

C A H I E R D U L A M S A D E

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

(Université Paris-Dauphine)

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

PROCESSUS DE DECISION ET DE COMPORTEMENT

EN MATIERE DE DEPLACEMENTS PRIVES

Concepts et modèles théoriques (*)

N° 33-1980

E. JACQUET-LAGREZE

juin 1980

(*) Ce cahier correspond à l'une des notes rédigées dans le cadre de la recherche COREF-LAMSADE : "Modélisation du choix modal inter-urbain en présence d'un mode nouveau", contrat DGRST n° 78 00 032 00 225 75 01.

SOMMAIRE

	<u>Pages</u>
<u>ABSTRACT</u>	I
<u>RESUME</u>	II
<u>INTRODUCTION</u>	1
1. <u>MODELES DE COMPORTEMENT INDIVIDUELS</u>	2
1.1 Le modèle de F. Nicosia	2
1.2 Le modèle de J. Howard et J. Sheth	3
1.2.1 Les variables	3
1.2.2 Commentaires sur le modèle	6
1.3 Le modèle EKB (Engel, Kollat, Blackwell)	7
1.3.1 Les variables	8
1.3.2 Commentaires sur le modèle	10
1.4 Le modèle de comportement utilisé dans notre recherche	12
1.4.1 Description du modèle	12
1.4.2 Le concept de structure de préférence et de jugement	15
1.4.3 Exemples de structures de préférence formalisées (utilité additive et SP à niveaux d'aspiration)	16
2. <u>UN MODELE THEORIQUE DE COMPORTEMENT EN MATIERE DE DEPLACEMENT</u>	18
2.1 La notion de déplacement	18
2.1.1 Variables de décision définissant le déplacement	18
2.1.2 Variables d'environnement : décision et stratégie de déplacement	24
2.1.3 Exemple de déplacements d'une famille avec deux enfants	27
2.2 Le modèle théorique général	29
2.2.1 Description du modèle	29
2.2.2 Quelques précisions sur les phases p, D et d	32
2.2.3 Structures de préférence associées aux sous-processus	33

	<u>Pages</u>
3. <u>MODELES DETAILLES POUR LE SOUS-PROCESSUS CHOIX DE MODE</u>	37
3.1 Modèle à niveaux d'aspiration	37
3.2 Modèle à fonction d'utilité multiattribut	39
3.3 Un exemple réel illustratif du modèle général et de certains aspects des modèles choix de mode	41
4. <u>EN CONCLUSION : QUELQUES DIRECTIONS POUR BATIR UN MODELE DE SIMULATION OPERATIONNEL</u>	47
<u>REFERENCES</u>	50

BEHAVIOUR AND DECISION PROCESS
FOR PRIVATE JOURNEYS
Conceptual and theoretical models

ABSTRACT

- Recent researches in modelling the consumer's decision process allow a new approach in the study of modal choice.
- After a short presentation of classical behavior models, we develop a conceptual model whose purpose is to represent our knowledge of the decision process about private journeys.
- The modal choice decision is embedded in a larger decision since the decision to travel comprise the activity and the dates. Examples are inter-cities journeys but the model could also be used for urban ones.
- The conclusion deals with implementation considerations in order to conceive simulation models.

PROCESSUS DE DECISION ET DE COMPORTEMENT
EN MATIERE DE DEPLACEMENTS PRIVES
Concepts et modèles théoriques

RESUME

- Les développements récents dans la modélisation du processus de décision du comportement du consommateur permettent d'envisager une nouvelle approche dans l'étude du choix modal.
- Après avoir rappelé quelques modèles de comportement classiques dans la littérature, on développe un modèle conceptuel dont l'objectif est de formaliser ce que l'on sait du processus de décision en matière de déplacement privé.
- On situe la décision "choix d'un mode de transport" dans un ensemble plus vaste puisque la décision de réaliser un déplacement comprend, outre la variable mode, les variables motifs (activités) et dates. Les exemples illustratifs des modèles ne concernent que les déplacements interurbains mais ce modèle pourrait aussi être utilisé pour représenter les déplacements urbains.
- On examine en conclusion les adaptations possibles pour bâtir un modèle de simulation à partir de ce modèle conceptuel.

INTRODUCTION

- Ce cahier a pour objet de présenter d'une part quelques modèles de comportement individuels issus de la littérature (section 1) et de proposer d'autre part un modèle théorique et plusieurs sous-modèles de comportement en matière de déplacements privés (sections 2 et 3). Le choix du mode est traité ici comme un cas particulier dans le processus de décision de déplacement.

- Par modèle théorique, nous entendons une description précise du processus de décision et de comportement en utilisant un nombre limité de concepts. Ce travail est théorique mais il s'appuie sur de nombreuses études empiriques que nous avons pu consulter (*). Son objet est de présenter en un tout formalisé et articulé la compréhension que nous avons actuellement du processus. C'est un modèle car nous faisons un choix parmi les concepts et les variables qui nous semblent les plus pertinentes, nous les structurons et évoquons des relations possibles, voire des fonctions (fonction d'utilité par exemple). Ce modèle est théorique car il est plus explicatif que descriptif ou prédictif : nous cherchons à comprendre sans nous astreindre ici à des contraintes posées par le recueil des données. Il va donc de soi que ce modèle n'est pas, dans cet état, opérationnel. Nous discutons seulement brièvement (section 4) quelques voies possibles pour le rendre opérationnel. Mais ce travail correspond à une étape ultérieure de cette recherche.

(*) Cf. H. BERHAUT et C. DUPONT-GATELMAND (avec la contribution de H. KHOUADJA) : La modélisation du choix modal : synthèse et critiques, Rapport de Recherche COREF n° 3, mars 1979.

1. MODELES DE COMPORTEMENT INDIVIDUEL

Des recherches importantes ont conduit à représenter sous forme de modèle ce que l'on sait du comportement du consommateur. La plupart des modèles existants raisonnent sur l'individu unique ou sur un centre de décision unique, la famille par exemple. Nous présentons les trois modèles classiques de la littérature américaine puis un modèle sur lequel nous nous sommes appuyés pour proposer des modèles spécifiques développés dans les sections suivantes.

1.1 Le modèle de F. Nicosia (1966)

C'est un modèle de comportement d'achat précisant les interactions entre les actions de l'entreprise et celles du consommateur. Sa structure circulaire est particulièrement intéressante : il n'y a pas de début d'un processus linéaire et isolé, les phases se succèdent et s'influencent. L'expérience résultant des consommations passées se combine avec la publicité reçue pour former les attitudes envers les marques. La phase décisionnelle (champ 2 : recherche, évaluation, puis champ 3 : décision) aboutit au comportement d'achat. La phase de consommation et de stockage (champ 4) permet d'acquérir une expérience qui, à son tour, ... et le schéma se poursuit au fil de l'histoire de l'individu.

Remarquons ici quelques insuffisances de ce modèle. Il n'y a pas de reconnaissance explicite d'un problème déclenchant un processus de décision. Il ne permet pas de représenter des comportements d'achat routiniers (habituels), il ne prévoit pas des états de la nature anticipés ou non venant empêcher ou modifier l'acte d'achat.

Ce modèle présente surtout un intérêt historique. Les auteurs des deux modèles suivants s'en sont inspirés et ont donné des modèles plus complets et plus adaptés aux concepts actuellement utilisés (au niveau de la notion d'attitude par exemple).

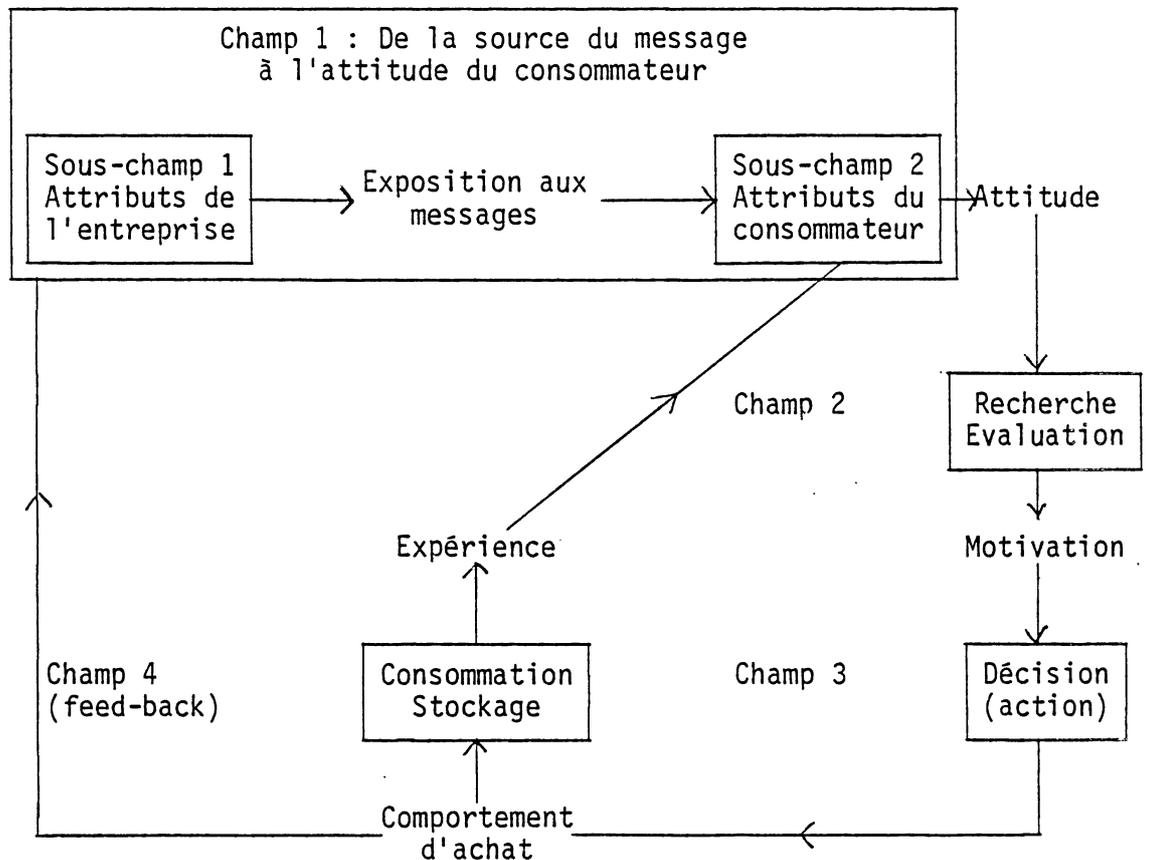


Figure 1.1 : Modèle (simplifié) de F. Nicosia

1.2 Le modèle de J. Howard et J. Sheth (1969 puis 1974)

Le modèle (figure 1.2) utilise des concepts que les auteurs identifient d'emblée comme des variables, ce qui, on le verra, pose quelques questions. Les variables endogènes figurent dans le graphe de la figure 1.2 et les variables exogènes n'y figurent pas mais sont prévues dans des équations fonctionnelles reliant les variables.

1.2.1 Les variables

Soit x une marque (ou un produit) et X la classe de produits correspondante ($x \in X$).

