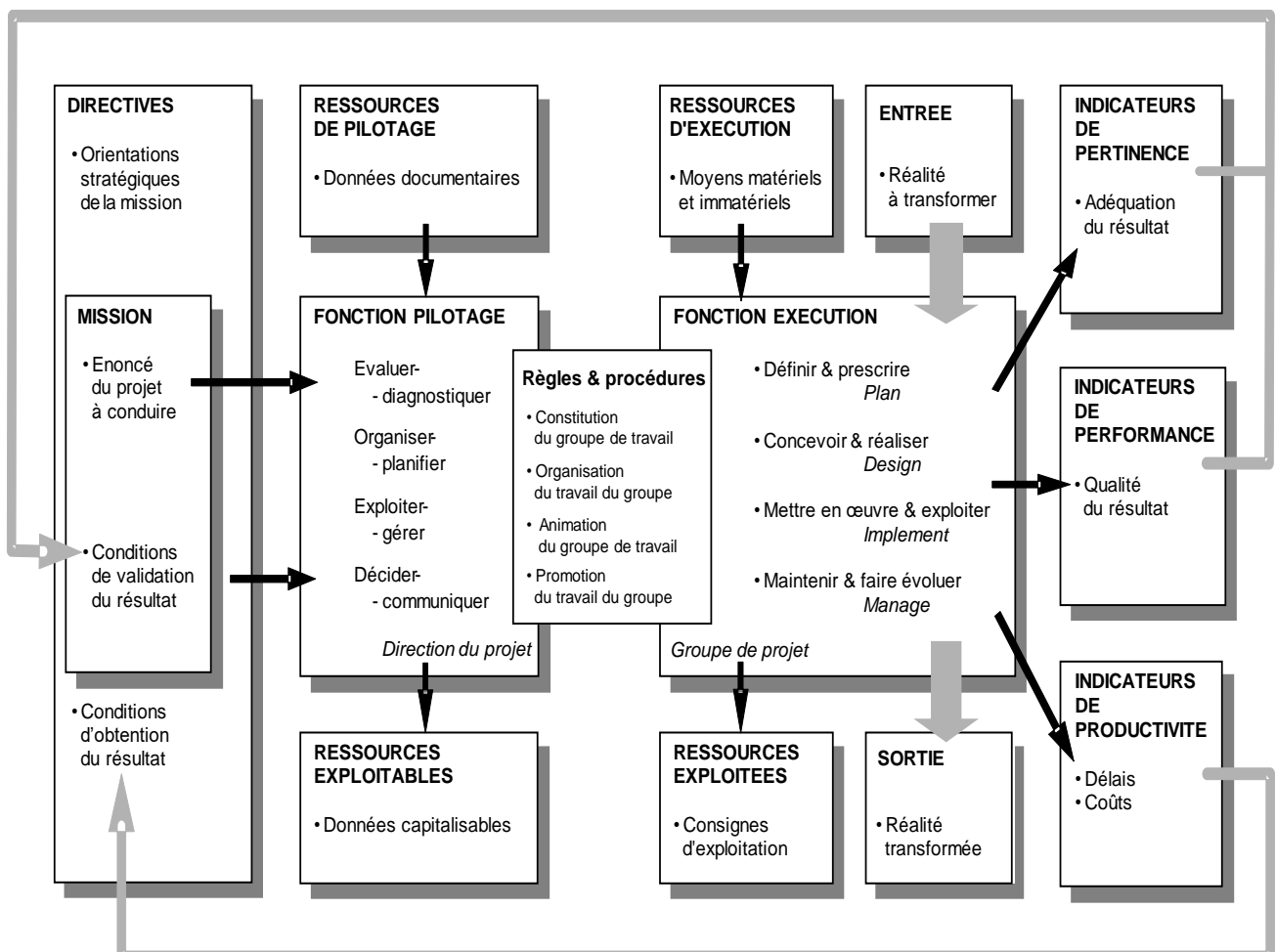


Emettrice d'ordres vers la fonction-exécution et réceptrice de comptes-rendus émanant de cette dernière, la fonction-pilotage dispose d'informations et en génère d'autres exploitables ailleurs.

Et de la même façon, réceptrice des ordres émanant de la fonction pilotage et émettrice des comptes-rendus d'exécution vers cette dernière, la fonction-exécution prend en charge, à l'entrée du système, la réalité à transformer et fournit à sa sortie la réalité transformée. Elle dispose pour ce faire de ressources d'exécution et génèrent des ressources exploitées lors e la mise en œuvre du résultat du projet. On trouvera au paragraphe suivant la nature et le contenu de ces ressources d'exécution en entrée et exploitables en sortie.

Investie pour l'une du rôle de pilotage de la direction de projet et pour l'autre du rôle d'exécution du groupe de projet, ces deux fonctions sont par conséquent en interaction permanente. Et ce qui les lie l'une à l'autre est un ensemble de **règles et procédures** selon lesquels est :

- constitué le groupe de travail,
- organisé le travail du groupe,
- animé le groupe de travail,
- promue l'action du groupe.



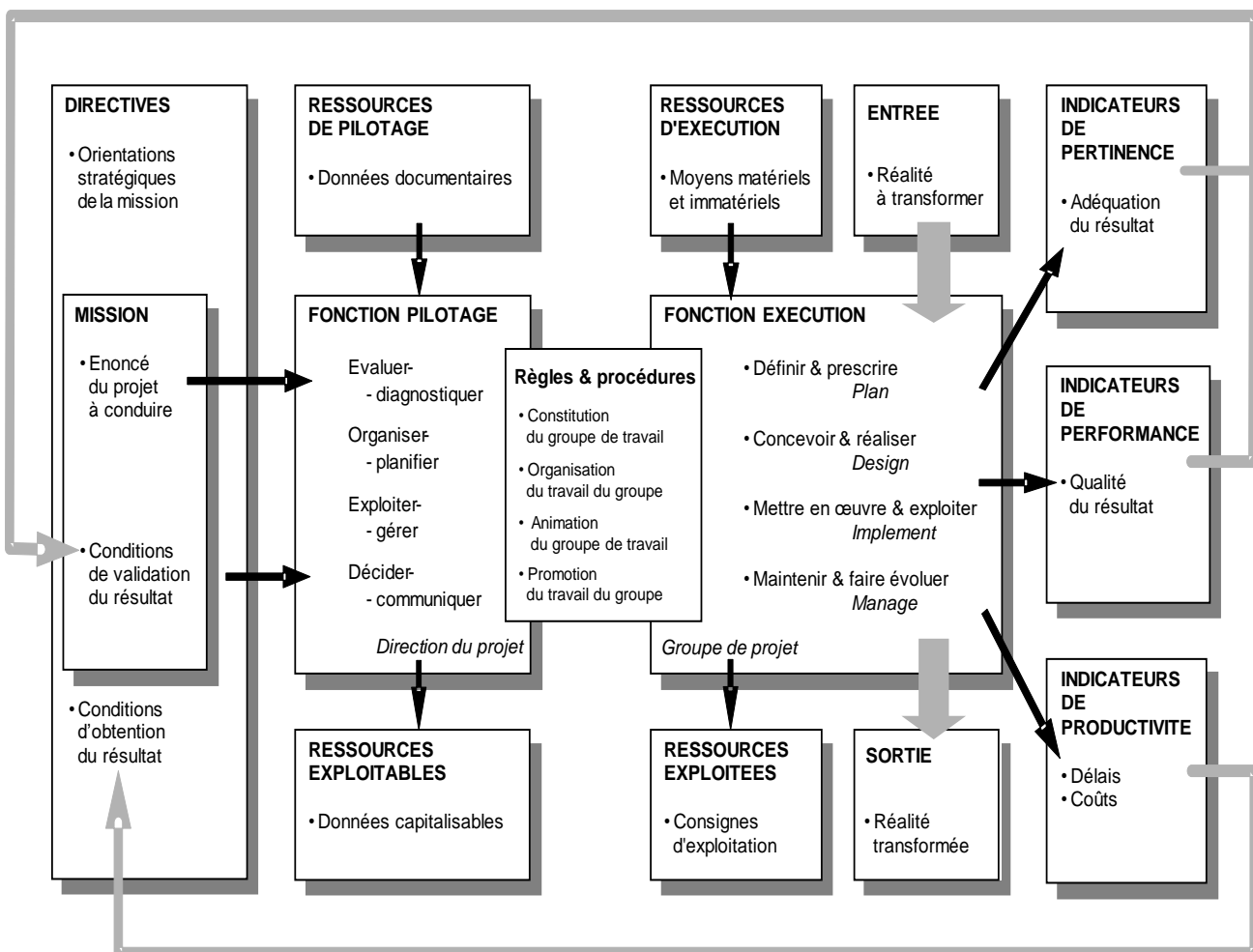
A quelque moment que ce soit dans le déroulement du projet, la fonction-pilotage a pour tâches :

