

MANUEL D'UTILISATION DU MODELE ATHEMA

Christian SIMEON
Philippe COURREGÉ
Pierre MATARASSO
Jean-Pierre TABBET

Version 2
Mars 1996

Atelier de Prospective Heuristique ^{01/}
CNRS, 85 Bd de Port-Royal, 75013 PARIS (tel. /47076533)
GAREP : Groupe Aquitain de Recherche en Economie Prospective,
chez M. Feyrit, ~~Les Esseintes, 33190 La Rèole (tel. 56611820)~~

PRESENTATION

Le texte exposé à la suite est un manuel du modèle ATHEMA en ce sens qu'il fournit, d'une part un abrégé de la structure du modèle (§ 1), d'autre part l'organisation générale du logiciel, en particulier l'articulation entre les divers modules qui le constituent et les schémas généraux d'utilisation (§ 2), enfin, un guide d'utilisation des procédures opérationnelles (§ 3, 4, 5 et ANNEXES)

En ce qui concerne l'organisation générale du modèle (structure du modèle), l'exposé n'est pas autonome : il reprend ou s'appuie systématiquement sur le texte de présentation théorique [1], plus précisément sur les paragraphes 2 à 9 auxquels le lecteur est supposé pouvoir se référer couramment. Par contre, du point de vue informatique, l'exposé ne réclame que des connaissances très élémentaires sur les systèmes d'exploitation DOS et UNIX.

Cet exposé a pour but de permettre aux éventuels utilisateurs du modèle (à priori non informaticien !), de bien comprendre, au prix d'un effort conceptuel prolongeant celui nécessaire à l'étude du fascicule théorique [1], comment "marche" le logiciel qu'ils utilisent. Ce point est important eu égard à la finalité du modèle ATHEMA comme instrument de concertation ([1]). Dans ce sens, le logiciel a été systématiquement conçu en privilégiant la simplicité informatique, le cas échéant au détriment de l'efficacité opérationnelle. En cela, il n'est pas conçu pour pouvoir être utilisé de façon aveugle comme un progiciel.

SOMMAIRE

PRESENTATION	7	12
CHAPITRE 1 ABREGE DE LA STRUCTURE DU MODELE	4	
1.1 Vue d'ensemble	4	
1.2 Les nomenclatures	4	
1.3 Les variables de base	6	
1.4 Les variables dérivées	8	
1.5 Les contraintes fondamentales	10	
1.6 les contraintes circonstanciées	13	
1.7 les contraintes spéciales	14	
CHAPITRE 2 FORMALISME DU LOGICIEL	16	
2.1 Les nomenclatures	16	
2.2 Les variables et les contraintes	17	
2.3 Les données	20	
CHAPITRE 3 SCHEMA D'UTILISATION	24	
3.1 Les réalisations	24	
3.2 Les modalités de construction	24	
3.3 Schéma d'utilisation du logiciel	25	
CHAPITRE 4 GUIDE D'UTILISATION	29	
4.1 Les commandes : généralités	29	
4.2 La gestion des fichiers de nomenclatures : commande "smn" ..	30	
4.3 La gestion des fichiers de données : commande "smd"	31	
4.4 La vérification et l'impression des données : commande "vid" ..	33	
4.5 Différences entre les "c-jeux" : commande "dif"	35	
4.6 Les opérations du calcul : commande "cal"	36	
4.7 Les opérations d'impression : commande "irc"	38	
CHAPITRE 5 FORMAT DES FICHIERS DE DONNEES	40	
5.1 Généralités	40	
5.2 Fichiers des nomenclatures "nmcl"	40	
5.3 Fichiers de données standards	42	
5.4 Fichiers de données spéciales "vss"	44	
5.5 Fichiers de données spéciales "css"	45	
ANNEXES	48	
1 - Conventions et notations	48	
2 - Glossaire des programmes	49	
3 - Fichiers de données structurelles	53	
4 - Jeu de données commenté	56	
5 - Fichiers de calcul et de résultats	68	
6 - Notice simplifiée de l'éditeur "vi"	71	
REFERENCES	74	73
INDEX GENERAL	75	

1.1 Vue d'ensemble

La structure du modèle ATHEMA comporte deux étages : d'une part une **structure de base**, très fortement sous-déterminée, qui concerne la prise en compte des données primaires (ressources, contraintes extérieures, etc) et l'expression des **équilibres fondamentaux**, tant physiques que monétaires et financiers ; d'autre part une **structure spéciale**, venant compléter la structure de base, en particulier par des éléments **organisationnels** et **comportementaux** plus contingents que les précédents.

La **structure de base** comporte :

- une représentation du **système productif**, en termes physiques et techniques, spécifiée par les matrices de **coefficients techniques** de fonctionnement, de maintenance et de transformation des équipements, matrices encadrés par les trois **nomenclatures** technologiques, de **biens**, de (processus) techniques (agrégés en **activités**) et de **transformations** des équipements ;

- une représentation de l'organisation économique intégrant, d'une part le cadre multisectoriel des **échanges** de biens au moyen d'une **nomenclature** de **secteurs**, intérieurs et extérieurs, conçu comme sous-systèmes productifs et pôles d'échange donnant lieu à une comptabilité, d'autre part l'**appareil monétaire et financier** au moyen d'une nomenclature d'**opérations** selon la méthode des comptes écrans.

Le formalisme de cette structure de base est complètement standardisé du point de vue des types de composants (variables, contraintes, données), mais complètement ouvert du point de vue du système de nomenclatures qui indexent les éléments de la structure.

La **structure spéciale** comporte une représentation des particularités (concernant surtout des comportements) qui ne peuvent pas être représentées dans le cadre de la structure de base.

On détaille à la suite les divers composants de la structure de base (nomenclatures, variables, contraintes fondamentales et circonstancielle ; voir les alinéas 1.2 à 1.6), et ceux de la structure spéciale (variables spéciales et contraintes spéciales ; alinéa 1.7).

1.2 Les nomenclatures

L'appareil nominatif du modèle est constitué par les nomenclatures dont les postes vont indexer les variables (voir alinéa 1.4) et les contraintes fondamentales (voir alinéa 1.5). Cet appareil comporte 15 nomenclatures, dont 5 nomenclatures de base et 10 nomenclatures dérivées, qui sont présentées ci-après.

(a) Nomenclatures de base

Il s'agit des nomenclatures de **biens** notée I, d'**activités** J, de **secteurs** S, d'**opérations** L, de **périodes** T. Chacune de ces nomenclatures est un ensemble fini dans lequel chaque poste est un nom d'agrégat :

- chaque **bien** $i \in I$ représente un agrégat de **choses** matérielles ou immatérielles, qui circulent, qui sont produites, consommées, échangées (ressources, produits fabriqués, déchets, services, travail, etc).

- chaque **activité** $j \in J$ représente un agrégat de **processus techniques**, définis par l'usage spécifique d'installations et le savoir faire correspondant, et qui assument la production ou la consommation des biens ; cette nomenclature contient en outre un poste fictif, l'activité vide notée j_0 ;

- chaque **secteur** $s \in S$ représente un agrégat d'**agents**, entendus comme sous-système associant divers processus techniques en unités agissantes, qui constituent les pôles d'échange des choses qui circulent et qui donnent lieu à une comptabilité monétaire et financière ;

- chaque **opération** $l \in L$ représente un agrégat de **transactions**, monétaires ou financières, pouvant être effectuées par les agents (transferts courants, prêts et emprunts, transactions sur l'or ou sur les devises, etc), à l'exclusion des transactions commerciales ; les regroupements sont destinés à appréhender le fonctionnement monétaire et financier par la méthode des comptes écrans dans le cadre du système de comptabilité en parties doubles .

Biens, activités et opérations sont **quantifiés** en tant qu'**agrégat** : à chaque bien $i \in I$ est associée la grandeur mesurable "**quantité du bien i**", les mesures réclamant la spécification d'une quantité "**unité de ce bien**" ; à chaque activité $j \in J$ est associée la grandeur mesurable "**niveau de l'activité j**", les mesures réclamant la spécification d'un "**niveau unité**" ou "**module**" de l'activité ; enfin à chaque opération $l \in L$ est associé la grandeur mesurable "**volume de l'opération l**" à laquelle correspond un "**volume unité**" de l'opération l).

- la nomenclature de **période** est un ensemble fini, pouvant être considéré comme un intervalle de l'ensemble des entiers naturels ; elle sert à paramétrer le déroulement temporel du processus économique en cause.

(b) Nomenclatures dérivées

Les nomenclatures dérivées sont des sous-ensembles des nomenclatures de base ou de produits cartésiens de ces dernières : nomenclature des **parcs** J_p , des **transformations** H , des **capacités de stockage** K , des **secteurs intérieurs** S_n , des **échanges** E , des **opérations financières** L_f , des **imputations de répartition** en dépenses et en recettes G_d et G_r , des **imputations financières** en créances et en dettes F_p et F_m .

- J_p est un sous-ensemble de J ; un **parc** est une activité qui réclame des équipements spécifiques ; l'activité vide j_0 appartient à J_p ;

- H est un sous-ensemble de $J_p \times J_p$; la **transformation** du parc j' en le parc j'' étant représentée par le couple (j', j'') , H est l'ensemble des couples correspondant aux transformations considérées comme possible ; la construction et le démantèlement du parc j sont représentés par les couples (j_0, j) et (j, j_0) ;

- K est un sous-ensemble de $J \times J_p \times J$; chaque triplet (j', j, j'') , élément de K représente une **capacité de stockage** d'un bien entre périodes élémentaires ; le parc j représente les équipements de stockage, tandis que

les activités j' et j'' correspondent respectivement au stockage et au déstockage ;

- S_n est un sous-ensemble de S ; les éléments de S_n sont les **secteurs intérieurs** ; ils sont analysés en termes de techniques comme des sous systèmes du système considéré ; Les autres secteurs, dits extérieurs, constituent l'ensemble S_x complémentaire de S_n dans S , et sont seulement considérés comme des pôles d'échanges ;

- E est un sous-ensemble de $I \times S \times S$; l'**échange** constitué par le transfert du bien i du secteur s' au secteur s'' étant représenté par le triplet (i, s', s'') , E est l'ensemble des triplets correspondant aux échanges considérés comme possibles ; on note que le mot "échange" est entendu ici comme "transfert d'un bien", sans idée de réciprocité ;

- L_f est un sous-ensemble de L ; les éléments de L_f , i.e les **opérations financières**, sont les opérations pouvant être interprétées en termes de créations ou de mouvements de **créances** et de **dettes**, donc donnant lieu à **encours** ; désignant par L_r le complémentaire de L_f dans L , les éléments de L_r sont supposés représenter Les opérations de répartition ;

- G_d et G_r sont des sous-ensembles de $L_r \times S$; un couple (l, s) appartient à G_d (resp. à G_r) si l'opération (de répartition) l est considérée comme pouvant donner lieu à **imputation en dépenses** (resp. en **recettes**) pour le secteur s ;

- F_p et F_m sont des sous-ensembles de $L_f \times S$; un couple (l, s) appartient à F_p (resp. à F_m) si l'opération (financière) est considérée comme pouvant donner lieu à **imputation en dettes** (resp. en **créances**) pour le secteur s ;

(c) Descriptif

Le **descriptif fondamental** est constitué par le jeu des nomenclatures, toutes non vides : d'abord les 5 nomenclatures de base, puis les 10 nomenclatures dérivées.

De fait, le descriptif fondamental rassemble l'appareil nominatif d'une réalisation du modèle (voir alinéa 3.1), et sa définition est le point de départ de toute application (voir § 3).

1.3 Les variables de base

On présente successivement les variables physiques (voir alinéa 1.3.a) puis les variables monétaires (voir alinéa 1.3.b).

(a) Les variables physiques.