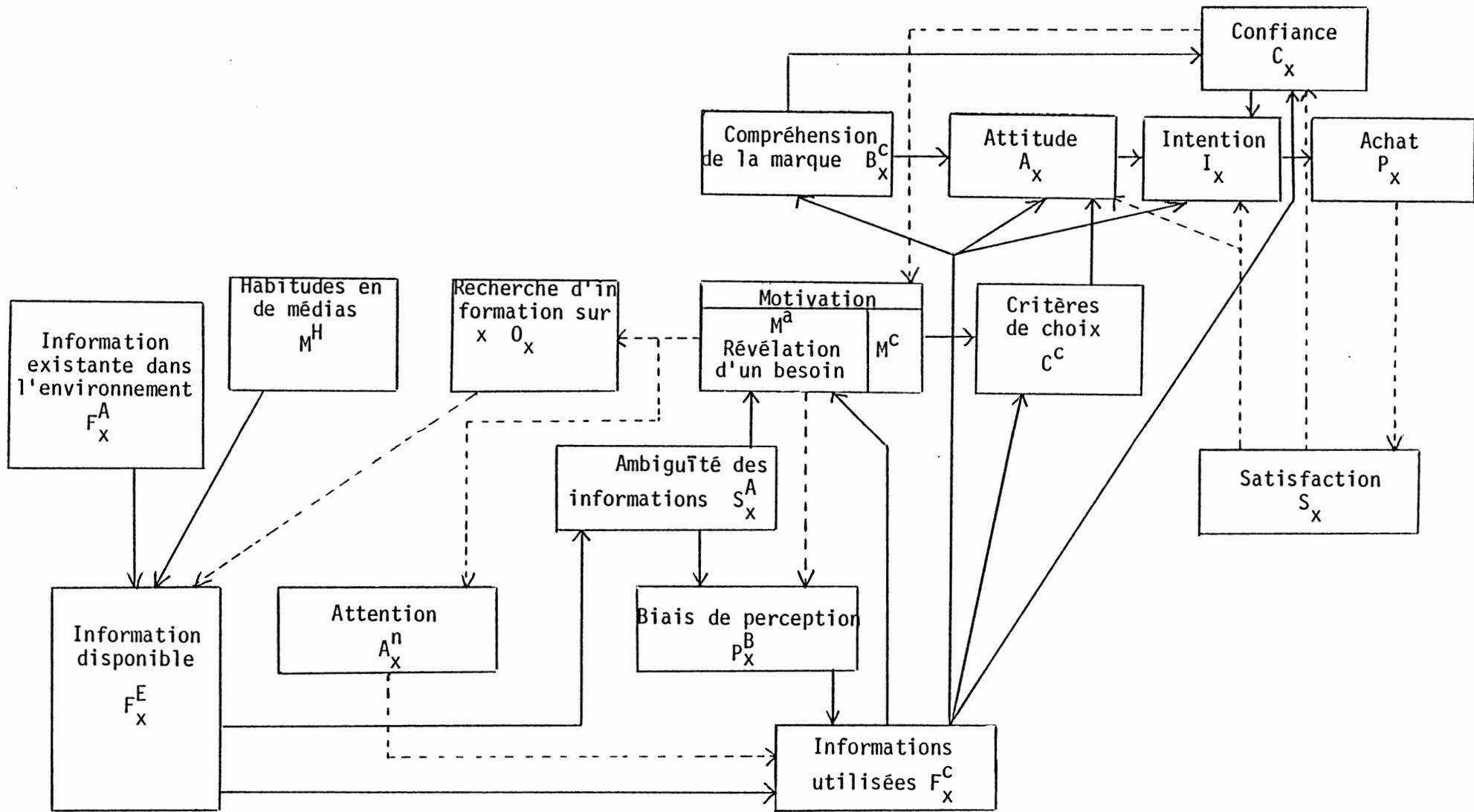
Variables endogènes

- P_x : Achat de la marque x
 I_x : Intention d'achat de x (exemple : la prochaine fois, ce sera la marque x qui sera achetée)
 A_x : Attitude envers x (c'est en fait une préférence global sur x permettant de comparer les éléments de X)
 C_x : Confiance dans l'évaluation de x (confiance dans sa capacité à évaluer x)
 C^C : Critères de choix (pertinents pour la classe X)
 S_x : Satisfaction envers x (après la consommation)
 B_x^C : Compréhension de x (compréhension des caractéristiques de x)
 M_a : Révélation d'un besoin et importance des motivations que X doit satisfaire
 M_c : Motivations et besoins pouvant être reliés directement à X
 F_x^C : Informations relatives à x utilisées (caractéristiques favorables ou non)
 F_x^E : Informations disponibles au niveau du consommateur
 F_x^A : Informations pouvant être obtenues dans l'environnement du consommateur
 P_x^B : Biais de perception envers x
 S_x^A : Ambiguïté des stimuli (perception d'une incertitude et manque d'information fiable et comprise)
 A_x^n : Attention du consommateur envers x (réceptivité, quantité d'informations reçues)
 O_x^X : Recherche externe d'information sur x
 M^H : Habitude en matière de médias.

Variables exogènes (non présentes dans la figure 1.2)

- C^u : Culture
 S^C : Classe sociale
 s^{OS} : Situation sociale et groupes sociaux de référence

Figure 1.2 : Le modèle de Howard-Sheth (1974)



- T^P : Pression due au peu de temps consacré à l'achat, la recherche d'informations et la consommation
- F^S : Ressources financières (budget)
- p^t : Personnalité
- I^P : Importance de l'achat (importance de X vis-à-vis des autres consommations).

Les auteurs indiquent les équations reliant les variables entre elles mais sans préciser les fonctions. $P_x = f(I_x)$ est par exemple l'une de ces équations. Les flèches en pointillés représentent les feed-back.

1.2.2 Commentaires sur le modèle

Il est intéressant en raison de certaines variables ou relations (biais dans la perception P_x^B , attention A_x^n , confiance dans l'évaluation C_x). Les rétro-actions sont nombreuses et mettent en évidence des influences cycliques quoique limitées ou insuffisantes : l'expérience par exemple joue de façon directe sur l'attitude et la confiance mais ne joue que de façon indirecte sur l'information utilisée (F_x^C) ou sur l'ambiguïté des informations (S_x^A) alors qu'on pourrait s'attendre à une influence directe de l'expérience sur ces variables amonts.

Certains concepts ne sont pas clairement définis (M^a et M^c) et leur interprétation reste ambiguë. Le modèle n'explique pas une phase de reconnaissance d'un problème. Il raisonne sur une marque x et non pas sur la classe X . De ce fait, il ne prévoit pas de façon explicite la recherche d'une autre marque si la marque x ne convient pas. Mais peut-être cela est-il dû davantage à une mauvaise présentation du modèle qu'à sa logique interne de fonctionnement qui reste malgré tout assez ambiguë.

Ce modèle donne des idées sur des influences plus qu'il ne reflète le fonctionnement d'un processus de décision. Certaines "variables" sont-elles de simples variables (P_x ?), des vecteurs (critères de choix C^c ?) ou tout autre chose non définie (culture C^u ?).

Par ailleurs, les auteurs font une distinction intéressante entre :

- comportement de type résolution d'un problème nouveau ;
- comportement de type résolution d'un problème limité ;
- comportement de type réponse automatique à des stimuli.

Il est dommage que cette typologie ne figure pas de façon évidente dans le modèle ci-dessus. Faut-il par exemple interpréter le cycle d'influence $C_x \rightarrow I_x \rightarrow P_x \rightarrow S_x \rightarrow C_x$ comme révélateur d'un comportement possible de routine (réponse automatique) ?

- Il manque une structure au modèle, les variables étant en apparence toutes au même niveau ; il manque peut-être une théorie sous-jacente malgré le nom que les auteurs ont donné à leur livre (1969).

Il en résulte que, sur le plan empirique, des erreurs d'interprétation ont été commises et que certains ont tenté des validations empiriques dont la démarche laisse le lecteur plus que sceptique.

- Considérons donc ce modèle comme une étape utile à la réflexion tant sur les concepts que sur leurs influences plus que comme un modèle de description d'un processus de décision.

1.3 Le modèle EKB (Engel, Kollat, Blackwell - 1968 puis 1978)

Le modèle EKB dans sa version récente (figure 1.3) échappe en partie aux nombreuses critiques que nous avons formulées au modèle précédent. Comme celui-ci, il utilise des variables plus ou moins bien définies et des relations entre ces variables représentées par des flèches sur la figure 1.3 (*).

(*) Remarquons cependant un nombre considérable d'erreurs dans l'exposé que les auteurs en font dans leur livre (1978). Les relations du diagramme, les équations et les commentaires souvent ne concordent pas. Nous reproduisons dans la figure 1.3 les relations du diagramme publié par les auteurs.

1.3.1 Les variables

- C_x : Choix (décision et achat de x)
 I_x : Intention
 UC : Circonstances non anticipées
 A_x : Attitude envers x (préférence globale)
 NC_x : Intériorisation de normes et critères due à l'influence sociale
 AC : Circonstances anticipées
 B_x : Perception des attributs de x (évaluation critère par critère)
 L : Personnalité et style de vie
 SI_x : Influence sociale du consommateur envers x
 IE_x : Informations obtenues par l'expérience
 EC : Critères de choix
 MR_x : Compréhension du message concernant x
 At_x : Attention (unification) envers x
 AM : Mémoire active (processus cognitif faisant une synthèse de l'information reçue et de celle mémorisée auparavant)
 M_o : Motivation (prédisposition pour atteindre des objectifs donnés)
 E_x : Exposition aux stimuli concernant x
 S_x^{PC} : Recherche avant le choix
 PR : Reconnaissance d'un problème (différence entre la situation actuelle et la situation souhaitée, initiatrice du processus de décision)
 ST_x : Stimuli (informations sur x)
 MU : Utilisation des médias (habitudes, préférences)
 S_x : Satisfaction : évaluation a posteriori cohérente avec l'évaluation a priori
 D_x : Dissonance : doute sur la valeur du choix effectué (d'autres marques avaient des attributs désirables)
 S_x^{PX} : Recherche d'informations sur x après le choix pour confirmer le bien-fondé de celui-ci.

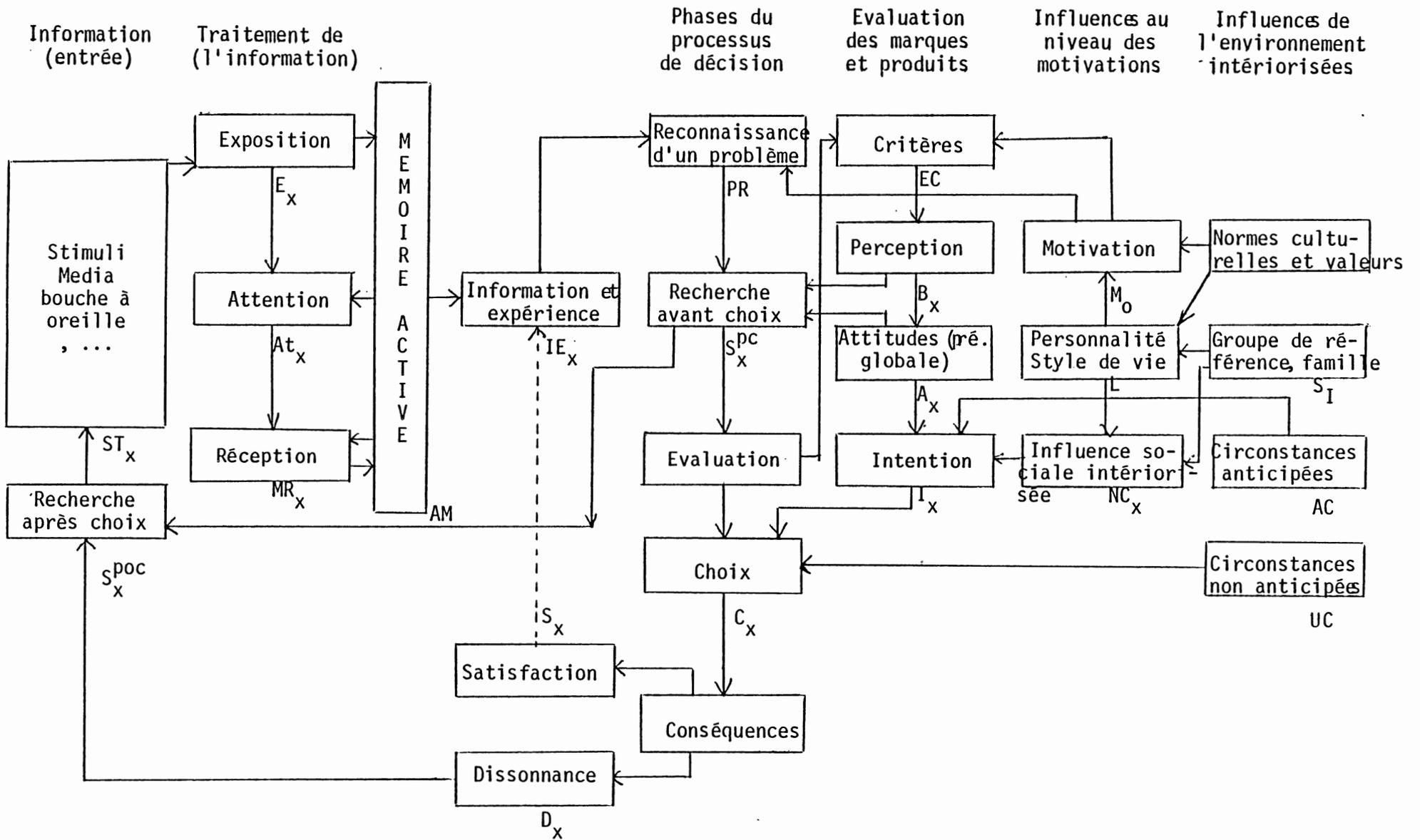


Figure 1.3 : Le modèle EKB

1.3.2 Commentaires sur le modèle

- Il a un grand nombre de points communs avec le modèle de Howard et Sheth ; il est cependant mieux structuré, les variables sont disposées en colonne, ce qui fait apparaître des blocs séparés ayant des niveaux de précision différents. Les variables ST_x (informations sur x) sont par exemple peu détaillées et elles figurent dans le bloc de gauche. Par contre, au centre, les variables sont plus précises.