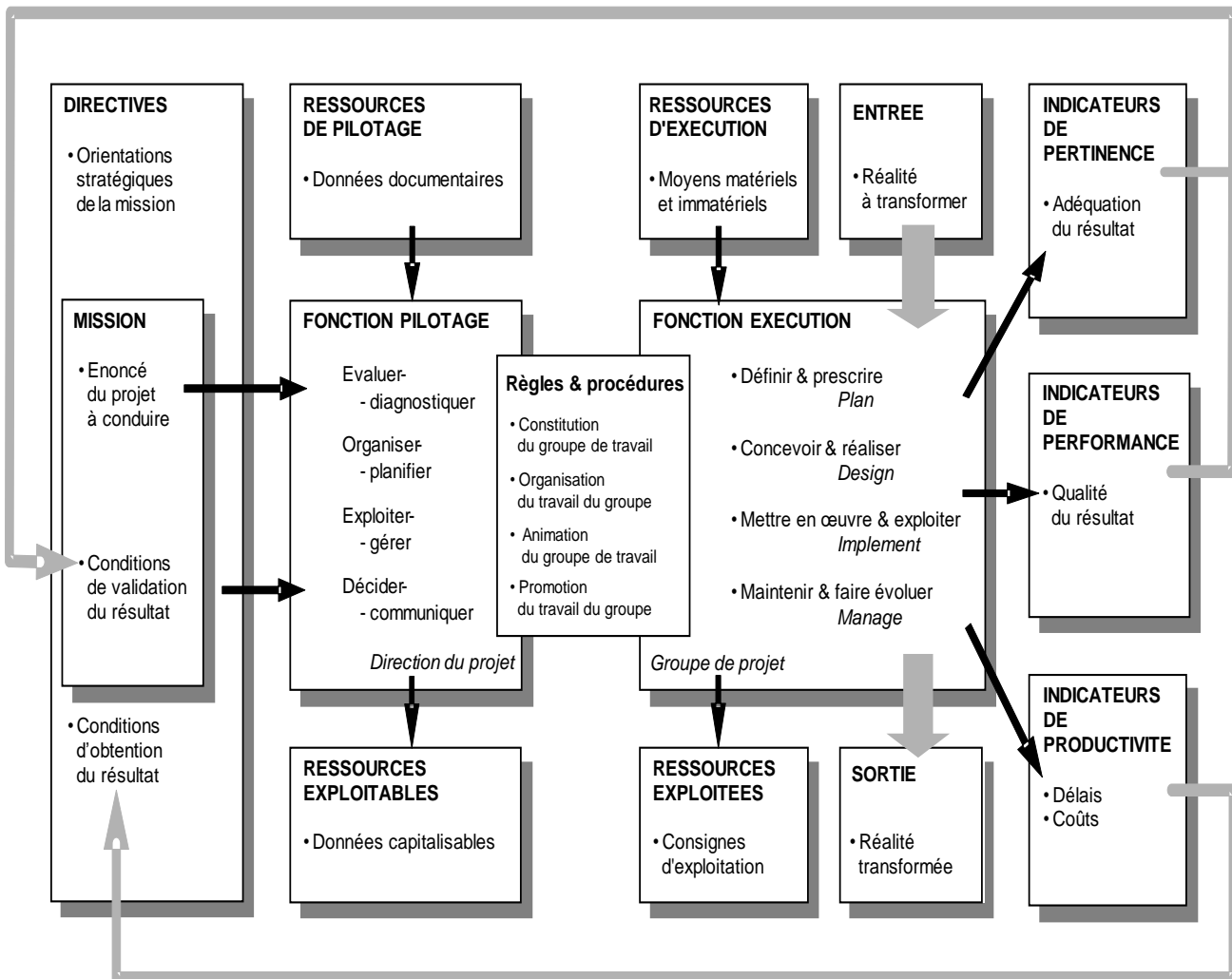
- d'évaluer et de **diagnostiquer** des situations,
- d'**organiser** et de **planifier** des actions,
- d'**exploiter** et de **gérer** des ressources,
- de **décider** et de **communiquer** à l'intérieur et à l'extérieur du groupe.

Et, entre le démarrage et la clôture du projet, la fonction-exécution a pour tâches :

- dans un premier temps, de **définir** et **prescrire** ce qui est à faire,
- dans un second temps, de **concevoir** et **réaliser** ce qui a été décidé de réaliser,
- dans un troisième temps dit de, de **mettre en œuvre** et **exploiter** ce qui a été réalisé,
- dans un quatrième et dernier temps dit du *Manage*, de **maintenir** et **faire évoluer** dans le temps ce qui a été mis en œuvre.

Dans la culture anglo-saxonne, ces quatre temps sont respectivement celui du *Plan* ou de la planification de ce qui est à faire, celui du *Design* ou de la conception de ce qui sera réalisé, celui de l'*Implement* ou de la mise en œuvre de ce qui a été réalisé et celui du *Manage* ou de l'exploitation dans le temps du résultat du projet.





1.4. Ressources d'entrée & ressources de sortie

Voyons maintenant ce que recouvre les ressources dont bénéficient en entrée et produisent en sortie les fonctions de pilotage et d'exécution lors du déroulement du projet.

La première ressource d'entrée dont bénéficie la fonction exécution est, rappelons-le, l'entrée du système. Elle figure en haut de la fonction exécution ; c'est ce dont part le projet : une **réalité à transformer**. De la même manière, la première ressource de sortie que produit la fonction exécution, c'est la sortie du système. Elle apparaît en bas de la fonction exécution ; c'est le résultat final auquel aboutit le projet : la **réalité transformée**.

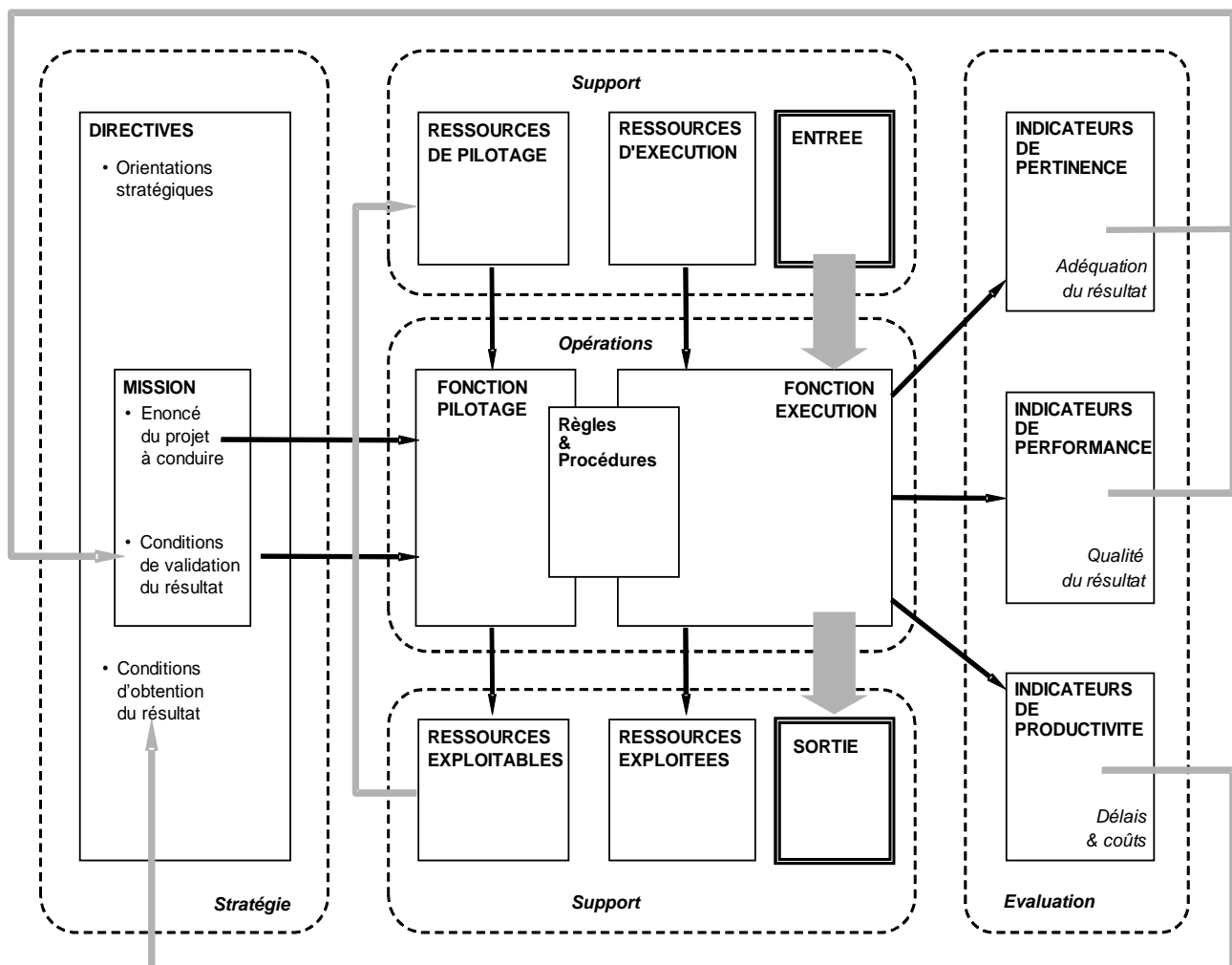
Mais pour mener à bien le projet, pour parvenir à cette transformation d'une réalité, les fonctions de pilotage et d'exécution utilisent des ressources. Ce sont généralement des **données documentaires** pour la fonction-pilotage ; et ce sont, par exemple, des machines-outils, des systèmes de convoyage et de positionnement, des ordinateurs et des réseaux de communications, des progiciels et des plates-formes d'interopérabilité, ... bref, des **moyens matériels et immatériels** pour la fonction-exécution.