On distingue, pour chaque période élémentaire $t \in T$:

- d'une part les **variables de fonctionnement** qui comprennent,

- les **niveaux des activités** $X_f(t, s, j)$ ($s \in S_n, j \in J$) : le nombre $X_f(t, s, j)$ représente le niveau de **fonctionnement** de l'activité j , dans le secteur s , pendant la période t ;

- les **niveaux des transformations** en cours $X_u(t, s, h)$ ($s \in S_n, h \in H$) : le nombre $X_u(t, s, h)$ représente le nombre de modules du parc j mis en

construction [resp. en **démantèlement**, en **reconversion** vers le parc j''] dans le secteur s au début de la période t ;

- les **niveaux d'échanges** $Xz(t,e)$ ($e \in E$) : le nombre $Xz(t,e)$ avec $e = (i,s',s'')$ représente la quantité du bien i **transférée** du secteur s' au secteur s'' pendant la période t ;

- d'autre part les **variables de capital fixe** qui comprennent :

- les **niveaux des parcs** $Xp(t,s,j)$ ($s \in S_n, j \in J$) : le nombre $Xp(t,s,j)$ représente le niveau maximum de fonctionnement qui correspondrait à celui de tous les **équipements**, de l'activité j dans le secteur s , disponibles en début de période, y compris ceux appelés à être en maintenance ou à être transformés pendant la période .

b) les variables monétaires et financières.

On distingue, pour chaque période élémentaire $t \in T$:

- d'une part les variables de **fonctionnement** qui comprennent :

- les **prix**, $Pr(t,e)$ ($e \in E$), ce sont les facteurs multiplicatifs faisant passer des quantités de biens transférées dans les échanges entre secteurs aux montants en valeur courante correspondants ;

- les **cours** relatifs aux opérations financières, $Po(t,l)$ ($l \in L_f$), ce sont les facteurs multiplicatifs faisant passer de la mesure en volume (ou mesuré en poids, droits en nombre de titres, etc) des opérations à leur mesure en valeur courante ; les opérations représentant des prêts ou des emprunts ainsi que les opérations de répartition sont seulement mesurées en valeur courante ce qui revient à prendre leurs cours implicitement égaux à un.

- les **volumes d'opérations** effectués comme **dépenses** $Db(t,g)$ ($g \in G_d$) et comme **recettes** :

$Db(t,g)$ ($g \in G_d$), $Rb(t,g)$ ($g \in G_r$)

$Dp(t,f)$, $Rp(t,f)$ ($f \in F_p$),

$Dm(t,f)$, $Rm(t,f)$ ($f \in F_m$) ;

- d'autre part les variables de **capital**, i.e.,

- les **encours** de créances et de dettes :

$Wp(t,f)$ ($f \in F_p$), $Wm(t,f)$ ($f \in F_m$).

Les nombres $Db(t,g)$ (resp. $Rb(t,g)$) représente le montant en valeur courante des dépenses (resp. des recettes), du secteur s , pendant la période t relativement à l'opération l ;

les nombres $Dp(t,f)$ ou $Dm(t,f)$ (resp. $Rp(t,f)$ ou $Rm(t,f)$) représentent respectivement les montants (en volume) des dépenses par augmentation de créances ou par diminution de dettes (resp. des recettes par diminution de créances ou par augmentation de dettes) imputées au secteur s , pendant la période t , relativement à l'opération l ;

les nombres $w_p(t,f)$ ou $w_m(t,f)$ représentent les montants des encours correspondants de créances ou de dettes pour le secteur s au début de la période t .

1.4 Les variables dérivées

On définit ci-après les variables dérivées en termes desquelles les **contraintes de base** (voir alinéa 1.4) s'expriment naturellement : d'abord, les soldes physiques (voir alinéa 1.4.a) qui introduisent les coefficients techniques (voir alinéa 1.4.b), ensuite les **variables comptables** (voir alinéa 1.4.d).

(a) Définition des soldes physiques

$$(1.1) \quad \underline{y}_p(t,s,j) = x_p(t,s,j) - \sum_{h \in H^1_j} x_u(t,s,h) ;$$

$$(1.2) \quad y_p(t,s,j) = m_p(j) \underline{y}_p(t,s,j) + \sum_{h \in H^1_j} M_1(j,j'') x_u(t,s,j,j'') \\ + \sum_{h \in H''_j} M_2(h) N_2(h) x_u(t,s,j',j) ;$$

où H^1_j (resp. H''_j) désigne le sous-ensemble de H formé des transformations de la forme (j,j'') [resp. (j',j)]

$$(1.3) \quad y_b(t,s,i) = \sum_{j \in J} C_f(i,j) x_f(t,s,j) + \sum_{j \in J_p} C_p(i,j) \underline{y}_p(t,s,j) \\ + \sum_{h \in H} C_u(i,j',j'') x_u(t,s,j',j'') \\ + \sum_{e \in E_{j,s',s}} x_z(t,i,s',s) - \sum_{e \in E_{j,s,s''}} x_z(t,i,s,s'') \\ + \sum_{e \in E} C_z(s,i,e) x_z(t,e)$$

où $E_{j,s',s}$ (resp. $E_{j,s,s''}$) désigne le sous-ensemble de E constitué des échanges du bien dont s est le secteur d'arrivée (resp. de départ).

- Les quantités (nombres ≥ 0) $x_f(t,s,j)$, $x_p(t,s,h)$, $x_u(t,s,h)$, $x_z(t,e)$ sont les valeurs des variables physiques de base (voir alinéa 1.3).

- Les quantités $m_p(j)$, $M_1(h)$, $M_2(h)$, $N_2(h)$, $C_f(i,j)$, $C_p(i,j)$, $C_u(s,e,i)$ sont des données, les **coefficients techniques** ; Ces coefficients sont des données unitaires et modulaires, qui définissent le processus technique disponible.

- les quantités $\underline{y}_p(t,s,j)$, $y_p(t,s,j)$, $y_b(t,s,i)$ sont les valeurs des **variables dérivées** qui sont définies par ces relations.

*Variables
financiers
dérivées*

b) Les coefficients techniques.

On distingue les coefficients techniques,

- de **fonctionnement**, $C_f(i,j)$ ($i \in I$, $j \in J$) ; ces nombres mesurent la quantité de bien i produite (valeur ≥ 0) ou consommée (valeur ≤ 0) lors du fonctionnement (i.e de l'entretien courant inhérent au fonctionnement normal) par un module de l'activité j ;

- de **maintenance**, $C_p(i,j)$ et $M_p(j)$ ($i \in I, j \in J$) ; $C_p(i,j)$ est un nombre qui mesure la quantité du bien i consommée (valeur ≤ 0) ou éventuellement produite (valeur ≥ 0), pendant une période élémentaire, pour assurer la maintenance (i.e l'entretien inhérent au maintien en état de "marche" des équipements, même en dehors du fonctionnement) d'un module du parc j ; tandis que $M_p(j)$ est un taux de disponibilité qui indique quelle fraction des équipements est disponible pour le fonctionnement malgré la maintenance ;

- de **transformations** $C_u(i,h)$, $M_1(h)$, $M_2(h)$ et $N_2(h)$ ($i \in I, h \in H$) ; le nombre $C_u(i,h)$ mesure la quantité du bien i consommé (valeur ≤ 0) ou éventuellement produite (valeur ≥ 0), pendant une période élémentaire, pour la construction [resp. le démantèlement, la reconversion en $N_2(h)$ modules du parc j''] d'un module du parc j ; tandis que le nombre $M_1(h)$ [resp. $M_2(h)$] est un taux de disponibilité indiquant quelle fraction des équipements du parc de départ [resp. d'arrivée] est disponible pour le fonctionnement malgré la transformation ;

- d'**échanges** $C_z(s,i,e)$ ($s \in S, i \in I, e \in E$) le nombre $C_z(s,i,e)$ mesure la consommation (valeur ≤ 0) ou éventuellement la production (valeur ≥ 0), du bien i qui est imputée au secteur s pour assurer le transfert d'une quantité unité du bien i du secteur s' au secteur s'' ; on peut ainsi prendre en compte divers moyen de transport.

- On note que les éventualités de productions exprimées par les coefficients techniques $C_f(i,j) \geq 0$ concernent les productions principales de l'activité, tandis que les coefficients $C_p(i,j)$, $C_u(i,h)$, $C_z(s,i,e) \geq 0$ concernent essentiellement les cas où le bien i représente des déchets ou des rebuts

c) Interprétation des soldes physiques

- En ce qui concerne la relation (1.1), le premier terme au second membre, $X_p(t,s,j)$, représente le nombre de modules du parc j dans le secteur s qui sont en place au début de la période t , tandis que, le second terme représente le nombre de module du parc j sur lesquels des travaux de reconversion ou de démantèlement sont entrepris au début de la période t ; le terme Y_p représente donc le nombre de module du parc j potentiellement disponibles pour le "fonctionnement" pendant la période t .

- Dans la relation (1.2), le premier terme du second membre représente le niveau utilisable hors maintenance, tandis que le second et le troisième terme représente respectivement, le niveau du parc j utilisable malgré les travaux de démantèlement ou de reconversion, et le niveau du parc j utilisable au cours des travaux de construction ou de reconversion conduisant à des installations de ce parc.

- La relation (1.3) concerne l'équilibre entre apport et utilisation du bien i dans le secteur s .

d) Variables comptables

Pour chaque période $t \in T$, on pose :

$$(1.4) \quad Z(t,s',s'') = \sum_{i \in I} Pr(t,i,s',s'') X_z(t,i,s',s'') \quad [s' \in S, s'' \in S] ;$$

1.3] et variables dérivées [$Y_p(t,s,j)$, ; alinéa 1.4], d'autre part les quantités $A'(t,s,i)$ et $A''(t,s,i)$ qui sont des **données circonstancielles** (voir alinéa 1.6), enfin les quantités $X_f(t,s,j)$ et $X_u(t,s,h)$ qui sont des données unitaires, des **coefficients techniques** (voir alinéa 1.4.b).

Le nombre $A'(t,s,i)$ (resp. $A''(t,s,i)$) représente, s'il est > 0 , une éventuelle **dotation** (resp. une **perte**) en le bien i pour le secteur s pendant la période t .

Le nombre $X_f(j)$ [resp. $X_u(h)$] représente, s'il est > 0 , un niveau minimum pour l'activité j [resp. pour la transformation h], seuil en dessous duquel les coefficients techniques de cette activité (resp. transformation) ne sont plus valables.

Les contraintes de type **xb** stipulent que dans un secteur, les utilisations ou pertes d'un bien ne peuvent excéder les apports (y compris l'éventuelle dotation).

Les contraintes de type **xk**, **xd** expriment les limitations dans le fonctionnement dues aux limitations du capital fixe disponible, relativement au parc j dans le secteur s ; la contrainte **xk** exprime que le niveau effectif de fonctionnement de l'activité correspondante ne peut dépasser le niveau effectif de disponibilité du parc ; la contrainte **xd** exprime que le nombre de modules du parc mis en transformation ne peut dépasser le nombre de modules qui sont en place en début de période.

La contrainte **xh** exprime que dans le secteur s , la diminution du stock par déstockage ne peut excéder le niveau de stock en début de période.

Les contraintes de types **vf** et **vu** expriment les effets d'échelle : l'activité j (resp. la transformation h) ne peut fonctionner effectivement [resp. être réalisées], que si ce niveau est au moins égal au seuil $X_f(j)$ (resp. $X_u(h)$). La contrainte disparaît évidemment lorsque le seuil est nul.

