



HAL
open science

L'aide à la décision : critères multiples et optimisation pour choisir, trier, ranger. 1ère partie : Comment appréhender les possibles et en quels termes formuler un problème ?

B. Roy

► To cite this version:

B. Roy. L'aide à la décision : critères multiples et optimisation pour choisir, trier, ranger. 1ère partie : Comment appréhender les possibles et en quels termes formuler un problème ?. [Rapport de recherche] Centre national de l'entrepreneuriat(CNE); Laboratoire d'analyse et modélisation de systèmes pour l'aide à la décision (LAMSADE). 1980, 71 p., figures. hal-02185350

HAL Id: hal-02185350

<https://hal-lara.archives-ouvertes.fr/hal-02185350v1>

Submitted on 16 Jul 2019

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.

DOCUMENT DU LAMSADE

Laboratoire d'Analyse et Modélisation de Systèmes pour l'Aide à la Décision

(Université de Paris-Dauphine)

Equipe de Recherche Associée au C.N.R.S. N° 656

**DÉPARTEMENT ÉCONOMIE
ET GESTION
C. N. A. M.
2, Rue Conté - 75003 PARIS**

L'AIDE A LA DECISION

Critères multiples et optimisation pour choisir, trier, ranger

1ère PARTIE (*)

COMMENT APPREHENDER LES POSSIBLES

ET EN QUELS TERMES FORMULER UN PROBLEME ?

DOCUMENT N° 5
février 1980

B. ROY

(*) Extrait d'un livre en préparation : "L'aide à la décision - Critères multiples et optimisation pour choisir, trier, ranger".

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
<u>CHAPITRE 5 - ACTIONS ET OBJET DE L'AIDE A LA DECISION</u>	2
5.1 <u>LE CONCEPT D'ACTION</u>	3
5.1.1 Définition et premiers exemples	3
5.1.2 Conception globalisée et conception fragmentée : problèmes d'identification	8
5.2 <u>L'ENSEMBLE A DES ACTIONS POTENTIELLES</u>	15
5.2.1 Délimitation des possibles	15
5.2.2 Exemples	18
<u>CHAPITRE 6 - PROBLEMATIQUES ET ORIENTATION DE L'AIDE A LA DECISION</u>	27
6.1 <u>LES QUATRE PROBLEMATIQUES DE REFERENCE</u>	28
6.1.1 Problématique du choix $P.\alpha$: aider à choisir une "meilleure" action ou à élaborer une procé- dure de sélection	28
6.1.2 Problématique du tri $P.\beta$: aider à trier les actions d'après leur valeur intrinsèque ou à élaborer une procédure de segmentation	35
6.1.3 Problématique du rangement $P.\gamma$: aider à ranger les actions selon un ordre de préférence décrois- sante ou à élaborer une procédure de classement	40
6.1.4 Problématique de la description $P.\delta$: aider à décrire les actions et/ou leurs conséquences de façon systématique et formalisée ou à élaborer une procédure cognitive	48
6.2 <u>REMARQUES SUR LES CONDITIONS DU CHOIX DE LA PROBLEMATIQUE</u>	50
6.2.1 Possibilités offertes et principaux facteurs influ- ençant le choix	50
6.2.2 Exemples	53
6.2.3 Multiplicité des cas possibles	61

1ère PARTIE

COMMENT APPREHENDER LES POSSIBLES
ET EN QUELS TERMES FORMULER UN PROBLEME ?

"L'idéal est plus réel que le réel
car le réel est modelé en fonction
des possibles que nous concevons"

FICHTE

CHAPITRE 5

ACTIONS ET OBJET DE L'AIDE A LA DECISION

SOMMAIRE

- 5.1.1 Une action "a" est la représentation d'une éventuelle contribution à la décision finale, susceptible, dans le cadre de l'é.a.p. considéré, d'être envisagée de façon autonome et de servir de point d'application de l'aide à la décision. Selon les cas, elle est caractérisée par un programme, un plan, une variante, un dossier, ...
- 5.1.2 Si dans sa mise à exécution, une action est exclusive de toutes les autres introduites dans le modèle, elle est dite globale. Au contraire, lorsqu'une action peut être combinée avec d'autres pour être mise à exécution conjointement dans le cadre de la décision finale, elle est dite fragmentaire. Les deux conceptions globalisées et fragmentées qui découlent de cette distinction sont discutées et illustrées.
- 5.2 Une action potentielle (ou candidate) est une action jugée possible ou présumée telle en vue de l'aide à la décision ; l'ensemble des actions potentielles sur lequel l'aide à la décision prend appui au cours d'une phase d'étude , est noté A. Lorsque deux conditions de stabilité interne et externe sont remplies, A est stable (imposé et permanent) ; sinon, il est évolutif (révisable et/ou transitoire).

5.1 LE CONCEPT D'ACTION

L'aide à la décision, selon les problèmes, selon l'é.a.p. considéré, a pour point d'application : une position spatiale (ex. E.1), un projet ou une variante (ex. E.2, E.6, E.8), un plan ou un programme (ex. E.3, E.4, E.5), un dossier (ex. E.10), un taux ou une formule (ex. E.11), une configuration plus ou moins complexe (ex. E.7, E.9, E.12, ...). Quel concept utiliser pour l'appréhender et en donner une représentation abstraite ? C'est à cette question que répond le premier paragraphe de cette section. Le second concerne les différentes formes sous lesquelles ce qui constitue l'objet de l'aide à la décision peut être identifié.

5.1.1 Définition et premiers exemples

Les éléments de réponse qu'un décideur attend de l'aide à la décision (cf. définition D.2.2) ont évidemment trait aux diverses actions qu'il peut envisager dans la perspective du ou des temps forts qui doivent normalement faire suite à la phase d'étude engagée. Quel tracé adopter pour l'autoroute projetée ? Quel modèle de voiture acquérir pour la famille ? Quel sort réserver à chacun des dossiers de crédit en attente ? Quelle fraction du total allouer à chacun des demandeurs d'une subvention ? A propos de ces exemples simples, on constate que l'action type susceptible de constituer le point d'application de l'aide à la décision se présente, selon les cas, sous la forme d'une modalité envisageable de la décision (une variante de tracé, un modèle de voiture), d'un support élémentaire de toute contribution à la décision (un dossier de crédit

susceptible d'être accepté, rejeté, laissé en attente) ou encore d'un état concevable pour certaines caractéristiques de la décision (valeurs numériques caractérisant la répartition de la subvention). En dépit de cette diversité des formes possibles, on peut introduire, en vue de la modélisation, un concept d'action de portée générale.

DEFINITION D. 5.1.1 : une action "a" est la représentation d'une éventuelle contribution à la décision globale, susceptible, eu égard à l'état d'avancement du processus considéré, d'être envisagée de façon autonome et de servir de point d'application à l'aide à la décision (ce point d'application pouvant suffire à caractériser "a").

Cette définition appelle une explication (à propos du terme "autonome") ainsi que quelques remarques avant même de pouvoir être illustrée à partir d'un premier exemple de référence.

Chaque action "a" introduite dans un modèle doit avoir un sens par elle-même. Dire qu'elle représente une contribution autonome (à la décision finale) signifie qu'elle peut être considérée isolément de toute autre action sans pour autant perdre sa portée décisionnelle, ou sa valeur de point d'application de l'aide à la décision. Ainsi, lorsque le projet d'autoroute dont il s'agit de préciser le tracé, permet d'envisager diverses variantes géographiquement éloignées, sans parties communes, des éventualités telles que : faire un tunnel, une tranchée couverte ou une simple tranchée, ne présentent pas une autonomie suffisante pour définir des actions. En revanche, si le projet implique que tous les trajets traverse un site critique, chaque façon de le traverser peut donner naissance à une action.

Remarquons tout d'abord que, de par sa définition, le concept d'action n'incorpore aucune idée de faisabilité. Dans l'exemple de la subvention évoquée ci-dessus, toute répartition entre les demandeurs, même les plus irréalistes, peuvent définir une action. Parfois, il est commode d'introduire en tant que support du raisonnement ou de la discussion, des actions totalement fictives, par exemple caractérisées par les conséquences qu'elles auraient si elle correspondaient à des contenus décisionnels réalistes.

Remarquons ensuite que, en dehors des cas très spéciaux où le point d'application de l'aide à la décision fait intervenir les modalités d'intervention d'un acteur dans un processus de décision, les actes qu'un décideur peut envisager pour gérer ce processus ou transformer les conditions qui régissent son déroulement ne constituent pas des actions ; l'étude de tels actes (ou options, cf. fin du 4.2) relève d'une méthodologie plus complexe que celle proposée dans ce livre (voir notamment J. LESOURNE (1977)).

Soulignons encore que la nature et/ou les caractéristiques des actions sont contingentes à l'é.a.p. considéré. Revenons sur l'exemple de la subvention à répartir. Au lieu de chercher à éclairer directement le montant de la subvention à allouer à chaque demandeur, l'homme d'étude peut, dans une première phase, adopter comme point d'application de l'aide à la décision, le demandeur afin d'examiner si la subvention a lieu d'être augmentée ou diminuée par rapport à ce qu'elle était l'année passée. Il en résulte (1) une tout autre définition de l'action que celle évoquée jusqu'ici à propos de cet exemple. Nous reviendrons, au paragraphe 5.1.2, sur cet aspect du concept d'action.

Enfin, selon D.5.1.1, chaque modèle de voiture, chaque dossier de crédit peut donner naissance à une action qui, au prix d'un certain effort de langage, sera identifiée à son support, c'est-à-dire au modèle de voiture ou au dossier de crédit. Les exemples et concepts présentés tout au long de ce chapitre montreront que raisonner sur l'action "modèle de voiture a_f (proposé par la fille - cf. ch. 1)" ou "dossier de crédit a_m (présenté par Monsieur m)" en tant que support d'une interrogation (faut-il mettre a_f à l'étude ?, faut-il

(1) J. MOSCAROLA et B. ROY - "Procédure automatique d'examen de dossiers fondée sur un classement trichotomique en présence de critères multiples". RAIRO Recherche Opérationnelle, Vol. 11, n° 2, mai 1977.

acheter a_f ? faut-il laisser a_m en attente, rejeter ou accorder le crédit ?) permet d'être au coeur du problème de façon opérationnelle. En caractérisant de la sorte chaque action par son point d'application dans le cadre de l'aide à la décision, on évite d'incorporer au concept d'action ce qui relève de la problématique (cf.ch.6) c'est-à-dire de l'esprit dans lequel l'homme d'étude va élaborer sa prescription. Cherchera-t-il à optimiser, à trier, à ranger ou simplement à évaluer dans la présente phase d'étude ?

E. 7 : développement industriel (cf. 3.4)

L'état d'avancement du processus peut être caractérisé sommairement comme suit :

- en accord avec le pouvoir politique, il a été décidé que \mathcal{C} devait promouvoir des usages nouveaux de l'électricité dans l'industrie ;
- la décision à éclairer actuellement, concerne le choix des actions de promotion que le service marketing de \mathcal{C} (demandeur de l'étude) doit entreprendre en priorité ; les options seront prises par le conseil de direction de \mathcal{C} (décideur) ;
- l'homme d'étude a accès, en particulier, à une base d'information relative à l'ensemble des secteurs industriels et à l'ensemble des applications de l'énergie électrique ;
- compte tenu du caractère à la fois technique et commercial de l'étude, de nombreux services de \mathcal{C} sont appelés à intervenir pour préparer cette décision et formuler des recommandations sur les orientations prioritaires ;

- le temps fort qui devrait normalement former la charnière entre cet é.a.p. et le suivant sera une séance du conseil de direction prévue dans 4 à 6 mois.

Dans ces conditions, la meilleure façon d'appréhender les actions est de les définir comme étant des couples applications-secteurs. Par couple application-secteur, il faut entendre le croisement d'un secteur industriel donné, avec une application, comprise au sens d'opération industrielle susceptible d'être réalisée par plusieurs procédés différents (exemples : séchage cuisson des peintures par infra-rouge dans l'industrie automobile, séchage/conservation des grains et farines par pompe à chaleur).

Le "produit" de ce que nous avons appelé décision finale, est ici l'ensemble de la politique de développement des usages nouveaux de l'énergie électrique dans l'industrie. Ceux des couples application-secteur que le conseil de direction déclarera prioritaires pour le service marketing en vue d'une action promotionnelle à court terme, apparaissent comme une contribution à cette décision finale. Le couple application-secteur peut être pris comme point d'application de l'aide à la décision en ce sens qu'il constitue un support adapté à l'information disponible et au temps fort qu'il s'agit de préparer.

Partant de deux listes applications et secteurs, plusieurs centaines de couples application-secteur sont envisageables. Chacun présente le caractère d'autonomie voulue pour définir une action. Certaines d'entre elles peuvent être dénuées de tout intérêt, voire de toute signification. Dans la suite de cet exemple, nous supposerons, qu'après examen par divers groupes de travail, 124 couples application-secteur ont finalement été retenus parce que susceptibles de donner naissance à une action de promotion prioritaire. Nous noterons A l'ensemble défini par la liste de ces 124 actions.

suite au 6.1.2

5.1.2 Conception globalisée et conception fragmentée : problèmes d'identification

Les premiers exemples évoqués au 5.1.1 font apparaître deux conceptions possibles quant à la manière d'identifier l'action. Nous allons les concrétiser afin d'introduire une nouvelle définition que nous illustrerons ensuite. Nous commenterons enfin certaines options liées à l'identification des actions.

Un modèle de voiture, un tracé d'autoroute, un vecteur fixant la répartition d'une subvention, servent à identifier des actions telles que chacune se trouve automatiquement incompatible (quant à sa mise à exécution éventuelle) avec n'importe quelle autre : l'achat de tel modèle de voiture par le père de famille exclut l'achat simultané de tout autre modèle. Cette mutuelle exclusion des actions provient de ce qu'elles sont conçues de façon à appréhender la décision de façon globale : le tracé d'autoroute dans sa totalité, la répartition de la subvention dans son intégralité.

Lorsque l'action est identifiée par un dossier de crédit, un couple application-secteur (cf. E.7) ou un demandeur de subvention (cf. 5.1.1), plusieurs actions du modèle peuvent normalement être combinées pour être mises à exécution conjointement dans le cadre de la décision finale. Ce caractère parcellaire n'est pas pour autant que, eu égard à l'état d'avancement du processus de décision, les conditions de compatibilité entre les actions introduites dans le modèle soient explicitées. Sans doute faudra-t-il y venir mais relativement à certaines d'entre elles et dans une phase d'étude ultérieure.

DEFINITION D.5.1.2 : une action est dite globale si, dans sa mise à exécution ⁽¹⁾, elle est exclusive de toute autre action introduite dans le modèle ; dans le cas contraire, elle est dite fragmentaire.