Si les fonctions de pilotage et d'exécution ont besoin de ressources pour agir, elles produisent en agissant des ressources inexistantes au début de la conduite du projet.

C'est, pour la fonction-pilotage, le résultat d'une capitalisation de l'expérience acquise ; ce sont, sous forme de données capitalisables, des **ressources exploitables** telles qu'une grille d'analyse ou une méthode nouvelle de prise de décisions ; autant de ressources générées durant la conduite du projet et qui seront utiles lors de la conduite d'un futur projet.

Et pour la fonction-exécution, c'est le résultat de ce qu'elle fait, le résultat de ce qu'elle réalise ; ce sont, le plus souvent sous forme de consignes d'exploitation, des **ressources exploitées** telles que le mode d'emploi ou le cahier de maintenance du nouveau système réalisé ; autant de ressources générées durant la conduite du projet et qui seront utiles pour en exploiter le résultat.

Par conséquent, les ressources produites par les fonctions de pilotage et d'exécution deviennent, avec le temps, des ressources nouvelles qu'elles vont pouvoir utiliser sur de nouveaux projets : c'est l'effet de la capitalisation de l'expérience acquise symbolisé par la boucle de réaction verticale qui réinjecte en entrée des ressources produites en sortie.



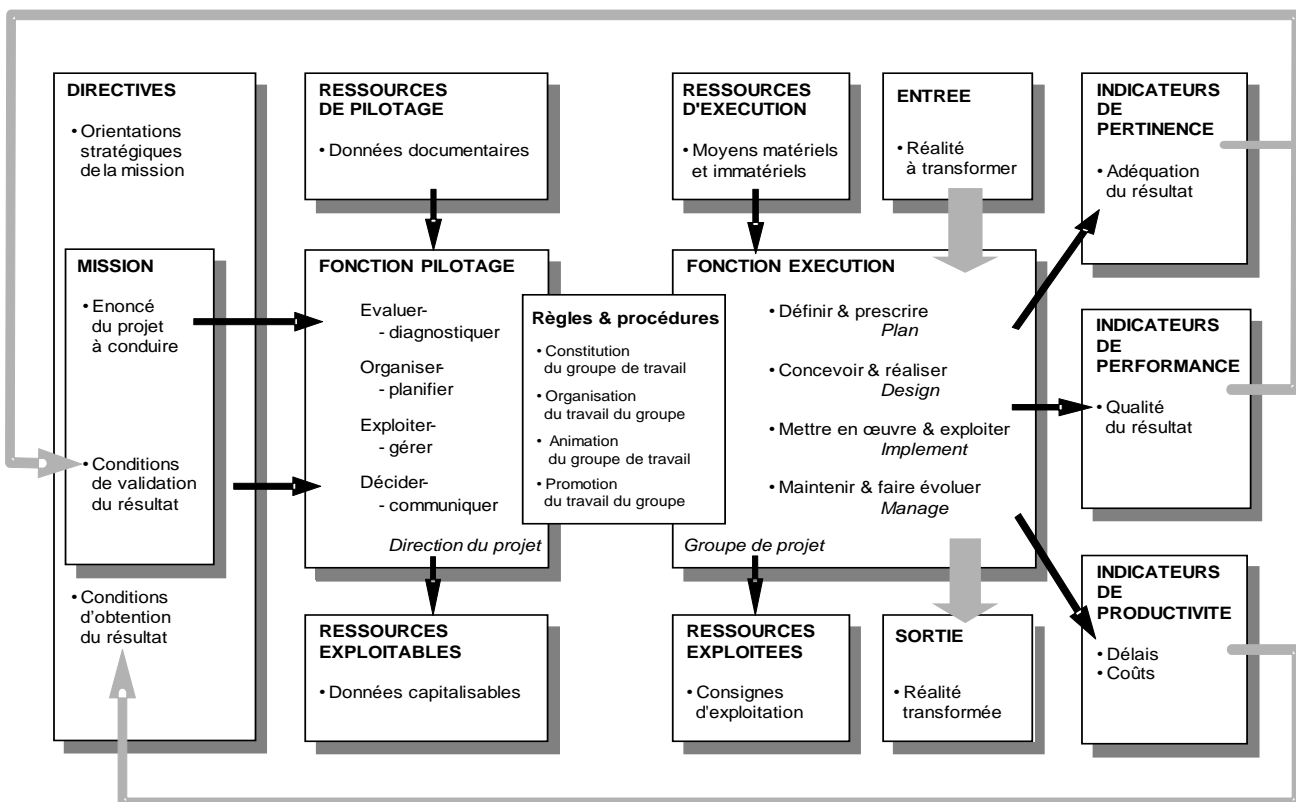
1.5. Indicateurs d'évaluation du projet

Le projet est évalué du début à la fin de sa conduite. Pour ce faire, le modèle propose trois types d'indicateurs correspondant aux trois critères :

- de **pertinence** selon lequel est vérifiée l'adéquation du résultat,
- de **performance** selon lequel est vérifiée la qualité du résultat,
- de **productivité** selon lequel sont contrôlés les délais et coûts d'obtention du résultat.

Les deux critères de pertinence et de performance portent sur le résultat de la conduite du projet. Le critère de pertinence mesure l'adéquation du résultat par rapport à la question initialement posée ; et celui de performance en mesure la qualité. L'un et l'autre de ces deux critères d'évaluation renvoient par conséquent, dans l'énoncé de la mission, aux conditions de validation du résultat du projet ; ce que symbolise la boucle de réaction horizontale supérieure.

Le troisième et dernier critère est celui de la productivité. Il porte sur la façon dont s'est déroulé le projet ; plus précisément sur les conditions de coûts et de délais dans lesquelles a été obtenu le résultat du projet. Il permet d'évaluer en combien de temps et à quel prix le résultat obtenu a été atteint et si les délais et coûts initialement prévus ont été respectés. Il renvoie, dans le cadre de directives, aux conditions d'obtention de ce résultat initialement prévues ; ce que symbolise la boucle de réaction inférieure.



Menée selon ces trois critères, cette triple évaluation est faite tout au long du projet et pas seulement à la fin. Il est en effet intéressant de voir se préciser, puis se confirmer l'adéquation et la qualité du résultat en même temps que le respect des coûts et des délais d'obtention de ce même résultat.