- Le processus de décision est bien visible et repose sur cinq étapes :

- . reconnaissance d'un problème (PR)
- . recherche d'informations avant choix (S_x^{PC})
- . évaluation ;
- . choix (C_x) ;
- . conséquences après le choix.

- Le modèle fait intervenir des variables particulièrement intéressantes. Les circonstances anticipées (AC) viennent modifier l'intention et les circonstances non anticipées viennent modifier le choix. Cependant, on ne comprend pas comment peuvent s'opérer ces modifications. Il semble que les circonstances (anticipées ou non) n'interviennent que comme contraintes rendant impossible la sélection du produit préféré au niveau de l'intention (circonstances anticipées) ou le choix de la marque qu'on avait l'intention de choisir (influence des circonstances non anticipées). Que se passe-t-il alors dans chacun des deux cas ? L'individu prend-il l'action classée seconde dans l'ordre de la préférence globale (attitude) (*) ?

(*) De plus, on ne comprend pas très bien la flèche qui va de "Evaluation" à "Choix". Il semble en fait qu'elle soit en trop (cf. le grand nombre d'erreurs) et que cette phase d'évaluation est détaillée par les 4 étapes de la colonne : évaluation des produits et/ou marques.

- La préférence globale (attitude A_x) est en quelque sorte idéale et fait abstraction des pressions dues à l'influence sociale (NC_x) ou à celle de circonstances anticipées. Pourquoi ? Adopter cette hypothèse revient, on l'a souligné pour les circonstances anticipées, à ne considérer l'influence de ces facteurs que sous la forme de contraintes, ce qui est loin d'être acceptable. Prenons l'exemple de la comparaison de divers modes de transport. Les conditions météo peuvent faire partie de circonstances anticipées et pourquoi ne pas admettre que la préférence (attitude) envers les modes (train, voiture, ...) ne s'élabore pas en fonction de ces circonstances ? En effet, si le risque est un des critères de choix, l'évaluation de la voiture sur ce critère dépend des conditions météo (présence ou absence de neige et verglas) et la préférence globale va donc dépendre de ces circonstances anticipées. Dire que les conditions météo ne peuvent, dans cet exemple, jouer que sous la forme de contraintes est trop restrictif.

- La distinction entre B_x (perception des attributs et évaluation critère par critère) et S_x^{nc} (recherche avant le choix) est intéressante car les auteurs interprètent la première variable comme une recherche interne et la seconde comme une recherche externe d'information. Nous retiendrons cette distinction dans notre modèle sans la limiter toutefois aux seules informations sur x . En effet la recherche (interne ou externe) peut également conduire à trouver de nouvelles actions ou produits ou marques).

- Intéressante également est l'introduction de la dissonance (D_x) et de la satisfaction (S_x), fonction de cette dissonance (il y a une erreur dans le graphe du modèle et il manque une flèche $D_x \rightarrow S_x$).

- Dans leur modèle, les auteurs n'utilisent pas le concept de Howard et Sheth d'ambiguïté des stimuli (perception d'une incertitude) car ils le jugent peu opérationnel. Cela est regrettable car, au moins dans une phase explicative, l'incertitude est un phénomène capital dans

le jugement et doit pouvoir être prise en compte dans un modèle descriptif. D'ailleurs, certains comportements ne visent-ils pas à choisir une action (une marque, un produit, un itinéraire, ...) partiellement inconnue, donc jugée incertaine, précisément pour trouver là un moyen facile et sûr d'évaluer cette action. Or le modèle EKB suppose l'action entièrement évaluée. Cela nous semble peu réaliste et, dans le modèle que nous proposons, il est possible de choisir une action partiellement évaluée (et donc éventuellement jugée incertaine avant) de façon à pouvoir la juger après, en connaissance de conséquences. C'est ce qu'on appelle un essai. C'est bien la base même des nombreux processus essais-erreurs utilisés par l'homme et précisément par le consommateur pour ses produits courants et à faible durée de vie.

1.4 Le modèle de comportement utilisé dans notre recherche (*)

Le modèle de base que nous utilisons ressemble en bien des points aux modèles précédents. Son objet est de décrire de façon précise les différentes phases du processus de décision et de comportement. La figure 1.4 ne contient pas explicitement des variables telles que la catégorie socio-professionnelle, le style de vie, les ressources financières, le patrimoine, ... qui influencent pourtant l'issue du déroulement du processus, le contenu précis des variables internes au modèle.

En effet, ces variables doivent être introduites lorsqu'on veut expliquer des différences individuelles dans l'élaboration des préférences et des comportements. Mais, pour décrire le processus de décision lui-même (sa structure, son évolution), elles sont inutiles et l'encombrent.

Après une présentation du modèle, on précise le concept de structure de préférence et de jugement largement utilisé dans ce modèle.

1.4.1 Description du modèle (figure 1.4)

- Six phases sont distinguées. Trois d'entre elles (A, D, S) mettent en jeu chacune une structure de préférence et de jugement reflétant l'état

(*) Ce modèle est largement développé dans une thèse d'Etat en préparation : "Systèmes de décision et acteurs multiples - Contribution à une théorie de l'action pour les sciences des organisations" (chapitres 3, 4 et 5 notamment).

dans lequel se trouvent les préférences et les jugements dans la phase considérée ; les trois autres (p, d, a) sont des phases d'articulation entre les précédentes. Elles peuvent être d'une durée brève.

. " A " est une phase de structuration des attitudes envers certaines actions (achats de produits, déplacements à effectuer, etc.). Elle met en jeu une structure de préférence appelée structure d'attitude (SA). Un très grand nombre de variables contribuent naturellement à l'élaboration et/ou l'évolution de la SA (publicité, informations données par les médias, évolution de la situation et du patrimoine de l'individu, ...).

. " p " phase de reconnaissance d'un problème, est rendue possible grâce à la SA. La situation actuelle ou une situation future anticipée est jugée par la SA mauvaise ou peu satisfaisante (cf. § 1.4.2 : le concept de structure de préférence et de jugement), ce qui déclenche la reconnaissance d'un problème.

. " D " phase décisionnelle, permet de concevoir ou de percevoir des actions, de les évaluer grâce à la structure de préférence décisionnelle SD qu'elle met en jeu. L'information utilisée peut être interne (la mémoire) ou externe. Mais ce point ne peut être développé que dans des schémas plus détaillés du modèle.

. " d " est plus un temps fort qu'une phase. C'est la décision ou l'intention résultant de la phase " D " ou c'est la réponse automatique mémorisée dans la SA pour les comportements routiniers sans décision. On ne se pose pas tous les matins la question de savoir quel mode de transport on va utiliser pour se rendre au travail. Par contre, le changement d'un comportement routinier est diagnostiqué dans la phase " p ". La décision est stratégique si plusieurs actions sont envisagées selon les circonstances ou états de la nature anticipés.

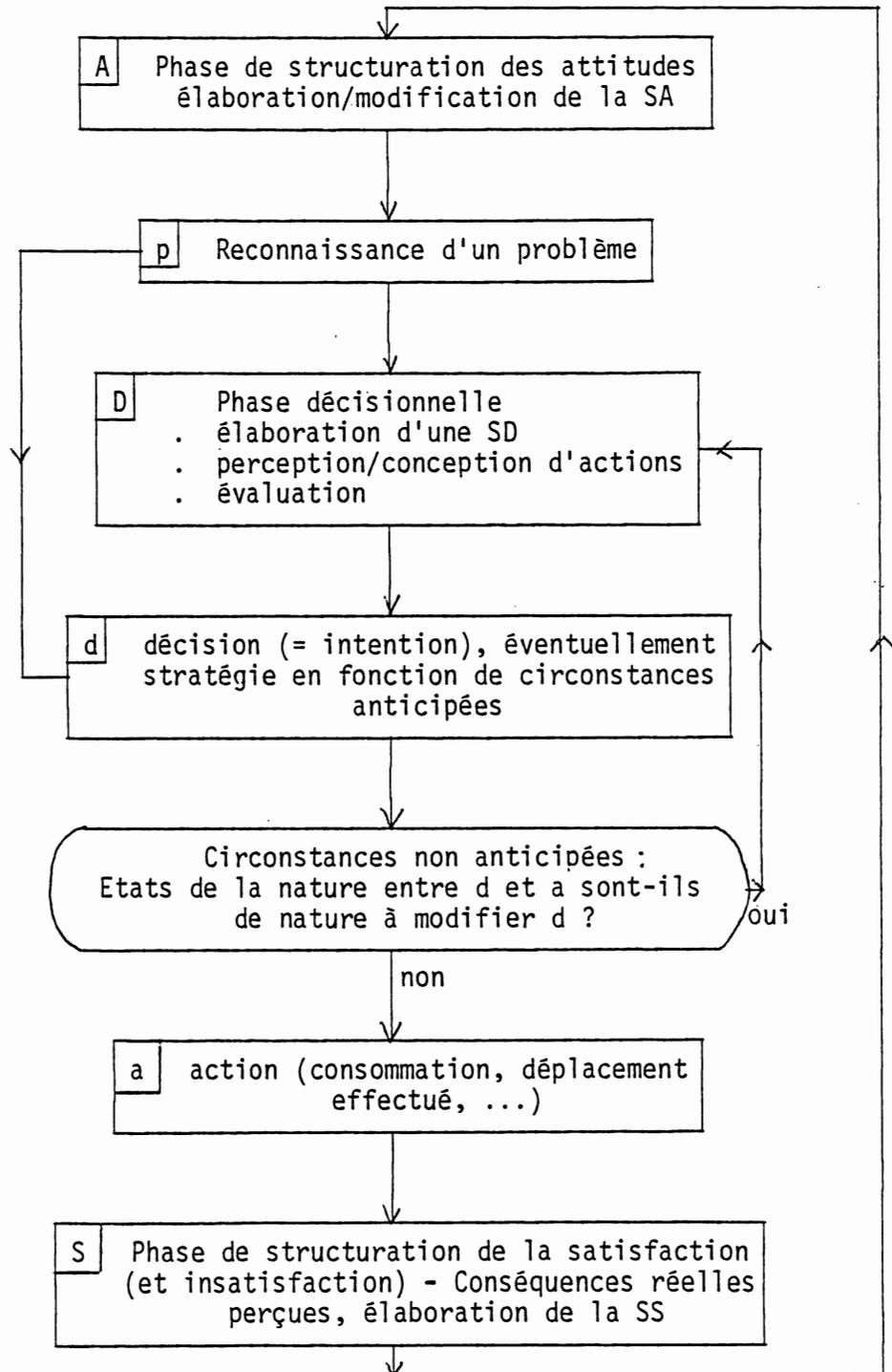


Figure 1.4 : Modèle de processus de décision et de comportement utilisé

- Si l'état de la nature n'a pas été anticipé, il peut être nécessaire de modifier son choix ; il y a dans ce cas une nouvelle phase décisionnelle rendue nécessaire au dernier moment (éventuellement très courte s'il n'existe pas d'alternative à d).

- "a" est la phase d'action qui peut être courte (boire un verre au café) ou très longue (habiter une maison que l'on a achetée). "S" est une phase de structuration des préférences et des jugements après ou pendant l'action. Elle permet un jugement a posteriori en fonction des connaissances des conséquences réelles (mais perçues) de l'action "a" au fur et à mesure que celles-ci se produisent. Elle met en jeu une structure de préférence appelée structure de satisfaction (SS).

Nous aurons l'occasion de développer l'étude de ces phases au § 2.2.1 à propos de la modélisation du comportement en matière de déplacements.