E.3 : planification agricole (cf. 3.2)

Nous admettrons que, dans le pays \mathcal{P} , la structure de la production agricole peut être caractérisée par un certain nombre de variables notées x_1, \dots, x_m . Selon la valeur attribuée à l'indice h , la variable x_h peut représenter :

- la surface attribuée à une production donnée (agrumes, riz, légumes,...) : étant donné qu'il est possible de planter plusieurs cultures sur la même surface au cours de l'année et que les rendements dépendent de cette succession, il faut préciser s'il s'agit d'une première culture ou au contraire d'une seconde et, dans ce cas, quelle est la culture qui l'a précédée ; pour identifier convenablement cette composante de l'action, il peut également être nécessaire de préciser de quelle terre il s'agit. Ainsi x_1 peut désigner une surface de terres sèches cultivées en légumes en première récolte alors que x_2 désigne encore une surface cultivée en légumes mais sur une terre irriguée dont la première récolte a été le riz ;
- le nombre de vaches laitières élevées à l'étable ou sur les herbages ;
- le nombre de bovins, de porcs, ... élevés pour la boucherie à l'étable ou sur les herbages.

(1) Il faut entendre par là la mise à exécution de la contribution à la décision globale qu'elle représente.

Le vecteur $a = (x_1, \dots, x_m)$ ainsi défini suffit, sous certaines conditions à identifier l'action type, à laquelle nous donnerons ici le nom de plan. En effet, pour qu'un tel plan puisse être pris comme point d'application de l'aide à la décision, nous admettrons que, dans le cadre de l'é.a.p. considéré :

- la structure de la demande est fixée,
- les rendements, en fonction des conditions de culture, sont connus,
- l'existence d'importations interdit toute exportation du même produit.

Il s'ensuit que, une fois fixée la valeur des différentes variables x_h relatives à un produit, la production est aussi fixée, ce qui détermine ensuite les importations et les exportations. Dans ces conditions, on peut poser :

$$a = (x_1, \dots, x_2, \dots, x_m) = \underline{x} \quad (1)$$

l'action a étant identifiée par les caractéristiques du plan de production \underline{x} .

Nous sommes en présence ici d'une conception globalisée : chaque action (c'est-à-dire chaque plan, qu'il soit ou non réaliste) est de par sa nature même globale (cf. D.6.1.2). Pour définir un plan réalisable, les composantes du vecteur \underline{x} de a doivent évidemment satisfaire des conditions de natures variées (limitations des surfaces, évolution démographique, conservation de quantités, obligations agronomiques, ...). Nous supposons dans la suite de cet exemple que toutes peuvent s'écrire sous forme d'inégalités linéaires (2). Nous noterons A l'ensemble des solutions du système linéaire qui sert ainsi à les modéliser.

Suite au 6.1.1

(1) Par convention, toute lettre soulignée correspond à un vecteur.

(2) Pour plus de précisions sur ce point, voir J. FAYETTE : "Programmation linéaire à plusieurs fonctions d'objectif : application à la planification agricole en République de Corée". Document GRAE, Institut d'Administration et de Gestion des Entreprises. Université Jean Moulin. LYON (1975).

E. 6 : projets de recherche (cf. 3.4.)
--

L'aide à la décision a ici pour objet d'éclairer un comité relativement à une décision de caractère répétitif. Nous supposons que la prescription doit aboutir à une méthodologie de travail pour le comité lui permettant de se prononcer avec le maximum d'objectivité et d'efficacité dans le cadre d'objectifs et de priorités définis par la direction générale de \mathcal{G} . Bien qu'il n'ait été décrit que dans ses grandes lignes, le système d'orientation de la recherche et du développement de \mathcal{G} , il est clair que le point d'application de l'aide à la décision doit être l'opération de recherche. C'est en effet à ce niveau que la décision de financement est prise et c'est donc à ce niveau que doit intervenir la méthodologie destinée à guider les débats du comité. On conçoit que, avec un système différent, l'orientation pourrait se concevoir à un autre niveau ⁽¹⁾.

Chaque opération soumise au comité (qu'elle s'inscrive dans le cadre d'un nouveau projet ou d'un projet déjà engagé) constitue donc une action. On remarquera qu'elle satisfait à l'exigence d'autonomie (cf. 5.1.1.). Ici, une action quelconque ne peut être exclusive de toutes les autres. Certes, elle peut faire double emploi, être incompatible ou, au contraire, conditionnée par telle ou telle autre, mais sa mise à exécution (acceptation du financement) ira de pair avec la mise à exécution d'autres actions. Il s'agit donc d'une conception fragmentée.

Précisons que, pour atteindre l'objectivité et l'efficacité qu'il recherche, le comité est en droit d'exiger de la part des divisions de \mathcal{G} qu'un soin suffisant soit apporté à l'identification des actions qu'elles soumettent, pour qu'il accepte de les prendre en considération. Nous

(1) Pour plus de précision sur ce point, voir H. LE BOULANGER et B. ROY "L'entreprise et la sélection des projets de recherche" dans "Rationalisation des choix budgétaires". Monographie de recherche opérationnelle n° 12 DUNOD 1970.

admettrons que, dans ce but, un schéma de présentation (imposant de répondre à des questions précises) a été mis au point et accepté par l'organisation. Nous désignerons par A l'ensemble des actions ainsi identifiées qui doivent être prises en considération par le comité à un moment quelconque de l'année où il se réunit.

suite au 6.1.3

Ces exemples font toucher du doigt un aspect souvent délicat de la modélisation : à quel niveau de détails, l'homme d'étude doit-il s'arrêter pour que l'identification de l'action soit opératoire ? Lorsque la représentation formelle de celle-ci est un vecteur (cf. E.3.), il lui faut opter, et cette option sera difficile à remettre en cause, relativement à la nature précise de chacune des composantes de ce vecteur. Lorsque l'action est identifiée par un dossier (cf. E.6.), il doit, de la même façon, décrire avec précision les éléments que ce dossier doit contenir. C'est le degré de finesse qu'implique la comparaison des actions (cf. Ch. 8) qui doit guider ces choix. Il est essentiel que ce travail d'identification permette d'individualiser chaque action, de telle sorte que tous les aspects qui la différencient des autres (au regard du problème) soient formellement mis en évidence.

Les exemples abordés depuis le début de ce chapitre montrent que, dans de très nombreux cas, une fois l'é.a.p. défini, l'une des deux conceptions suivantes s'impose naturellement :

- Conception globalisée, dans laquelle chaque action est globale : on emploie alors fréquemment le terme "alternative" pour désigner une action (1) ; en abrégé, on utilisera le code G pour se référer à cette conception.

(1) Il s'agit là d'un anglicisme.

- Conception fragmentée, dans laquelle chaque action est fragmentaire : l'action n'est qu'un fragment d'alternatives non formalisées ; en abrégé, on utilise le code F pour se référer à cette conception.

Par des regroupements convenables d'actions fragmentaires, on peut cerner des configurations mutuellement exclusives qui, si elles sont prises comme action, conduisent à substituer une conception globalisée à une conception fragmentée initiale. De par leur globalité, ces nouvelles actions ne constituent pas nécessairement des points d'application opérationnelle dans l'aide à la décision. La qualité de l'insertion dans le processus de décision peut s'en trouver compromise. Ces configurations sont, en outre, plus complexes qu'une simple juxtaposition des fragments qui les composent. Enfin, le passage d'une conception naturellement fragmentée à une conception globalisée quelque peu artificielle accroît considérablement le nombre des actions et surtout complique le diagnostic de faisabilité (cf. 5.2.). L'homme d'étude doit accorder la plus grande attention à tous ces aspects avant de s'orienter vers une conception globalisée lorsque celle-ci ne s'impose pas de façon naturelle.

Revenons enfin sur le caractère contingent de l'action par rapport à l'é.a.p. considéré (cf. D.5.1.1.) ⁽¹⁾. A propos de l'exemple de la subvention, nous avons déjà indiqué que chaque demandeur pouvait fort bien donner naissance à une action dans la mesure où, dans un premier temps, il importait de situer le montant de la subvention qui devait lui être attribué, par rapport au résultat que l'on obtiendrait en lui appliquant une certaine norme. Les décisions qui contribuent à situer, de façon qualitative, les divers demandeurs par rapport à cette norme, donnent naissance à un nouvel é.a.p., à propos duquel l'action peut être représentée par un vecteur caractérisant la répartition de la subvention globale entre les différents demandeurs.

(1) ou, de façon plus spécifique, à ce que cet é.a.p. peut impliquer quant à la conception du temps fort auquel prépare la phase d'étude.

Une conception globalisée fait ainsi suite à une conception fragmentée. Le problème de la planification agricole (cf. E.3) illustre la possibilité du passage inverse : après avoir aidé, grâce à la conception globalisée décrite ci-dessus, à fixer le plan dans ses grandes lignes, l'homme d'étude peut recourir à une conception fragmentée pour guider le choix des investissements à réaliser en priorité.

Pour être complet, on peut imaginer une conception mixte qui mélangerait dans un même modèle (mais non de façon hiérarchisée comme ci-dessus) des actions globales et des actions fragmentaires. Précisons que nous ne connaissons pas d'exemple qui justifie d'approfondir cette conception mixte.

5.2. L'ENSEMBLE A DES ACTIONS POTENTIELLES

5.2.1 Délimitation des possibles

DEFINITION D.5.2.1. : une action potentielle (ou candidate) est une action provisoirement jugée possible par un acteur au moins, ou présumée telle par l'homme d'étude, en vue de l'aide à la décision ; l'ensemble des actions potentielles sur lequel l'aide à la décision prend appui au cours d'une phase d'étude est noté A (1).

Séparer, en fonction de l'é.a.p. considéré, le présumé possible de ce qui mérite d'être traité comme impossible, autrement dit, caractériser celles des actions (potentielles (2) ou candidates) à prendre en considération, au moins provisoirement (quitte à les exclure ultérieurement), pose à l'homme d'étude des problèmes de frontières plus ou moins épineux. Nous les avons déjà laissé entrevoir : quels couples application-secteur (cf. 5.1.1 E.7) méritent d'appartenir à A ? Quelles valeurs donner aux coefficients des contraintes linéaires (cf. 5.1.2 E.3) pour définir l'ensemble A des plans présumés réalisables ? Ces problèmes proviennent tout d'abord de ce que les conditions d'appartenance à A recèlent vis-à-vis de certaines actions, une part d'arbitraire inévitable. Mais une fois cette difficulté surmontée, A n'est définitivement délimité que si les deux conditions de stabilité présentées ci-après sont remplies (comme c'est normalement le cas dans l'exemple E.7 : cf. 5.1.1).

CONDITION C.5.2.1 (stabilité interne) : la phase d'étude, compte tenu de sa conception interne, n'est pas de nature, dans son déroulement prévisible, à remettre en cause (sauf peut être de façon mineure ou marginale) la définition initiale de A ; de ce fait, la méthodologie d'aide à la décision peut prendre appui sur un ensemble A considéré comme imposé a priori, elle n'a donc pas à prendre en compte d'éventuelles révisions de A qu'elle susciterait.

(1) Le concept classique en recherche opérationnelle d'ensemble des solutions réalisables (admissibles ou possibles) relève d'une définition plus stricte excluant tout caractère provisoire ; c'est pour ne pas perdre de vue cet aspect que nous avons préféré le qualificatif "potentiel" à ceux plus classiques rappelés ci-dessus.

(2) G. HIRSCH, E. JACQUET-LAGREZE, J. MOSCAROLA ("Définition et illustration de quelques concepts utiles à la description et la maîtrise d'un processus de décision", Actes du Congrès "Modélisation et maîtrise des systèmes techniques, économiques, sociaux", AFCET, 1977) ont introduit diverses notions dérivées du concept d'action, fort intéressantes pour l'étude des processus de décision. Certaines (action perçue, envisagée, refusée par un acteur) sont logiquement antérieures à celle d'action potentielle et sortent de l'objet de ce livre ; d'autres (action préconisée, notifiée, engagée) ont trait à la prescription et à l'exécution ; elles seront abordées ultérieurement, de même que les notions d'action évaluée, de référence, compromis.

On conçoit que, dans bien des cas, l'étude rétroagit sur ce qui la produit en faisant évoluer certaines des données qui l'ont conditionnée. La condition ci-dessus concerne un aspect de cette rétroaction sur lequel l'homme d'étude doit s'interroger dès le début de chaque phase d'étude.

Lorsque cette condition de stabilité interne n'est pas remplie, il y a lieu de distinguer, au cours d'une même phase d'étude, l'ensemble initial A_0 et les ensembles A_1, \dots susceptibles de s'en déduire par révisions successives. Les deux plus importants motifs de révision sont (ils peuvent jouer tous deux dans E.3) :

- la frontière retenue pour isoler les actions potentielles des autres recèle une part d'arbitraire qui justifie a priori qu'elle puisse être révisée sous l'effet de l'étude ; son réajustement systématique à partir des résultats obtenus peut même constituer (cf ch.11) un trait dominant de la méthodologie d'aide à la décision.

- les résultats obtenus avec l'ensemble A considéré apparaissent insuffisants et incitent à rechercher de nouvelles actions potentielles ; il ne s'agit plus ici d'une simple rectification de frontière : il faut faire preuve de créativité.

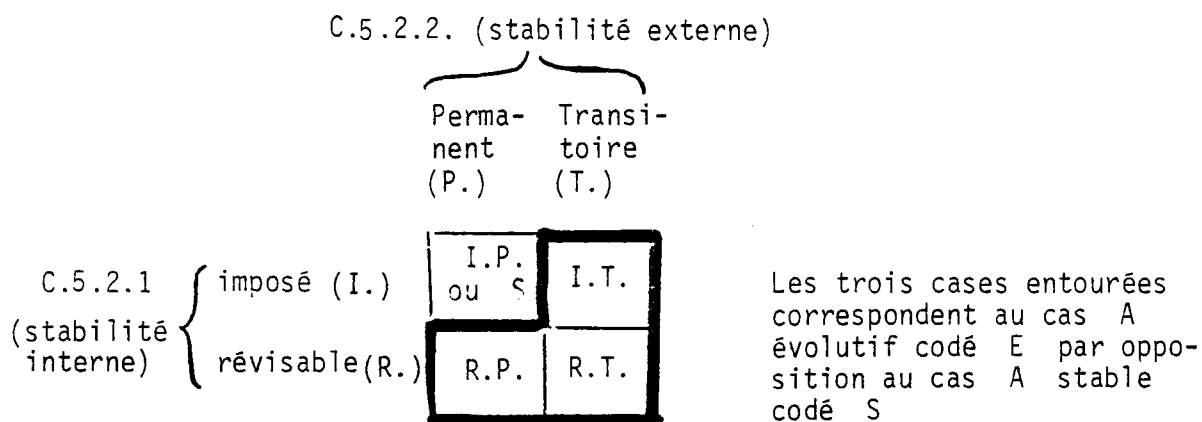
CONDITION C.5.2.2 (stabilité externe) : la prescription qui doit résulter de la phase d'étude met en jeu un ensemble A qui, compte tenu du contexte extérieur, jouit normalement d'une certaine permanence (soumis tout au plus à des changements mineurs ou marginaux) ; de ce fait, la méthodologie d'aide à la décision peut prendre appui sur un ensemble A susceptible d'une définition exhaustive durable, elle n'a donc pas à prendre en compte un éventuel caractère transitoire de A .