Cette déclinaison des indicateurs d'évaluation de la conduite du projet met un terme à la présentation de son modèle de représentation. Il convient maintenant d'examiner l'un après l'autre les cinq outils associés à ce modèle de conduite d'un projet en productique :

- **l'étude d'opportunité,**
- **le cahier des charges,**
- **l'évaluation économique,**
- **le plan d'action,**
- **le pilotage du groupe de projet.**

La présentation des quatre premiers outils sera menée selon le même plan :

- les **objectifs visés** par le recours à l'outil,
- une **méthode** d'utilisation de l'outil :
 - méthode de réalisation pour l'étude d'opportunité,
 - méthode de rédaction pour le cahier des charges,
 - méthode de calcul pour l'évaluation économique,
 - méthode d'établissement pour le plan d'action.
- la **structure du document** remis après l'usage de chaque outil :
 - le rapport d'opportunité,
 - le cahier des charges,
 - le calcul du temps de retour,
 - le plan d'action.

Le cinquième et dernier outil sur le pilotage du groupe de projet bénéficiera d'une présentation spécifique en trois points :

- **constituer le groupe de projet,**
- **organiser le travail du groupe**
- **animer le groupe de travail.**

2. Étude d'opportunité

Le sens commun voudrait que l'étude d'opportunité consiste à repérer à quel bon moment il convient d'engager ou non la conduite d'un projet. En réalité, l'étude d'opportunité a une bien plus grande ambition. Une fois réalisée, elle doit donner aux décideurs la maîtrise du pourquoi et aussi du comment d'un tel projet. Ses maîtres-mots, on va le voir, sont enjeux perçus et enjeux réels du projet et surtout mesure de l'écart entre les uns et les autres.

2.1. Objectifs visés

Pour décider de l'opportunité d'un projet, il faut en avoir formulé, dans le cadre des directives :

- d'une part, les **orientations stratégiques**, c'est-à-dire le *pourquoi* du projet,
- d'autre part, les **conditions d'obtention du résultat**, c'est-à-dire le *comment* du projet.

Pour parvenir à cette double formulation, il faut qu'avant le démarrage du projet, aient été préalablement énoncés les enjeux perçus et que, durant sa conduite et au de-là, soient progressivement énoncés les enjeux réels du développement d'un système productique au sein du système de production de l'entreprise.

Les **enjeux perçus**, ce sont les avantages initialement escomptés par les prescripteurs de ce développement avant que n'en soit prise la décision de conduire le projet.

Les **enjeux réels**, ce sont les avantages progressivement constatés par les bénéficiaires de ce développement durant et au-delà de la conduite du projet.

Avant le démarrage du projet, les avantages escomptés par les uns et ceux constatés par les autres sont nécessairement très différents puisque rien, à ce moment-là, n'a encore changé au sein du système de production de l'entreprise. En d'autres termes, au démarrage du projet, l'écart entre les enjeux perçus et les enjeux réels est maximum.

Puis, tout au long et au-delà de la conduite du projet, **on mesure l'écart entre ces enjeux perçus et ces enjeux réels** afin d'en vérifier la diminution. Il faut en effet qu'à la fin et au -delà de la conduite du projet, cet écart soit le plus faible possible et qu'ainsi le résultat atteint respecte :

- les orientations stratégiques du projet qui étaient de nature à en augmenter l'ambition,
- les conditions d'obtention du résultat qui étaient au contraire de nature à en réduire l'ambition.

Plus cet écart sera faible et plus il aura été démontré que le développement d'un système productique aura été la bonne solution à adopter face à l'énoncé du diagnostic sur l'entreprise ; c'est-à-dire face à son positionnement dans son secteur d'activité et face à celui de ses produits sur ses marchés ; c'est-à-dire encore face aux objectifs stratégiques que l'entreprise s'est fixée.

2.2. Méthode de réalisation

Pour rédiger son rapport d’opportunité, le chef de projet nouvellement désigné procède en trois temps. Il réalise successivement une enquête, une analyse et une synthèse.

Phase 1 : l’enquête

L’enquête est destinée à répondre deux questions très simples à formuler :

- quels sont les **problèmes actuels résolus** par la réalisation du projet ?
- quels sont les **problèmes futurs posés** par la réalisation du projet ?

Les problèmes actuels seront évidemment résolus par la réalisation du projet puisque c’est le but recherché. Les problèmes futurs sont ceux que pose inévitablement la réalisation du projet (par exemple la formation du personnel sur un nouveau système mis en œuvre). On admet que ces futurs problèmes posés devront et donc seront également résolus dès lors qu’on aura su les identifier en amont de la conduite du projet.

Le tableau ci-dessous détaille très précisément la structure de l’enquête répondant aux deux précédentes questions. Cette structure consiste, pour identifier les problèmes aussi bien actuels résolus que futurs posés, à reprendre les six points de vue adoptés lors de l’établissement du diagnostic sur l’entreprise :

- les 3 points de vue technique, organisationnel et humain sur le fonctionnement de l’entreprise,
- les 3 points de vue économique, marketing et stratégique sur l’environnement de l’entreprise.

Quels sont, sur les plans : • technique, à l'intérieur • organisationnel, • humain, ----- • économique, à l'extérieur • marketing • stratégique, en termes de productivité	... en termes de flexibilité	... en termes de qualité
... les problèmes actuels résolus par la réalisation du projet ?
... les problèmes futurs posés par la réalisation du projet ?

Ces six points de vue sont donc adoptés l’un après l’autre pour identifier les problèmes actuels résolus et futurs posés par la réalisation du projet.

Cette patiente identification étant terminée, le travail d'enquête se poursuit par la répartition des problèmes actuels et futurs dans chacune des trois colonnes du tableau ci-dessus. Chaque problème actuel ou futur trouve sa place dans le tableau selon qu'il se pose prioritairement en termes de productivité, de flexibilité et de qualité de l'appareil de production. Ces trois termes, ne l'oublions pas, correspondent aux trois objectifs contradictoires² que vise toute entreprise de production industrielle à la veille d'investir dans un système productique.

Quels sont, sur les plans : • technique, à l'intérieur • organisationnel, • humain, ----- • économique, à l'extérieur • marketing • stratégique, en termes de productivité	... en termes de flexibilité	... en termes de qualité
... les problèmes actuels résolus par la réalisation du projet ?
... les problèmes futurs posés par la réalisation du projet ?

L'analyse de la phase 2 et la synthèse de la phase 3 seront d'autant plus faciles à effectuer que l'enquête de la phase 1 l'aura été avec un réel souci d'exhaustivité et une grande rigueur pour identifier et qu'auront été précisément formulés les problèmes actuels résolus et ceux futurs posés par la réalisation du projet.

Phase 2 : l'analyse préalable

L'objet de cette seconde phase est une analyse préalable à la conduite du projet parce que basée sur :

- un constat fait avant le démarrage du projet, celui des problèmes actuels résolus,
- une prévision faite au démarrage du projet, celle des problèmes futurs posés.

Menée préalablement à la conduite du projet, **l'analyse confronte les problèmes actuels résolus et futurs posés par la réalisation du projet aux enjeux perçus, c'est-à-dire aux avantages initialement escomptés par les prescripteurs du projet.**

Le résultat de cette analyse intervient avant le démarrage de la conduite du projet : ça n'est rien de moins que **la validation ou non des enjeux perçus et donc la décision ou non de conduire le projet de développement d'un système productique** au sein du système de production de l'entreprise.

² Cf paragraphe 1 *La productique, pourquoi faire ?* du chapitre 9 intitulé *Productique : stratégie de développement*

Phase 3 : la synthèse actualisée

L'objet de cette troisième phase est une synthèse effectuée pendant toute la durée et même au-delà de la conduite du projet. **Cette synthèse confronte les mêmes problèmes actuels résolus et futurs posés par la réalisation du projet non plus aux enjeux initialement perçus, mais aux enjeux réels ; c'est-à-dire aux avantages progressivement constatés par les bénéficiaires du projet.**

Le résultat final de cette synthèse ne survient généralement que quelques mois après la conduite du projet. C'est à ce moment-là **le rapprochement des enjeux perçus initialement et des enjeux réels effectivement atteints**, c'est-à-dire le rapprochement des avantages initialement escomptés par les prescripteurs aux avantages maintenant constatées par les bénéficiaires.