1.4.2 Le concept de structure de préférence et de jugement

- Soit \mathcal{A} un ensemble quelconque d'actions homogènes (achats et consommation de divers produits, déplacements, ...) ; une structure de préférence et de jugement comprend de façon organisée les concepts suivants :

- . une perception des attributs et conséquences de $a \in \mathcal{A}$;
- . une évaluation multicritère des actions $a \in \mathcal{A}$ et ainsi des jugements partiels et des préférences partielles sur les actions $a \in \mathcal{A}$;
- . des jugements globaux et une préférence globale sur les actions de \mathcal{A} .

- Les jugements globaux ou partiels, c'est-à-dire relatifs à un seul critère, sont au nombre de quatre :

- . $a \in B$: l'action est jugée bonne ;
- . $a \in A$: l'action est jugée acceptable et donc plus ou moins satisfaisante (on peut passer progressivement du jugement B au jugement M : cf. le concept d'utilité) ;
- . $a \in M$: l'action est jugée mauvaise ;
- . $a \in I$: l'action est jugée incertaine (action non encore évaluée, impossible à évaluer, trop aléatoire, ...).

- Suivant les modèles de préférences globales ou partielles retenus, celles-ci peuvent être des préordres totaux (classements) ou préordres partiels (certaines actions peuvent ne pas être comparées entre elles).

1.4.3 Exemples de structures de préférence et de jugement formalisées

La fonction d'utilité additive

- Soit \underline{x} un vecteur d'attributs, $u(\underline{x})$ une fonction d'utilité multiattribut additive, c'est-à-dire telle que :

$$u(\underline{x}) = \sum_{i=1}^n u_i(x_i).$$

- On suppose que tous les niveaux des x_i et de $u(\underline{x})$ sont acceptables (jugements B et M exclus du modèle).

. $\underline{x}(a)$ est la perception de a supposée dans ce modèle précise ($\underline{x}(a)$ est un vecteur ou un point dans l'espace des attributs).

. $u_1(x_1(a)), u_2(x_2(a)), \dots, u_n(x_n(a))$ est l'évaluation multicritère de l'action a . Les jugements partiels sont tous acceptables ($a \in A_i$ pour tout critère i) et les préférences partielles sont des préordres totaux (classement des actions de \mathcal{A} selon u_i décroissant).

. $u(a) = \sum_{i=1}^n u_i(x_i(a))$ est l'évaluation globale de l'action. Globalement, elle est jugée acceptable et la préférence globale sur \mathcal{A} est le préordre total obtenu selon les utilités $u(a)$ décroissantes. Il peut être nécessaire, dans certains modèles de fonction d'utilité, d'introduire un niveau d'utilité u_0 départageant les actions acceptables en actions satisfaisantes ($u(a) \geq u_0$) et actions non satisfaisantes ($u(a) < u_0$). C'est le cas de la moyenne à un examen (baccalauréat, ...).

. a^* tel que $u(a^*) = \max_{a \in \mathcal{A}} u(a)$ est appelée action optimale. C'est la première action (ou une des premières ex-aequo) du classement, correspondant à la préférence globale. Dans une structure d'attitude (SA), a^* peut être la réponse automatique au problème posé (p) suite à une évaluation jugée insatisfaisante de la situation actuelle ou anticipée a_0 :

si $u(a_0) < u_0$ (phase p), alors faire a^* (phase d).

Structure de préférence à niveaux d'aspiration

Soit \underline{x} un vecteur critère et \underline{x}^* les niveaux d'aspiration correspondants.

- $\underline{x}(a)$ est la perception des actions et l'évaluation multicritère.
- Les jugements partiels sont : $a \in B_i$ si $x_i(a) \geq x_i^*$ et $a \in M_i$ si $x_i(a) < x_i^*$.

Le jugement global est $a \in B$ si $\underline{x}(a) \geq \underline{x}^*$ et $a \in M$ s'il existe i tel que $x_i(a) < x_i^*$. Autrement dit, l'action est jugée bonne (satisfaisante) dès qu'elle satisfait à tous les critères et elle est jugée mauvaise (non satisfaisante) dès qu'elle ne satisfait pas à un seul critère.

2. UN MODELE THEORIQUE DE COMPORTEMENT EN MATIERE DE DEPLACEMENTS

Le modèle que nous développons ici s'appuie sur la structure du modèle précédent (§ 1.4). Nous précisons tout d'abord (§ 2.1) ce qu'on entend par déplacement d : c'est ce qui correspond aux actions, produits, marques des modèles précédents puis nous présentons le modèle général (§ 2.2) et enfin un exemple illustratif mais réel d'un processus de décision concernant un déplacement de congés d'été (§ 2.3).

2.1 La notion de déplacement

Un déplacement est caractérisé ici par un certain nombre de variables. Certaines sont des variables de décision concernant le déplacement (durée, dates, origine-destination, composition du groupe, mode, ...), d'autres sont des variables caractéristiques de l'état de la nature au moment du déplacement (disponibilité des modes, météo, encombrement, ...), ces dernières pouvant être plus ou moins anticipées.

2.1.1 Variables de décision définissant le déplacement d

Parmi la multiplicité des variables de décision, nous ne faisons pas ici un choix définitif. Nous proposons toutefois de les répartir en trois groupes en raison de sous-processus relativement distincts qu'ils permettent de mettre en évidence et qui semblent en pratique les plus courants.

d_1 : Motif

Par ce terme, on regroupe les variables suivantes :

- motif proprement dit et plus précisément nature des activités sur place et durant le déplacement. Nous insistons sur ce dernier point ; le motif de faire un déplacement en moto ou en avion de tourisme peut se ré-

duire à l'activité elle-même de piloter l'engin ou le plaisir d'être passager, la destination et les activités sur place qu'elle permet n'étant que secondaires dans le motif du déplacement.

- origine-destination : trajets et éventuellement trajets circulaires, variantes d'itinéraire.
- groupe : taille, composition du groupe devant effectuer le déplacement (un adulte sans permis de conduire, une famille avec des enfants, ...).
- bagages : nature et importance des bagages et autres objets à transporter.

Le besoin sur place d'une voiture n'est pas une variable de décision et il peut être délicat d'introduire explicitement une telle variable. Cependant, la pratique montre qu'elle détermine souvent le choix du mode voiture. Cette variable est surtout une conséquence des deux premières (motif : activités sur place et origine-destination : difficulté des trajets terminaux) qui sont, elles, des variables de décision.

d_2 : Dates et durée

On pourrait inclure ces variables dans le groupe d_1 car elles sont souvent liées au motif lui-même (séjour de ski d'une semaine, congés d'été, ...). Mais, du point de vue du processus de décision, il semble préférable de les séparer. On peut par exemple différer un déplacement caractérisé par d_1 et se poser le problème de la modification de d_2 . Ou encore, d_2 étant imposé (des congés scolaires, certains congés d'été), se pose le problème du choix de d_1 (que fait-on pour les prochaines vacances ?). Enfin, derrière d_2 se pose le problème de la mobilité avec les décisions de modification de la fréquence (annuelle par exemple) d'un déplacement d_1 .

d_3 : Mode(s)

- Mode de transport utilisé pour le déplacement.
- Chaîne modale (voyage en Corse, en Irlande).
- Chaîne modale compte tenu de trajets terminaux (un mode principal, un ou des modes pour trajets terminaux).

- A titre d'exemple, les divers modes à considérer en France pour le réseau sud-est pourraient être prochainement les suivants :

- . train : TGV
 - 1ère classe
 - 2ème classe
 - couchette 1ère classe
 - couchette 2ème classe
 - wagon-lit
- . avion
- . auto : sa voiture
 - passager dans la voiture d'un autre (ami, parent)
 - voiture louée
 - stop
- . autocar
- . moto.

Les chaînes modales sont en nombre considérable ; citons à titre d'exemple :

- . train auto-couchette (sa voiture personnelle dans le train) ;
- . train couchette 2ème classe + auto louée à l'arrivée ;
- . etc.

- Un déplacement d est ainsi défini par les variables des trois groupes. On notera par la suite $d = (d_1, d_2, d_3)$ ou, plus simplement, $d = d_1 d_2 d_3$ un déplacement.

A un instant donné du processus, des variables peuvent être précisées et on connaît alors leur état ou leur modalité ou bien elles sont non précisées et doivent, dans ce cas, faire l'objet d'une décision ayant pour objet le choix de la modalité (choix d'un mode, choix d'un motif, choix d'une origine-destination, choix d'une date et d'une durée, ...).

Dans certains cas, les variables sont imposées (elles sont alors nécessairement précisées) soit en raison de contraintes objectives (nécessité de prendre l'avion pour un déplacement d'une semaine outre-atlantique, nécessité de "faire du stop" pour le jeune "fauché", dates de congés scolaires et de certains congés professionnels, ...), soit en raison de contraintes subjectives (obligation de se rendre à telle réunion de famille, de rentrer avant telle date, ...).

On notera par \bar{d}_i un groupe de variables dont le contenu est précisé (imposé ou non) et par d_i un groupe de variables dont le contenu est à préciser totalement ou partiellement (décision).

Si on retient cette typologie des variables de décision en trois groupes relativement homogènes, il est possible de définir 8 types de déplacement ou 8 états parmi lesquels peut se trouver un déplacement (envisagé, décidé, ...). Pour chacun des 8 types, le processus de décision sera naturellement différent (cf. § 2.2).

(1) $\overline{d_1 d_2 d_3}$ - Le déplacement est entièrement précisé. Un déplacement décidé (niveau intention dans le modèle général), un déplacement effectué se trouvent nécessairement dans cet état (1).

Lorsque le déplacement est habituel, il se trouve également dans cet état et ne fait appel à aucune décision. L'étudiant ou le jeune employé rentrant régulièrement chez ses parents le week-end effectue des déplacements de ce type. Par contre, lorsqu'il y a changement d'habitude (ou écart par rapport à un comportement habituel), il y a nécessairement décision et le déplacement passe dans l'un des états suivants (voir le modèle général). Enfin, il peut s'agir d'un déplacement proposé à l'indi-

vidu ou à la famille : week-end de ski organisé par le comité d'entreprise, classes de neige, forfait voyage proposé par une agence, occasion de se joindre à un groupe d'amis ayant déjà organisé le voyage. La seule décision est d'accepter ou de refuser le déplacement.

(2) $\overline{d_1 d_2} d_3$ - Choix d'un (de) mode(s).

- Ce peut être un état intermédiaire dans un processus de décision plus complexe mais séquentiel. Partant d'un projet dans l'état (8), on peut arriver à une phase de choix de mode, d_1 et d_2 étant déjà précisés.

- Il peut s'agir de déplacements pour lesquels d_1 et d_2 sont précisés, voire imposés (contraintes objectives ou subjectives) :

. décès, mariage, réunion de famille : l'individu précise d_3 et décide globalement de faire ou non le voyage (cas de d_1 et d_2 précisés mais non imposés) ;

. trajet retour nécessitant un mode non prévu à l'aller : c'est un nouveau processus de décision portant sur le mode seul, d_1 et d_2 étant vraisemblablement imposés car il faut rentrer chez soi coûte que coûte pour reprendre son travail par exemple. Cette nouvelle phase décisionnelle peut survenir après une circonstance non anticipée (panne de voiture, grève SNCF, ...) (voir le modèle général et la définition des variables d'environnement).

(3) $d_1 \overline{d_2 d_3}$ - Choix d'un lieu (vacances, activités, ...). d_1 est à préciser totalement (cela semble un peu théorique) ou en partie seulement (plus vraisemblable).

- Congé familial d'été à dates imposées en caravane ou en camping lourd. La voiture s'impose, le seul problème méritant décision étant le choix d'un lieu de séjour et d'activités (pays, ville à la montagne, ville au bord de la mer, etc.).

- Congé à dates fixes pour les captifs d'un mode. Si faire de la moto est la motivation principale au déplacement, se pose alors le problème du choix d'un circuit. Pour les amateurs de voyages dans les pays lointains, le problème à résoudre pour les prochaines vacances sera celui du prochain pays (Inde, Pérou, Kenya, ... ?), l'avion étant le mode imposé.

- Tourisme familial de week-end (les châteaux de la Loire, la côte normande, le parc régional de l'Yonne, ... ?).