Dire que cette condition de stabilité externe n'est pas remplie, c'est dire que la prescription doit être adaptée à un ensemble A fondamentalement changeant sous l'effet naturel de l'environnement (naissance et disparition d'actions potentielles comme dans E.6).

DEFINITION D.5.2.2: L'ensemble A est dit

- stable si les deux conditions de stabilité interne (C.5.2.1) et externe (C.5.2.2) sont supposées remplies ;
- évolutif s'il n'est pas stable ;
- imposé si la condition de stabilité interne (C.5.2.1) est supposée remplie ;
- révisable s'il n'est pas imposé ;
- permanent si la condition de stabilité externe (C.5.2.2) est supposée remplie ;
- transitoire s'il n'est pas permanent.

Figure F 5.2.1 : codification des divers cas relatifs à la stabilité de A.



La figure 5.2.1 résume ces différents cas et leur affecte un code simple pour s'y référer. Elle montre que A peut être évolutif de trois façons distinctes. Ces cas peuvent être combinés avec chacune des conceptions globalisée (G) et fragmentée (F) (cf.5.1.2).

Avant d'aborder les derniers exemples de ce chapitre, il importe de mettre en garde le modélisateur contre une tendance à concevoir de préférence l'ensemble A sous forme globalisée et stable, même si cette conception rend mal compte de la réalité et risque de constituer un carcan pouvant entraver le bon exercice de l'aide à la décision. Cet abus de l'hypothèse de stabilité, de même que celui de la conception globalisée, sont en fait généralement des manifestations du biais instrumental (cf. 2.2.6).

5.2.2 Exemples

Illustrons ces définitions en poursuivant l'étude des exemples de référence . Dès à présent, le lecteur peut se reporter au tableau T 6.2 pour connaître celui ou ceux des cas correspondant(s) à chacun d'eux.

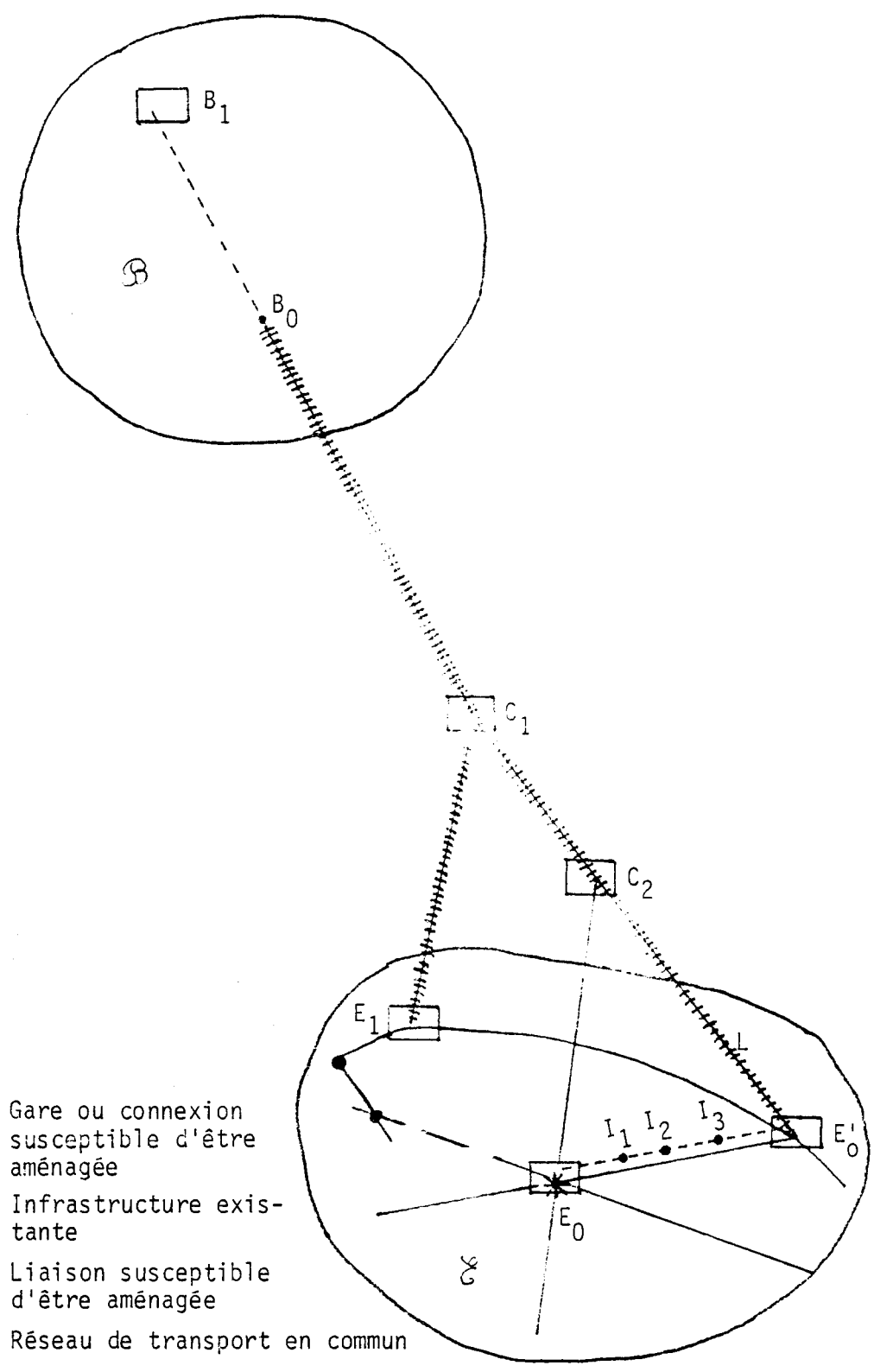
E.2 : Desserte ferroviaire (cf. 3.1)

Identifier l'action implique que soit précisés les divers éléments (d'aménagement, de dimensionnement, ...) qui font problèmes ainsi que les modalités de choix qui s'offrent à leur sujet. Une combinaison cohérente de telles modalités permet de caractériser ce que l'on peut appeler une variante (envisageable) pour cette nouvelle desserte ferroviaire. Après analyse de ces éléments, l'homme d'étude parvient aux conclusions suivantes (cf. F.5.2.2) :

- a) deux possibilités s'offrent pour le terminus en banlieue B :
 - arrêter la ligne en B_0 en aménageant une gare terminus
 - prolonger la ligne jusqu'en B_1 ce qui demande d'effectuer le raccordement mais simplifie le problème du terminus.

- b) la pénétration dans le quartier Q peut être réalisée de multiples façons selon que la nouvelle ligne est :
 - aménagée (par réemploi d'infrastructures existantes) jusqu'à la gare centrale E_0 ;
 - aménagée comme ci-dessus mais seulement jusqu'en E'_0 (moins centrale et surtout mal reliée au réseau de transport en commun desservant E), l'aménagement du tronçon $E'_0 E_0$ étant reporté à une date non précisée

FIGURE F.5.2.2. : Etat du réseau de transport et possibilités d'aménagement



- aménagée jusqu'à une gare E_1 de la périphérie de E moyennant des transformations en C_1 :
- connectée en C_1 au réseau ferroviaire desservant E par l'intermédiaire de E_1 , les voyageurs devant cependant obligatoirement changer en C_1 pour aller de B_0 ou B_1 en E_1 ;
- connectée en C_2 (là encore avec rupture de charge) au réseau de transport en commun qui dessert E via E_0 .

Ces cinq solutions, seules retenues dans un premier temps par l'homme d'étude, représentent en fait chacune une famille de solutions voisines se différenciant par des options mineures.

c) les deux solutions aboutissant en E_0 et E'_0 utilisent le tracé d'une ligne L actuellement en exploitation. Deux possibilités s'offrent :

- ajouter des voies et conserver L ;
- ne pas ajouter de voies et supprimer L .

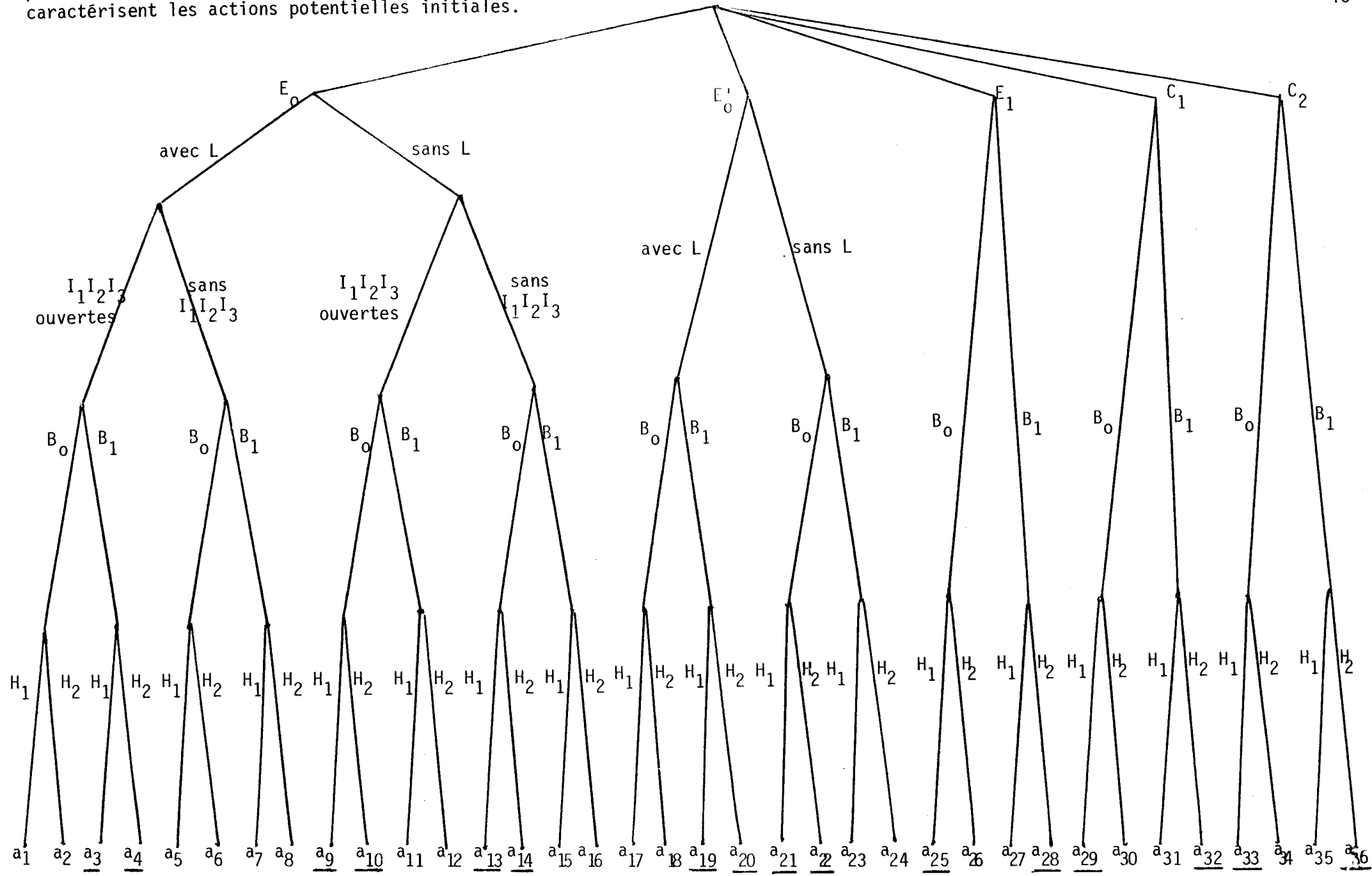
d) les possibilités d'ouverture de stations intermédiaires sont évidemment les mêmes le long de toute la partie du tracé commune aux différentes solutions. Après avoir examiné chacune d'elles, l'homme d'étude a opté pour une liste provisoire de celles qu'il supposerait ouvertes dans un premier temps. Quant à la partie du tracé non commune, l'ouverture de stations intermédiaires ne pose problème que pour les stations I_1, I_2, I_3 situées sur le tronçon $E'_0 E_0$: il ne retient que deux modalités (voir figure F 5.2.3).

e) compte tenu des objectifs (cf. 5.3.1), la comparaison de deux variantes ne peut se faire sans un minimum d'hypothèses sur les conditions d'exploitation. L'homme d'étude estime que, dès le début, il doit introduire au moins deux hypothèses :

- H_1 : tous les trains s'arrêtent à toutes les stations supposées ouvertes et il y en a 8 par heure en période de pointe contre 4 seulement en dehors ;
- H_2 : durant toute la journée, il existe 6 trains par heure s'arrêtant à toutes les stations; viennent s'y ajouter durant chaque heure de pointe 6 autres trains omnibus au départ de C^0 jusqu'à une station J (commune à tous les tracés) et directes de J à B_0 .

L'homme d'étude est ainsi conduit (cf. F 5.2.3) à définir, dans un premier temps, 36 variantes. Dans une conception globalisée, chacune suffit à caractériser une action. Compte tenu du temps et des moyens limités dont il dispose, il estime que l'ensemble initial A_0 des actions potentielles peut être restreint aux 16 variantes (suffisamment contrastées) correspondant aux codes soulignés dans F 5.2.3. Ce faisant, il postule que l'examen des premiers résultats fournis par l'étude de A_0 pourra justifier l'élimination de certaines actions de A_0 et même de quelques autres non initialement prises en considération. Cet examen devrait également lui permettre de diagnostiquer quelles actions, parmi les 20 laissées de côté, méritent d'être ajoutées à celles conservées. Soit A_1 l'ensemble qu'il obtiendra ainsi par révision de A_0 .

Figure F.5.2.3 : organisation arborescente d'une première famille de variantes ; celles soulignées caractérisent les actions potentielles initiales.



Pour étayer correctement sa prescription, l'homme d'étude prévoit ensuite d'autres révisions destinées à lui permettre d'affiner et de diversifier les options décrites ci-dessus en b) d) et e).