Ce rapprochement des enjeux perçus et des enjeux réels permet de repérer :

- des **superpositions**, c'est-à-dire l'identité entre des enjeux perçus et des enjeux réels,
- des **substitutions**, c'est-à-dire le remplacement d'enjeux perçus et par des enjeux réels,
- des **collisions**, c'est-à-dire l'ajout d'enjeux perçus à des enjeux réels.

La superposition des enjeux est la situation idéale : la réalité finale est parfaitement conforme au prévu.

La collision est la pire des situations : la réalité finale contredit, au mieux, partiellement la prévision. La

substitution est la situation la plus fréquente : la réalité finale confirme en majeure partie la prévision.

Ce repérage étant fait, c'est à ce moment-là et à ce moment-là seulement qu'on peut dire que doter l'entreprise d'un système productique aura été la bonne la solution.

2.3. Structure du rapport d'opportunité

La structure du rapport d'opportunité est extrêmement simple. Elle reprend l'un après l'autre :

- les trois contextes, puis la formulation de la demande ;
- l'énoncé des problèmes actuels résolus, puis des problèmes futurs posés par la conduite du projet,
- les résultats de la confrontation des problèmes actuels résolus et futurs posés :
 - d'abord aux avantages escomptés par les prestataires du projet,
 - puis aux avantages constatés par les bénéficiaires du projet.

Partie 1 : les trois contextes de la demande

Il s'agit ici de se situer au niveau de l'entreprise et d'énoncer successivement :

- le contexte évolutif du projet : orientations stratégiques et conditions d'obtention (coûts et des délais) du résultat ;
- le contexte structurel du projet : personnes et services concernés ;
- le contexte fonctionnel : flux et entrées-sorties et fonctions concernées.

Partie 2 : demande initiale et problèmes actuels résolus par la conduite du projet

Il s'agit ici pour les bénéficiaires du projet :

- de formuler leur **demande initiale** d'une solution envisagée *a priori*,
- d'énoncer les **problèmes actuels résolus** par leur solution envisagée *a priori*.

C'est le résultat de la première partie du travail d'enquête.

Partie 3 : problèmes futurs posés par la conduite du projet et demande reformulée

Il s'agit ici pour les prestataires du projet :

- de confirmer la réalité des performances du système de production : insuffisances ou dysfonctionnements récurrents, limites ou goulots d'étranglement, etc. ;
- d'énoncer les **problèmes futurs posés** par la solution envisagée *a priori* ;
- de **reformuler la demande initiale** des bénéficiaires du projet ;
- d'adapter la solution envisagée *a priori*.

C'est le résultat de la seconde partie du travail d'enquête.

Partie 4 : confrontation des problèmes actuels résolus et futurs posés aux avantages initialement escomptés par les prestataires du projet

C'est le résultat du travail d'analyse qui conduit à la **décision ou non de développer un système productique** au sein du système de production

Partie 5 : confrontation des problèmes actuels résolus et futurs posés aux avantages progressivement constatés par les bénéficiaires du projet

C'est le résultat du travail de synthèse qui vérifie que **la décision de doter l'entreprise d'un système productique a été ou non la bonne** : la prévision des prestataires du projet est majoritairement ou minoritairement confirmée par le constat des bénéficiaires du projet.

Annexes

Le rapport d'opportunité comportera toujours en annexe le tableau d'identification des problèmes actuels résolus et des problèmes futurs posés par la conduite du projet.

3. Cahier des charges

D'une manière générale, un cahier de charges est un document contractuel que les bénéficiaires du projet ont rédigé et dont ils imposent les termes aux prestataires du projet.

Dans le cas du développement d'un système productique, eu égard à sa complexité, bénéficiaires et prestataires constatent ensemble les résultats de l'analyse préalable effectuée lors de l'étude d'opportunité. Ce constat fait, les bénéficiaires décident ou non de développer un système productique au sein du système de production de l'entreprise.

Si cette décision de développer un système productique est prise, les bénéficiaires du projet se mettent d'accord avec les prestataires sur une solution envisagée *a priori* avant le démarrage du projet. C'est le contenu de cette entente que les prestataires consignent très précisément dans le cahier des charges du projet ; c'est tout ce à quoi s'engagent les prestataires en répondant à la demande des bénéficiaires.

3.1. Objectifs visés

Qu'ils soient internes ou externes à l'entreprise, les prestataires du projet sont des fournisseurs qui répondent à la demande de leurs clients, les bénéficiaires du projet. En rédigeant le cahier des charges du projet, les bénéficiaires du projet nouent avec les prestataires une relation contractuelle destinée :

- à **permettre au fournisseur de savoir tout ce qu'attend le client,**
- à **permettre au client de contrôler tout ce qu'apporte le fournisseur.**

3.2. Méthode de rédaction

D'un bout à l'autre de sa rédaction, le cahier des charges s'appuie sur les données de base du projet :

- l'énoncé du projet à conduire,
- les conditions de validation du résultat,
- les orientations stratégiques,
- les conditions d'obtention du résultat.

S'appuyer sur ces quatre éléments est capital pour deux raisons précédemment indiquées.

Tout d'abord, le projet est clairement déterminé par son énoncé et les conditions de validation, en termes de pertinence et de performance, du résultat de sa conduite.

Ensuite, le projet demeure dynamiquement, c'est-à-dire d'un bout à l'autre de sa conduite, en tension entre les orientations stratégiques du projet et les conditions d'obtention du résultat ; les orientations stratégiques étant de nature, chemin faisant, à augmenter l'ambition du projet et les conditions d'obtention du résultat étant au contraire, en termes de coûts et de délais de réalisation, de nature à réduire cette même ambition.

Quant à la rédaction proprement dite du cahier des charges, elle s'effectue en respectant trois règles.

- Règle 1 : énoncer les objectifs du projet sous forme contraignante en termes :
 - de performances quantifiées ou chiffrées,
 - donc de performances contrôlables à réception.
- Règle 2 : s'interdire d'énoncer :
 - des choix limitatifs,
 - des souhaits incontrôlables.
- Règle 3 : rédiger le contenu du cahier des charges avec :
 - pertinence,
 - précision,
 - concision

en s'appuyant durant toute la rédaction sur les données de base du projet.

3.3. Structure du cahier des charges

La structure du cahier des charges reprend les cinq points précédemment déclinés. Elle comporte donc cinq parties :

- la partie 1 des **contraintes générales** à prendre en compte pour déterminer ce qui est à faire,
- la partie 2 des **contraintes particulières** à prendre en compte pour réaliser ce qui est à faire,
- la partie 3 des **conditions de réception du résultat** pour évaluer ce qui est fait.

Partie 1 : contraintes générales

Les contraintes générales découlent des données de base du projet ; elles en sont une reformulation.

Conformément à la nature contractuelle du cahier des charges, ce sont successivement :

- l'**énoncé de la commande** : ce qui est demandé ;
- les **limites de la commande** : ce qui n'est pas demandé ;
- les **conditions de présentation de l'offre** : les normes éventuelles de présentation ;
- les **conditions de remise de l'offre** : qui, comment, quand et où réceptionne le résultat ?

Partie 2 : contraintes particulières

Les contraintes particulières découlent de la réalité du site où sera mis en œuvre le système productique. Ces contraintes sont déclinées selon une typologie qui dépend fondamentalement de la nature de la demande et de la stratégie de consultation. Cette typologie pourra être soit de type analytique, soit de type opératoire, soit de type synthétique. Quel qu'en soit la typologie adoptée, ce sont bien sûr les mêmes contraintes particulières qui sont exprimées et réparties différemment.

Examinons ces trois types possibles de typologie mises à profit pour décliner les contraintes particulières.

Typologie de type analytique

- Contraintes techniques,
- Contraintes organisationnelles,
- Contraintes humaines,
- Contraintes économiques,
- Contraintes

Typologie de type opératoire

- Contraintes de mise en œuvre sur les plans :
 - organisationnel,
 - humain ;
- Contraintes d'exploitation sur les plans :
 - technique,
 - organisationnel,
 - humain ;
- Contraintes de maintenance sur les plans :
 - technique,
 - humain ;
- Contraintes d'évolution du système mis en œuvre.

Typologie de type synthétique

Il s'agit d'exprimer les contraintes particulières à partir des performances attendues du système de production doté du système productique mis en œuvre.

- Contraintes de productivité,
- Contraintes de flexibilité,
- Contraintes de qualité.