On souligne que les contraintes introduites ici ne concernent, comme les variables physiques de base, que les secteurs intérieurs, les seuls dans lesquels l'appareil productif est pris en compte.

b) Evolution des parcs et des stocks

évolution des parcs ($t_0 < t_1$) [contr. $x_e(t,s,i)$, $t \in T_0$, $s \in S_n$, $j \in J_p$]

$$(1.12) \quad X_p(t+1,s,j) = Y_p(t,s,j) + \sum_{h \in H} X_u(t,s,h) ;$$

Evolution des stocks (x s)

la contrainte x_e exprime la conservation des équipements du parc j lors des transformations effectuées durant la période t , dans le secteur s : le nombre de modules en place au début de la période $t+1$ (membre de gauche) est égal au nombre de modules en place au début de la période t , moins le nombre de modules mis en transformation (démantelés) pendant cette période, plus le nombre de modules qui résultent de transformations (constructions) effectuées durant cette période.

c) Comptabilité

- Les équilibre dépenses recettes pour les secteurs intérieurs
[contr. $q_0(t,s)$, $t \in T$, $s \in S_n$]

$$(1.13) \quad Z_d(t,s) + \sum_{l \in L} D(t,l,s) = Z_r(t,s) + \sum_{l \in L} R(t,l,s),$$

- les équilibre dépenses recettes pour les opérations
[contr. $q_s(t,l)$, $t \in T$, $s \in L$];

$$(1.14) \quad \sum_{s \in S} D(t,l,s) = \sum_{s \in S} R(t,l,s);$$

- la cohérence entre actif et passif [contr. $q_i(t,l)$, $t \in T$, $l \in L$];

$$(1.15) \quad \sum_{s \in S} W_p(t,l,s) = \sum_{s \in S} W_m(t,l,s);$$

- la compatibilité des opérations financières avec les encours,

$$(1.16) \quad R_p(t,f) \leq W_p(t,f), \quad [\text{contr. } k_p(t,f) \quad t \in T, f \in F_p];$$

$$(1.17) \quad D_m(t,f) \leq W_m(t,f) \quad [\text{contr. } k_m(t,f) \quad t \in T, f \in F_m];$$

- l'évaluation des encours ($t_0 < t_1$)

$$(1.18) \quad W_p(t+1,f) = W_p(t,f) - R_p(t,f) + D_p(t,f), \\ [\text{contr. } e_p(t,f) \quad t \in T, f \in F_p];$$

$$(1.19) \quad W_m(t+1,f) = W_m(t,f) - D_m(t,f) + R_m(t,f), \\ [\text{contr. } e_m(t,f) \quad t \in T, f \in F_m];$$

Les contraintes q_0 , q_s , q_i expriment de façon standard les équilibres comptables fondamentaux, avec le formalisme des comptes écran adopté ici et dans le cadre du système de comptabilité en parties doubles. On note que l'équilibre est exprimé en valeur courante dans les contraintes de type q_0 , mais en volume dans celles de type q_s (variables de type D et R).

Les contraintes de type q_0 explicitent l'interprétation de secteurs comme sous-systèmes donnant lieu à une comptabilité en valeur, contrairement aux activités qui n'ont qu'un rôle physique, technique; Ces contraintes fournissent, via les variables d'échanges en valeur $Z_d(t,s)$ et $Z_r(t,s)$, le couplage entre la base physique et l'appareil monétaire et financier.

Les contraintes de type q_s expriment que, pour chaque type d'opération, toute dépense imputée à un secteur correspond à une recette imputée à un autre secteur; tandis que les contraintes de type q_i expriment la conservation des droits dans leur répartition entre secteurs via la dualité entre créances et dettes.

La contrainte $k_p(t,f)$ [resp. $k_m(t,f)$] exprime que, relativement à l'imputation f , le montant (mesuré en volume) des recettes par diminution des créances (resp. des dépenses pour diminution des dettes) pendant la période t , ne peut excéder le montant des encours correspondants au début de la période; tandis que la contrainte $e_p(t,f)$ [resp. $e_m(t,f)$] exprime la conservation des droits (mesurés en volume) lors des transactions

(correspondant à f) effectuées durant la période t . : l'encours de créances [resp. de dettes] (second terme), plus l'augmentation des créances [resp. des dettes] (troisième terme), le second membre ainsi défini étant ≥ 0 d'après la contrainte de compatibilité $k_p(t,f)$ [resp. $k_m(t,f)$]. On note que les couples de contraintes (k_p, ep) et (k_m, em) sont analogues au couple (x_h, x_s) concernant les stocks.

1.6 les contraintes circonstancielles

Les contraintes circonstancielles consistent à imposer à certaines variables, de base ou dérivées, soit d'être exogènes (fixées), soit d'être bornées (inférieurement ou supérieurement). Ainsi toute contrainte circonstancielle est de l'une ou l'autre des trois formes suivantes :

$$(1.20) \quad V_v = a, \quad V_v \geq b, \quad V_v \leq c,$$

où, d'une part V_v désigne, soit une variable de base (alinéa 1.3), soit une variable dérivée (alinéa 1.4), d'autre part a, b, c , sont des nombres ≥ 0 qui constituent des données supplémentaires dites données circonstancielles. On illustre ci-après comment ces contraintes peuvent représenter, soit des circonstances, soit des comportements.

Le premier exemple concerne les prix : dans la plupart des applications, les prix extérieurs (voir alinéa 1.3.b) sont exogènes, cette hypothèse étant à rapprocher de celle selon laquelle le système productif n'est pris en compte que pour les secteurs intérieurs

Des valeurs fixées non nulles ou des bornes (inférieures ou supérieures, éventuellement assez rapprochées) pour diverses variables de fonctionnement ou de parc interviennent dans le calage empirique d'un jeu de données techniques (voir alinéa 2.3), les données circonstancielles correspondantes étant alors des valeurs observées.

Des valeurs fixées à zéro ou des bornes, peuvent avoir couramment soit une interprétation circonstancielle, soit une interprétation comportementale.

Pour les niveaux des activités, des valeurs fixées à zéro peuvent exprimer que les techniques correspondantes, soit ne sont pas disponibles (interprétation circonstancielle), soit ne sont pas utilisées par décision (interprétation comportementale), pendant la période en cause ; de même pour des bornes.

Pour les niveaux d'échanges, des valeurs fixées à zéro, peuvent exprimer que ces échanges, bien qu'étant nominativement prévu (par la nomenclature E), sont soit considérés comme impossible (interprétation circonstancielle), soit rejetés par décision (interprétation comportementale) ; des bornes peuvent aussi avoir les deux interprétations : par exemple, une borne supérieure pour un niveau d'importation peut exprimer, soit une limitation de l'offre extérieure (interprétation circonstancielle), soit un contingentement (interprétation comportementale).

Enfin en ce qui concerne les variables dérivées, par exemple une borne supérieure pour la variable $Y_b(t,s,i)$ exprime une limitation de l'excédent effectif du bien i dans le secteur pendant la période t ; cette limitation peut signifier, soit une condition physique (interprétation circonstancielle), soit une réglementation (interprétation comportementale).

1.7 Les contraintes spéciales

Les particularités qui ne relèvent pas des contraintes fondamentales et ne peuvent pas être prises en compte par des contraintes circonstancielles, doivent être représentées par des contraintes supplémentaires : les contraintes spéciales. Ces contraintes peuvent présenter des formes très diverses, dont on donne ci-après quelques exemples, en commençant par celles concernant la base physique et en distinguant les contraintes instantanées et les contraintes avec délai, les contraintes linéaires (éventuellement à seuil) et les contraintes non linéaires.

(a) Les contraintes concernant la base physique

- D'abord des contraintes prenant en compte un impératif de croissance de parc $j \in J_p$ dans des études statique :

$$(1.21) \quad c'(s,j)X_p(t,s,j) \leq X_u(t,s,h_j) \leq c''(s,j)X_p(t,s,j) \\ \text{avec } h_j = (j_0, j),$$

où $c'(s,j)$ et $c''(s,j)$ (nombre ≥ 0) sont des taux de croissance qui peuvent être données ou variables (par exemple comme critère)

- Ensuite, des contraintes avec délai qui stipulent une certaine rigidité dans l'évolution des niveaux de certaines activités :

$$(1.22) \quad b'(t,s,j)X_f(t,s,j) < X_f(t+1,s,j) < b''(t,s,j)X_f(t,s,j),$$

où $b'(t,s,j)$ et $b''(t,s,j)$ sont des données tels que :

$$0 < b'(t,s,j) < b''(t,s,j).$$

Cette rigidité peut représenter des impératifs de régularité dans le fonctionnement, impératifs techniques non pris en compte par ailleurs ou impératifs résultant d'un comportement spécifique. Des contraintes analogues mais concernant les variables d'échanges $X_z(t,e)$ et $X_z(t+1, e)$ pourraient représenter des contrats régissant ces échanges.

- Enfin des contraintes à seuil permettant de prendre en compte l'avènement de techniques nouvelles au cours d'un cheminement, via l'accumulation (formellement le stockage) de biens représentant les connaissances correspondantes :

$$(1.23) \quad X_f(t,s,j) > c(j) \text{ ou } X_u(t,s,h) = 0,$$

où, d'une part $h \in H$ représente la construction du parc $j_1 \in J_p$ [i.e $h = (j_0, j_1)$] réclamant une accumulation du bien de connaissances en cause, d'autre part $j \in J_q$ représente le stock de ce bien, enfin $c(j)$ est un seuil donné de connaissance (représenté par un niveau de stock) en dessous duquel une construction n'est pas possible.

(b) Les contraintes concernant l'appareil monétaire et financier

Les contraintes spéciales concernant l'appareil monétaire et financier réclament en général l'introduction de **variables spéciales** et sont souvent linéaires.

Ainsi le calcul du montant des intérêts dus par un secteur s réclame l'introduction de la variable représentant le taux d'intérêt correspondant:

$$(1.24) \quad Db(t,g) = In(t,g)Wm(t,f),$$

où, d'une part f et g désignent respectivement les couples (l,s) et (l',s) , $l\&l f$ représentant l'opération de prêt en cause et $l'\&l r$ l'opération de versement des intérêts correspondante, d'autre part $In(t,g)$ est le taux d'intérêt ; ce taux peut être exogène, auquel cas la relation ci-dessus est linéaire ou endogène auquel cas la relation est non linéaire (bilinéaire) et réclame d'être complétée par des contraintes de comportement financier. Une contrainte analogue pourrait concerner le montant des impôts indirects d'un secteur en fonction de ses achats.

De même, le calcul du montant des impôts directs payés par un secteur s pendant la période t réclame l'introduction des variables supplémentaires $Tx(t,s)$ et $As(t,s)$ représentant respectivement le taux d'imposition et l'assiette de ces impôts pour cette période :

$$(1.25) \quad Db(t,g) = Tx(t,s)As(t,s),$$

où g désigne le couple (l,s) , $l\&l r$ représentant l'opération de répartition correspondant aux impôts en cause. Cette relation doit être complétée : d'abord par l'équation de définition de l'assiette $As(t,s)$ comme solde significatif convenable du secteur s pendant la période $t-1$ (cela pour $t > t_0$), par exemple :

$$(1.26) \quad As(t,s) = Zr(t-1,s) - Zd(t-1,s) \\ \text{si } Zr(t-1,s) - Zd(t-1,s) > 0 \\ \text{et } As(t,s) = 0 \text{ sinon ;}$$

puis par la relation exprimant le taux d'imposition $Tx(t,s)$ en fonction de l'assiette, par exemple fonction étagée correspondant au barème de l'impôt, ce qui peut être exprimé par des contraintes à seuil.

CHAPITRE 2 : FORMALISME DU LOGICIEL

Les composants formels du logiciel sont canoniquement associés aux composants formels du modèle : **nomenclatures, contraintes, jeux de données, réalisations** ([1], alinéa 1.b, voir aussi § 2 à 7). Le formalisme du logiciel, i.e. l'ensemble des dénominations et schémas d'organisation permettant de repérer et de manipuler ces composants dans le logiciel est donc en correspondance avec le formalisme du modèle : on explicite cette correspondance dans les alinéas 2.1 à 2.2 ci-après.

2.1 Nomenclatures

L'appareil nominatif du logiciel comporte d'abord un système de 20 nomenclatures qui se répartissent comme suit:

- d'une part, les 15 nomenclatures du descriptif fondamental (alinéa 1.2) :
- d'autre part 5 nomenclatures auxiliaires.