Si, dans cette façon d'aborder le problème, la condition C.5.2.1 n'est pas remplie, il est clair que C.5.2.2 n'a aucune raison de ne pas l'être dans la mesure où le contexte extérieur apparaît comme stable à court terme et correctement analysé.

suite au 6.1.3.

E.11 : composition d'un produit (cf. 3.7)

Il est naturel ici de poser :

$$a = (x_1, \dots, x_h, \dots, x_m) = \underline{x}$$

x_1, x_2, \dots désignant respectivement les quantités d'acide stéarique, de soufre, ... entrant dans la composition du produit (sur la base de 100 feuilles de caoutchouc). Nous désignerons par :

$$y_k = p_k(\underline{x}) \quad k = 1, \dots, 12$$

le niveau de performance atteint par le mélange \underline{x} relativement aux douze propriétés considérées (temps de grillage, résistance à la rupture, ...).

Si la forme analytique des fonctions p_k est connue, rappelons qu'elle dépend de la région de l'espace R^m où se situe \underline{x} .

Il est commode d'introduire une 13^{ème} fonction p_k :

$$y_0 = p_0(\underline{x})$$

définissant le coût, pour le fabricant F de l'unité de produit ayant la composition \underline{x} .

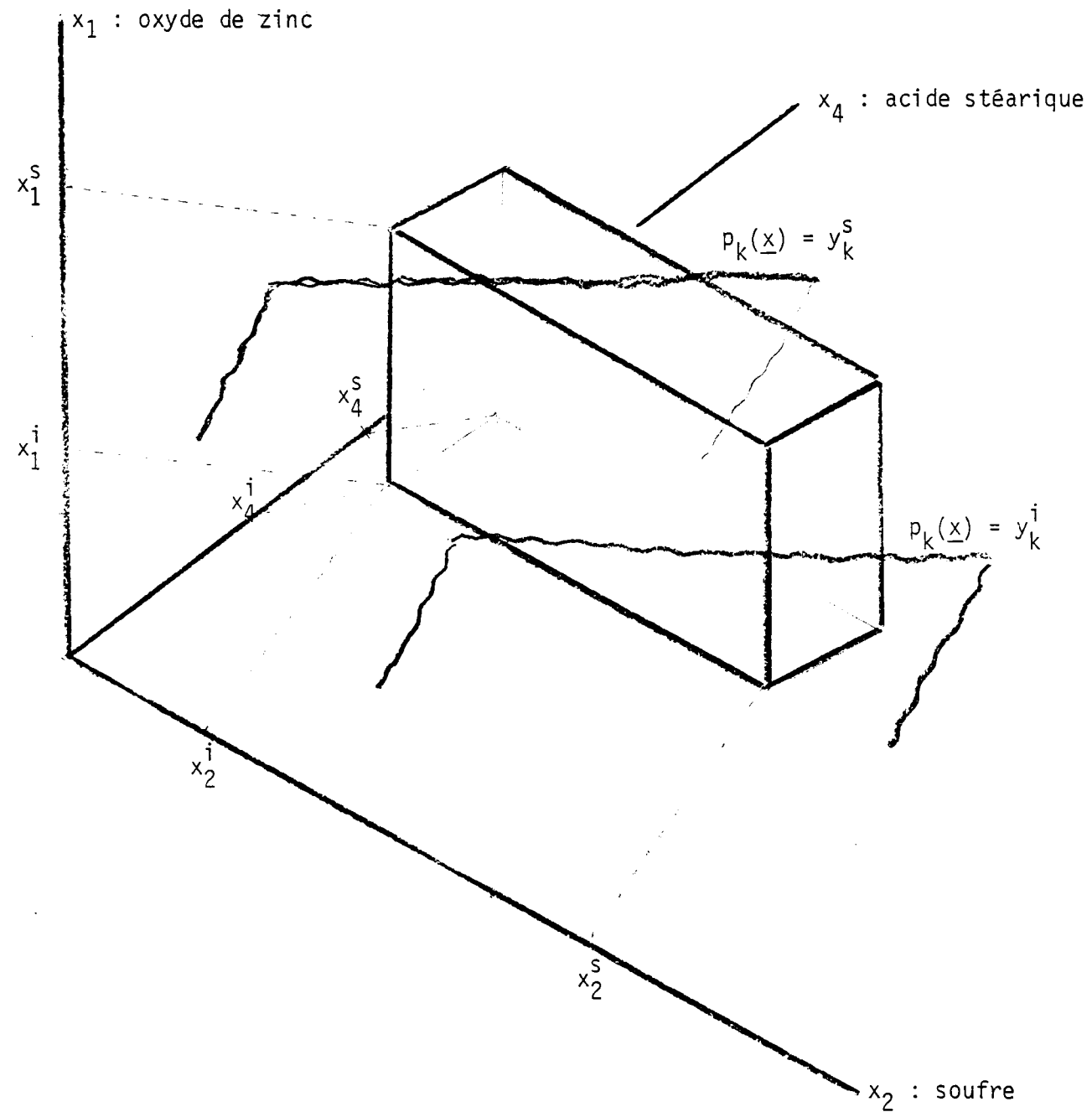
Dans cette conception globalisée, l'ensemble A des actions potentielles (c'est-à-dire de compositions \underline{x} envisageables) correspond à une partie de l'espace R^m délimitée principalement par des conditions de la forme (cf. F.5.2.4) :

$$\left. \begin{array}{l} x_h^i \leq x_h \leq x_h^s \quad \text{pour } h = 1, \dots, m \\ y_k^i \leq y_k \leq y_k^s \quad \text{pour } k = 0, 1, \dots, 12 \end{array} \right\} \quad (\text{f.5.2.1})$$

(les valeurs des bornes inférieures et supérieures étant données) ; d'autres contraintes peuvent s'ajouter pour des raisons technologiques et économiques.

Il est clair que la méthodologie que l'homme d'étude a pour mission de concevoir ne peut prendre appui sur un ensemble A dont la définition aurait un caractère durable. En effet, du fait des conditions extérieures, c'est-à-dire des caractéristiques du produit demandé, tel composant, telle propriété seront ou non appelés à intervenir et le coût constituera ou non une contrainte. A est donc ici transitoire.

FIGURE F.5.2.4 : Représentation de A lorsque les quantités à déterminer ne concernent que trois produits



Pour ce qui est de la condition de stabilité interne, il est intéressant d'examiner deux cas.

1er cas : les rapports entre F et le client sont tels que, une fois la demande de ce dernier traduite dans le formalisme ci-dessus, l'ensemble A qui en découle (cf. (f.5.2.1)) doit être traité comme imposé.

2ème cas : les rapports entre F et le client sont tels que l'ensemble A_0 défini par (f.5.2.1) d'après la demande initiale, est susceptible d'être révisé en accord avec le client sur propositions du service commercial de F : il s'agit d'exploiter les résultats obtenus par le service technique qui, compte tenu des tolérances sur le niveau des performances et/ou sur le prix, peuvent révéler différentes formes de compromis entre minimisation du coût et maximisation des performances relativement à telle ou telle propriété.

suite au 6.1.1

E.9 : affectation d'engins (cf. 3.5)

Plaçons-nous à un instant donné t . Soit H_t l'ensemble des tâches annoncées, c'est-à-dire dont les caractéristiques sont connues et dont l'exécution n'a pas commencé. Parmi elles, il convient de distinguer :

- celles pour lesquelles le dispatcher a déjà décidé une affectation qui n'a pas été remise en cause (du fait de l'état de l'engin ou d'une modification des caractéristiques de la tâche) : nous désignerons par J_t le sous-ensemble de H_t ainsi défini (les tâches telles que $t_i < t + 60$ appartiennent pour la plupart à J_t) ;

- celles pour lesquelles il n'a pas encore décidé de l'engin qui sera affecté ou pour lesquelles une telle décision serait remise en cause : nous désignerons ce sous-ensemble par I_t ($I_t = H_t \setminus J_t$) (1).

Soit encore P_t l'ensemble des tâches telles que l'engin qui les a exécutées n'a pas débuté, à l'instant t , l'exécution d'une nouvelle tâche. Celles de ces tâches dont l'engin est déjà réaffecté à une tâche de J_t forment un sous-ensemble R_t . Posons : $Q_t = P_t \setminus R_t$.

L'aide à la décision peut être conçue en prenant pour point d'application les tâches de I_t et les engins libérés par celles de Q_t ; il ne faut cependant pas perdre de vue que la réaffectation aux tâches de J_t des engins libérés par celles de R_t peut encore être remise en cause. Sans entrer ici dans le détail d'une modélisation de A , observons qu'une tâche $i \in I_t$ peut être le point de départ d'une action plus ou moins complexe de la part du dispatcher. Admettons que l'homme d'étude ait de bonnes raisons de vouloir maîtriser cette complexité en introduisant une hiérarchie selon les trois niveaux ci-après (le niveau n n'étant abordé par le dispatcher que si le niveau $n-1$ ne lui permet aucune décision satisfaisante) :

niveau 1 : chercher à affecter à i , un engin k , libéré par une tâche $q \in Q_t$, à l'instant $t+\epsilon$ ($\epsilon = 0$ si q est achevée à l'instant t), en respectant la contrainte :

$$t + \epsilon + D_k(E_q^*, E_i) < t_i \quad (5.2.2)$$

(1) \setminus : Symbole de la différence ensembliste : les éléments de I_t sont ceux de H_t qui ne sont pas dans J_t .

niveau 2 : s'informer par téléphone auprès du responsable des écarts tolérables relativement à la date t_i et à l'état E_i , puis chercher à affecter un engin libéré par une tâche de Q_t qui respecte la contrainte (5.2.2) élargie en fonction des informations recueillies.

niveau 3 : chercher une affectation en remettant en cause une ou plusieurs de celles déjà décidées et en consultant si besoin le responsable sur les écarts tolérables relativement aux dates t_j et aux états E_j des tâches $j \in J_t$ susceptibles d'intervenir dans cette révision des affectations antérieures.

Précisons qu'une décision intervenant au niveau 2 relativement à la tâche i peut consister :

- en une affectation qui (a posteriori) aurait tout aussi bien pu intervenir au niveau 1 en ce sens que l'engin k affecté satisfait t_i et E_i : la consultation du responsable peut en effet s'expliquer par le fait que le dispatcher estimait opportun de réserver k pour une autre tâche si une autre solution pouvait être trouvée pour i ;

- en aucune affectation (sans passage au niveau 3) à l'instant t ; cette situation peut cependant s'accompagner d'une modification de t_i acceptée par le responsable sur proposition du dispatcher).

Dans ces conditions, l'homme d'étude peut chercher à fournir au dispatcher le moyen de tirer parti de la console pour choisir la (ou les) tâches à considérer en priorité à l'instant t . Outre des indications sur ces tâches, le modèle peut également (sur demande) fournir pour une tâche $i \in H_t$, la liste des engins susceptibles de lui être affectés dans une décision de niveau 1, 2 ou 3.

A un instant donné, le dispatcher ne peut se concentrer que sur une, voire quelques unes, des tâches de H_t en vue d'une décision au niveau 1, 2 ou 3. De plus, de nouvelles tâches apparaissent régulièrement alors que celles qui débutent disparaissent. Pour ces raisons, l'ensemble A sur lequel le modèle envisagé doit prendre appui paraît devoir découler d'une conception fragmentée et être transitoire. Le non respect de la condition de stabilité externe est encore accentué par le fait que les caractéristiques t_i et E_i sont sujettes à modifications imposées de l'extérieur.

La condition de stabilité interne ne paraît pas mieux satisfaite : en effet, lorsque, se plaçant au niveau 2 ou 3, le dispatcher envisage de remettre en cause les caractéristiques d'une tâche (donc sans doute aussi la définition de A), c'est que, ayant étudié le problème d'affectation que soulève cette tâche, il estime souhaitable ou nécessaire de revoir les conditions de son exécution. De telles possibilités de révision doivent évidemment faire partie intégrante du modèle sans quoi il risquerait de ne pas être très opérationnel.

suite au 6.1.2

CHAPITRE 6

PROBLEMATIQUES ET ORIENTATION DE L'AIDE A LA DECISION

SOMMAIRE

6.1 Quatre problématiques de référence $P.\alpha$, $P.\beta$, $P.\gamma$, $P.\delta$, sont définies et illustrées.

P	Objectif	Résultat
α	Eclairer la décision par le choix d'un sous ensemble aussi restreint que possible contenant les "meilleures" actions (optimums) ou à défaut des actions "satisfaisantes" (satisfécums)	Un choix ou une procédure de sélection
β	Eclairer la décision par un tri résultant d'une affectation de chaque action à une catégorie ; les catégories étant définies à partir de la valeur intrinsèque des actions qu'elles sont destinées à recevoir	Un tri ou une procédure de segmentation
γ	Eclairer la décision par un rangement obtenu en regroupant tout ou partie (les "plus satisfaisantes") des actions en classes d'équivalence, ces classes étant ordonnées, de façon complète ou partielle, conformément aux préférences	Un rangement ou une procédure de classement
δ	Eclairer la décision par une description, dans un langage approprié des actions et de leurs conséquences	Une description ou une procédure cognitive

6.2 Relativement à une phase d'étude, la problématique adoptée peut correspondre soit à l'une des quatre problématiques de référence, soit à une combinaison de $P.\alpha$, $P.\beta$, $P.\gamma$ faisant intervenir en séquence deux (ou plus) d'entre elles, soit enfin à une problématique mixte. Ces deux derniers cas sont illustrés sur de nouveaux exemples.

6.1 LES QUATRE PROBLÉMATIQUES DE RÉFÉRENCE

Relativement à l'ensemble A des actions potentielles, l'homme d'étude doit préciser en quels termes il pose le problème : vers quoi oriente-t-il son investigation ? Comment conçoit-il sa prescription ? Doit-il l'envisager dans une optique seulement tactique en visant directement les éléments de A et leurs conséquences ou dans une optique plus stratégique en visant une méthodologie destinée à une utilisation répétitive et/ou automatisée ?

Pour répondre à ces questions, il est utile de situer le problème par rapport à quatre problématiques de référence qui apparaissent comme quatre pôles. L'objet de cette section est simplement de les définir et de les illustrer.

L'adoption d'une problématique est évidemment propre à une phase d'étude : en cela elle est intimement liée à l'é.a.p. (cf.D.4.12) et à la conception du prochain temps fort qu'elle contribue à façonner. Indiquons encore que, à propos d'une phase d'étude, l'une de ces problématiques de référence ne s'impose pas nécessairement : l'homme d'étude peut avoir le choix entre plusieurs d'entre elles, et celle qu'il adopte finalement peut ne pas correspondre exactement à l'une d'elles. Nous réservons ces sujets pour la dernière section de ce chapitre.