(4) $\overline{d_1} d_2 \overline{d_3}$ - Choix d'une date (et d'une durée).

- Visite d'un parent ou d'un ami pour les captifs d'un mode (voiture, train) ; leur problème est le choix d'une bonne date, éventuellement d'une fréquence de déplacement.

- Transports de biens matériels (meubles, vélos, ... à transporter dans la résidence secondaire, ...).

- Résidence secondaire à aller fermer avant l'hiver.

- Choix d'un jour, d'une heure de départ pour éviter les encombrements lors d'un grand départ ou d'un grand retour (comportement vis-à-vis de l'étalement des départs).

(5) $\overline{d_1} d_2 d_3$ - Choix d'une date et d'un mode. Déplacement assez semblable à (4) pour les non captifs d'un mode :

- visite à un parent ;
- voyage de provinciaux à Paris ;
- visite d'un lieu touristique ;
- ...

(6) $d_1 \overline{d_2} d_3$: Choix d'un motif (lieu) et d'un mode. Déplacement assez semblable à (3) pour les non captifs d'un mode :

- congés d'hiver d'une semaine (séjour de ski ?, avec ou sans enfants ?, où ?, par quel moyen de transport ?) ;
- congés d'été ;
- ...

Pour ce type de déplacement plus complexe puisque deux groupes de variables sont à préciser, la décision peut être séquentielle et le choix de d_1 peut même déterminer entièrement d_3 qui se trouve imposé (l'avion pour le séjour dans un pays lointain, la voiture pour la résidence secondaire éloignée de la ville, ...). Mais la décision peut être encore plus complexe et porter simultanément sur d_1 et d_3 : décision simultanée portant sur la taille du groupe et le mode, portant sur le lieu (distance, trajets terminaux) et le mode (cette remarque joue également pour le cas (5) avec décision simultanée de la durée et du mode par exemple).

(7) $d_1 d_2 \overline{d_3}$ - Choix d'un déplacement pour les captifs. Ce type est assez semblable au type (8) mais il concerne par exemple les captifs d'un mode. Le déplacement est à l'état de projet et l'individu doit le préciser (sauf le mode) :

- le voyage en moto, en stop ;
- la croisière en bateau ;
- le déplacement d'un privilégié d'un mode (transport SNCF gratuit, transport en avion à 10 % du prix, ...)
- ...

(8) $d_1 d_2 d_3$ - Le projet à l'état pur. Tout est à préciser. Ce type pourrait correspondre à bien des exemples évoqués ci-dessus en relâchant les contraintes : un projet pour les prochaines vacances d'été par exemple.

2.1.2 Variables d'environnement : décision de déplacement et stratégie de déplacement

Le fait que le déplacement soit réalisable ou non réalisable, son évaluation et par conséquent les préférences entre divers déplacements ou variantes de déplacements (modes par exemple) dépendent de l'état de

la nature anticipé au moment de l'intention (décision) et de l'état de la nature réel et perçu au moment d'effectuer le déplacement. Pour préciser l'état de la nature en ce qui concerne les déplacements, nous proposons de le limiter aux trois groupes de variables suivants que nous appellerons variables d'environnement.

e_1 : disponibilité objective des modes

- pannes (voiture, moto, ...) ;
- pénurie d'essence dans un pays, une région ;
- grèves (transport en commun : train, avion, ...) ;
- départs annulés : avions déroutés (météo), attentats, alertes, manifestations (train, avion, ...) ;
- compatibilité horaires du mode/dates du déplacement (exemple : seul l'avion permet de rentrer à temps) ;
- places disponibles (wagon-lit, couchettes, places avions, TGV, passager dans la voiture d'un autre, ...).

e_2 : météo

Pluie, verglas, neige, brouillard, tempête.

e_3 : encombrement

- embouteillages, bouchons sur les routes ;
- affluence dans les gares, dans les trains.

L'environnement (anticipé ou réel) du déplacement est donc caractérisé par une estimation (cas de l'anticipation) ou une perception (cas du réel) de l'état des variables d'environnement des trois groupes. On notera $e = (e_1, e_2, e_3)$ un état de l'environnement (ou de la nature) réel ou anticipé qu'on appellera parfois scénario.

Un état réel des variables du groupe e_1 peut avoir pour conséquence de rendre impossible le déplacement (le mode n'est pas disponible par

exemple). Si cet état est anticipé, l'individu en tiendra compte dans le processus de décision lui-même (phase D du modèle § 2.2) et il modifiera le déplacement de façon à le rendre réalisable (il renoncera par exemple au train s'il sait qu'il y aura une grève). Si l'état n'est pas anticipé, il sera obligé de renoncer à effectuer le déplacement "a" tel qu'il était décidé (niveau d du modèle) au moment même de prendre le départ (il découvre par exemple, en arrivant à la gare, qu'il n'y a pas de train en raison d'une grève).

C'est nécessairement le couple (d, e) ou $d|e$ (d sachant e) qui est évalué par l'individu. Plusieurs cas peuvent être analysés suivant les hypothèses que l'on retient sur la façon dont l'individu traite de façon anticipée cette information qu'il peut théoriquement percevoir.

- L'individu n'anticipe qu'une seule situation e

Il ne raisonne que sur un seul vecteur $e = (e_1, e_2, e_3)$, le plus probable (exemple : tous les modes sont objectivement disponibles, la météo sera favorable et les encombrements négligeables). L'évaluation du (ou des) déplacement(s) ne se fera qu'en fonction de ce seul scénario e .

- L'individu anticipe quelques scénarios (2 par exemple) et adopte une attitude planificatrice

Dans ce cas, il évalue globalement le déplacement en tenant compte par exemple de probabilités subjectives p_e sur les quelques vecteurs e (cf. le modèle de l'utilité espérée $u(d) = \sum p_e u(d|e)$). Il pourra par exemple décider de prendre l'avion même s'il anticipe une possibilité de déroutement en raison du brouillard car la probabilité subjective de cette éventualité est soit jugée négligeable, soit jugée trop faible pour diminuer de façon suffisante l'utilité de l'avion dans le modèle de l'utilité espérée.

- L'individu anticipe quelques scénarios et adopte une attitude stratégique

Pour chaque scénario e , il détermine le déplacement le plus satisfaisant (optimum) et adopte le raisonnement suivant au niveau de sa dé-

cision (intention) : si au moment d'effectuer le déplacement e' se produit, alors j'effectue d' mais si c'est e" qui se produit, alors j'effectue d".

Exemple de décision stratégique deux mois avant un départ aux sports d'hiver : si on annonce du verglas et de la neige, je renonce à la voiture et je prends le train mais si il n'y a pas de place dans le train, je ne renoncerai pas pour autant au voyage, je ne le différerai pas mais je prendrai la voiture malgré la neige et le verglas annoncés. Une stratégie est ainsi élaborée au niveau de l'intention à partir de trois scénarios anticipés (pas de neige et verglas, neige et verglas avec places dans le train, neige et verglas sans places dans le train). Le déplacement effectué dépendra de la perception des variables d'environnement au moment d'effectuer le déplacement à condition que celles-ci correspondent à un scénario anticipé. Sinon, il y aura circonstances non anticipées (e non anticipé) et un nouveau processus de décision sera nécessaire au dernier moment.

2.1.3 Exemple de déplacements d'une famille avec deux enfants

Pour illustrer ces variables définissant un déplacement, on indique ci-dessous tous les déplacements privés effectués par au moins un membre de la famille au cours de l'année 1978. Nous ne cherchons pas ici à expliquer les décisions de déplacement mais simplement à typer ces dernières à l'aide des variables définies ci-dessus. Notons simplement qu'il s'agit d'une famille parisienne d'un milieu cadre disposant d'un temps peu contraint (possibilité d'apporter du travail en province) aux ressources financières modérées pour des cadres (6 000 F/mois en 1978 pour la famille) mais disposant d'un patrimoine familial (parents et beaux-parents) important : un chalet à Saint-Gervais, une maison de famille à Mérindol au pied du Luberon dans le Vaucluse et une petite chaumière à Vieux Bourg à cinq kilomètres de Pont-Lévêque dans le Calvados.

On remarquera la distinction entre déplacements habituels et non habituels ainsi que le déplacement de caractère exceptionnel n° 7 qui a conduit à prendre l'avion, mode normalement éliminé pour des raisons de coût.

Les circonstances anticipées sont toutes, dans cet exemple, réduites à un seul scénario e : le plus probable et il n'y a pas eu de décision stratégique. Des circonstances non anticipées ont par contre conduit à prendre l'avion pour le retour du déplacement n° 7 alors que le train était prévu.

d_1	d_2	d_3	Type de déplacement (et de processus de décision)	Remarques
Motif, lieu (destination), taille du groupe	date durée	mode(s)		
1. - Loisir (ski), Saint-Gervais parents + enfants (père accompagne à l'aller et au retour)	11-2 9 jours	voiture	$\overline{d_1 d_2 d_3}$	habituel
2. - Retour au travail du père à Paris (1 adulte)	13-2 5 jours	train couchette 2nd	$\overline{d_1 d_2} d_3$	d_1 et d_2 imposés
3. - Ski parents à Valloir w.e. prolongé	23-3 5 jours	voiture	$d_1 d_2 d_3$	projet
4. - Mérindol, parents + enfants (1/2 vacances, 1/2 travail emporté)	8-4 15 jours	voiture	$\overline{d_1 d_2 d_3}$	habituel
5. - Course montagne à ski à 3 adultes à partir de Saint-Gervais	12-5 3 jours	voiture	$d_1 d_2 d_3$	projet
6. - Course montagne à ski à 2 adultes à partir de Saint-Gervais (week-end)	3-6 2 jours	voiture	$d_1 d_2 d_3$	projet
7. - Convoyer un voilier de la frontière espagnole à Nice pour rendre service à un parent 3 pers.: Paris → Perpignan 3 pers.: Perpignan → Nice seul: Nice → Paris	7-7 3 jours	. train W.L. + taxi . voilier . avion	$\overline{d_1 d_2} d_3$	- d_1 et d_2 imposés, d_3 à préciser pour l'aller et le retour - Circonstance non anticipée pour le retour : dernier train manqué (cf. e_1 incompatibilité ⇒ obligation prendre avion lundi matin

8.	- Mariage d'un ami, visite de parents puis congés d'été à Saint-Gervais (circuit en famille)	14-7 au 15-8	voiture	$d_1 d_2 d_3$	- projet de voyage combiné en raison du mariage, sinon c'est un déplacement habituel
9.	- Week-end Vieux-Bourg en famille	23-8 2 jours	voiture	$\overline{d_1} d_2 \overline{d_3}$	- habituel durant cette saison : se pose la question de savoir quels week-end
10.	idem	7-9 2 jours	voiture	$\overline{d_1} d_2 \overline{d_3}$	
11.	idem	14-10 2 jours	voiture	$\overline{d_1} d_2 \overline{d_3}$	
12.	- Loisir (ski, famille), Saint-Gervais, parents + enfants, grands-parents	24-12 10 jours	voiture	$\overline{d_1} \overline{d_2} \overline{d_3}$	- habituel

2.2 Le modèle théorique général

Après une description du modèle (§ 2.2.1), on précise quelques phases (§ 2.2.2) et on indique quels pourraient être les critères intervenant dans les structures de préférences associées au modèle (§ 2.2.3).

2.2.1 Description du modèle

Le modèle (figure 2.2.1) est celui présenté au § 1.4 et il utilise les notions de déplacement et de stratégie telles qu'elles ont été définies.

- A est la phase d'élaboration et de modification des attitudes de l'individu (de la famille) à l'égard des déplacements. Trois sortes de variables peuvent être à l'origine d'une évolution des structures d'attitudes (SA) :

· la perception d'une évolution de l'offre (publicité, information, bouche à oreille, sur les modes nouveaux, des tarifs, des horaires, des

services associés, ...) ou une nouvelle perception de l'offre ancienne (qui connaît les différentes réductions SNCF ?) ;

. l'évolution de la situation de la famille : ses patrimoines, ses ressources financières et de temps libre, ses activités, sa composition (naissance, décès, vieillissement, ...) ;

. l'expérience acquise au cours des déplacements antérieurs et l'évaluation a posteriori qu'elle permet (voir phase S).