Chaque nomenclature est représentée par un **sigle** qui évoque sa signification. Le TABLEAU 1 ci-après indique les sigles (colonne "sigle") et leur correspondance avec les **symboles** utilisés dans le formalisme du modèle (colonne "symb."). Les 5 nomenclatures auxiliaires sont repérées par une "*" dans la colonne "symb."

no	sigle	dérivation	^{symb.} mod.	nature des postes
1	periode	nomenc1. de base	T	périodes
2	bien	nomenc1. de base	I	biens
3	unité	nomenc1. de base	*	mesure des biens
4	activité	nomenc1. de base	J	activités
5	secteur	nomenc1. de base	S	secteurs
6	opération	nomenc1. de base	L	opérations
7	divers	nomenc1. de base	*	nomenc1. syst.
8	parc	activité	Jn	parcs
9	sectin	secteur	Sn	secteurs intérieurs
10	opfin	opération	Lf	opérations financières
11	parcs.bs	parc	*	nomenc1. de syst.
12	mesure	bien, unité	*	affect. unité aux biens
13	transf	parc, parc	H	transformations des parcs
14	repdep	opération,secteur	Gd	imputations en dépenses
15	repres	opération,secteur	Gr	imputations en recettes
16	fincre	opération,secteur	Fp	imputations en créances
17	findet	opération,secteur	Fm	imputations en dettes
18	stock	activ.,parc,activ.	K	capacité de stock.
19	échange	bien,sect.,sect.	E	échanges entre secteurs
20	stk.bien	stock,bien	*	biens stockés

TABLEAU 1 - Nomenclatures

La colonne "dérivation" rappelle le mode de construction des diverses nomenclatures, soit nomenclatures **de base** (partie supérieure du tableau ; voir alinéa 1.2.a), soit nomenclatures **dérivées** (partie inférieure du

tableau ; voir alinéa 1.2.b) : pour chaque nomenclature dérivée, cette colonne indique le ou les sigles des nomenclatures dont elle dérive, cela dans l'ordre convenu. Les nomenclatures dont dépend ainsi une nomenclature dérivée en sont dites "mères".

Par exemple, la ligne no 8 indique que la nomenclature "parc" est un sous-ensemble de la nomenclature "activité" ; la ligne no 19 que la nomenclature "échange" est un sous-ensemble du produit cartésien des nomenclatures "bien", "secteur", "secteur", dans cet ordre ; etc.

Les interprétations sont rappelées dans la colonne "nature des postes".

En ce qui concerne les 5 nomenclatures supplémentaires : "unité" donne la liste des (noms des) diverses unités avec lesquelles sont mesurées les biens ; "mesure" indique la correspondance bien/unité ; "stk.bien" indique la correspondance capacité de stockage/biens stockés ; "divers" est une nomenclature de système à 2 éléments ; "parc.bs" est une nomenclature de réserve. Par ailleurs les nomenclatures "unité", "mesure" et "stk.bien" ne sont utilisés que pour les impressions.

Pour chaque nomenclature, les postes sont rangés dans un **ordre fixe** (voir alinéa 5.2) et numérotés dans cet ordre. A chaque poste (d'une nomenclature) correspond ainsi un **numéro de poste**. On note sgl/num, le poste de numéro "num" dans la nomenclature de sigle "sgl".

Les numéros de postes ainsi introduits sont utilisés pour la représentation des nomenclatures dérivées en ce sens que chaque poste d'une nomenclature dérivée est identifié, via le processus récursif de numérotation, au multiplet des numéros des postes des nomenclatures mères.

Par exemple, le poste activité/34 (poste no 34 de la nomenclature) et représenté dans la nomenclature "parc" par le multiplet (34) ; le poste (opération/3,secteur/10) de la nomenclature "repdep" est représenté par le multiplet (3,10) ; etc.

Les numéros de postes sont aussi utilisés pour indiquer les variables, les contraintes et les données (voir les alinéas 2.2 et 2.3 ci-après).

Les **tailles** des nomenclatures sont **limitées** avec un maximum de :

- 99 postes pour les nomenclatures "période" et "sectin" ;
- 999 postes pour les autres nomenclatures, sauf "échange" ;
- 99999 postes pour la nomenclature "échange".

Toute phase de construction commence par la spécification d'un système de nomenclatures. Un tel système est appelé ici **descriptif standard**.

2.2 Variables et contraintes

Les variables de base et les contraintes fondamentales (voir alinéa 1.3 à 1.5) sont aussi appelées ici variables et contraintes **standard**, par opposition aux variables et contraintes **spéciales** (voir alinéa 1.6.2). Les contraintes **circonstanciennes** (alinéa 1.6.1) sont considérées à part des contraintes standard ou spéciales.

Les tableaux 2 et 3 ci-après récapitulent les variables et les contraintes (sauf circonstanciennes).

no	tp	indéxation	nom	signification
1	xf	pér.,sectin, activ.	f<p><s><num>	niveau d'activité
2	xp	pér.,sectin,parc	f<p><s><num>	niveau de parc
3	xu	pér.,sectin,transf	u<p><s><num>	niveau de transform
4	xz	période,échange	z<p><num>	niveau d'échange
5	db	période,repdep	db<p><num>	dépenses de répartition
6	rb	période,repres	rb<p><num>	recettes de répartition
7	dp	période,fincre	db<p><num>	dépenses pour créance
8	dm	période,findet	dm<p><num>	dépenses remb. dettes
9	rp	période,fincre	rp<p><num>	recettes remb. créanc
10	rm	période,findet	rm<p><num>	recettes par augm. dette
11	wp	période,fincre	wp<p><num>	encours de créances
12	wm	période,findet	wm<p><num>	encours de dettes
13	vs	numero	vs<p><num>	variable spéciale
14	pr	période,échange	r<p><num>	prix d'échange

TABLEAU 2 - Variables

no	tp	indéxation	nom	signification
15	xb	pér.,sectin, bien	b<p><s><num>	conservation des biens
16	xk	pér.,sectin,parc	k<p><s><num>	compat. activ/parc
17	xd	pér.,sectin,parc	d<p><s><num>	compat. transf/parc
18	xh	pér.,sectin,stock	h<p><s><num>	compat. destock/stock
19	xe	pér.,sectin,parc	e<p><s><num>	évolution des parcs
20	xs	pér.,sectin,stock	s<p><s><num>	évolution des stocks
21	qo	pér.,sectin	qo<p><num>	équilibre par secteur
22	qs	pér.,opérat	qs<p><num>	équilibre par opération
23	kp	pér.,fincre	kp<p><num>	compat. op./enc. créance
24	km	pér.,findet	km<p><num>	compat. op./enc. dettes
25	qi	pér.,opfin	qi<p><num>	cohérence actif/passif
26	ep	pér.,fincre	ep<p><num>	évolut. enc. créances
27	em	pér.,findet	em<p><num>	évolut. enc. dettes
28	cs	numéro	cs<p><num>	contrainte spéciale

TABLEAU 3 - Contraintes (sauf circonstancielles)

Ces tableaux, traduisent dans le formalisme du logiciel, les TABLEAUX 1 et 2 de l'alinéa 7.a de [1]. Pour chaque type de variable (resp. de contrainte) figurant dans la colonne "tp" : les colonnes "indexation" et "signification" rappellent respectivement le mode d'indexation et la signification, tandis que la colonne "nom" indique le format des noms des variables (resp. des contraintes) correspondantes (voir ci-après).

On note que les sigles de types de variables sont écrit ici (TABLEAUX 2 et 3) en minuscule : dans le formalisme du logiciel, lettres minuscules et lettres majuscules ne sont pas distinguées.

Les numéros de ces sigles (colonne "no") sont structurels, i.e. sont des constantes du logiciel. Ils sont utilisés pour le repérage des coefficients des contraintes et des variables spéciales.

Variabes et contraintes sont repérées par des **noms** qui sont des chaînes alphanumériques de longueur 8 au plus (format MPS pour les noms [5]) construites à partir des sigles de types et des numéros des indices concernés. Ce repérage est utilisé par le logiciel de calcul et apparaît dans les listages bruts de résultats (ANNEXE 5.2.1).

Chaque **nom** de variable ou de contrainte est de la forme:

"<sigle_réduit><p><num> pour les types à 2 indices

"<sigle_réduit><p><s><num> pour les types à 3 indices

où : <sigle_réduit> est constitué du second caractère de la chaîne <sigle> si cette chaîne commence par "x" ou par "p" ; dans les autres cas, elle coïncide avec la chaîne <sigle>;

<p> et <s> sont des chaînes numériques de longueur 2 qui représentent respectivement le premier indice (numéro de "période", sauf éventuellement pour les contraintes spéciales) et le second indice (numéro de "sectin" s'il a lieu).

<num> est un nombre entier (sauf pour les types vs et cs) qui représente le numéro de poste correspondant au dernier (2ème ou 3ème) indice.

Pour les types vs et cs <num> est une chaîne numérique de longueur au plus 3.

L'appareil nominatif du modèle est conçu (via l'interdépendance des nomenclatures) de telle sorte que, pour la plupart des types de variables (resp. de contraintes) standard, toute combinaison (tout multiplet) d'indices, compatibles avec la structure indiquée par les TABLEAUX 2 et 3, fournit le nom d'une variable (resp. d'une contrainte) prise en compte par le logiciel.

Cette règle n'admet que les exceptions suivantes :

- la dernière "période" manque, pour les contraintes de types xe, ep, em ("équations d'évolution"), relativement au 1er indice ;
- seuls les "parc" transformables figurent, pour les contraintes de type xd ("on ne peut transformer que ce qui existe"), relativement au 3ème indice.

On attribue respectivement aux variables et aux contraintes spéciales les sigles fictifs "vs" et "cs" avec 2 indices. Le formalisme introduit est ainsi valable pour les types spéciaux comme pour les types standards, cela avec la seule restriction concernant l'interprétation de <p> pour les contraintes spéciales mentionnées ci-dessus. La chaîne <p><num> est alors appelée le nom de la variable (resp. de la contrainte) spéciale en cause.

Dans ces conditions, le **descriptif spécial** ([1] alinéa 7.c) doit spécifier les noms des variables et des contraintes spéciales. Le choix de ces noms bénéficie d'un large arbitraire dans le cadre des règles de formation indiquées ci-dessus. La seule condition de compatibilité avec le descriptif fondamental ([1] alinéa 7.c) est que : dans les numéros <p><num>

des variables spéciales, le nombre entier correspondant à la chaîne numérique <p> ne doit pas dépasser la taille de la nomenclature de période.

On note enfin que les limitations de tailles des nomenclatures ou la limitation de longueur imposée à <num> font que les noms ainsi constitués ne dépassent pas 8 caractères, comme requis par le format MPS.

2.3 Données

Une phase de construction (voir alinéa 3.2) comporte, après la spécification d'un descriptif standard, celle de **jeux de données** comprenant: des **données techniques**, des **données circonstancielles** et des **données spéciales** (voir les alinéas a à d ci-dessous).

On récapitule ci-après les divers **types de données** et, pour chacun d'eux, on introduit un **sigle** qui permet de repérer les données correspondantes dans le logiciel. Ces sigles sont des chaînes alphanumériques de longueur 3 (voir alinéa 2.3.a).

a) Un **jeu de données techniques** est constitué par les coefficients techniques de types Cf, Cp, Cu, Cz, Mp, M1, M2, N2 (voir alinéa 1.4). Les sigles correspondant sont définis comme suit :

- les sigles "ctf", "ctp", "ctu", "cte" correspondent aux types Cf, Cp, Cu, Cz respectivement ;
- le sigle "ctm" correspondent au type Mp;
- le sigle "ctl" couvre les types M1 et M2 ;
- les coefficients de type N2 sont supposés valoir 1 l'unité.

b) Un **jeu de données circonstancielles** (voir alinéa 1.6) est constitué par :

- les **dotations et prélèvements** A' et A'' ;
- les **niveaux fixés** et les **bornes** relatifs aux variables standard ; les bornes relatives aux variables spéciales doivent être mises en contraintes spéciales ;
- les **bornes d'écarts** relatifs aux contraintes standard unilatérales (contraintes de types xb, xk, xh, xd, kp, km).

Les **sigles** correspondant aux divers types de données circonstancielles sont définis comme suit:

- le sigle "dot" correspond aux dotations et prélèvement A' et A'' ;
- à chaque type de variable standard <v> sont associée les trois sigles "f<v>", "s<v>" et "i<v>" correspondant respectivement aux niveaux fixés (préfixes "f"), aux bornes supérieures (préfixe "s") et aux bornes inférieures (préfixe "i") des variables de type <v> ; comme exception, au type "pr" est associé seulement le sigle "fpr" (prix fixés) ;
- à chaque type de contrainte standard bilatérale <c> est associé le sigle "e<c>" correspondant aux bornes d'écarts des contraintes.