6.1.1 Problématique du choix P.α : aider à choisir une "meilleure" action ou à élaborer une procédure de sélection.

Il s'agit de la problématique la plus classique : celle qui consiste à poser le problème en terme de "meilleur choix". C'est par rapport à elle que se sont développées les procédures d'optimisation. Toutefois, la définition

que nous proposons ci-après fait apparaître la problématique de l'optimisation comme un cas particulier de cette problématique du choix.

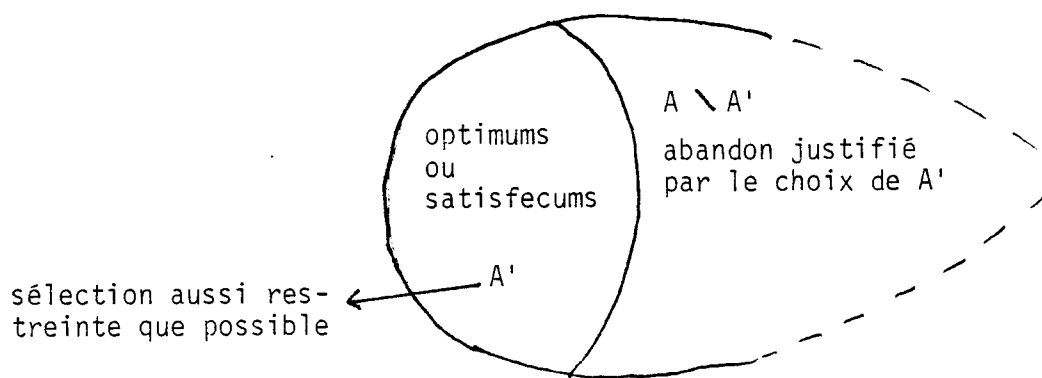
DEFINITION D.6.1.1 : La problématique du choix $P.\alpha$ consiste à poser le problème en terme de choix d'une seule "meilleure" action, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'un sous-ensemble A' de A aussi restreint que possible, conçu pour éclairer directement le décideur sur ce que doit être l'issue du prochain temps fort et ce compte tenu du caractère éventuellement révisable et/ou transitoire de A ; cette problématique prépare une forme de prescription ou de simple participation visant :

- soit à indiquer avec un maximum de précision et de rigueur une décision à préconiser ;
- soit à proposer l'adoption d'une méthodologie fondée sur une procédure de sélection (d'une meilleure action) convenant à une éventuelle utilisation répétitive et/ou automatisée.

Adopter cette problématique α (cf. F.6.1.1), c'est chercher à tirer parti au maximum d'informations permettant de comparer entre eux les éléments de A (cf. 2e partie) pour justifier le "non choix" du plus grand nombre possible d'actions, étant entendu que l'idéal serait de pouvoir n'en conserver qu'une seule, s'imposant comme étant au moins aussi bonne que toutes les autres. L'obtention d'une telle action (optimum) peut cependant paraître impossible ou relever d'options arbitraires :

- soit du fait du caractère révisable et/ou transitoire de A ,
- soit parce que les éléments objectifs servant à asseoir la comparaison des actions sont insuffisamment précis,
- soit par suite de la multiplicité des systèmes de valeurs qui sont en jeu,
- soit pour toute autre raison.

FIGURE F.6.1.1 : Aboutissement d'une problématique du choix



Dans tous les cas, le choix dont il est question dans la problématique α concerne un sous-ensemble A' de A aussi restreint que possible et :

- qui soit tel que, pour chaque action de $A \setminus A'$, il existe une action de A' qui lui soit strictement préférable (aux yeux du décideur),
- ou qui, à défaut, soit constitué d'actions que le décideur juge suffisamment satisfaisantes pour abandonner celles de $A \setminus A'$.

Lorsque A' n'est pas réduit à une seule meilleure action (optimum), celles qu'il contient peuvent avoir été choisies parce qu'elles apparaissent dans le modèle :

- comme équivalentes et meilleures que toutes les autres (optimum),
- comme optimales eu égard à des systèmes de valeur différents,
- comme découlant de recherches de compromis à partir d'options différentes,
- comme difficilement comparables eu égard aux facteurs d'imprécision, d'incertitude, d'indétermination.

Avec H. SIMON , nous utiliserons le terme satisfécum pour désigner un élément quelconque de A' chaque fois que celui-ci ne s'impose pas en tant qu'optimum.

E.1 : Localisation (cf. 3.1)

Nous admettrons qu'une précédente phase d'étude a permis :

- tout d'abord de recenser tous les sites disponibles dans la région considérée susceptibles d'accueillir l'école ainsi que de donner une description sommaire de chacun mettant en évidence ses avantages et inconvénients les plus notoires ;
- puis de procéder à un tri destiné à séparer ces sites selon qu'ils apparaissent ou non mériter d'être retenus pour une étude plus approfondie. C'est un examen rapide et une discussion avec les représentants des différents intervenants (fondés sur les seules données recueillies avec tout ce qu'elles ont d'imparfait) qui ont finalement conduit à rejeter 12 sites parce que objectivement inadaptés à la stratégie de développement de l'école et à en conserver 5 (précisons que, pour sa part, le directeur de l'école n'en aurait retenu que 4).

Relativement à la phase d'étude considérée ici, posons :

$$A = \{a_1, a_2, a_3, a_4, a_5\}$$

chaque action correspondant à l'implantation de l'école sur l'un de ces sites.

Dans ces conditions, le problème se trouve être posé en termes de "choix d'un meilleur site". De façon plus précise, l'homme d'étude se propose d'examiner si l'un de ces sites se révèle, eu égard aux préférences du décideur (le directeur de l'école), être significativement meilleur que les 4 autres. Si tel est le cas, il considère que sa prescription devra faire ressortir les éléments que le directeur pourra faire valoir dans ses discussions avec les autres intervenants afin de mettre toutes les chances de son côté pour emporter la décision en faveur de ce site.

L'homme d'étude sait qu'il dispose de moyens (assistance technique, temps, ..) strictement limités et que les conséquences de chacune des 5 implantations ne pourront être étudiées que de façon partielle et approximative. Il sait également que les systèmes de valeurs qui sous-tendent les préférences des divers acteurs sont loin d'être identiques et que, pour certains d'entre eux (dont le directeur de l'école), l'importance à accorder à telle ou telle des conséquences de la localisation prête largement à discussion. Pour ces raisons, il estime que cette problématique du choix ne doit normalement aboutir à un seul site, que si les raisons de son optimalité sont de nature à apparaître, d'une part comme suffisamment probantes aux yeux du décideur, d'autre part peu vulnérables aux yeux des autres acteurs. L'obligation de devoir choisir deux, éventuellement même trois sites (équivalents ou plus probablement incomparables) ne lui paraît pas exclue. Outre les justifications du choix d'un tel sous-ensemble A' de A , il lui faudra alors mettre en lumière :

- les traits spécifiques de chacune des implantations choisies,
- les arguments qui devraient permettre au directeur de l'école de circonscrire les discussions aux seules actions de A' .

Suite au

E.3: Planification agricole (cf. 5.1.2.)

Dans cet exemple également, la problématique α paraît s'imposer. Il s'agit bien en effet de chercher à cerner, avec le maximum de précision et de rigueur, les caractéristiques du plan à préconiser. Mais ici encore, il peut être difficile ou illusoire de vouloir dégager un plan optimal et ce pour deux raisons.

La première tient à l'hétérogénéité des trois objectifs que poursuit le gouvernement de S : équilibre de la balance du commerce extérieur, indépendance alimentaire, maintien de l'emploi en milieu rural. Enfermer ces objectifs dans un critère unique satisfaisant n'est pas chose facile (nous y reviendrons plus loin).

La seconde découle de la part d'arbitraire non négligeable que recèlent les valeurs numériques des nombreux coefficients du système linéaire qui définit A (ensemble qui est donc un polyèdre de R^m). Rechercher un optimum sur A conduit presque inévitablement (surtout si le critère est linéaire) à un plan "boincé" contre la frontière du polyèdre (sommet); il sera donc conditionné par l'arbitraire des données qui fixent le tracé de ce "coin" de frontière. Afin

de découvrir à quels autres plans il aurait été conduit s'il avait attribué aux données en question des valeurs numériques différentes fondées sur d'autres approximations, l'homme d'étude devra envisager une série de révisions de A . Il sera alors conduit à diverses investigations pouvant prendre la forme d'une analyse de sensibilité, d'une simulation, ... Selon toute vraisemblance, celles-ci aboutiront à cerner les caractéristiques du plan à préconiser, non pas d'après un unique vecteur $\underline{x}^* \in A$ mais à partir d'une région $A' (\subset A)$ renfermant des plans qui tous apparaissent comme des satisfécums. L'homme d'étude trouvera dans la "forme" de cette région des éléments relativement solides pour justifier que telle caractéristique du plan voit sa valeur finale fixée dans un certain intervalle ou selon une relation définie avec telle autre caractéristique.

Suite au §.1.5

E.11: Composition de ... (cf. §.2.2)

Qu'il s'agisse du 1er ou du 2ième cas, la direction générale de F attend de l'homme d'étude qu'il lui propose une méthodologie fondée sur une procédure de choix (du "meilleur mélange") convenant à une utilisation répétitive. C'est donc encore la problématique α qui s'impose, mais cette fois avec l'optique que nous avons qualifiée de stratégique dans l'introduction de cette section 6.1.

Dans le 1er cas, le demandeur de l'étude (direction générale de F) peut vouloir pousser l'automatisation assez loin. Ceci ne présente pas a priori

de difficultés majeures puisque la méthodologie doit être entièrement entre les mains du service technique qui est ici le décideur au sens du 2.2.2 et qu'elle met en jeu un ensemble A imposé.

Dans le 2ème cas, il s'agit tout d'abord, sur la base d'un ensemble A_0 , de choisir à l'intention du service commercial, les éléments qui lui permettront d'élaborer, s'il y a lieu, des propositions de précisions ou de modifications de la demande initiale. D'autres interactions fabricant-client peuvent ensuite avoir eu lieu conduisant à des révisions successives de A_0 . Elles doivent permettre au service technique d'aboutir à un choix aussi judicieux que possible (compte tenu des desiderata exprimés par le client) de la composition du produit qui sera finalement fabriqué.

Suite au 9.1.1

6.1.2 Problématique du tri (P. β) : aider à trier les actions d'après leur valeur intrinsèque ou à élaborer une procédure de segmentation

Cette problématique est celle qui prévaut lorsque l'on cherche à trier les actions potentielles en ayant recours à un examen : examen d'un dossier en vue de l'attribution d'un crédit, examen auquel on soumet un candidat pour l'attribution d'un diplôme, examen que l'on fait subir à un patient en vue d'un diagnostic, ... L'exemple E.1 (cf. 6.1.1) nous a déjà donné l'occasion de rencontrer cette problématique puisque c'est d'elle qu'il a été question (sans la nommer) à propos de la phase d'étude préalable. Nous allons la préciser avant de l'illustrer sur d'autres exemples.

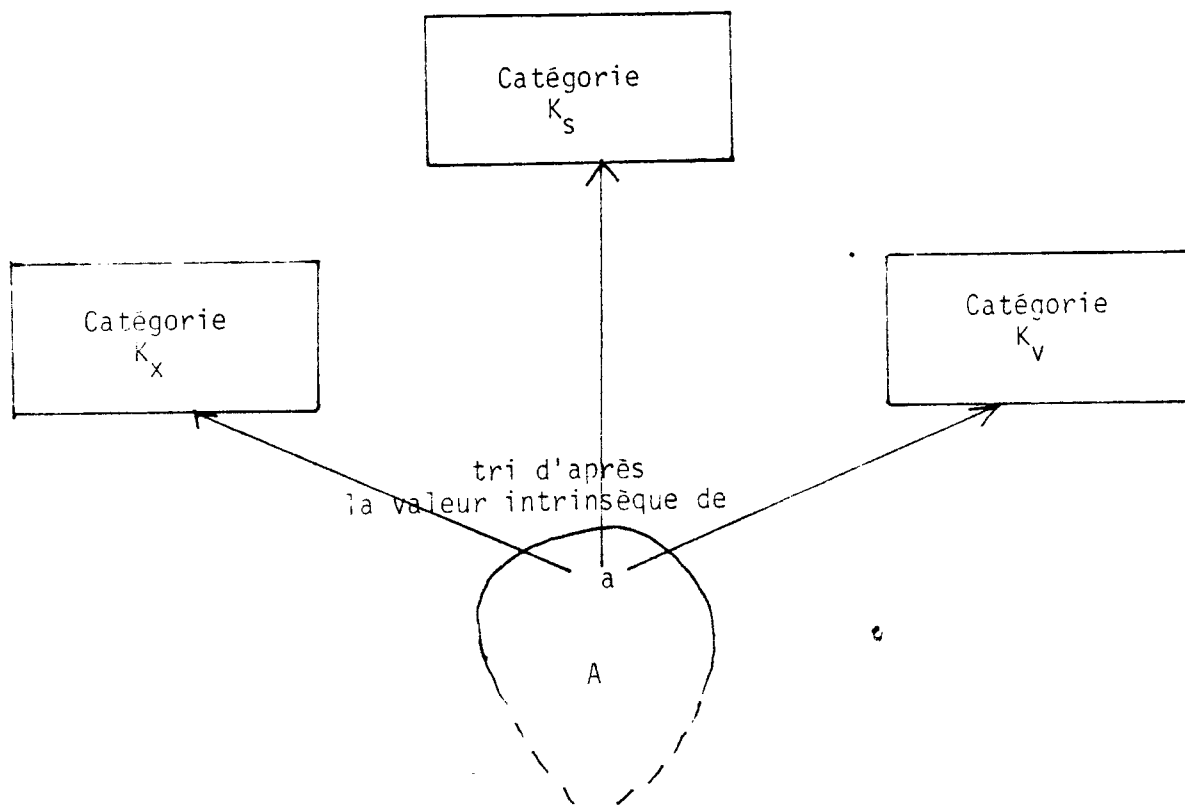
DEFINITION D.6.1.2 : La problématique du tri P. β consiste à poser le problème en terme de tri des actions par catégories prédéfinies, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'une segmentation de A conçue en vue d'établir ou de tirer parti des normes relatives à la valeur intrinsèque des actions et ce compte tenu du caractère révisable et/ou transitoire de A ; cette problématique prépare une forme de prescription ou de simple participation visant :

- soit à préconiser l'acceptation ou le rejet pour certaines actions, d'autres pouvant donner lieu à des recommandations plus complexes,
- soit à proposer l'adoption d'une méthodologie fondée sur une procédure de segmentation (de toutes les actions) convenant à une éventuelle utilisation répétitive et/ou automatisée.