Partie 3 : conditions de réception

Les conditions de réception correspondent à ce qui peut être vérifié au moment de la mise en œuvre de chacune des composantes du système productique réalisé. Il s'agit donc d'une vérification instantanée de chaque composante au début de son exploitation sur le site. Cette vérification instantanée de chacune des composantes s'achèvera par celle de l'ensemble du système et se prolongera ensuite par une vérification permanente lors de l'exploitation et de la maintenance du système productique mis en œuvre.

Conformément aux conditions de réception du résultat du projet, il s'agit donc de vérifier, au moment de leur réception, que **chacune des composantes du système productique mise en œuvre** :

- **produit ce pour quoi elle a été réalisée**, selon les indicateurs de pertinence,
- **produit avec le niveau de qualité attendu**, selon les indicateurs de performance,
- **a été réalisée dans le double respect des coûts et délais prévus** selon les indicateurs de productivité.
- Conformément toujours aux conditions de réception du résultat du projet, il s'agit aussi de vérifier que chacune de ces composantes s'intègre bien au sein du système productique progressivement mis en œuvre.

Et donc, toujours conformément aux conditions de réception du résultat du projet, il s'agit de vérifier après réception et intégration de la dernière composante, que **l'ensemble du système productique maintenant mis en œuvre** :

- **produit ce pour quoi il a été réalisé** selon les indicateurs de pertinence,
- **produit avec le niveau de qualité attendu** selon les indicateurs de performance,
- **a été réalisé dans le double respect des coûts et des délais prévus** selon les indicateurs de productivité.

4. Evaluation économique

L'évaluation économique consiste en une mesure de la rentabilité de l'investissement ou des investissements consentis pour développer un système productique au sein du système de production de l'entreprise.

4.1. Objectif visé

L'objectif visé par l'évaluation économique du projet s'exprime ainsi très simplement :

- **calculer le temps de retour de l'investissement ou des investissements consentis.**

4.2. Méthode de calcul

Pour réaliser son évaluation économique, le chef de projet désigné procède en deux temps. Il effectue successivement :

- d'abord **un inventaire des coûts et recettes imputables à la conduite du projet,**
- puis **le calcul du temps de retour sur investissement du projet.**

4.3. Inventaires de coûts et recettes imputables à la conduite du projet

Les coûts [-] et recettes [+] inventoriés pour être pris en compte dans le calcul du temps de retour sur investissement sont les suivants.

A1 - Coûts d'investissement [-]

- Etudes (ex : opportunité, analyse, conception technique, etc.)
- Acquisitions de moyens matériels (ex : une MOCN, un robot manipulateur, un système de convoyage, etc.)
- Acquisitions de moyens immatériels (ex : le développement de logiciels, l'acquisition de progiciels, etc.)
- Acquisitions d'outillages (ex : outils d'usinage, de métrologie, etc.)
- Formation des personnes à l'exploitation et à la maintenance des systèmes technologiques mis en œuvre
- Adaptation du site (ex : transformation ou extension de locaux, réalisation d'environnements fluidique, pneumatique, électrique, informatique ... au sein des ateliers concernés, etc.)
- Installation (ex : implantation des postes de travail, nouvelles machines, des nouvelles lignes de fabrication, etc.)
- Mise en œuvre des nouveaux systèmes (ex : programmes d'essais en vraie grandeur, provisions pour les temps de réglages ou de mise au point, les travaux d'ajustement ou d'adaptation, etc.)
- ...

B1 - Recettes d'investissement [+]

- Vente d'équipements dorénavant plus utilisés
- Cession des machines dorénavant plus utilisées
- Subventions et incitations publiques (ex : aides de l'État ou des collectivités territoriales)
- Aides diverses
- ...

A2 - Coûts mensuelles d'exploitation [-]

- Frais de fonctionnement (ex : consommables, énergie, etc.)
- Maintenance des moyens investis
- Recrutement d'un personnel (développement ou renforcement des compétences techniques)
- Assurance des nouveaux biens industriels acquis
- ...

B 2 - Recettes mensuelles d'exploitation [+]

Il s'agit ici dans tous les cas des gains financiers évalués prévisionnellement et imputés à la mise en œuvre du système productique.

- Gains de productivité : les mêmes produits le sont en moins de temps.
- Gain de flexibilité : des produits différents sont dorénavant fabriqués sur une même ligne.
- Gain de qualité : dorénavant amélioré, le niveau de qualité est devenu reproductible.
- Gain de main d'œuvre : l'automatisation a permis de supprimer des tâches à faible valeur ajoutée jusque-là réalisées manuellement.
- Gain de frais financiers : les économies réalisées favorisent la trésorerie et réduisent d'autant la nécessité d'emprunts.
- Etc.

4.4. Calcul du temps de retour sur investissement

Le calcul du temps de retour sur investissement s'effectue à partir des coûts et recettes d'investissement et des coûts et recettes mensuels d'exploitation précédemment inventoriés.

Soit $\sum A1$, la somme des coûts réels de l'investissement.

Soit $\sum B1$, la somme des économies réelles d'investissement.

Soit $\sum A2$, la somme des dépenses mensuelles d'exploitation.

Soit $\sum B2$, la somme des recettes mensuelles d'exploitation.

Le temps de retour T sur investissement est donné par la formule suivante :

$$T = \frac{\sum A1 - \sum B1}{\sum A2 - \sum B2}$$

où T est exprimé en nombre de mois.

Soit F , les frais financiers dus aux intérêts sur l'emprunt consenti pour financer le coût réel de l'opération. Le temps de retour devient :

$$T = \frac{(\sum A1 - \sum B1) + F}{\sum A2 - \sum B2} ;$$

formule dans laquelle :

$$(\sum A1 - \sum B1) + F = (\sum A1 - \sum B1)(1 + i)^n$$

où i est le **taux d'intérêt mensuel de l'emprunt** consenti exprimé en % et n est la **durée de l'emprunt** exprimé en mois.

Le **temps de retour sur investissement** est donc finalement donné par la formule suivante :

$$T = \frac{(\sum A1 - \sum B1)(1 + i)^n}{\sum A2 - \sum B2}$$

Ce temps de retour doit bien sûr être au plus près de la durée de l'emprunt et en aucun cas l'excéder.

5. Plan d'action

L'établissement du plan d'action consiste, pour la direction de projet, à décider avant son démarrage qui fait quoi, avec quoi et à quel moment au sein du groupe de projet. En reprenant les termes du modèle de de conduite de projet, c'est la fonction pilotage qui décide que va faire dans le temps la fonction exécution et qui lui attribue les moyens dont elle disposera pour agir.

L'établissement du plan d'action fait le plus souvent l'objet d'une concertation entre direction de projet et groupe de projet. Cependant, c'est en définitive et la direction du projet qui avant son démarrage décide et assume la responsabilité de tout ce qui sera fait et de toutes les ressources qui seront mobilisées et données au groupe de projet.

5.1. Objectifs visés

A partir des orientations stratégiques et de l'énoncé du projet à conduire, le plan d'action vise :

- à repérer le **domaine d'intervention** du groupe de projet,
- à déterminer la **démarche** à lui faire entreprendre,
- à identifier les **ressources** à lui apporter pour lui permettre d'agir.

5.2. Méthode d'établissement

L'établissement du plan d'action est fait après qu'ait été constitué, pour l'essentiel de ses membres, le groupe de projet. C'est en effet le plus souvent dans le cadre d'une concertation entre direction et groupe de projet qu'est établi le plan d'action.

L'établissement du plan d'action par la direction et le groupe de projet nouvellement constitué un processus qui comporte quatre phases :

- reformulation de la mission en termes d'objectifs à atteindre,
- détermination des domaines d'intervention,
- détermination de la démarche à entreprendre et du contenu des étapes à franchir,
- identification des ressources à mobiliser.

Reprenons l'une après l'autre ces quatre phases.