Dans la phase d'attitude, il existe autant de structures d'attitudes SA distinctes que de déplacements de nature différente et chaque structure d'attitude permet de porter un jugement a priori (Bon, Acceptable, Mauvais) sur le déplacement. Supposons que chaque déplacement soit acceptable en lui-même ; comment l'individu limite-t-il le nombre annuel de voyages ? L'idée sous-jacente à retenir est bien celle de la micro-économie un peu élargie : il existe des contraintes annuelles, par exemple sur le temps, l'argent, la santé. Mais, contrairement à ce que postule la micro-économie, l'individu n'a pas ici une idée claire d'un programme de déplacements même sur un horizon aussi limité que celui de l'année, d'autant plus qu'il existe, et l'individu le sait, des déplacements imposés ou non, non prévus à l'avance. La décision est donc à prendre à chaque déplacement : le préciser, l'accepter, l'annuler (voir phase D) et cela en réactualisant certainement l'évaluation du déplacement en fonction des déplacements effectués et des déplacements prévus. Ainsi, l'envie ou le plaisir anticipé d'un week-end de ski, bien déterminé et à venir, dépendra du nombre de week-ends souhaités dans l'année, du nombre de ceux effectués et de ceux déjà prévus pour des dates ultérieures.

- p est la phase de reconnaissance d'un problème de décision en matière de déplacement. Pour un déplacement habituel $\overline{d_1 d_2 d_3}$, c'est la date qui s'approche qui est la cause de perception du problème. Si l'attitude envers le déplacement n'est pas modifiée, on passe directement au niveau de l'intention sans passer par la phase décisionnelle D qui met en jeu des processus d'évaluation plus complexes (voir phase D).

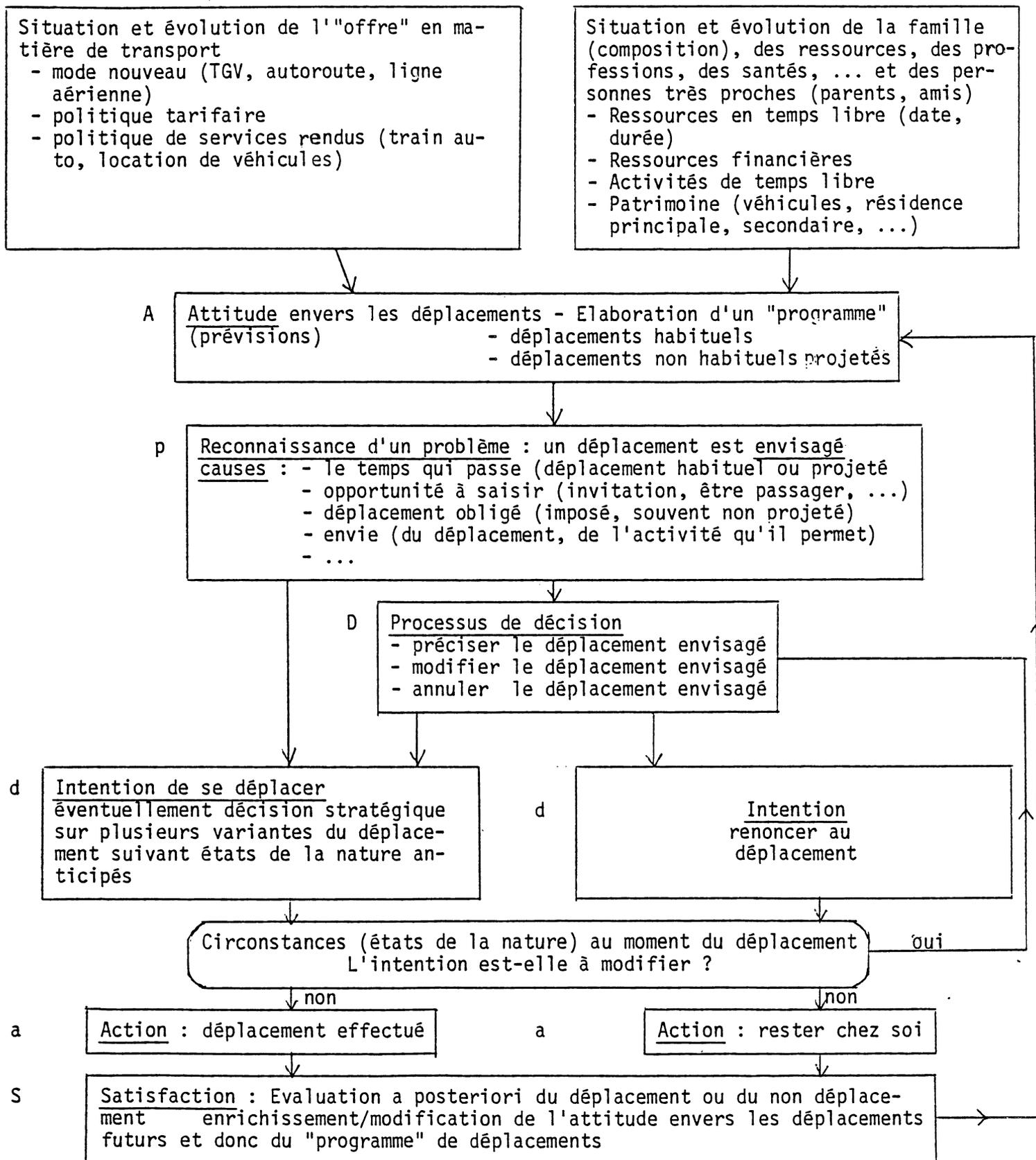


Figure 2.2.1 : Décision et comportement en matière de déplacements
Modèle théorique général

- d est une phase d'attente suite à la décision prise sous forme d'intention de se déplacer ou de ne pas se déplacer. La décision peut être de type planifiée ou de type stratégique (cf. § 2.1). Remarquons ici que le non déplacement peut faire partie d'une décision stratégique. L'alpiniste parisien projetant une course dans les Alpes prend souvent sa décision sous la forme : "On part le week-end prochain mais on renoncera au dernier moment si les prévisions météo pour le week-end sont trop mauvaises".

- a est la phase de l'action, donc du déplacement ou du non déplacement (rester chez soi).

- S, phase d'évaluation a posteriori, permet de porter un jugement sur le bien-fondé de la décision prise et de l'action effectuée. Satisfaction, regret, voire frustration de ne pas être parti sont ressentis par l'individu qui intègre ces informations et sentiments dans la structure de satisfaction (SS). Ainsi, une nouvelle mobilité ou un accroissement de mobilité pour des déplacements anciens peut venir suite à un déplacement particulièrement réussi et satisfaisant. Mais ce désir d'effectuer un nouveau déplacement peut ne pas se transformer en décision immédiate et il transite dans la structure d'attitude (phase A) sous forme d'un nouveau projet. Le jeune qui a goûté à son premier voyage dans un pays lointain (Inde) pourra stocker en A un vague et nouveau projet de voyage pour l'été suivant (en Amérique du Sud par exemple), la phase de décision (D) n'intervenant que plus tard suite au temps qui passe (p).

2.2.2 Quelques précisions sur les phases p, D et d

On développe brièvement les trois phases p, D et d du modèle dans la figure 2.2.2. $d = (d_1, d_2, d_3)$ est un déplacement, $e = (e_1, e_2, e_3)$ un état anticipé ou réel perçu de l'environnement. Soit d_0 la décision de ne pas se déplacer (annuler le déplacement projeté). Il serait possible d'affiner le modèle suivant la nature des réponses aux questions

a), b), c) (voir figure). En effet, dans certains cas, la décision s'impose sans réelle phase de décision D ($d = \overline{d_1 d_2 d_3}$ ou d_0 suivant les cas).

Dans la phase D , on distingue 8 sous-processus de décision notés $SP(1)$, ..., $SP(8)$. On a déjà remarqué que, pour les processus mettant en jeu le choix de deux ou trois groupes de variables ($SP(5)$ à (8)), la décision peut être séquentielle ou simultanée.

Pour un projet de vacances d'été, on pourra ne pas préciser d'emblée d_3 (le mode) ou le choisir en guise d'hypothèse pour évaluer globalement l'intérêt du déplacement et ne préciser dans une première phase que d_1 et d_2 ; puis, plusieurs mois plus tard, se posera le choix définitif du mode. Ainsi, un processus de décision de type (8) se décompose en : $SP(7) d_1 d_2 \overline{d_3}$ puis $SP(2) \overline{d_1 d_2} d_3$. Une famille pourra décider en hiver de se rendre aux Baléares ($SP(7)$) puis étudiera seulement en juin les différents moyens de s'y rendre (avion, train + bateau, auto + bateau) $SP(2)$.

2.2.3 Structures de préférences associées aux sous-processus (1)-(8)

On suppose qu'il existe une structure de préférence permettant d'évaluer et de classer des déplacements du type (8). Dans ce cas, les structures de préférence existent pour les déplacements des autres types et seront même plus simples. Certains critères deviennent en effet inutiles et, pour d'autres, l'évaluation sera simplifiée.

Prenons par exemple le critère "coût du déplacement" ; il peut très bien ne pas intervenir dans une décision de type (4) : $\overline{d_1} d_2 \overline{d_3}$ avec durée de séjour imposée. Si seule la date de départ est en jeu, le coût est rarement un critère discriminant. Ce même critère "coût" pourra faire l'objet d'un mode d'évaluation simplifié en ne prenant qu'un coût différentiel ou partiel. Ainsi, si le déplacement est imposé : $SP(3) \overline{d_1 d_2} d_3$, seul le coût du mode sera pris en compte et non pas le coût total du déplacement dans une structure de préférence relative à ce processus.

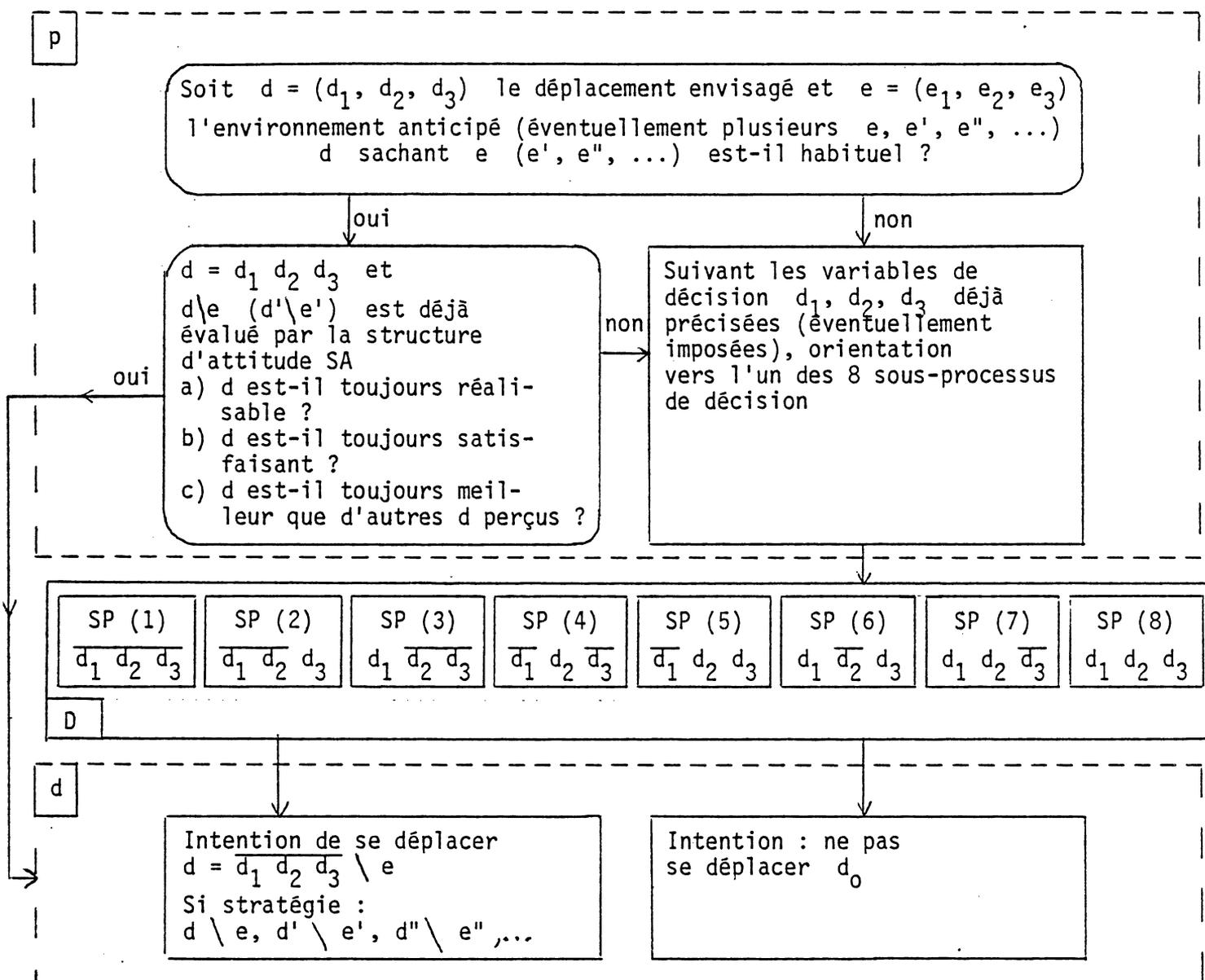


Figure 2.2.2 : Précisions sur les phases p, D, d

Parmi les critères d'évaluation pouvant être retenus pour le SP(8), citons à titre d'exemple l'ensemble suivant (*) :

(*) Les mêmes critères pourraient être utilisés pour formaliser les structures de préférences dans les phases A (SA) et S (SS).