Adopter cette problématique β (cf. F.6.1.2), c'est chercher à tirer parti au maximum d'informations (cf. 2e partie) permettant de délimiter le "certainement bon", le "certainement vrai", le "probablement satisfaisant", le sûrement mauvais", le "sûrement faux", ... D'une façon plus générale, il s'agit de caractériser les conditions d'appartenance à diverses catégories prédéfinies pour justifier en

Figure F.6.1.2 : Aboutissement d'une problématique du tri

A partir de catégories prédéfinies permettant une segmentation de A :



fin de compte une segmentation (partition de A) formée de telles catégories (exemple : actions acceptées, actions refusées, actions différées pour complément d'informations). Afin d'être utilisable par le décideur, chaque catégorie doit être conçue en fonction d'un traitement spécifique ultérieur des actions qu'elle contient. La segmentation peut évidemment incorporer des catégories spécialement conçues pour recevoir des actions d'ont l'affectation à telle ou telle autre catégorie pourrait donner lieu à hésitation. C'est bien à de telles segmentations que conduisent les examens d'orientation scolaire ou encore les examens (radiographique, sanguin, ...) que l'on fait subir à un patient pour l'identification d'une maladie.

Le tri dont il est question dans la problématique β consiste à affecter chaque action à une et une seule des catégories d'une segmentation conçue pour orienter la décision : chacune de ces catégories devant jouir d'une définition intrinsèque, c'est-à-dire ne faisant pas fondamentalement référence aux autres catégories. Faisons observer que la dichotomie $A', A \setminus A'$ à laquelle conduit la problématique α ne relève pas d'un tel tri puisqu'elle est fondée sur une étude comparative des actions et non sur un essai d'appréciation de la valeur intrinsèque de chacune.

E.10 : Admission sur dossier (cf. 3.6.)

L'étude concerne une méthode de recrutement. Nous ne nous intéresserons ici qu'à l'un de ses rouages : procédure automatisée d'examen de dossiers destinée à faciliter le travail d'un jury en l'aidant à trancher les cas les plus simples d'acceptation et de refus. Par cas simple, il faut entendre ceux dans lesquels le candidat peut être jugé directement sur dossier sans que l'entretien apparaisse nécessaire.

Le point d'application de l'aide à la décision est ici le dossier du candidat. A est donc un ensemble de dossiers de candidatures. Pour chaque

application de la procédure, A est imposé (les résultats de cette application n'ont aucune raison d'entraîner une révision de A). A n'est cependant pas permanent puisqu'il est renouvelé à chaque session de jury.

Il est clair que la procédure qu'il s'agit de mettre au point a précisément pour objet d'opérer un tri des dossiers. Sur proposition de l'homme d'étude, la direction de l'école et le jury acceptent une segmentation en trois catégories :

- A_1 sous-ensemble des dossiers qui se révèlent suffisants pour préconiser l'admission du candidat sans entretien,
- A_2 sous-ensemble des dossiers apparaissant insuffisants pour préconiser l'admission ou le refus direct sur dossier,
- A_3 sous-ensemble des dossiers qui se révèlent suffisants pour préconiser le refus du candidat sans entretien.

Il est entendu que cette trichotomie n'a qu'une valeur indicative pour le jury. Elle n'aidera véritablement ce dernier que si elle peut être établie sans son intervention. Pour concevoir une procédure ainsi automatique, il est indispensable que, compte tenu de la vocation de l'école, soient précisées les caractéristiques de ce que nous appellerons les bons et les mauvais candidats. Il faut entendre par là ceux qui méritent d'être respectivement affectés en catégories A_1 et A_3 .

Suite au

E.9 : Affectation d'engin (cf. 5.2.2)

La méthodologie qu'il s'agit d'élaborer peut être plus ou moins complexe et la part automatisée peut être plus ou moins importante. Le caractère plus ou moins répétitif des procédures qu'elle met en jeu reste lui aussi conditionné par de nombreux facteurs. La problématique de tri envisagée ci-après se situe dans un contexte de faible automatisation et avec une procédure utilisée plusieurs fois par heure à l'initiative du dispatcher. Non seulement d'autres principes de tri peuvent être imaginés mais encore d'autres problématiques, α , γ , mixte peuvent tout aussi bien être envisagées.

Une segmentation de I_t en quatre catégories peut être conçue sur les bases suivantes :

- appartient à A_1 toute tâche de I_t pour laquelle l'affectation d'un engin paraît pouvoir découler d'une décision prise au niveau 1 : il s'agit de celle pour laquelle il existe au moins un engin libéré par une tâche de Q_t qui soit satisfaisant et ne provoque pas un conflit avec une autre tâche de I_t ;
- appartient à A_2 toute tâche de I_t pour laquelle une affectation satisfaisante paraît pouvoir découler d'une décision prise au niveau 1 mais au risque de créer des difficultés relativement à une autre tâche avec laquelle elle entre en conflit du fait de l'engin affecté ;
- appartient à A_3 toute tâche pour laquelle l'affectation d'un engin devient urgente sans qu'elle paraisse pour autant pouvoir relever d'une décision de niveau 1 ;
- A_4 est l'ensemble des autres tâches de I_t .

Suite au 8.2.4

E.7 : Développement industriel (cf. 5.1.1)

Ici, la prescription ne vise plus une méthodologie. En effet, ce que le Conseil de Direction de \mathcal{C} attend de l'homme d'étude, ce sont des résultats tangibles lui permettant de distinguer parmi les 124 couples application-secteurs retenus, ceux qui se prêtent bien à une action promotionnelle à court terme.

L'homme d'étude peut par conséquent poser le problème en termes de tri de tous les couples application-secteurs à propos desquels une action prioritaire serait justifiée. Dans cette perspective, il lui faut étudier pour chaque action $a \in A$, de façon plus approfondie que cela n'a été fait pour bâtir A , les raisons techniques, économiques, politiques, ... qui peuvent militer en faveur du développement des applications envisagées dans le secteur considéré. Nous admettrons donc qu'il oriente son investigation vers la mise en évidence d'une segmentation de A conduisant à séparer :

- ceux des couples application-secteurs qui paraissent être finalement de mauvais supports pour une action promotionnelle prioritaire,
- ceux qui, pour des raisons que l'étude appréhende mal, pourraient éventuellement apparaître aux yeux du Conseil de Direction comme de bons supports pour une action promotionnelle prioritaire,
- ceux qui, pour des raisons objectives, se révèlent être de bons supports pour cette action prioritaire.

Faisons remarquer que, si bien adaptée que paraisse cette problématique, elle ne s'impose pas. Au lieu de $P. \beta$, l'homme d'étude aurait tout aussi bien pu adopter $P. \gamma$ (cf. 6.1.3). De plus $P. \gamma$ peut, après $P. \beta$ et dans la même phase d'étude, améliorer la prescription : en effet, un rangement des actions dans chacune des deux dernières catégories ci-dessus, pourrait faciliter les délibérations en Conseil de Direction.

suite au

6.1.3 Problématique du rangement (P. γ) : aider à ranger les actions selon un ordre de préférence décroissante ou à élaborer une procédure de classement ⁽¹⁾

Dans l'exemple précédent, au lieu de prendre appui sur une procédure de segmentation ayant pour objet de trier les actions, l'homme d'étude aurait pu prendre appui sur une procédure de classement destinée à ranger les actions selon un ordre de préférence décroissante. A la technique de l'examen, il aurait ainsi substitué la technique du concours. Plutôt que d'orienter son investigation vers la mise en évidence de catégories de A définies à partir de la valeur intrinsèque des actions qu'elles doivent renfermer, l'homme d'étude aurait alors été conduit à comparer les actions entre elles afin de les regrouper en classes et d'ordonner ces classes. Celles-ci à la différence des catégories précédentes auraient regroupé des actions jugées équivalentes, sauf peut-être pour ce qui est de la (ou des) dernière(s) classe(s). En effet, dans la mesure où seule la tête de classement renferme des actions suffisamment "satisfaisantes", il est parfois inutile d'affiner les classes qui viennent en queue. Dans ce qui suit, nous considérerons que les dernières classes, dans la mesure où elles ne sont pas des classes d'équivalence au sens des préférences, ne font pas partie du classement.

DEFINITION D.6.1.3. : La problématique du rangement P. γ consiste à poser le problème en terme de rangement des actions de A ou de certaines d'entre elles, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'un classement défini sur un sous-ensemble de A conçu en vue de discriminer les actions se présentant comme suffisamment "satisfaisantes" en fonction d'un modèle de préférence et ce, compte tenu du caractère révisable et/ou transitoire de A ; cette problématique prépare une forme de prescription ou de simple participation visant :

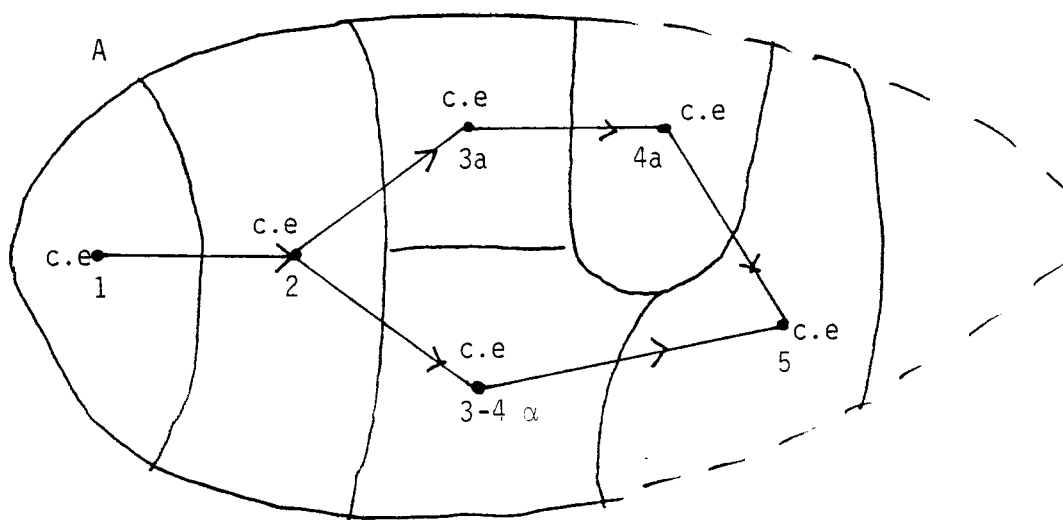
(1) Dans ce livre, le terme rangement est utilisé à propos de positions relatives de classes d'équivalence lorsque celles-ci ou celles-là sont introduites en des termes plus ou moins rigoureux et nuancés alors que le terme classement est utilisé pour désigner une prise de position plus nette : préordre partiel ou complet (cf. 7.2.3.2).

- soit à indiquer un ordre partiel ou complet portant sur des classes d'actions jugées équivalentes,
- soit à proposer l'adoption d'une méthodologie fondée sur une procédure de classement (de tout ou partie de A) convenant à une éventuelle utilisation répétitive et/ou automatisée.

Adopter cette problématique γ (cf. F.6.1.3), c'est chercher à tirer parti au maximum d'informations (cf. 2e partie) permettant de comparer entre eux les éléments de A pour découvrir, départager et finalement ranger en classes successives les actions d'un sous-ensemble A' de A . Un tel rangement, conçu pour aider le décideur, doit être le reflet d'une supériorité, d'une importance ou d'une priorité plus ou moins grande que le décideur attache à chaque action de A' . Il est destiné à guider sa réflexion, à orienter ses discussions avec les autres intervenants et plus généralement à lui servir de cadre pour affronter le prochain temps fort du processus de décision.

Le rangement dont il est question dans la problématique γ consiste à affecter un rang de classement à chaque action d'un sous-ensemble $A' \subset A$, deux actions ayant même rang lorsque les données ne permettent pas de les départager eu égard au prochain temps fort ; le rang des classes ainsi conçues permet de les ordonner, complètement ou partiellement, en conformité avec les préférences. Donc, contrairement aux catégories de $P.\beta$, les classes de $P.\gamma$ ne relèvent pas d'une définition a priori : la signification de chacune n'est que relative puisqu'elle dépend de sa position dans le classement. Si dans $P.\beta$ l'existence de catégories, destinées à recevoir des actions dont la valeur intrinsèque est ambiguë, mérite d'être envisagée pour éviter des affectations arbitraires, il est de même prudent dans $P.\gamma$ de ne pas systématiquement imposer de

Figure F.6.1.3 : Aboutissement d'une problématique du rangement



Les classes d'équivalence (c.e) sont définies de façon contingente et organisées selon un rangement (symbolisé par les flèches) non nécessairement complet (cf. 7.2.3.2).

parvenir à un ordre complet sur les classes. En effet, l'imprécision des données, l'antagonisme des critères, la multiplicité des systèmes de valeur peuvent rendre peu significatif et difficilement utilisable tout ordre complet. Au contraire, un ordre partiel situant chaque classe non nécessairement par rapport à toutes les autres pourra avoir, dans certains cas, une signification et un intérêt beaucoup plus grands.

Précisons que la dichotomie $\{A', A \setminus A'\}$ à laquelle conduit $P.\alpha$ ne peut généralement pas être regardée comme un rangement résultant d'une problématique γ dont A' serait la première et seule classe d'équivalence ($A \setminus A'$ réunissant d'autres éventuelles classes primitivement explicitées). En effet, dans $P.\alpha$, le sous-ensemble A' ne vise pas à regrouper des éléments équivalents au sens de $P.\gamma$. De plus, la première classe qui résulte de $P.\gamma$ n'est définie ni en vue d'un choix devant être restreint à une seule meilleure action, ni avec le souci d'être aussi restreinte que possible (cf. D.6.1.1). Ces deux problématiques correspondent donc à des optiques très différentes.

E.2 : desserte ferroviaire (cf. 5.2.2)

La phase d'étude considérée désormais fait suite à celle dont les grandes lignes ont été esquissées précédemment et que nous n'approfondirons pas davantage ici. Précisons seulement que les examens successifs de A_0, A_1, \dots relèvent normalement d'une problématique β . Nous supposerons que les révisions successives ont été menées en étroite collaboration avec le demandeur et soumises dans certains cas pour avis au représentant du décideur. L'issue de cette phase dite "phase précédente" est donc un ensemble A constitué d'une vingtaine de variantes ayant reçu l'approbation du décideur en vue d'une étude comparative selon les cinq objectifs généraux du 3.1.

La décision finale doit être prise selon une procédure difficilement prévisible dont aucun des intervenants n'est totalement maître. Une étude minutieuse, rigoureuse, qui viserait à dégager avec certitude la meilleure action eu égard aux préférences d'un seul décideur ne répondrait qu'assez imparfaitement aux besoins de ce décideur. En effet, dans la mesure où il n'est

pas du tout certain de pouvoir faire triompher ses préférences, lesquelles sont en outre susceptibles d'évoluer au contact d'autres intervenants, la seule mise en évidence d'une variante optimale (même complétée par celle de deux ou trois variantes sous-optimales) ne présenterait pour lui qu'un intérêt restreint. De plus, acquérir la certitude de l'optimalité d'une variante nécessite des investigations longues et minutieuses et des calculs compliqués non exempts d'hypothèses contestables.