Le **descriptif circonstanciel** ([1], alinéa 7.a) doit indiquer quelles sont les variables qui sont exogènes ou bornées et quelles sont les contraintes donnant lieu à bornes d'écarts

c) Un jeu de **données spéciales** (voir alinéa 1.7) est constitué par :

- les coefficients des variables standard dans les contraintes spéciales, ainsi que les signes et les seconds membres de ces contraintes ; ces données sont couvertes par le sigle "**css**";
- les coefficients des variables spéciales dans les contraintes, standard ou spéciales ; ces données sont couvertes par le sigle "**vss**"

Le **descriptif spécial** doit indiquer, outre les noms des variables et des contraintes spéciales (voir alinéa 2.2 ci-dessus), le mode de repérage de ces diverses données (voir les alinéas 4.4 et 4.5)

d) les **lots de données** : à chacun des sigles de types de données introduits (ctf, ..., dot, fxf, ..., sxf, ..., ixf, ..., vss, css) est associé un tableau de nombres dont les composantes représentent les données correspondant à ce sigle. Chaque spécification numérique d'un tel tableau est appelé **lot de données**.

Le **mode d'indexation** des tableaux constituant les lots de données est indiqué par les règles suivantes :

- les lots de **données techniques** (ctf, ctp, ctm, ctl, ctu, cte) et lot "dot", ont canoniquement le mode d'indexation des données concernées ;
- les lots de **données circonstancielles** représentent des niveaux fixés, des bornes de variables ou des bornes d'écart qui suivent de façon naturelle le mode d'indexation des variables ou des contraintes standard concernées ;
- le lot de **données spéciales**, vss (resp. css) est à 3 indices ; le premier indice correspondant au numéro de la variable (resp. de la contrainte) spéciale concernée et les deux autres permettant le repérage des contraintes (resp. des variables) auxquels sont relatifs les données en cause (qui sont des coefficients, signes et seconds membres de contraintes linéaires) ;
- la systématique de ces repérages est décrite au chapitre 5.

Le TABLEAU 4 ci-après récapitule les divers **lots de données**, avec leur sigle, modes d'indexation et signification.

type	lot	indexation	signification
ctb	ctf	(act,bien)	coef. techniques de fonctionnement
	ctp	(parc,bien)	coef. techniques de maintenance
	ctm	(div.,parc)	coef. de disponibilité de parc
	ctl	(div.,transf.)	coef. d'utilisation de parc en transf.
	ctu	(transf.bien)	coef. techniques de transformations
cte	cte	(sectin,éch,bien)	coef. techniques d'échange

.../...

type	lot	indexation	signification
vf2	fxf	(pér.,sectin,act.)	niveau fixé 1 activité
	fxp	(pér.,sectin,parc)	niveau fixé 1 parc
	fxu	(pér.,sectin,transf)	niveau fixé 1 transformation
vf1	fxz	(pér.,éch.)	niveau fixé 1 échange
	fdb	(pér.,redep)	niveau fixé 1 imputation en dépenses
	frb	(pér.,repres)	niveau fixé 1 imputation en ressources
	fdp	(pér.,fincre)	niveau fixé augmentation de créances
	fdm	(pér.,findet)	niveau fixé diminution des dettes
	frp	(pér.,fincre)	niveau fixé diminution de créances
	frm	(pér.,findet)	niveau fixé augmentation de dettes
	fwp	(pér.,fincre)	niveau fixé encours de créances
	fwm	(pér.,findet)	niveau fixé encours de dettes
	fpr	(pér.,éch)	niveau fixé des prix
	dot	dot	(pér.,sectin,bien)
eca	exb	(pér.,sectin,bien)	niveau max excédent d'un bien
	exk	(pér.,sectin,parc)	niveau min fonctionnement d'un parc
	exd	(pér.,sectin,parc)	niveau min transformation d'un parc
	exh	(pér.,sectin,parc)	niveau min stock. d'un bien
	ekp	(pér.,sect.,opér.)	niveau min diminution des créances
	ekm	(pér.,sect.,opér.)	niveau min diminution des dettes
bor	sxf	(pér.,sectin,act.)	borne sup. niv. fonction. activité
	sxp	(pér.,sectin,parc)	borne sup. niv. maintenance des parcs
	sxu	(pér.,sectin,tran)	borne sup. niv. transformation
	szx	(pér.,éch)	borne sup. niv. échange
	sdb	(pér.,repdep)	borne sup. valeur en dépense
	srb	(pér.,repres)	borne sup. valeur en ressource
	sdp	(pér.,fincré)	borne sup. augment. val. d'une créance
	sdm	(pér.,findet)	borne sup. dimin. val d'une dette
	srp	(pér.,fincré)	borne sup. dimin. val d'une créance
	srn	(pér.,findet)	borne sup. augment. valeur d'une dette
	swp	(pér.,fincre)	borne sup. encours de créance
	swm	(pér.,findet)	borne sup. encours de dette
	ixf	(pér.,sectin,atc.)	borne inf. niv. de fonctionnement
	ixp	(pér.,sectin,parc)	borne inf. niv. d'un parc
	ixu	(pér.,sectin,transf)	borne inf. niv. d'une transformation
	ixz	(pér.,échange)	borne inf. niv. d'un échange
	idb	(pér.,repdep)	borne inf. valeur en dépense
	irb	(pér.,repres)	borne inf. valeur en ressource
	idp	(pér.,fincre)	borne inf. augment. de créance
	idm	(pér.,findet)	borne inf. diminut. de dette
	irp	(pér.,fincre)	borne inf. diminut. de créance
	irm	(pér.,findet)	borne inf. augment. de dette
	iwp	(pér.,fincre)	borne inf. encours de créance
iwm	(pér.,findet)	borne inf. encours de dette	

TABLEAU 4 : Lots de données

Les tableaux constituant les lots de données sont en général (fortement) **lacunaires**, en ce sens que seules certaines composantes du tableau complet (défini par le mode d'indexation) sont significatives, les autres étant

considérées comme des cases vides. Ces lacunes jouent un rôle descriptif important ; leur interprétation dépend comme suit des lots :

- dans les lots de **données techniques** et le lot "**dot**", les lacunes sont interprétées comme des valeurs nulles ;
- dans les lots de **données circonstancielle**s représentant des niveaux fixés, des bornes de variables ou des bornes d'écart, chaque lacune est interprétée comme une absence de fixation ou de borne ; cette structure lacunaire joue ainsi le rôle de descriptif circonstanciel ;
- dans les lots de **données spéciales**, les lacunes sont simplement ignorées.

CHAPITRE 3 : SCHEMA D'UTILISATION

A l'utilisation du modèle, sont associées les réalisations ([1] alinéas 1.c et 7.b) et les déterminations ([1] alinéa 7.d). On en décrit ci-dessous, très succinctement le cadre.

3.1 les réalisations

Une **réalisation** est relative à une structure (structure de base et structure spéciale ; alinéas 1.1 à 1.6) ; elle comprend :

- un système de nomenclatures (un descriptif) ;
- un jeu de données techniques ;
- un jeu de données circonstancielle ;
- un jeu de données spéciales.

Chaque réalisation exprime ainsi formellement l'ensemble des hypothèses, tant qualitatives via les **nomenclatures**, que quantitatives via les **jeux de données** ; hypothèses concernant le patrimoine et les ressources, les techniques, l'organisation des échanges, les comportements et stratégies de gestion, l'environnement économique extérieur.

Une **réalisation de base** ne comporte pas de structure spéciale, les comportements ne sont pris en compte que par les contraintes circonstancielle, en ce sens une telle réalisation est très sous-déterminée. A l'inverse, une réalisation est d'autant moins sous-déterminée que la structure spéciale est riche (i.e prend en compte au moyen de contraintes, la diversité des mécanismes concernant l'organisation économique et les comportements)

Une "**solution**" relative à une réalisation, est un multiplet de valeurs des variables vérifiant l'ensemble des contraintes spécifiées par cette réalisation. Dans le cas statique, une solution représente un **régime** possible pour l'unique période en cause ; dans le cas évolutif, une solution représente un **cheminement** possible, suite de régimes correspondant aux périodes successives.

La logique de la démarche de prospective libre conduit à considérer principalement des réalisations sous-déterminées, c'est-à-dire donnant lieu à de multiples solutions. Le problème à résoudre est alors celui de la **détermination de solutions optimales** ([1] § 9).

3.2 Modalité de construction

La mise en œuvre du modèle, comporte de façon standard ([1] alinéa 8.a), des **phases de construction** et des **phases d'exploitation**. Chaque phase de construction consiste en la spécification d'un ou de plusieurs **jeux de données** (voir alinéa 2.3) à partir desquels peut se dérouler une phase d'exploitation via des **déterminations** diverses ([1], alinéa 7.d), puis l'**analyse** et l'impression des résultats correspondants.

Une **phase de construction** comporte les **étapes** suivantes qui consistent à spécifier, conformément à la définition des réalisations :

- (1) un descriptif fondamental (un système de nomenclatures) ;

- (2) un jeux de données techniques relatif à ce descriptif ;
- (3) un jeux de données circonstancielles ;
- (4) un jeux de données spéciales.

On souligne que chaque phase de construction n'exige évidemment pas la reprise complète de toutes les étapes (1) à (4) : après une **étape initiale** qui doit être complète de façon à mettre en place l'ensemble, les étapes courantes sont partielles et procèdent seulement par **modification** de certains composants.

On souligne aussi que l'ordre des étapes précédentes n'est pas quelconque, mais résulte de l'interdépendance des divers composants d'une réalisation : toute phase de construction (initiale ou par modification) doit respecter cette interdépendance ; cet impératif constitue une difficulté importante dans la manipulation du modèle. Des modules du logiciel permettent d'effectuer de façon standard les vérifications nécessaires.

En fait, au delà de cette interdépendance, les étapes (1) à (4) n'ont pas le même statut : les étapes (1) à (2) ont un statut primordial, de préliminaire, car le descriptif fondamental et le jeu de données techniques qu'elles fournissent jouent un rôle de fondement stable (seulement soumis à des variations limitées) susceptible de porter des composants circonstanciels et spéciaux très divers via les étapes (3) et (4).

Cette opposition entre la stabilité des composants fondamentaux et la variabilité des composants circonstanciels ou spéciaux, est une caractéristique essentielle pour l'adéquation de la structure en cause à la prospective libre : le caractère modulaire du logiciel de gestion des données assure la souplesse nécessaire.

Une **phase d'exploitation**, met en oeuvre des **calculs** permettant d'effectuer des **déterminations** ([1], alinéa 7.d), i.e de déterminer des **cheminements** (resp. des **régimes** dans le cadre statique) compatibles avec un jeu de données préalablement saisi au moyen des procédures de saisies.

Les déterminations par **optimisation** ([1], alinéa 7.d), reposent sur l'utilisation d'un algorithme de programmation, après préparation des données et définition du problème d'optimisation linéaire à résoudre.

Le calcul des déterminations est à conjuguer avec le **traitement des résultats**, lequel permet, entre autres le calcul d'indicateurs divers (ratios par exemple) en vue de systématiser les comparaisons.

3.3 Schéma d'utilisation du logiciel

Les modalités d'une application ont été évoquées ci-dessus (voir alinéa 3.2, voir aussi [1] alinéa 8.a). On rappelle que le déroulement complet d'une application comporte de façon standard, une **phase de construction** consistant en la spécification d'un ou de plusieurs **jeux de données**, et des **phases d'exploitation** qui font intervenir des **déterminations diverses**.

Le logiciel permet le traitement informatique de chacune de ces phases. Il est constitué pour cela de trois sous-ensembles :

- un logiciel de **gestion des données** avec les commandes "smn" et "smd" permettant d'effectuer les saisies, les modifications, les vérifications, les copies et les impressions) ;
- un logiciel de **calcul** avec la commande "ca" assurant la mise en oeuvre et le contrôle du déroulement des déterminations voulues) ;
- Un logiciel de **traitements des résultats** avec la commande "irc" permettant les analyses, les impressions, les comparaisons et l'insertion de commentaires)

Une phase de construction repose sur le logiciel de gestion des données, tandis qu'une phase d'exploitation repose sur les logiciels de calcul et de traitements des résultats.