Phase 1 : reformulation de la mission

Reformuler la mission qui leur est assignée, c'est pour la direction et le groupe de projet :

- s'approprier les orientations stratégiques et les conditions d'obtention du résultat,
- décliner l'énoncé du projet sous forme d'objectifs en fonction des conditions de validation du résultat du projet,

Phase 2 : détermination des domaines d'intervention

Déterminer la nature et les limites des domaines d'intervention

- Domaine sectoriel : un atelier, un service, un magasin, etc.,
- Domaine fonctionnel : des postes de travail, une ligne de fabrication, etc.,
- Domaine décisionnel : une hiérarchie, des lieux de prise de décision, etc.,
- Domaines de compétences techniques, méthodologiques, managériales, etc.,
- Domaines techniques liés aux procédés traités : usinage, forgeage, assemblage, etc.,
- Domaines techniques liés aux outils en œuvre : automatique, informatique, télématique, etc.,
-

Phase 3 : matrice opératoire et calendrier prévisionnel

Pour fixer les étapes de la démarche à entreprendre, il convient de croiser les quatre grandes étapes d'exécution de tout projet avec les différentes activités nécessaires à la conduite du projet. Ces quatre grandes étapes sont celles qui figurent dans la fonction exécution du modèle de conduite de projet :

- définir & prescrire : *plan*,
- concevoir & réaliser : *design*,
- mettre en œuvre & exploiter : *implement*,
- maintenir & faire évoluer : *manage*.

Le croisement de ces quatre grandes étapes avec les différentes activités nécessaires à la conduite du projet s'effectue dans la **matrice opératoire** suivante.

Etapes d'exécution	Actions							
	S'informer & informer	Evaluer & diagnostiquer	Organiser & planifier	Produire & tester	Gérer & capitaliser	Décider & communiquer	... & ...	
Définir & prescrire	~~	~~						
Concevoir & réaliser			~~		~~			
Mettre en œuvre & exploiter			~~	~~				
Maintenir & faire évoluer	~~	~~		~~				

Pour remplir cette matrice opératoire et déterminer la démarche à entreprendre, il convient de décomposer la totalité du projet :

- par type d’actions :
 - s’informer et informer : enquête, documentation, relevé de données, ... ;
 - évaluer et diagnostiquer : données marketing, enjeux économiques, ... ;
 - organiser et planifier : répartir des tâches, affecter des ressources, ... ;
 - produire et tester : élaboration des solutions, expérimenter des modèles, ... ;
 - gérer et capitaliser : comptabiliser des moyens, formaliser une méthode, ... ;
 - décider et communiquer : choisir une solution, lancer une activité, ... ;
 - ...
- par étapes d’exécution :
 - étape 1 : définir et prescrire : *plan* ;
 - étape 2 : concevoir et réaliser : *design* ;
 - étape 3 : mettre en œuvre et exploiter : *implement* ;
 - étape 4 : maintenir et faire évoluer : *manage* ;

afin de positionner chacune des actions inventoriées dans la matrice opératoire.

Etapes d'exécution	Actions							
	S'informer & informer	Evaluer & diagnostiquer	Organiser & planifier	Produire & tester	Gérer & capitaliser	Décider & communiquer	... & ...	
Définir & prescrire	~~	~~						
Concevoir & réaliser			~~		~~			
Mettre en œuvre & exploiter			~~	~~				
Maintenir & faire évoluer	~~	~~		~~				

Toutes les actions du projet étant positionnées dans la matrice opératoire, un double travail est effectué sur le contenu de cette matrice opératoire :

- un premier travail de repérage des enchainements ou des déroulements requis ou possibles.
- un second travail d'évaluation des temps nécessaires à la conduite de chacune des actions.

Repérer les enchainements, les déroulements requis ou les déroulements possibles, c'est déterminer :

- les chronologies nécessaires (activités consécutives),
- les parallélismes possibles (activités simultanées).

Evaluer les temps nécessaires à la conduite, c'est déterminer :

- le temps requis pour chaque action,
- le délai de réalisation de chaque action.

Ces deux travaux de repérage et d'évaluation menés dans la matrice opératoire étant terminés, il reste à établir le **calendrier prévisionnel** de chacune des quatre grandes étapes du projet dont le contenu est maintenant parfaitement déterminé.

Phase 4 : identification des ressources à mobiliser

Chacun au sein du groupe de projet est maintenant au clair sur ce qu'il a à faire et sur la période au cours de laquelle il le fera. Il ne reste plus pour en finir avec le patient établissement du plan d'action qu'à identifier les ressources à allouer aux différents membres du groupe de projet :

- ressources matérielles : objet à transformer, moyens de transformation, ordinateurs, ... ;
- ressources informationnelles :
 - internes : historique, rapport, compte-rendu, ... ,
 - externes : documentation constructeurs, méthodologies des prestataires, progiciels, ... ;
- ressources méthodologiques :
 - démarches spécifiques,
 - grilles d'analyse,
 - modèles d'interprétation,
 - méthodes, outils, ... ;
- ressources humaines :
 - domaines d'expertise,
 - capital-temps ;
- ressources financières :
 - de fonctionnement,
 - d'investissement ;
- ressources liées aux conditions de travail ;
- ...

5.3. Structure du plan d'action

La structure du plan d'action est extrêmement simple. Elle comporte quatre parties :

Partie 1 : reformulation de la mission et rappel des directives

- Directives (simple rappel) :
 - les orientations stratégiques,
 - les conditions d'obtention du résultat (coûts et délais).
- Mission (reformulation en termes d'objectifs) :
 - les objectifs du projet à conduire,
 - les conditions de validation du résultat atteint (adéquation et qualité).

Partie 2 : domaines d'intervention

- Liste des différents domaines concernés
- Limites de chacun des domaines concernés

Partie 3 : matrice opératoire et calendrier prévisionnel

- Présentation de la matrice opératoire
- Présentation du calendrier prévisionnel

Partie 4 : ressources nécessaires

- Ressources matérielles et informationnelles
- Ressources méthodologiques
- Ressources humaines
- Ressources financières

6. Pilotage du groupe de projet

Le pilotage du groupe de projet est probablement la fonction majeure de la direction du projet. Le plus souvent incarnée par un chef de projet, cette fonction est fondamentalement managériale. Elle ne consiste pas seulement à diriger les travaux, mais à créer, singulièrement en amont et en aval de cette direction, les conditions du fonctionnement du groupe de projet. Elle comporte par conséquent :

- la constitution du groupe,
- l'organisation du travail du groupe,
- l'animation du groupe de travail,
- la promotion du groupe, de ses membres et de son œuvre.

6.1. Constituer le groupe de projet

Constituer un groupe de projet, c'est mobiliser des compétences sur le pourquoi stratégique, sur le comment méthodologique et sur le quoi technique. C'est donc mobiliser trois types de compétences :

- des **compétences stratégiques** : aptitude à juger la pertinence des solutions adoptées ;
- des **compétences méthodologiques** : maîtrise des méthodes et outils appliqués à la conduite de projets ;
- des **compétences techniques** : maîtrise des systèmes et des technologies mis en œuvre.

Ces compétences sont réparties sur l'une et l'autre des deux fonctions de pilotage et d'exécution du projet. Sur la fonction de pilotage, se trouvent les compétences stratégiques et méthodologiques des personnes chargées d'assister le chef de projet ; et sur la fonction exécution, les compétences techniques et méthodologiques des personnes chargées de développer et de mettre en œuvre le système productique dans chacune de ses composantes.

Pour identifier les personnes avec lesquelles il va constituer son groupe, le chef de projet doit disposer d'informations sur chacun des acteurs et des contributeurs pressentis pour intervenir sur le projet :

- profil des personnes,
- nature de leurs compétences,
- degré des motivations,
- degré de leurs disponibilités,
- soutien de leurs hiérarchies.

Ces différentes personnes pressenties le sont, bien sûr à l'intérieur de l'entreprise, mais aussi à l'extérieur au sein de cabinets d'expertise, de bureaux d'études ou des constructeurs de systèmes automatisés ou d'équipements informatiques. Fort de ces informations sur chacune des personnes

pressenties, le chef de projet identifie celles auxquelles il souhaite faire appel pour constituer un groupe de projet.

Ces personnes étant identifiées, la constitution proprement dite du groupe de projet passe alors par les quatre étapes suivantes :

- une **information collective** en vue de doter le groupe de projet d'un langage commun et de mettre ses membres au même niveau d'information ;
- la **mobilisation des personnes** sur une œuvre commune en vue de générer un désir collectif pour pouvoir ensuite soutenir l'effort de chacun dans l'action ;
- **l'identification des rôles** à tenir en présence de tous les membres du groupe ;
- **l'attribution des rôles** et l'engagement de chacun sur le rôle qui lui incombe.