L'homme d'étude renonce donc à $P. \alpha$ au profit de $P. \gamma$. Il espère répondre au besoin du décideur en s'orientant vers l'utilisation d'une procédure de classement qui permette de ranger rapidement et à peu de frais les actions de A en classes d'équivalence tenant compte du caractère approximatif des données. Afin de surmonter les difficultés évoquées ci-dessus, il considère que la comparaison de deux variantes doit être définie relativement à :

- un jeu de poids caractéristique de l'importance relative des différents critères exprimant les cinq objectifs généraux (cf. ch. 10) ;

- un scénario, c'est-à-dire un ensemble d'options (concernant par exemple à l'échéance de dix ans, l'évolution de l'habitat, de l'emploi, la mobilité ou encore l'apparition de nouvelles liaisons) que le décideur ne maîtrise pas mais dans le cadre duquel on se place afin de construire une image du futur possible.

Ce jeu de poids et ce scénario doivent pouvoir être aisément modifiés à la demande du décideur afin de pouvoir analyser la sensibilité du rangement aux hypothèses qu'ils constituent.

suite au 8.2.3.1

E.5 : média planning (cf. 3.3.)

\

La découpe du fragment de réalité à modéliser ne soulève pas ici de problèmes délicats dans la mesure où l'on ne remet pas en cause la demande formulée par le directeur de l'agence ~~et~~. Le point d'application de la décision n'est autre qu'un journal, un magazine de la presse périodique. Une action potentielle a est donc complètement identifiée par le titre du support de presse considéré. L'objet de la décision à éclairer est l'insertion ou la non insertion de ce titre dans une combinaison à étudier à l'étape e).

Soit A l'ensemble des titres étrangers, nationaux, régionaux ou locaux avec lesquels l'agence travaille. A constitue l'ensemble des actions potentielles. Il relève d'une conception fragmentée. Il peut être considéré comme stable dans la mesure où l'agence ne modifie qu'assez rarement le fichier des supports de presse avec lesquels elle est en relation.

Ce qui est demandé à l'homme d'étude c'est une amélioration des étapes a), b), c), d) de la méthodologie décrite au 3.3. Après en avoir débattu avec le personnel du service concerné, l'homme d'étude décide de chercher à élaborer une procédure de classement destinée à ranger les titres éléments de A selon un ordre reflétant l'intérêt décroissant qu'ils présentent pour une éventuelle insertion dans le plan de campagne étudié. Un tel rangement est bien de nature à faciliter la discussion et l'élaboration de combinaisons présumées efficaces à retenir pour l'étape e). Il peut même servir à asseoir une technique systématique de construction de telles combinaisons :

- sélection d'un premier titre dans la classe venant en tête du rangement,
- élimination de tous les titres dont la sélection apparaîtrait incohérente (forte duplication ...) avec le titre déjà sélectionné,

- sélection d'un second titre dans la première classe possédant au moins un élément non éliminé et non sélectionné,
 - élimination de tous les titres non compatibles avec les deux titres déjà sélectionnés,
 - sélection d'un troisième titre, ...,
 -
 - interruption dès l'instant où la sélection d'un nouveau titre serait incompatible avec l'ordre de grandeur du budget ou avec toute autre contrainte définie a priori ;
- (avant même le choix du premier titre, certains peuvent être éliminés afin de construire une combinaison qui les exclut).

La procédure de classement doit ici convenir à une utilisation répétitive. La méthodologie dans laquelle elle s'insère prévoit (étape b) une présélection qui est de nature à en rendre l'application moins coûteuse. Le nombre d'éléments de A peut en effet largement dépasser la centaine mais la majorité d'entre eux sont dénués d'intérêt relativement à un plan de campagne p . Il est donc inutile pour étudier p de ranger A dans sa totalité. L'étape b) de la méthodologie a précisément pour objet d'isoler un sous ensemble A'_p de A rassemblant tous les titres susceptibles d'être intégrés dans p . Seuls les éléments de A'_p méritent d'être rangés et d'après l'expérience du directeur, l'homme d'étude peut prévoir qu'ils sont au nombre de quelques dizaines.

suite au 8.1.5

E.6 : projets de recherche (cf. 5.1.2.)

La méthodologie de travail que l'homme d'étude envisage de proposer au Comité repose sur l'élaboration d'une procédure de classement. Avant chaque séance du Comité, cette procédure doit permettre d'établir un rangement des opérations de recherche qui sont les éléments de A . Ce rangement doit refléter la plus ou moins grande conformité des actions en cause avec la politique que souhaite la direction générale de \mathcal{G} .

L'homme d'étude pense en effet qu'un tel rangement pourrait tout d'abord servir à définir l'ordre selon lequel les opérations devraient être examinées par le Comité en vue de la décision d'affectation ou de rejet du financement. Cet ordre pourrait aider à surmonter les difficultés provenant des complémentarités et doubles emplois. De façon plus ambitieuse, le Comité pourrait chercher à obtenir un consensus sur un rangement de cette nature éventuelle différent de celui initialement proposé. Il pourrait ainsi dégager des priorités et montrer clairement à la direction générale de \mathcal{G} l'incidence du montant du budget sur les décisions qu'il prendra.

La méthodologie ci-dessus est adaptée aux décisions de fin d'année ; répond-elle également aux problèmes qui se posent en cours d'année (cf. 3.4) ? Considérons donc le cas d'une opération de recherche a_t faisant l'objet d'une demande de financement durant le premier ou second trimestre de l'année t . Soit A_{t-1} l'ensemble des actions considérées à la fin de l'année $t-1$ en vue d'un financement sur le budget de l'année t . L'application de la procédure

de classement à l'ensemble $A_{t-1} \cup \{a_t\}$ révèle ce qu'aurait été le rang de a_t si la demande concernant cette action était intervenue quelques mois plus tôt. Si cette action est particulièrement bien classée, le Comité pourra décider de son financement immédiat (sous réserve que le budget de l'année t le lui permette), au contraire si elle est particulièrement mal classée il rejettera cette demande sans attendre. Dans les autres cas, il sera fondé à reporter sa décision à la fin de l'année t .

suite au 8.1.5

6.1.4 Problématique de la description (P. δ) : aider à décrire les actions et/ou leurs conséquences de façon systématique et formalisée ou à élaborer une procédure cognitive.

Il est fréquent que le demandeur n'attende pas autre chose d'une étude qu'une description aussi complète et rigoureuse que possible (ou le moyen d'obtenir une telle description) des actions qu'un ou plusieurs décideurs peuvent raisonnablement envisager ainsi que les conséquences qu'ils doivent normalement prendre en considération. L'aide demandée dans ce cas à l'homme d'étude peut apparaître relativement rudimentaire. Il s'agit davantage de formuler un problème que de le résoudre.

De fait, nombreuses sont les décisions, qu'elles se situent au niveau individuel, à celui de la firme, ou à celui de la nation (que l'on songe aux exemples de la voiture du père de famille, de l'octroi de crédits, du tracé autoroutier, abordés dans la partie introductive) pour lesquelles l'activité d'étude ne sort pas du cadre de cette quatrième problématique.

{ DEFINITION D.6.1.4 : La problématique de la description (P. δ) consiste à poser le problème en termes limités à une description des actions de A et/ou de leurs conséquences, c'est-à-dire à orienter l'investigation vers la mise en évidence d'informations relatives aux actions potentielles conçues en vue d'aider directement le décideur à les découvrir, à les comprendre, à les jauger et ce compte tenu du caractère révisable et/ou transitoire de A ; cette problématique prépare une forme de prescription ou de simple participation visant :

- soit à présenter une description systématique et formalisée des actions et de leurs conséquences qualitatives ou quantitatives ;
- soit à proposer l'adoption d'une méthodologie fondée sur une procédure cognitive convenant à une éventuelle utilisation répétitive et/ou automatisée.

La théorie du système général (cf. V. BERTALANFI (19) et J.L. LE MOIGNE (1977)) apporte des concepts, une ligne de pensée et des moyens d'investigation précieux pour l'homme d'étude confronté à cette problématique. D'une certaine manière, celle-ci est d'ailleurs incluse dans les trois précédentes. Si je l'isole ici, c'est pour faire ressortir le fait qu'elle peut se suffire à elle-même. Les chapitres suivants du présent tome en justifieront pleinement l'intérêt. Même si dans certains cas elle suscite des approches très originales ⁽¹⁾, elle ne donne pas naissance à des procédures qui lui soient spécifiques ⁽²⁾. Aucun chapitre ne lui est donc spécialement consacré dans le tome II.

En relation avec cette problématique, soulignons que, dans certains problèmes, on peut tirer parti pour la genèse des actions de la méthode morphologique (cf. SWICKY (1957)) ou, pour la description d'un ensemble d'actions défini comme parti de R^n , de la méthode de description fragmentée (cf. ROY (1970, ch. X)). Dans le même esprit, pour imaginer et formaliser les conséquences de ces actions, on peut prendre appui sur les concepts et modèles généraux ⁽³⁾ de l'analyse de systèmes (cf. FORRESTER (19), LE MOIGNE (19), WALLISER (19) par exemple).

Je voudrais enfin faire observer que cette problématique est celle à laquelle se réduit n'importe quelle autre lorsque les exigences auxquelles une action a doit satisfaire pour appartenir à A s'avère à l'examen si contraignante que A est vide. Ce cas n'est pas exceptionnel et, dans la mesure où A est révisable, il n'a rien d'étonnant. La problématique δ consiste à

-
- (1) Cf. F. ROUBELLAT, J. ERSCHLER, G. FONTAN - "Analysis according to constraints and decision-aid in production scheduling". 4th International Conference on Production Research, Tokyo, août 1977.
- (2) Précisons que les modèles d'analyse de données multidimensionnelles (cf. GUIGOU (1973) ou BERTIER-BOUROCHE (1975)) sont fréquemment utilisés dans l'esprit de cette problématique mais il n'en sera pas fait état dans ce livre.
- (3) Consulter également les actes du congrès AFCET "Modélisation et maîtrise des systèmes techniques, économiques, sociaux", Editions Hommes et Techniques, 1977.

reconsidérer une à une les exigences, à tenter de les réviser de manière à mettre en évidence des actions potentielles, chacune étant accompagnée des tolérances ou des transformations qu'elles impliquent relativement aux contraintes de l'environnement.

Certaines procédures, comme celles liées aux méthodes à chemin critique (cf. A. KAUFMANN et G. DESBAZEILLE (1969), B. ROY (1970)), fournissent spontanément des informations essentielles qu'il suffit d'exploiter méthodiquement pour procéder à la révision de A que sa vacuité impose. Mais aucune approche générale systématique du problème n'a, à notre connaissance, été proposée. Pourtant, dès 1966, il a été clairement formulé par P. BERTIER ⁽¹⁾.

(1) Conclusion d'une présentation faite par P. BERTIER des trois textes de R. FORTET, J. MOTHES, B. ROY sous le titre : "Où va la recherche opérationnelle", Revue METRA, Vol. V, n° 4, 1966.

6.2 REMARQUES SUR LES CONDITIONS DU CHOIX DE LA PROBLÉMATIQUE

6.2.1 Possibilités offertes et principaux facteurs influençant le choix

Précisons tout d'abord que, relativement à une phase d'étude (cf. ch. 4), la problématique adoptée peut correspondre :

- soit à l'une des quatre problématiques de référence ou à une forme restreinte de l'une d'entre elles (problématique de l'optimisation comme cas particulier de la problématique $P.\alpha$) ;
- soit à une combinaison de $P.\alpha$, $P.\beta$, $P.\gamma$ faisant intervenir en séquence deux (exceptionnellement davantage) d'entre elles et ce sans qu'ait à intervenir la moindre décision partielle intermédiaire susceptible de marquer un changement d'é.a.p. (cf. D.4.1.2) ;
- soit enfin à ce que nous appellerons une problématique mixte, c'est-à-dire non réductible à l'un des schémas simples décrits dans les deux cas précédents.

Les exemples traités section 5.1 illustrent principalement le premier des trois cas ci-dessus, lequel semble d'ailleurs de beaucoup le plus répandu. On trouve un exemple du second au 5.1.2 à la fin du passage consacré à E.7 : la problématique proposée correspond à l'enchaînement $P.\beta$ suivi de $P.\gamma$. La même séquence pourrait d'ailleurs être proposée relativement à E.6. Les suites de E.4 et E.8 permettront d'entrevoir la possibilité d'autres séquences ($\beta-\alpha$, $\gamma-\alpha$). La suite de E.12 enfin permettra d'illustrer le troisième cas.

Avant d'aborder ces exemples, passons brièvement en revue les principaux facteurs susceptibles d'influencer l'homme d'étude relativement à cette option essentielle qu'est le choix de la problématique. Ces facteurs peuvent être regroupés en trois catégories.

a) Ceux ayant trait aux invariants caractéristiques de l'é.a.p. :

Du fait des conditions d'accès à l'information, du rôle et de l'attitude des différents acteurs (principalement du décideur et du demandeur) et de l'objet même de la décision, il arrive que l'homme d'étude soit amené à exclure certaines problématiques. Le plus souvent, ces facteurs n'influencent que très indirectement le choix de la problématique à retenir. Ils interviennent en effet au second degré :

- par les présupposés qu'ils sous-tendent relativement à la nature et à la qualité des informations disponibles (à noter qu'en retour la problématique choisie influence l'élaboration de ces informations) ;

- par les affinités entre problématique et intervenant que l'homme d'étude croit pouvoir insérer à partir de ces facteurs (c'est la qualité de l'insertion dans le processus de décision qui est ici en cause) ;

- par l'influence qu'ils ont sur la conception du prochain temps fort et la modélisation des actions potentielles (cf. ci-après).

- b) Ceux découlant de la portée et des limites de la phase d'étude :

La problématique peut être pratiquement imposée par le prochain temps fort tel qu'il apparaît à l'homme d'étude ou tel que ce dernier l'a conçu en relation avec d'autres acteurs. Il en est par exemple ainsi dans E.11 (cf. 6.1.1), E.10 (cf. 6.1.2), E.5 (cf. 6.1.3). Il en va cependant souvent autrement lorsque la portée et les limites de la phase d'étude ne sont pas nettement circonscrites par rapport à la décision finale : les problématiques adoptées dans E.3 (cf. 6.1.1) ainsi que dans E.4 et E.8 (cf. ci-après) ne s'imposent pas. Il suffit enfin de pouvoir décomposer une phase d'étude en deux ou de devoir réunir (lorsqu'il y a impossibilité d'obtenir une décision partielle intermédiaire) deux phases d'étude en une, pour être obligé de reconsidérer la problématique (cf. 6.1.1 - E.1).