(a) Les jeux de données

Un **jeu de données** (voir alinéa 2.3 ci dessus) comprend deux types de données stables :

- un système de nomenclature stockées dans le fichier **nmcl** ;
- un jeu de données techniques stockées dans les fichiers : **ctb, cte, cpr**.

Il comprend par ailleurs des données qui permettent la variabilité :

- un jeu de données circonstanciellees stockées dans les fichiers : **vf2, vf1, eca, bor** ;
- un jeu de données spéciales stockées dans les fichiers **vss** et **css**.

Chaque jeu de données (dans le cadre des calculs, on parle de **c-jeu**) est repéré par un nom constitué de deux mots <njd> <nps>. L'association des deux mots assure de la souplesse pour le repérage des séries de réalisations.

La variabilité des données circonstanciellees et spéciales permet de constituer plusieurs "variantes" associées à un même c-jeu. Ces variantes sont repérées par un mot <var> qui s'ajoute au nom du c-jeu ; le nom complet de la variante est : <njd> <nps> <var>. La variante standard est constitué par le c-jeu standard <njd> <nps>.

Enfin, lorsqu'une détermination donne lieu à un résultat, on repère ce dernier par un nom de schéma <lsh> qui s'ajoute aux noms précédents. Pour la variante <njd> <nps> <var>, la suite <njd> <nps> <var> <lsh> repère le calcul effectué. Pour la variante standard, le calcul est repéré par <njd> <nps> <lsh>.

(b) La phase de construction

La phase de construction comprend plusieurs opérations successives et suppose la mise en oeuvre des commandes "smn" et "smd" :

(b1) On appelle la commande "smn" (voir alinéa 4.2), avec laquelle on crée le c-jeu et on spécifie dans le fichier **nmcl** les nomenclatures qui vont encadrer la structure (voir alinéa 2.1). Il ne sera plus possible de modifier les nomenclatures lorsque des données techniques auront été introduites.

(b2) On appelle la commande "smd" (voir alinéa 4.3) et dans le cadre de la structure établie (b1), on saisie les données techniques stables dans les fichiers **ctb, cte, cpr** :

- fichier **ctb** : coefficients techniques de fonctionnement "**ctf**", de maintenance "**ctp**" et de transformation "**ctu**", coefficient de disponibilité de parc "**ctm**" et d'utilisation de parc en transformation "**ctl**";

- fichier **cte** : coefficients techniques d'échanges ;
- fichier **cpr** : prix des échanges.

(b3) Toujours en utilisant la commande **smd**, on met en place les données circonstanciées dans les fichiers **vf2**, **vf1**, **dot**, **eca** et **bor** :

- fichier **vf2** : valeurs des niveaux fixés (activité, parc, transformations);
- fichier **vf1** : valeurs des autres niveaux fixés ;
- fichier **dot** : dotations
- fichier **eca** : niveau max ou min des écarts retenus ;
- fichier **bor** : bornes supérieures ou inférieures retenues.

(b4) Enfin, on met en place les données spéciales dans le fichier de variable **vss** et le fichier de contrainte **css** :

- fichier **vss** : variables spéciales ;
- fichier **css** : contraintes spéciales.

(c) Les phase d'exploitation

(c1) Remarques préalables

Les réalisations concernent uniquement la variante standard ; les études multiples concernant un jeu de données seront réalisées par copie successive de c-jeux et après modifications des données sur les c-jeux copiés. Cela dit, pour l'analyse des applications faites avec la version antérieure du logiciel [4] et [5], on est amené à utiliser le cadre des variantes (noms des variantes).

D'un point de vue pratique, une phase d'exploitation va comprendre :

- d'abord, la préparation des données de la réalisation en cause ;
- ensuite, la détermination (au moyen du logiciel de calcul) relative à cette réalisation ;
- enfin l'impression et l'analyse des résultats, analyse qui conduit généralement à une nouvelle phase d'exploitation.

(c2) La préparation des données

Elle comprend :

- la **copie** du c-jeu "source" (au moyen de la commande **smd**) sous un nouveau nom (voir ci dessous);

- Les **modifications** concernant les données circonstanciées (fichiers **vf2**, **vf1**, **dot**, **eca**, **bor**), spéciales (fichiers **vss**, **css**) et éventuellement techniques (fichiers **ctb**, **cte**, **cpr**), qui sont effectuées sur le c-jeu créé et sont suivies d'une vérification.

selon les situations on peut définir trois cas :

- Les modifications apportées sont fondamentales (elles concernent

en particulier le jeu de données techniques), on doit créer un "nouveau" c-jeu, on utilisera dans ce cas deux mots nouveaux <njd> <nps> pour le spécifier.

- Les modifications apportées ne concernent que le jeu de données circonstancielle et/ou spéciales, les données fondamentales ne sont pas modifiées ; dans ce cas, on peut conserver le premier mot "njd" et spécifier un nouveau mot <nps>, ou utiliser un nom de variante <var> qui s'ajoute au nom de c-jeu <njd> <nps> (voir alinéa 3.3.c1 ci-dessus).

(c3) La détermination

Le calcul est mis en oeuvre au moyen de la commande "cal" (voir alinéa 4.5).

(c4) Les résultats

Lorsque une solution est trouvée, elle est écrite par le logiciel de calcul dans un fichier de "résultat brut" ("njd/nps/lsh.r0"), selon un format condensé qui n'est pas destiné à être lu couramment.

La commande "irc" permet un traitement plus explicite de la solution. Le résultat de ce traitement peut être soit stocké dans un fichier ("njd/nps/lsh.rcp), soit imprimé (voir ANNEXE 5.2).

CHAPITRE 4 - GUIDE D'UTILISATION

On se propose dans ce chapitre de présenter d'un point de vue pratique l'exploitation du logiciel en vue de la mise en oeuvre du modèle.

4.1 Les commandes : généralités

L'utilisation du logiciel met en oeuvre un ensemble de commandes (alinéa 3.3) :

- **smn** : création de c-jeux; édition et impression des nomenclatures ;
- **smd** : création de c-jeux par recopie ; édition des données; impression courantes ;
- **vid** : vérification / impression partielle ou globale d'un c-jeu ;
- **cal** : calcul après fabrication du fichier "mat" (voir A5.1) ;
- **dif** : comparaison des fichiers de données ; édition et impression des différences ;
- **irc** : impression des résultats après mise au format explicite.

Avant d'aborder chacune des procédures dans ses fonctionnalités, on présente certains aspects qui leur sont communs.

a) Les notations et conventions retenus pour présenter les exécutables sont celles de l'ANNEXE 1.

b) toutes les commandes utilisables directement sont appelés par :

<nom de la commande> suivi de <retour>

c) pour quitter une procédure il suffit de taper <q> à l'invite d'une des lignes de la commande.

d) Le travail sur tout ou partie d'un c-jeu (nomenclatures, données standards ou données spéciales) peut être entaché d'erreurs telles que, des formats de lignes ou des données non respectées. Dans ce cas la ou les parties du c-jeu concernées par le travail sont mises "**douteux**", et sont donc inexploitable pour les calculs. On peut rencontrer deux situations :

(1) Toutes les parties sont mises "**douteux**" ; l'écran affichera dans ce cas

c-jeu "njd nps" nm-douteux st-douteux sp-douteux

où "**njd nps**" est le nom du c-jeu en question (voir alinéa 3.3.a).

et "**nm-douteux**" signifie que les nomenclatures sont douteuses ;

"**st-douteux**" signifie que les données standard (ctb, cte, vf2, vf1, dot, eca, bor) sont douteuses ;

"**sp-douteux**" signifie que les données spéciales (css et vss) sont douteuses.

Le c-jeu est inexploitable et l'ensemble des données doit être vérifié ; il faut utiliser pour cela la commande "vid" (voir alinéa 4.4).

(2) Si on réalise des modifications sur seulement une partie (données techniques par exemple) d'un c-jeu affiché globalement "correct", après les modifications l'écran affichera :

c-jeu "njd nps" nm-correct st-douteux sp-correct

où "njd nps" est le nom du c-jeu de travail (alinéa 3.3.a).

Cela suffit pour rendre le c-jeu inexploitable. Lors de chaque saisie ou modification, il est donc indispensable de vérifier le travail effectué et dans ce but une vérification des fichiers est proposée à l'opérateur :

vérifier (oui = o ; non = retour) ;

Il faut répondre <o>

Après vérification, et si aucune erreur n'est relevée, le domaine concerné par le fichier de travail (nomenclatures, données standard, ou données spéciales) est mis "correct". Dans le cas où une ou plusieurs incorrections sont relevées, un diagnostic concernant ces erreurs est affiché et oriente les réponses à apporter.

e) Les opérations de saisie et de modification des données sont réalisées au moyen d'un **éditeur de texte**. Les commandes et manipulations principales de l'éditeur proposé ("vi") sont indiquées à l'ANNEXE 6.

f) En cours d'utilisation, des diagnostics peuvent être signalés. La formulation explicite de ces diagnostics permet d'intervenir par une démarche adaptée.

4.2 La gestion des fichiers de nomenclatures : commande "smn"

Les opérations de gestion des nomenclatures sont concomitantes à la phase de construction directe (voir ci-dessus) d'un "c-jeu", cela, au moyen de la procédure "smn". **Il n'est pas possible de modifier des nomenclatures** lorsque des données techniques ont été saisies. Entre autres manipulations, la procédure "smn" permet d'effectuer : la saisie, la copie, la modification, la vérification et l'impression des nomenclatures.

Après l'appel de smn, l'écran affiche :

EDITION DES NOMENCLATURES

c-jeu (njd nps ;l, q)

où : "njd nps" est le nom du c-jeu proposé (alinéa 3.3.a)

<l> lister les noms de c-jeu ;

<q> quitter la procédure ;

<retour> conduit à valider le nom "njd nps" proposé. Il s'agit généralement du c-jeu relatif à l'application concernée par le travail précédent. Le nom de ce c-jeu a été mémorisé.

Si un autre c-jeu doit être choisi, il faut saisir son nom au clavier :

- soit <njdnouv> <npsnouv><retour>
- soit <npsnouv><retour> dans ce second cas, le nom retenu est "njd npsnouv".

1er cas : le jeu existe, l'écran affiche :
c-jeu "njd nps" nm-douteux st-douteux sp-douteux

2ème cas : le jeu n'existe pas, l'écran affiche :
nom retenu : "njd nps"

pas de c-jeu "njd nps"
le créer (oui = o, non = retour) :

<o> conduit à la création du c-jeu de nom "njd nps" ; l'écran affiche à la suite :

c-jeu "njd nps" nm-douteux st-douteux sp-douteux

TRAVAIL SUR NMCL
(éditer = retour, imprimer = i ; q) :

<retour> appelle l'éditeur de texte "vi" (voir A6) sur le fichier "nmcl", et permet de faire de la saisie (voir alinéa 5.2 pour les formats).

Après la saisie ou la modification des données, on sort de de l'éditeur de texte ; l'écran affiche :

vérifier (oui = o ; non = retour) ;

<o> Il faut répondre "o" pour vérifier, à moins qu'aucune saisie n'ait été réalisée.

<i> conduit à l'affichage suivant :

nomenclatures à impr. (tt = retour) : taper <retour>

Après l'impression des nomenclatures, on revient au début de la commande (voir figure ci-dessus).

4.3 La gestion des données : commande "smd"

Les opérations concernant la gestion des données sont réalisées :

- lors des étapes concernant la phase de construction ou de reconstitution;
- lors des étapes concernant la phase d'exploitation, en particulier pour la mise en oeuvre de variantes (voir alinéa 3.3.a)

Entre autres manipulations, la procédure "smd" permet d'effectuer : la saisie, la copie, la modification, la vérification et l'impression des données.

Après l'appel de "smd", l'écran affiche :

EDITION TRANSFORMATION DES DONNEES

c-jeu (njd nps ;1, q)

où : "njd nps" est le nom du c-jeu de travail proposé (voir alinéa 3.3.a)

<l> lister les noms des c-jeux ;

<q> quitter la procédure ;

<retour> conduit à valider le nom "njd nps" proposé .Il s'agit généralement du c-jeu relatif à l'application concernée par le travail précédent. Le nom de ce c-jeu a été mémorisé.