- Obligation de faire le déplacement

A un niveau extrême d'une échelle associée à ce critère, on retrouverait une contrainte : le déplacement devient imposé (rentre chez soi pour reprendre le travail, deuil d'un parent très proche, ...) ; sinon, ce critère peut être "compensé" avec les autres.

- Plaisir (envie, loisir, découvertes de choses nouvelles, aventure, divertissement)

Il rassemble l'ensemble des aspects permettant de valoriser soit les activités que le déplacement permet une fois rendu sur place, soit celles liées au transport lui-même (plaisir de la moto, de l'auto, du voyage en train, ...).

- Coût du déplacement

Transport et séjour sur place (hôtels, camping, nourriture, ...).

- Repos, détente/fatigue

A prendre en compte durant le séjour et durant le voyage.

- Disponibilité pour le déplacement

Durée, dates : compatibilité du déplacement et des ressources en temps libre des divers membres du groupe devant effectuer le déplacement (l'école du samedi matin limite les déplacements de week-end, en nombre, en distance).

- Complexité d'organisation

Le voyage est à organiser mais aussi les activités durant l'absence : enfants à caser, remplaçants à trouver pour une profession libérale, fonctionnement de la ferme durant l'absence d'un agriculteur, ...

- Risque (d'accident, d'agression)

. Choix du motif (activité)

Certaines personnes ne veulent pas (plus) faire un sport dangereux. D'autres ne voudront pas rester seul(e) dans une résidence secondaire ou principale (peur de l'agression).

Choix du mode

Certaines personnes ont peur en avion, d'autres craignent de prendre la route s'ils anticipent neige et verglas, d'autres encore n'aiment pas confier leurs enfants à des conducteurs qu'ils jugent mauvais ou peu prudents. En ce qui concerne le risque d'agressions, certains ne voudront pas faire une longue route en voiture seuls ou ne voudront pas que leur fille fasse du stop, etc.

La famille de critères ainsi définie et la fonction d'utilité associée ou encore les niveaux d'aspiration associés (cf. § 3.1) doivent permettre non seulement d'évaluer tout déplacement envisagé mais aussi le déplacement fictif d_0 : rester chez soi.

3. MODELES DETAILLES POUR LE SOUS-PROCESSUS CHOIX DE MODE

Nous développons ici des modèles utilisant des structures de préférence multicritères pour le sous-processus choix de mode (SP(2) $d = \overline{d_1 d_2 d_3}$).

Ces modèles utilisent une famille de critères tels que ceux que nous avons présentés ci-dessus. De plus, nous supposons ici qu'un seul scénario est anticipé. Pour rendre opérationnels ces modèles, il faudrait de toute évidence préciser des échelles et des modes d'évaluation (échelles ordinales ?, questionnaires ?). Puis nous donnons un exemple illustratif du modèle général et de certains aspects des modèles particuliers.

3.1 Modèle à niveaux d'aspiration

La structure de préférence est du type de celle présentée au § 1.4.3. Soit \underline{x} le vecteur critère et \underline{x}^* les niveaux d'aspiration associés. Cette structure de préférence dépend du type de déplacement envisagé et dépend par conséquent des états choisis pour d_1 et d_2 puisque le déplacement est du type $\overline{d_1 d_2} d_3$. On élargira cependant le modèle au SP(1) de façon à traduire la possibilité de modifier un mode dans un déplacement habituel ; on considèrera donc également les déplacements $\overline{d_1 d_2 d_3}$. Mais les modes d'évaluation pourront être simplifiés et ne porter que sur les modes d_3 (cf. remarque ci-dessus § 2.2.3). Si le déplacement est habituel, il est probable que l'on ait $\underline{x}^* = \underline{x}(\overline{d_3})$ (les niveaux d'aspiration correspondent aux caractéristiques du mode habituel) à moins précisément qu'une insatisfaction nouvelle soit créée suite aux évolutions signalées dans la figure 2.2.1 (modèle général) et se situant dans la phase A du processus (création d'un mode nouveau suscitant un relèvement des niveaux d'aspiration, ...).

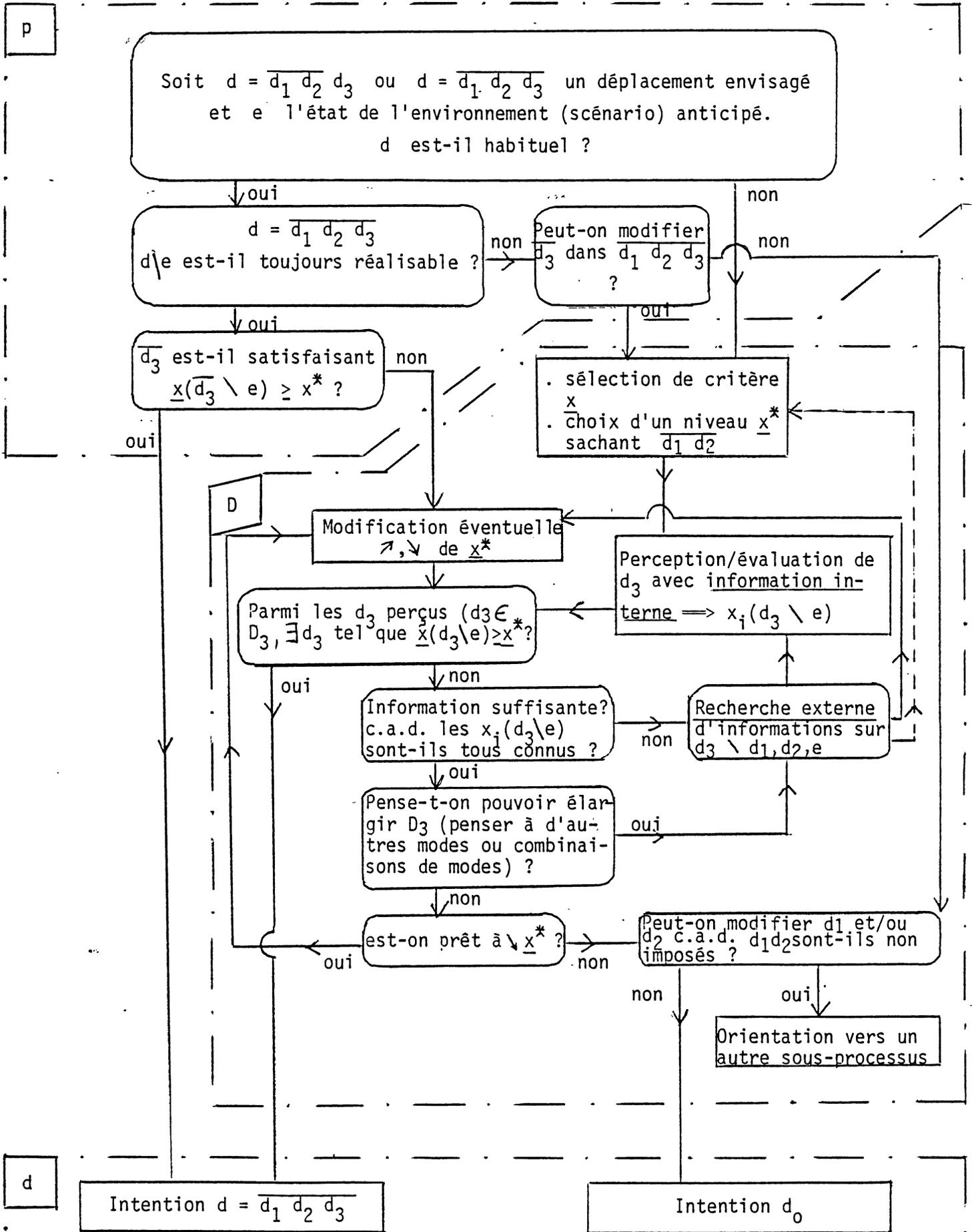


Figure 3.1 : Modèle du sous-processus choix de mode à niveaux d'aspiration (phases p, D, d seulement) : SP(1) et SP(2)

3.2 Modèle à fonction d'utilité multiattribut

Ce modèle est très semblable dans sa structure au modèle précédent. Cependant, il est plus exigeant du point de vue cognitif. Choisir une fonction d'utilité $u(\underline{x})$, même si elle est additive ($u(\underline{x}) = \sum_{i=1}^n u_i(x_i)$), est quelque chose de plus complexe que de fixer des niveaux d'aspiration \underline{x}^* que l'on est prêt à modifier (modèle précédent). En effet, le premier modèle exige un calcul mettant en jeu des compensations alors que le précédent n'exige que des comparaisons ordinales entre caractéristiques perçues $x_i(d_3)$ et niveaux d'aspiration x_i^* .

De plus, le modèle de la fonction d'utilité suppose que tous les $x_i(d_3)$ soient connus pour tous les modes $d_3 \in D_3$ envisagés. En effet, la recherche de l'optimum nécessite cette évaluation complète. On peut envisager cependant une variante du modèle de la fonction d'utilité se rapprochant ainsi du modèle précédent et permettant d'arrêter la recherche et l'évaluation sans tout évaluer. Il suffit de postuler la recherche d'un mode globalement satisfaisant et non plus optimum : la recherche se termine dès que l'on trouve d_3 tel que $u(d_3 | e) \geq u_0$. Nous ne retiendrons pas cette variante mais conservons cependant le niveau u_0 du globalement satisfaisant (ou insatisfaisant). Pour donner un sens concret à u_0 , on pourrait peut-être le prendre tel que $u_0 = u(d_0)$ (un déplacement n'est pas satisfaisant si l'on préfère rester chez soi) mais ce n'est pas évident car, dans certaines situations, on est insatisfait, que l'on parte ou non et, dans d'autre cas, partir ou ne pas partir seraient tous deux des solutions satisfaisantes.

- Dans ce modèle, modifier la fonction $u(\underline{x})$ signifie par exemple que l'on peut modifier l'importance attachée aux critères (leur poids) et cet acte est l'analogue de celui qui consiste à modifier les niveaux d'aspiration x_i^* dans le modèle précédent.

- Dans ce modèle comme dans le modèle précédent, le processus peut évoluer vers une modification de d_1 et/ou d_2 lorsque cela est possible : différer un voyage ou en réduire la durée (d_2), modifier la taille du groupe ou encore la destination (d_1), ...

- Signalons enfin qu'on peut envisager un modèle mixte réunissant les propriétés des deux modèles, à savoir utilisation de niveaux de rejets sur la base d'un seul critère (valeur jugée trop mauvaise sur ce critère) et utilisation de la compensation entre critères dans la zone de valeurs jugées acceptables.

3.3 Un exemple réel illustratif du modèle général et de certains aspects des modèles choix de mode

On donne dans une colonne, sous la forme d'un récit, les éléments relatifs à un processus de décision ayant conduit à choisir pour vacances une croisière en Yougoslavie. Dans la colonne de droite, on recode le processus à l'aide des concepts et modèles proposés.