- c) Ceux liés à la modélisation des actions et de l'ensemble A :

La conception de A est à la fois cause et conséquence du choix de la problématique. Les options correspondantes ne se laissent donc pas aisément hiérarchiser. Les difficultés qui en résultent pour la modélisation se font clairement sentir dans E.9 (cf. 6.1.2) ainsi que dans E.12 (cf. ci-après). Afin de mieux faire ressortir cette double dépendance, mentionnons encore le fait que :

- vouloir substituer $\mathcal{P}(A)$ à A dans le but de passer d'une conception fragmentée de l'ensemble des actions potentielles à une conception globalisée, nécessite de reconsidérer la problématique (relire à ce sujet la fin du 5.1.1) ;

- vouloir adopter la problématique de l'optimisation oblige généralement (cf. ch. 11) à se plier à une conception globalisée de A.

6.2.2 Exemples

E.4 : Aménagement hydraulique (cf. 3.2)

Tel que le problème a été présenté, l'homme d'étude peut ici hésiter entre une conception globalisée et une conception fragmentée (plus souple et peut-être plus propice à l'élaboration de compromis) ; pour chacune d'elles, il peut de même hésiter entre plusieurs problématiques. Aussi naturelles et légitimes que soient les options décrites ci-après, elles ne constituent qu'un parti possible parmi d'autres, lequel est d'ailleurs étroitement lié au découpage en deux phases.

Dans la suite de cet exemple, nous admettrons que :

- les nombreuses études techniques déjà conduites tant par l'IMIVAR que par le Ministère, ou encore pour le compte des autres intervenants, suffisent pour recenser convenablement les cours d'eau susceptibles d'être dérivés, les différents sites possibles de barrages en montagne comme en plaine, les divers ouvrages concevables dans chaque cas, ... ;

- un schéma d'aménagement est constitué par une combinaison de certains des éléments précédents assortie d'un échéancier de mise en service ;

- étant donné que d'une part, dans l'acceptation d'un schéma d'aménagement (couvrant plusieurs années) la part de la décision qui concerne la réalisation d'ouvrages dont la mise en chantier est prévue à échéance de deux ans ou davantage est toujours réversible et que d'autre part, plusieurs schémas peuvent naturellement coïncider quant aux aménagements qu'ils impliquent durant les deux premières années, il est possible de restreindre l'action à la part irréversible de la décision qui se présente comme inhérente à l'acceptation de tel ou tel schéma d'aménagement ;

- l'homme d'étude peut, à une ou deux reprises, solliciter les différents intervenants afin de connaître leur position sur certains aspects du problème, ou encore pour obtenir leur adhésion sur telle ou telle conclusion partielle.

Soit A un ensemble d'actions dont chacune se présente comme l'intégralité de la part irréversible d'au moins un schéma d'aménagement concevable. Pour simplifier, nous appellerons schéma à court terme les éléments de A. Nous supposerons que la liste de ces schémas à court terme, retenue pour démarrer l'étude (c'est-à-dire A), a reçu l'approbation des quatre intervenants-types que sont l'IMIVAR, le Ministère de l'Agriculture, les Cabanais, les Girondins. Deux phases d'étude sont prévues.

1ère phase : Il s'agit pour l'homme d'étude de considérer successivement les quatre intervenants-types comme étant le décideur (cf. ch. 1). L'objectif visé est, pour un décideur d'ainsi identifié et caractérisé par son système de préférences, une répartition des actions de A entre quatre catégories :

- A_1^d : actions entre lesquelles d choisirait à coup sûr s'il était seul décideur,
- A_2^d : actions qui, tout en étant moins bonnes que l'une au moins de celles qui figurent dans A_1^d , ne sont pas à rejeter sans appel,
- A_3^d : actions que d rejette parce que intrinsèquement mauvaises,
- A_4^d : actions difficiles à juger et sur l'affectation desquelles d hésite.

Chacune des segmentations ainsi conçues est proposée à l'intervenant qu'elle concerne afin d'être discutée et éventuellement modifiée. Cette première phase se termine donc par quatre segmentations acceptées chacune par un intervenant et globalement acceptées comme point de départ de la seconde phase.

2e phase : Elle a pour objet une procédure de sélection destinée à faire émerger un ou plusieurs compromis acceptables par les divers intervenants. En dehors du cas où un tel compromis existe de façon évidente au sein de A , il n'est guère concevable de vouloir atteindre cet objectif sans faire réagir à nouveau les quatre intervenants. Ceci peut naturellement conduire à une révision de A .

Faisons observer que le temps fort qui marque l'achèvement de la première phase pourrait ne pas être envisagé, ce qui conduirait à regrouper les deux phases en une seule, celle-ci combinant en séquence P. β puis P. α .

Suite au 8.2.3.1

E.8 : Fonctionnement d'un aéroport (cf. 3.5)

Soit A l'ensemble formé de la centaine d'actions élaboré suite aux résultats des enquêtes concours d'idées, groupes de créativité, études techniques sommaires, ... L'identification précise de chacune de ces actions a conduit à expliciter un certain nombre d'incompatibilités : la mise à exécution conjointe de certains groupes d'actions (limités à deux, trois ou quatre) doit être exclue. Par ailleurs, la mise à exécution de certaines actions est de nature à légèrement modifier l'intérêt que présentent certaines autres.

Du fait de ces liaisons, telle qu'elle a été formulée, la demande des responsables de l'aéroport ~~de~~ d'opérer une présélection au sein de A se révèle être une formulation du problème mal adaptée aux données de base. L'homme d'étude, après avoir hésité entre plusieurs problématiques, obtient l'accord de ces responsables sur une étude en deux phases conçue comme suit :

- 1ère phase : rangement des actions selon un ordre de préférence décroissante ($P.\gamma$) : les actions sont ici considérées en fonction de leur utilité propre indépendamment des liaisons qui existent entre elles ;
- discussion du rangement obtenu avec les responsables de \mathcal{Z} afin d'obtenir leur accord sur un rangement pertinent destiné à servir de point de départ de la seconde phase d'étude ;
- 2ème phase : sélection ($P.\alpha$) d'un petit nombre de "meilleures" combinaisons d'actions fragmentaires, chacune de ces combinaisons formant un plan cohérent.

Dans la suite, nous nous intéresserons successivement à ces phases. Relativement à la première, faisons observer qu'au classement recherché ($P.\gamma$) on pourrait fort bien substituer une segmentation ($P.\beta$).

Relativement à la seconde phase, précisons que le nombre d'actions susceptibles d'entrer dans la composition d'un plan donné est, en général, de l'ordre de 5 ou 6 (ce nombre ne pouvant en aucun cas dépasser 10). L'élaboration d'un tel plan peut être obtenue (comme nous le verrons Tome II, 3e partie) par un choix réitéré selon $P.\alpha$ d'actions de A , cet ensemble étant progressivement réduit en fonction des choix antérieurs. De ce fait, A apparaît comme révisable, du moins relativement à cette seconde phase. Cette dernière fait donc intervenir $P.\alpha$ à 2 niveaux :

- lors du processus itératif de construction d'une combinaison (sélection à chaque "pas" d'un "meilleur" fragment) ;
- dans l'agencement de la succession de ces processus afin d'obtenir un petit nombre de "meilleures" combinaisons.

Suite au 8.2.4

E.12 : Organisation d'un atelier (cf. 3.7)
--

Il ressort de ce qui précède que les caractéristiques dont il faut préciser l'état pour identifier une nouvelle organisation de l'atelier \mathcal{A} sont multiples et imbriquées. Définir l'action-type n'est donc pas simple. Nous laisserons de côté les aspects techniques de ces difficultés mais nous allons examiner leurs conséquences sur la définition de A et sur le choix de la problématique.

Considérons une action a que l'homme d'étude envisage et dont il s'est donné une définition ⁽¹⁾ précise. Si rigoureux et bien adapté que soit son modèle, dès l'instant où a s'écarte un tant soit peu des schémas d'organisation classiques bien connus des différents acteurs, la complexité de a crée des problèmes de communication. Même une fois bien comprise, savoir si l'action a correspond ou non à une organisation de \mathcal{A} qui mérite d'être provisoirement regardée comme possible, n'entraîne ni l'unanimité des différents acteurs, ni même une réponse évidente de la part de chacun d'eux. Comment dans ces conditions cerner l'ensemble A puisque ses éléments ne peuvent être, a priori, ni énumérés de façon exhaustive, ni caractérisés par une série de propriétés rigoureuses. Certes, l'homme d'étude peut introduire

(1) L'action peut par exemple être modélisée à partir d'un ensemble de tâches doublement structuré par une arborescence valuée et par des regroupements de tâches eux aussi valués ; ce type de modèle est illustré dans la thèse de MM. GIORDANO et SUQUET : Aide à la décision en matière d'organisation d'ateliers : Compromis entre les composantes humaines et économiques - Cas d'une chaîne - Université Paris IX-Dauphine (Laboratoire d'Analyse et Modélisation pour l'Aide à la Décision).

un certain nombre de tests lui permettant d'apprécier la plus ou moins grande faisabilité de telle ou telle action. Son modèle et son approche opérationnelle doit cependant rester compatible avec le fait que A est, a priori, "ouvert". L'aide à la décision doit en effet ici contribuer tant à faire inventer des schémas d'organisation insoupçonnés au départ qu'à faire reconnaître comme possibles certains schémas primitivement refusés par tel ou tel acteur en raison des antagonismes initiaux.

Au départ, 5 actions potentielles bien typées sont admises et bien connues de tous les acteurs. Sommairement, il s'agit de :

- a₁ : chaîne continue classique ayant un temps de cycle de l'ordre de la minute ;
- a₂ : chaîne continue ayant un temps de cycle significativement supérieur à la minute et avec stock-tampon ;
- a₃ : montage par petits groupes d'ouvriers (non-autogérés) avec stock ;
- a₄ : montage individuel (réalisation d'un module important) avec stock ;
- a₅ : montage en groupes semi-autonomes avec stock.

Sur ces bases, l'homme d'étude se propose de chercher à exhiber, avec l'aide des différents acteurs, un certain nombre d'autres schémas d'organisation. Il voudrait orienter sa recherche non seulement de façon à enrichir A en nouvelles actions potentielles mais encore en allant dans le sens des

meilleurs compromis possibles compte tenu des différents systèmes de valeur en présence. Il envisage enfin, dans la mesure où cela paraîtra possible, d'établir un ou plusieurs rangements (en fonction des principaux types de systèmes de valeur en cause) des compromis "les plus intéressants" ainsi obtenus. En vue de l'élaboration progressive de ces compromis, il pense pouvoir faire réagir les différents acteurs non seulement sur les 5 actions de référence introduites plus haut mais aussi à propos de telle ou telle autre qu'il aura lui-même élaborée ou qui lui aura été proposée par l'un d'entre eux. C'est dire que l'ensemble A, qui est ici en cause, est partiellement défini :

- pour une part à partir de contraintes de faisabilité impliquant certaines performances ; une évolution de diverses normes au cours du processus de décision ne pouvant être exclue, la frontière ainsi définie ne peut être considérée comme permanente ;

- pour une autre part par le fait qu'il contient une suite énumérée d'actions précises ; cette suite, limitée au départ aux actions de référence a_1, \dots, a_5 , s'enrichit au fur et à mesure de l'étude (ce qui souligne le caractère révisable de A).

Suite au

6.2.3 Multiplicité des cas possibles

Soulignons pour terminer qu'il n'existe aucune incompatibilité fondamentale entre la conception ou les propriétés de stabilité de A et une problématique quelconque. Le tableau T.6.2 montre en effet que $P.\alpha$, $P.\beta$, $P.\gamma$ peuvent être retenus quelle que soit la nature de A : fragmenté ou globalisé, stable ou évolutif. Il en résulte 12 cas possibles, 6 d'entre eux se subdivisant chacun en 3 selon l'origine du caractère évolutif de A (R.T, R.P, I.T - cf. F.5.2.1).

Ce que les exemples de référence prouvent à propos des $P.\alpha$, $P.\beta$, $P.\gamma$ vaut, a fortiori, pour des problématiques plus complexes (cf. 6.2.1). Il s'ensuit que les cas possibles résultant du croisement de la nature de A avec celle de la problématique dépassent le cadre des 12 cités ci-dessus.

Précisons que nous n'avons pas cherché à faire ressortir dans T.6.2 ce qui avait pu être dit (notamment au 6.2.2) au sujet des problématiques combinant en séquence deux des problématiques de référence. Les problématiques mentionnées sur chacune des lignes (dans la colonne du tableau les concernant) correspondent à celles qui ont été explicitement mentionnées comme présentant un réel intérêt dans les conditions envisagées, qu'elles soient utilisées à l'état pur ou dans une séquence.

Tableau T.6.2 : Récapitulation des principales caractéristiques retenues pour la suite des exemples de référence

N°, Titre et Phase d'Etude	Nature de A		Problématique	cf. §
	Conception (1)	Stabilité (2)		
1. Localisation : a) phase considérée *	G	S	α	{ 3.1 6.1.1
b) phase précédente	G	S	β	
2. Desserte ferroviaire : a) phase considérée *	G	S	γ	{ 3.1 5.2.2 6.1.3
b) phase précédente	G	R. P	β	
3. Planification agricole	G	R. P	α	{ 3.2 5.1.2 6.1.1
4. Aménagement hydraulique : a) phase considérée *	G	S	β	{ 3.2 6.2.2
b) phase suivante	G	R. P	α	
5. Média planning	F	S	γ	{ 3.3 6.1.3
6. Projets de recherche	F	I. T	γ	{ 3.4 5.1.2 6.1.3
7. Développement industriel	F	S	β (ou γ)	{ 3.4 5.1.1 6.1.2
8. Fonctionnement d'un aéroport : a) 1ère phase *	F	S	γ (ou β)	{ 3.5 6.2.2
b) 2ème phase	F	R. P	α	
9. Affectation d'engins	F	R. T	β (ou α ou γ)	{ 3.5 5.2.2 6.1.2
10. Admission sur dossiers	F	I. T	β	{ 3.6 6.1.2
11. Composition d'un produit : a) 1er cas	G	I. T	α	{ 3.7 5.2.2 6.1.1
b) 2e cas	G	R. T	α	
12. Organisation d'ateliers	G	R. T	γ (ou mixte)	{ 3.7 6.2.2

1) F : fragmenté ; G : globalisé

2) S : stable ; R : révisable ; I : imposé ; T : transitoire ; P : permanent (cf. T.5.2.1)

* Sauf indication contraire, c'est d'elle dont il sera question dans la suite de cet exemple.