Si un autre c-jeu doit être choisi, il faut saisir son nom au clavier:

- soit <njdnouv> <npsnouv><retour>

- soit <npsnouv><retour> dans ce second cas, le nom retenu est "njd npsnouv".

1er cas : le c-jeu existe, l'écran affiche :

c-jeu "njd nps" présent

cont = retour ; lister = l ; effacer = p ; q) :

<retour> permet de continuer le travail sur les données du c-jeu "njd nps" ;

<l> affiche la liste des c-jeux présents et disponibles.

<p> doit être utilisé avec précaution : permet d'effacer tout le c-jeu. Pour être effective, la commande devra être confirmée.

2ème cas : le c-jeu n'existe pas, l'écran affiche :

pas de c-jeu "njd nps"

le créer par recopie ou reconst. (oui = retour, non = n) :

<n> conduit à l'abandon de la création ;

<retour> permet de continuer ; l'écran affiche :

fichier à transférer

(ctb cte cpr vf2 vf1 dot eca bor css vss ; tout = retour, q) :

<ctb> , ... , <vss>

on peut taper au clavier, successivement, les noms des fichiers qui ont été sélectionnés pour le transfert ; généralement, il est préférable de sélectionner l'ensemble des fichiers.

<retour> conduira à transférer tous les fichiers ; c'est le cas de figure le plus courant ; à la suite, l'écran indique :

fichier (s) retenus : tout
continuer (non = n ; oui = retour) : taper <retour>.

c-jeu source (njd nps) ; l, q) ;

Indiquer le nom du c-jeu "njd nps" dont les fichiers seront sources pour la copie. Eventuellement, taper <l> permet de lister les c-jeux disponibles.

variante lshéma (std = retour ; l, q) : taper <retour>

Dans les deux situations précédentes (1er et 2ème cas), l'écran affiche à la suite:

c-jeu "njd nps" nm-correct st-douteux sp-douteux

fichier de données à éditer ou imprimer

(ctb cte cpr vf2 vf1 dot eca bor css vss ; q) :

sélectionner le 1er fichier qui sera l'objet de modifications en tapant le nom <ctb>, ..., <vss> au clavier ; l'écran affiche :

appel éditeur (oui = retour ; non = n) :

<retour> appelle l'éditeur de texte (A6) sur le fichier retenu, et permet de faire de la saisie (voir alinéa 5.3 pour les formats). Après la saisie ou la modification des données, on sort de l'éditeur de texte ; l'écran affiche:

vérifier (oui = retour ; non = n) ;

<retour> permet de vérifier la conformité de la saisie (voir alinéa 4.1.d ci-dessus). Cela dit lorsqu'on doit travailler sur plusieurs fichiers, on a intérêt à faire la vérification seulement lorsque les saisies ou modifications seront achevées pour l'ensemble des fichiers.

Après vérification, il est possible de procéder aux impressions ; l'écran indique :

imprimer (x = expliciter ; [1-9] = nb cols ; non = retour) :

<retour> permet de revenir à la sélection des fichiers ;

<x> assure l'impression des données avec les nomenclatures explicitées ;

<nb> assure une impression en colonnes, le nombre de colonnes étant défini par le nombre saisi.

4.4 La Vérification et l'impression des données : commande "vid"

La commande "vid" est utilisée pour la vérification partielle ou globale (voir alinéa 4.1.d) et l'impression des données par lot ou globale. Après l'appel, l'écran affiche :

VERIFICATION, IMPRESSION DES DONNEES

c-jeu (njd nps ; l, q)

où : "njd nps" est le nom du c-jeu de travail proposé (voir alinéa 3.3.a)

<l> lister les noms des c-jeux ;

<q> quitter la procédure ;

<retour> conduit à valider le nom "njd nps" proposé .Il s'agit généralement du c-jeu relatif à l'application concernée par le travail précédent. Le nom de ce c-jeu a été mémorisé.

Si un autre c-jeu doit être choisi, il faut saisir son nom au clavier:

- soit <njdnouv> <npsnouv><retour>

- soit <npsnouv><retour> dans ce second cas, le nom retenu est "njd npsnouv".

A la suite l'écran affiche :

nom retenu : "njd nps"

c-jeu "njd nps" nm-***** st***** sp*****

note : "*****" peut-être "correct" ou "douteux"

vérifier / imprimer (st, sp, tt / ist, isp, itt ; q) :

où : les choix <st>, <sp>, <tt> conduisent à vérifier respectivement les données standard, les données spéciales, l'ensemble des données.
Les vérifications en cours sont affichées à l'écran :

verif. de don*** :.....
correcte / incorrecte

Si des erreurs sont constatées (réponse "incorrecte", un diagnostic est proposé, mais il faudra revenir en mode saisie (commande smn ou smd) pour effectuer les corrections.

et : les choix <ist>, <isp>, <itt> conduisent respectivement à imprimer les données standard, les données spéciales, l'ensemble des données.
A la suite, l'écran affiche :

type d'impression (sim, col, exp ; q) :

où : <sim> conduit à une impression traditionnelle en une colonne ;

<col> permet une impression en plusieurs colonnes ;

<exp> conduit à un impression "explicitée" ; le logiciel ajoute à chacun des postes du fichier le nom correspondant. Pour les données spéciales ce type d'impression n'est pas possible.

Après le choix du type d'impression, l'écran affiche :

fichier(s) à imprimer
(ctb, cte, *** ... ; tout = retour, q)

Il faut indiquer ici le nom du fichier <***> à imprimer

<retour> impression de tous les fichiers ;

<q> sortir de la commande irc

L'impression est effectuée sans commentaire.

Dans tous les cas après vérification ou impression, on revient à la situation du départ.

4.5 Différence de c-jeux : la procédure "dif"

La commande "dif" effectue des comparaisons entre les fichiers de données. Les différences peuvent être analysées par l'opérateur (après édition ou impression) ou exploitées après sauvegarde. Après l'appel de "dif", l'écran affiche :

COMPARAISON DE C-JEUX
ref : no 1 ; but : no 2

fichier (s) a comparer
(ctb, cte, cpr, vf1, vf2, dot, eca, bor, vss, css, ; st, tt, q) :

(<ctb> <..>.<css>) : nom de fichier à sélectionner ;

<st> seuls les fichiers standard seront comparés (ctb, ..., bor) ;

<tt> tous les fichiers seront comparés.

c-jeu no 1 (njd nps) ; 1, q) : indiquer le nom du c-jeu n1; si il est douteux, la comparaison sera impossible.

variante lschema (std = retour; 1, q) : indiquer le nom de la variante qui peut être sélectionnée après affichage de la liste en tapant <1>;

c-jeu no 2 ...idem ci-dessus

Après l'opération de comparaison, l'écran affiche :

Note : La procédure retient les différences constatées et les mémorise dans un fichier séquentiel appelé "diff" qui peut être exploité.

éditer, imprimer diff (e , i ; q) :

<e> éditer le fichier "diff";

<i> impression (une seule colonne) du fichier "diff" ;

mettre diff dans direct. courant (oui = o, non = retour) :

<o> sauvegarde le fichier "diff" dans le répertoire courant pour une exploitation ultérieure.

4.6 Les opérations de calcul : procédure "cal"

"cal" est la procédure qui permet d'accéder au logiciel de calcul.
Après l'appel, l'écran affiche :

CALCUL LOCAL

c-jeu (njd nps ;l, q)

où : "njd nps" est le nom du c-jeu de travail.

- <l> lister les noms de "c-jeu" ;
- <q> quitter la procédure ;
- <retour> conduit à valider le nom "njd nps" proposé .Il s'agit généralement du c-jeu relatif à l'application concernée par le travail précédent. Le nom de ce c-jeu a été mémorisé.

Si un autre c-jeu doit être choisi, il faut saisir son nom au clavier:
- soit <njdnouv> <npsnouv><retour>
- soit <npsnouv><retour> dans ce second cas, le nom retenu est "njd npsnouv" .

Le c-jeu étant présent et "correct", deux situations peuvent se présenter :

1er cas : il n'y a pas de fichier **mat** (ANNEXE 5.1), l'écran affiche :

pas de fichier mat
(fabr. = retour ; q) :

<retour> entraîne la fabrication du fichier "mat" (ANNEXE 5.1) ;

option (niv, prx) :

- <niv> conduit à un calcul de niveau ;
- <prx> conduit à un calcul de prix.

Le déroulement de la fabrication du fichier "mat" s'accompagne de l'affichage des principales opérations (chargement et écriture).

Pour différentes raisons, la fabrication peut être incorrecte ; dans ce cas un diagnostic est affiché. Lorsque la fabrication est correcte, l'écran affiche :

exécution correcte

calcul local (oui = retour ; q) :

voir la suite ci-dessous.

2ème cas : le fichier "mat" est présent, l'écran affiche :

fichier mat présent ; option = niv
(purger = p ; refabr. = r ; garder = retour ; q) :

<p> efface le fichier "mat" ;
<r> permet de fabriquer un nouveau fichier "mat" ;
<retour> engage le calcul itératif ; l'écran affiche :

calcul local (oui = retour ; q) :

<retour> poursuit la démarche vers le calcul ; l'écran affiche :

ancien lschema :

La syntaxe du fichier "lschéma" est la suivante :

<njd>
<nps>
<lsch>
dot<no-dot>
eca<no_eca> ou **
borne<no_bor> ou **
cs99<no_cs>
min ou max

où : <njd> <nps> associés (voir alinéa 1.1), constituent le "nom" du c-jeu.

<lsch> est le nom du lschema ; ajouté au nom du c-jeu, l'ensemble constitue le nom de la détermination. ce nom peut par exemple repérer la nature du critère.

<no_dot> est le numéro de la variante de dotation choisie ; il faut indiquer selon le choix <dot1>, <dot2>, etc

<no_eca> est le numéro du lot (voir alinéa 2.3) d'écart choisi ; indiquer <eca1>, <eca2>, et et <***> si les écarts ne sont pas limités.

<no_bor> est le numéro du lot (voir alinéa 2.3) de borne choisie ; indiquer <borne1>, <borne2>, et ou <***> si le jeu de données ne comporte pas de borne..

cs99<no_cs>définit le critère mis en oeuvre pour le calcul. "no_cs" correspond au numéro de critère qu'il faut chercher dans le fichier doncss

<min> ou il s'agit de l'orientation du critère.
<max>

édition sous vi (oui = retour ; non = n ; q) :

Si le lschema affiché convient, il faut poursuivre en répondant <n> ; dans le cas contraire, répondre <retour> pour l'édition sous "vi" (voir ANNEXE 6) du lschema et sa correction.

Note : il n'y a pas de vérification prévue pour le lschema. Il est donc impératif de suivre rigoureusement la syntaxe exposée ci-dessus.

schéma d'impression actuel : 1 1 1 0 1 1

taper : i pour informations, RETOUR pour garder ce schéma
ou un nouveau schéma :

Dans le schéma proposé "1 1 1 0 1 1" l'ind1 concerne la période (pour les régimes, il faut toujours indiquer "1") et le second indice concerne les secteurs (indiquer "1" pour le secteur intérieur).
l'impression a lieu à la suite. Après impression, l'écran affiche de nouveau :

c-jeu (njd nps ; l, q) : taper q

Le format des listages d'impression obtenues est détaillé (ANNEXE 5).
Pour l'exploitation des résultats, voir le chapitre 1 de [1] et le chapitre 3 ci-dessus qui concerne le schéma d'utilisation.

CHAPITRE 5 : FORMAT DES FICHIERS DE DONNEES

Ce chapitre est consacré à la présentation des formats des fichiers et aux conventions qui sont à la base du logiciel DATHEMA. Les indications techniques qu'il contient doivent être utilisées en tant que référence lors de l'exploitation du logiciel.

5.1 Généralités

a) L'exposé est construit à partir de l'organisation de la base de données où s'alimente le logiciel. Cette base de données est répartie en plusieurs jeux de données (alinéa 2.3 et 3.3), lesquels ont tous la même structure, chacun pouvant donner lieu à une utilisation autonome du logiciel.