6.2. Organiser le travail du groupe

Organiser le travail du groupe, c'est successivement :

- **mettre en place des procédures** relatives à l'information du groupe :
 - accès à l'extérieur,
 - circulation à l'intérieur,
 - diffusion à l'extérieur,
 - formalisation et capitalisation des résultats atteints ;
- **mettre en place des règles** relatives au fonctionnement du groupe :
 - conditions du travail collectif,
 - conditions du travail individuel,
 - processus de prise de décisions,
 - évaluation des résultats atteints ;
- **répartir et planifier les tâches** au sein du groupe :
 - identification des chronologies, des simultanités et des priorités,
 - négociation des temps impartis,
 - évaluation des aléas prévisibles,
 - ... ;
- **répartir les moyens** disponibles :
 - moyens matériels,
 - moyens informationnels,
 - moyens méthodologiques,
 - ... ;

- **affecter les ressources** nécessaires à chaque membre du groupe :
 - temps alloué,
 - budget affecté,
 - équipements mobilisés,
 - expertises sollicitées,
 - ...

6.3. Animer le groupe de travail

Animer le groupe de travail, c'est successivement :

- définir une **périodicité** et arrêter une **planification des réunions** ;
- **motiver individuellement les personnes** en dehors des réunions formelles :
 - par un suivi des travaux individuels,
 - par des rencontres interpersonnelles ;
- **motiver collectivement les membres du groupe** lors des réunions formelles :
 - par la valorisation auprès de chacun du travail collectif,
 - par l'intégration des travaux individuels dans une œuvre collective,
 - par le traitement des conflits et le maintien d'un consensus ;

6.4. Promouvoir le groupe, ses membres et son œuvre

Promouvoir collectivement et individuellement les acteurs du projet et les contributeurs à une œuvre commune, c'est simultanément :

- faire connaître les résultats atteints grâce au travail du groupe,
- valoriser les compétences détenues dans le groupe et grâce auxquelles ont été atteints ces résultats,
- valoriser les travaux individuels des membres du groupe, qu'ils appartiennent à l'entreprise ou qu'ils y interviennent comme prestataires extérieurs.

Conclusion

Cette conclusion n'est pas seulement celle de ce dixième chapitre, mais celle de ce long ouvrage sur l'automatisation et l'informatisation du système de production de toute entreprise manufacturière. Cet ouvrage fut, nous pouvons maintenant l'affirmer, un patient travail de repérage des invariants et des déterminants de tout système de production bénéficiant des technologies d'automatisation et d'informatisation.

Dès le début, il s'agissait de montrer comment le développement d'un système productique au sein de son système de production, rend toute entreprise manufacturière capable d'atteindre simultanément trois objectifs jusque-là perçus comme contradictoires : deux objectifs de productivité et de flexibilité des fabrications et un objectif de qualité des produits. Rappelons une dernière fois ces trois objectifs :

- **fabriquer des séries petites et moyennes avec la productivité des grandes séries** ; c'est le premier objectif portant sur la productivité du système de production ;
- **répondre quasi-immédiatement à des demandes commerciales variables en quantité et en nature** compte tenu de la réduction de la durée de vie des produits ; c'est le second objectif portant sur la flexibilité du système de production ;
- **obtenir un niveau de qualité des produits ajusté à la demande et surtout pouvoir le reproduire** ; c'est le troisième objectif portant sur la qualité des produits fabriqués.

Pour s'être attaché à en décliner à la fois les vertus et les exigences, nous avons montré que le développement d'un système productique est le seul moyen, la seule solution permettant d'assigner au système de production l'atteinte simultanée de ces trois objectifs. Avec un souci d'exhaustivité, nous avons présenté les techniques et technologies, les systèmes et architectures, les méthodes et démarches auxquels a recours l'entreprise pour rendre son système de production performant à la fois en productivité, en flexibilité et en qualité. Dans une approche systémique, nous avons traité l'automatisation simultanément de la transformation de matières, du traitement d'informations et de la prise de décisions ; l'automatisation des trois composantes d'une production industrielle dans une entreprise manufacturière.

Cet ouvrage a été pensé comme la vue d'ensemble des problématiques auxquelles ne peut échapper l'entreprise qui envisage de développer un système productique au sein de son système de production. N'y est pas traitée que la seule problématique de QUOI technique de ce développement, quelles qu'en soient l'étendue et l'extraordinaire diversité. Mais y sont traitées les deux autres problématiques de son COMMENT méthodologique et de son POURQUOI stratégique ; les deux autres problématiques qui donne tout leur sens aux résultats du traitement de la première.

La pertinence et les performances du système productique à mettre en œuvre dépendent fondamentalement de la réponse apportée à la question du POURQUOI faire ; du pourquoi s'engager dans un tel projet. Et l'efficacité avec lesquelles aura été mis en œuvre ce système dépend de la réponse apportée à l'autre question du COMMENT faire ; du comment s'y être pris pour conduire un tel projet. Ce sont les réponses à ces deux autres questions du POURQUOI et du COMMENT de la productique qui donnent aux multiples réponses apportées aux QUOI technique leur justification ou leur légitimité.

Cet ouvrage, nous l'avons destiné à la fois autant décideurs qu'aux acteurs du développement de la productique ; autant aux dirigeants de petites et moyennes entreprises ou responsables de la production qu'aux techniciens de la conception et de la réalisation des systèmes mis en œuvre. A ceux-là, nous avons voulu apporter la maîtrise d'un corps de concepts préalablement durcis et nécessaires :

- pour se sensibiliser à une réalité industrielle et technologique,
- pour accueillir des innovations techniques, organisationnelles et humaines en milieu industriel,
- pour se préparer à mettre en œuvre des systèmes automatisés et informatisés flexibles,
- pour s'initier au déploiement d'une stratégies de développement de la productique.

Tout au long des dix chapitres de l'ouvrage, nous avons maintenu la relation entre ces concepts et les technologies qui les concrétisent. Car nous avons décliné autant les réalités pratiques que les concepts théoriques qui en rendent compte ; réalités pour décrire et concepts pour comprendre, dans un premier temps, le fonctionnement d'un système de production et, dans un deuxième temps, sa transformation en système productique. Nous montré comment un tel système devient capable de produire plus avec moins de moyens ; comment il devient capable de répondre à toute nouvelle demande, de satisfaire le client autant dans l'instant que dans le temps ; et comment y sont réutilisés les investissements matériels et immatériels consentis en performances-machines et en compétences humaines.

Après avoir décliné autant ces concepts théoriques que ces réalités pratiques, nous redisons une dernière fois qu'Industrie 4.0 est autant aujourd'hui un concept qu'une réalité ; un concept pas seulement représentatif, mais aussi explicatif de la réalité des entreprises qui investissent dans la productique et bénéficient d'ores et déjà de technologies aussi prometteuses que :

- les applications de l'intelligence artificielle à la modélisation et à la simulation de solutions, à la maintenance prédictive des systèmes industriels, etc. ;
- les applications de la réalité augmentée à la conception des produits, à l'apprentissage et à l'exécution d'opérations de fabrication, à la conduite à distance d'opérations de maintenance ;
- les applications du Big Data et des serveurs distants à la gestion et à l'optimisation de la production ;

- l'Internet des Objets qui suit, de leur conception à leur recyclage des produits maintenant connectés à des cyber-réseaux, au *Cloud Computing*, à tout instant et en tout lieu et qui autorise une distribution dans l'espace de leur production ;
- l'impression 3D pour obtenir, au-delà du prototypage, des formes complexes par apport et plus seulement par enlèvement de matière ;
- les outils programmables de la robotique industrielle pour exécuter des gestes physiques aussi bien répétitifs que diversifiés, aussi bien de précision que de puissance : usinage, assemblage, soudage, contrôle dimensionnelle, peinture et traitement de surfaces, transfert et positionnement d'objets ;
- les robots devenus collaboratifs parce que suffisamment autonomes pour assister des opérateurs à l'exécution de gestes physiques sur leurs postes de travail, à la maintenance de process sur des lignes de fabrication ;
- ...

Industrie 4.0 est donc bien aujourd'hui ce double ensemble cohérent de concepts théoriques articulés et de réalités pratiques intégrées au sein d'un unique système productique ; un double ensemble à mettre dorénavant au service, si on le veut bien, de la durabilité et du recyclage des produits, de la réduction de l'empreinte environnementale de leur production, du développement des compétences de tous les acteurs concernés et, pour tout dire, de la responsabilité sociétale des entreprises industrielles.