Récit	Remarques relatives au modèle et concepts
<p>1. P.J.L., 62 ans, passe au moins deux mois par an à naviguer sur son voilier en méditerranée. Souvent, il propose à son fils E.J.L. (32 ans) de prendre le bateau et de faire une croisière avec sa femme et des amis de leur choix. E.J.L. faisait beaucoup de bateau mais, une fois marié, il a pris goût à la montagne et, depuis 7-8 ans, lui et sa femme et leurs enfants (4 et 2 ans) ont pris l'habitude de passer leurs vacances d'été à faire de la montagne à Saint-Gervais.</p>	<p>- Dans la SA, le déplacement congé d'été à Saint-Gervais est habituel.</p>

2. Un convoyage forcé du bateau paternel en juillet 1978 a donné l'occasion à E.J.L. de reprendre la mer pour 3 jours. Il fut emballé par cette courte navigation qui lui a rappelé les nombreuses croisières qu'il avait faites étant plus jeune.
3. Suite à cette expérience, il relance la discussion avec sa femme C.J.L. sur la possibilité de faire une croisière en famille. Celle-ci n'est pas contre cette idée d'autant plus que les enfants sont maintenant plus grands et que la fille aînée au moins pourrait en profiter alors qu'en montagne, on est obligé de laisser les enfants au chalet.
4. Cependant, E.J.L. a déjà navigué sur les côtes espagnole, française et italienne. Ah si seulement le bateau était en Grèce comme il y a deux ans, il serait certainement plus tenté aujourd'hui de faire une croisière. Par contre, si c'est pour rester sur des côtes connues, l'attrait de Saint-Gervais et de l'alpinisme reste plus fort. E. et C.J.L. et leurs amis ont encore tant de nouvelles courses de montagne en projet.
- Déplacement imposé ayant procuré une très grande satisfaction (évaluation par SS).
- Evolution de la SA du couple en matière de congés d'été se manifestant par une attitude plus favorable à la montagne due aux faits suivants :
- . expérience (cf. ci-dessus)
 - . évolution famille (enfants)
 - . le couple a toujours aimé le bateau et cela fait très longtemps qu'ils parlent d'en refaire.
- L'évolution de la SA n'est cependant pas suffisante et les congés habituels à Saint-Gervais restent préférés à l'idée d'une croisière en méditerranée.

5. En janvier 1979, P.J.L. décide d'aller cette année en Yougoslavie en ayant recours à de nombreux équipages différents (avec ou sans lui) soit pour amener le bateau en Yougoslavie, soit pour faire des croisières sur place. Il propose une fois de plus son bateau à son fils.

6. Cette fois, l'attrait est suffisamment fort et les J.L. acceptent avec joie la proposition et, après discussion avec le père, la meilleure période serait trois semaines, du 15 août au 5 septembre environ. Se rendre là-bas sera peut-être difficile mais, en voiture, le coût ne devrait pas être trop important, d'autant plus que l'équipage sera plus nombreux puisque le bateau peut contenir facilement jusqu'à 7 adultes.

7. Les J.L. proposent à P. et C.O. de se joindre à eux. P.O. est un grand ami ; ils ont passé ensemble de nombreuses vacances (croisières autrefois, montagne ces dernières années). Il s'est marié en juillet 1978 et faire une croisière ensemble est un très bon moyen de se connaître.

Pendant quelques mois, le projet est ainsi stabilisé et seul le mode de transport n'a pas été envisagé de façon explicite, les uns et les autres raisonnant vraisemblablement sur la voiture, moyen de transport généralement utilisé par eux pour ce type de voyages.

- C'est une opportunité. d_1 : congés d'été 1979 à faire une croisière en Yougoslavie. Un projet à l'état pur ($d_1 d_2 d_3$) apparaît.

- phase p : il faut répondre à la proposition du père qui effectue son planning des divers équipages.

- phase D : le déplacement est décidé mais non entièrement précisé : vagues hypothèses sur le mode d_3 et sur la taille du groupe (d_1). Par contre, le motif (d_1), l'origine-destination (d_1), la durée et les dates (d_2) sont décidées et donc précisées

- phase D : sous-processus venant préciser l'équipe (taille du groupe d_1).

état du projet :

$\overline{d_1 d_2} d_3$

8. En juin 1979, F.J.L., le frère de E.J.L., demande s'il reste de la place et s'il peut se joindre à l'équipe avec son fils. E. et C.J.L. acceptent malgré la taille de l'équipe qui devient un peu limite pour le bateau. Ils sont contents d'avoir F.J.L. avec qui ils n'ont pas passé de vacances ensemble depuis longtemps. Ils auraient préféré que le fils ne vienne pas en raison du surnombre mais ce n'est pas possible. L'équipage est maintenant fixé à 5 adultes et 3 enfants.
9. En juillet, ils décident de bien préciser les trajets et moyens de transport. L'avion et le train ne sont pas envisagés, jugés tous deux trop coûteux. La solution d'y aller avec une voiture et le train pour deux personnes a également été écartée (à peine envisagée). Par contre, au cours des discussions, il a été envisagé d'aller en voiture jusqu'à Ancone en Italie et de là prendre le bateau jusqu'à Split. Au cours d'une matinée, F. et E.J.L. ont téléphoné à diverses agences pour avoir des renseignements sur les jours et horaires des trajets en bateau et sur les tarifs. L'information reçue sur les horaires est satisfaisante mais celle sur les prix est peu fiable (incertitude sur le mode de calcul du prix des billets fourni par téléphone). La solution voiture + bateau semble compliquée à E. et C.J.L. en raison notamment des bagages et ils préfèrent la solution voiture et finalement décident d'aller en voiture à Split.
- demande du frère venant modifier la taille du groupe ($\overline{d_1}$).
- phase D : sous-processus choix de mode $\overline{d_1} \overline{d_2} d_3$.
- . rejet pour simple raison du critère coût (cf. $x_i(d_3) < x_i^*$) dans modèles 3.1.
- . modes envisagés (d_3)
2 voitures → Split
2 voitures → Ancone
puis le bateau Ancone → Split
- Recherche externe d'informations sur le mode voiture + bateau.
- compatibilité horaires/déplacement.
- préférence en faveur de la voiture seule sur voiture + bateau en raison des "critères" suivants :

10. Par contre, P.O. est intéressé par la solution voiture + bateau qui lui semble moins fatigante et on n'est pas obligé de faire la même chose pour les deux voitures. Lui et E.J.L. essaient en vain d'obtenir davantage d'informations auprès de diverses agences qui sont très réticentes à fournir des renseignements précis par téléphone (horaires, places disponibles, prix). Il y a plusieurs lignes et la ligne Ancone-Zadar semble régulière et ne pas exiger de réservations. Pour Split, cela semble moins évident. Finalement, P.O. décide d'aller en voiture à Ancone et de là, selon les possibilités, il prendra un bateau pour Split, un bateau pour Zadar (c'est moins bien car il faudra ensuite trouver un car) et, au pire, il fera le tour en voiture par Venise pour rejoindre Split.

- . complication
- . bagages (planche à voile)
- . coût (peut-être).
- phase d : intention E.J.L. : voiture.
- perception d'une nouvelle solution :
- . une voiture (EJL) → Split).
- . l'autre voiture → Ancone puis bateau.
- recherche externe d'informations.
- perception de variantes dans D_3 grâce à l'information externe :
- . Ancone-Split Ancone-Zadar puis Zadar-Split en car.
- phase d : décision stratégique avec 3 scénarios :
- . bateau Ancone-Split s'il y a des places disponibles (e_1)
- . bateau Ancone-Zadar sinon (e_2)
- . voiture Ancone-Venise-Split si pas d'autres solutions (e_3).

Finalement, le déplacement a pu s'effectuer comme prévu en prenant le bateau Ancone-Split aller-retour et en laissant la voiture à Ancone. Cette solution a donné entière satisfaction.

- phase a : l'action entreprise est a_1 (voiture + bateau Ancone-Split), l'état de la nature réel étant l'état anticipé e_1 et il y a des places et le jour convient).
 - phase S : a_1 a été jugé globalement satisfaisant (aucun regret).
-

4. EN CONCLUSION : QUELQUES DIRECTIONS POUR BATIR UN MODELE DE SIMULATION OPERATIONNEL

Un modèle opérationnel peut être basé sur la simulation de déplacements. L'unité de décision à considérer devrait être la famille.

- Une première solution, lourde sur le plan opérationnel mais moins ambitieuse du point de vue du modèle, consiste à faire un sondage représentatif des familles se déplaçant dans la zone que l'on veut étudier grâce au modèle. C'est la solution que nous allons examiner brièvement. Notons que la seconde solution consisterait à relier cet échantillon à des variables socio-économiques explicatives de la diversité des familles et des comportements rencontrés. Des types homogènes de familles aux comportements semblables pourraient alors être bâtis et des prévisions de déplacements pourraient se faire en tenant compte de la distribution de ces types dans la zone d'étude et d'une prévision de l'évolution de cette distribution (modèle à plus long terme).

- Mais revenons à la première solution moins ambitieuse et valable uniquement pour des prévisions à court terme (une ou quelques années). On suppose simplement que l'échantillon est représentatif de la population.

1) Pour chaque famille, on recueille la liste des déplacements de l'année passée. On distingue les déplacements habituels des autres et on tente de repérer le sous-processus utilisé pour chaque déplacement (cf. § 2.1.3).

2) On cherche à établir, au niveau de la famille, un regroupement (typologie) des déplacements qui se ressemblent du point de vue des préférences. Des déplacements mettant en oeuvre des sous-processus diffé-

rents devraient probablement être dans des types différents. Une variante plus grossière mais plus simple consisterait à définir une typologie commune à toutes les familles à partir des variables définissant d_1 d_2 d_3 .

3) Pour chaque type k de déplacement, on détermine une structure de préférence et de jugement SP_k valable uniquement pour le type k . Cependant, pour simplifier, toutes les SP_k pourraient utiliser les mêmes critères qui pourraient être les mêmes pour toutes les familles. La SP_k pourrait être une fonction d'utilité additive ou un modèle à niveaux d'aspiration. Vraisemblablement, la meilleure solution consisterait à bâtir une SP_k mixte, c'est-à-dire contenant des contraintes (si $x_i(d) < x_{i*}$, alors $d \in M$ et d est éliminé) et prenant la forme d'une fonction d'utilité additive lorsque les contraintes sont satisfaites ($u(d) = \sum_i u_i x_i(d)$) si $x_i(a) \geq x_{i*}$ pour tout i , c'est-à-dire si $d \in A_i$ pour tout i).

4) La structure de préférence SP_k devrait être stable dans la période d'étude (pas de modification de $u(x)$ ou de x_{i*}) et identique dans les phases A, D et S. On ne distinguerait donc pas les diverses structures de préférence SA, SD et SS. Les distinguer ne semble en effet guère possible sur un plan opérationnel car, au moment où l'individu sera interrogé, il a de fortes chances d'être en phase A, phase au cours de laquelle il a cependant intégré l'expérience du passé (souvenir de D et de S).

5) La notion de stratégie et donc de plusieurs circonstances ou états de la nature anticipés devrait être abandonnée à moins qu'elle ne s'avère, suite à des enquêtes, très répandue. On ne pourrait la conserver cependant que pour les déplacements habituels car on a déjà remarqué qu'on a peu de chances d'interroger des gens dans une phase D. On ne parlerait pas de e et, implicitement, les SP_k seraient établies en référence à l'état e le plus probable.

6) Pour connaître des niveaux d'aspiration de contrainte x_{i*} , diverses questions peuvent être posées. Exemple : y a-t-il des déplacements

(modes) que vous avez annulés (éliminés) parce que trop mauvais en raison du... (un critère) ? Si la réponse est oui au déplacement d et critère i , on sait que $x_i(d) < x_{i*}$.

Pour connaître la fonction $u(x)$, des modèles explicatifs de préférence globale peuvent être utilisés sur un nombre suffisant de déplacements (modes) réels ou fictifs (des variantes de déplacements réels) mais appartenant naturellement tous au même type k .

Ces éléments ne sont que des premières réflexions et la recherche doit être poursuivie pour s'orienter vers des modèles opérationnels.

REFERENCES

J.F. ENGEL, D.T. KOLLAT, R.D. BLACKWELL - Consumer behaviour. Dryden Press, 1968, 3rd edition, 1978.

J.A. HOWARD, J.N. SHETH - The theory of buyer behaviour. Wiley, 1969.

F. NICOSIA - Processus de décision du consommateur. Dunod, 1971.