Chaque jeu de données est constitué d'une famille de fichiers:

- le fichier de structure, **noms** ;
- le fichier des nomenclatures, **nmcl** ;
- les fichiers de données, **donctb**, **donvf2**, **donvf1**, **dondot**, **doneca**, **donbor**, **donvss**, **doncss** ;
- le fichier de schéma de calcul **lsch**.

Les fichiers sont conçus pour pouvoir être saisis directement par l'opérateur au moyen d'un éditeur de texte ("vi" en l'occurrence, voir ANNEXE 6) appelé par les procédures de gestion des nomenclatures "**smn**" (alinéa 4.3) et de données "**smd**" (alinéa 4.4) et la procédure de calcul "**cal**" (alinéa 4.5).

Les contenus des fichiers des nomenclatures, des fichiers de données et des fichiers des schémas de calcul sont saisis par l'opérateur; le fichier de structure "**noms**" peut seulement être lu par ce dernier comme référence (voir ANNEXE 3). Ce fichier liste dans le formalisme du logiciel (sigles et indexation, TABLEAUX 1, 2, 3 du § 2) les nomenclatures et les lots structurant les jeux de données.

Pour illustrer les considérations formelles, on rappelle qu'un jeu de données est reproduit dans l'ANNEXE 1.

5.2 Fichiers des nomenclatures "**nmcl**"

Le fichier des nomenclatures est saisi par l'opérateur, lors de la phase de construction, au moyen de la procédure "**smn**" (voir alinéa 4.2).

Dans ce fichier, les nomenclatures sont rangées selon l'ordre où elles figurent dans le fichier de structure **noms** (voir ANNEXE 3). Toutes les lignes comportent une partie formelle (colonnes 1 à 29) et une partie de commentaires (colonnes 30 à 80). Pour chaque nomenclature figure d'abord une "ligne de titre" puis une "ligne de poste" pour chaque poste de la nomenclature, ces lignes étant numérotées selon leur ordre d'apparition dans le fichier. La structure des "lignes de postes" diffère selon qu'il s'agit d'une nomenclature de base ou dérivée.

a) Chaque "ligne de titre" est de la forme:

"-<sigle_de_nomenclature>="

où : <sigle_de_nomenclature> est une chaîne prise dans la liste des 20 sigles qui figurent au début du fichier **noms** (période, bien,, stock, échange).

b) Pour une nomenclature de base (nomenclature d'ordre 0), une ligne de poste est de la forme:

"<numéro_de_poste> *<nom_de_poste>"

où: <numéro_de_poste> est un nombre entier (éventuellement précédé de blancs de calage à droite) ;

<nom_de_poste> est une chaîne alphanumérique, limitée à 20 caractères, et qui constitue le nom choisi pour ce poste.

c) Pour une nomenclature dérivée, une ligne de poste est de l'une des trois formes:

"<numéro_de_poste> *(<ind1>)"
 nomenclature d'ordre 1
"<numéro_de_poste> *(<ind1>,<ind2>)"
 nomenclature d'ordre 2
"<numéro_de_poste> *(<ind1>,<ind2>,<ind3>)"
 nomenclature d'ordre 3

où :<numéro_de_poste> est un nombre entier (éventuellement précédé de blancs de calage à droite);

<ind1>,<ind2>,<ind3> sont des nombres entiers représentant les numéros de poste des nomenclatures mères respectivement en position 1, 2, ou 3).

Exemple :

-période=	nomenclature de période
1 *statique	
-bien=	nomenclature de biens
1 *sol végétal	
2 *mat. prem. végét.	
3 *mat. prem.min.	
.....	
.....	
-parc=	
1 *(1)	nomenclature dérivée d'ordre 1
2 *(2)	
.....	
.....	
-transf=	
1 *(1,16)	nomenclature dérivée d'ordre 2
2 *(2,16)	
.....	

On souligne que, dans un poste de nomenclature dérivée, tout poste d'une nomenclature mère est représentée par son propre numéro. Par ailleurs les "lignes de poste" d'une nomenclature dérivée sont rangés, dans le fichier **nmcl**, selon l'ordre lexicographique des multiplats d'indices.

c) Lors de la création d'un nouveau "jeu", le programme de saisie vérification (commande **smn**), met automatiquement en place, la structure du fichier **nmcl** (i.e les "lignes de titre" et la chaîne "<numéro_de_poste> *" de "lignes de poste"). Lors de la saisie ou de la corrections concernant le fichier **nmcl**, seule la partie significative de la ligne ("<nom_de_poste>", <ind1>, <ind2>, <ind3> et le commentaire éventuel), doivent être tapés.

5.3 Fichiers de données standard

a) Les fichiers de données sont constitués par des tableaux multidimensionnels (en général à 2 ou 3 indices), chacun constituant un lot et contenant les catégories de données. Chaque lot de données est décomposé en "section" consécutives, repérées par les valeurs de l'un des indices dit "dominant", tandis que le ou les autres, dit "subalternes" repèrent les données à l'intérieur d'une section. Ces spécifications sont indiquées dans la deuxième partie du fichier de structure **noms** (ANNEXE 3).

b) Un fichier est (sauf s'il est vide), une suite de lignes de 80 caractères au maximum. Chaque ligne comporte d'une part, une partie formelle qui commence impérativement à la colonne 1 et comporte au maximum 25 caractères (sans blancs intercalaires), d'autre part, une partie commentaires qui occupe librement les colonnes 30 à 80. Un fichier est considéré comme vide s'il ne contient qu'une seule ligne blanche et, dans un fichier non vide, les lignes blanches sont interdites.

Chacune des sections qui subdivise les lots est composée de lignes consécutives, d'abord une "ligne de titre", puis une ou plusieurs "lignes de données". Une section, ne pouvant être vide, occupe ainsi au moins deux lignes.

c) Chaque "ligne de titre" est de la forme :

"<sigle_de_lot><no_de_lot>/<no_de_section>"

où : <sigle_de_lot> est une chaîne alphanumérique (de longueur 3) prise dans la liste de sigles de lots qui figure dans le fichier **noms** : **ctf, ctp, ctm, ct1, ctu**.

<no_de_lot> est un nombre entier compris entre 0 et 99; 0 pour un fichier de type "c", et de 1 à 99 pour ceux de type "v" (voir l'alinéa 2.3.a).

<no_de_section> est une chaîne numérique qui représente l'indice dominant de la catégorie de donnée (de 1 à 3 chiffres).

Dans le fichier de données correspondant, les sections d'un lot sont rangées selon l'ordre croissant des <no_de_section>, tandis que les lots sont rangés selon l'ordre lexicographique des couples (<no_de_lot>, <sigle_de_lot>), l'ordre des <sigles_de_lot> étant celui de leur apparition dans le fichier **noms** (ANNEXE 3).

c) Chaque "ligne de données" est de la forme :

"(<ind1>)<réel>" pour les données à 1 indice ;

"(<ind1>,<ind2>)<réel>" pour les données à 2 indices.

où :<ind1>,<ind2> sont des nombres entiers qui représentent les indices subalternes ;

<réel> est un nombre réel qui représente la valeur numérique de la donnée en cause

Les "lignes de données" d'une section sont consécutives et rangées selon l'ordre lexicographique des multiplets d'indices.

d) On souligne que tous les postes des nomenclatures intervenant (comme indices) dans les fichiers de données sont représentés par leurs numéros, cela tant en ce qui concerne les indices dominants (dans la "ligne de titre") que les indices subalternes (dans la "ligne de données"); en particulier, un poste d'une sous-nomenclature est toujours représenté par son numéro dans cette sous-nomenclature et non par son numéro dans la nomenclatures mère de cette dernière.

Exemple :

ctf0/1	ligne de titre ; <ctf> repère les coefficients techniques de fonctionnememt ;<0> est le no de lot, /<1> est le no de l'activité.
(4)3.595	ligne de donnée : la valeur est positive, elle correspond à la production du bien no 4.
(5)-.3105	ligne de donnée : la valeur est négative, elle correspond à la consommation du bien no 5
(6)-.486	
.....	
ctf0/2	coeff. technique de fonct. de l'activité no 2.
(2)-.1.12	
(3)-1.39496	
.....	
.....	
ctp0/1	coeff. de maintenance du parc no 1
(3).008694	
(5)-.5155	
.....	
.....	
ctm0/1	coeff. de disponibilité des parcs lors de leur maintenance.
.....	
ctl0/1	coeff. de disponibilité des équip. de parc lors de leur transformation.
.....	
ctu0/1	coeff. de tranformation
.....	

5.4 Fichiers de données spéciales "donvss"

Les fichiers de données spéciales (vssc, vssv) présentent, en plus des caractéristiques structurelles générales des fichiers de données standard (alinéa 5.3), les particularités qui sont décrites ci-après.

a) Chaque "ligne de titre" est de la forme:

"vss<numéro_de_lot>/<numéro_de_variable>

où : <no_de_lot> est le numéro de la variante; c'est un nombre entier compris entre 0 et 99; 0 pour un fichier de type "c", et de 1 à 99 pour ceux de type "v".

<numéro_de_variable> est une chaîne numérique, de longueur 5, et telle que, les deux premiers chiffres ne peuvent pas être "00", et le troisième ne peut pas être "0". On peut utiliser la convention suivante: les 2 premiers chiffres codent la période où agit la variable ("0p" avec $p = 1, \dots, 9$ si $p < 10$ et $..99$ si elle est interpériode), les 3 autres chiffres codent un numéro de référence.

b) Chaque ligne de données concerne une des contraintes ou intervient la variable, et est de la forme :

"(<no_contrainte><ind1>00,<ind2>)<réel>
(contraintes à 2 indices : qo, qs, kp,
km, qi, ep, em, cs)

"(<no_contrainte><ind1><ind2>,<ind3>)<réel>
(contraintes à 3 indices : xb, xk, xs,
xd, xe)

où ; <no_contrainte> est le numéro du type de la contrainte dans laquelle intervient la variable spéciale en question (voir TABLEAUX 2 et 3 du chapitre 2) ;

<ind1> est l'indice dominant de la contrainte. A l'exception de la contrainte spéciale cs (no 28), l'indice dominant est le numéro de période (de la forme "0p" si $p < 10$).

Pour les contraintes spéciales (no = 28), <ind1> est le "numéro de lot" de la contrainte ; lorsque la contrainte est un critère ind1 prend la valeur 99.

ind2> est le premier indice subalterne. Pour les contraintes à trois indices, ind2 est le numéro du secteur intérieur (de la forme "0s" avec $s = 1$ si un seul secteur intérieur est défini).

Pour les contraintes à 2 indices, <ind2> est le numéro de la contrainte.

<ind3> est le second indice subalterne dans le cas des contraintes à trois indices.

<réel> est la valeur du coefficient de la variable spéciale dans la contrainte en question ;

Exemple :

on veut établir le critère suivant : "minimum d'excédent du bien n° 24 dans le secteur 1 à la 3 ème période".

Il faut pour cela définir une variable spéciale correspondant d'une part à l'excédent du bien 24, donc associée à la contrainte "xb", et d'autre part, intervenant dans le critère défini ci-dessus dont la ligne de titre dans le fichier "doncss" est "css0/99200. On aura donc dans le fichier "donvss" :

vss0/03100	variable no 100 ; période 3.
(150301,24)-1.	contr. xb ; période 3, sect 1 ; bien n° 24
(289900,200)1.	contr. spéciale : critère n° 200

5.5 Fichier de données spéciales "doncss"

Les lignes consécutives d'une section du fichier de contraintes sont du type :

<ligne de titre>
<ligne de signe et de second membre>
<ligne de donnée>

etc.

a) chaque "ligne de titre" est de la forme :

<css><no_de_lot>/<no_de_contrainte>

où : <no_de_lot> est le numéro de la variante; c'est un nombre entier compris entre 0 et 99; 0 pour un fichier de type "c", et de 1 à 99 pour ceux de type "v" .

<numéro_de_contrainte> est une chaîne numérique, de longueur 5, et telle que, les deux premiers chiffres ne peuvent pas être "00", et le troisième ne peut pas être "0". On peut utiliser la convention suivante: A l'exception des critères, les 2 premiers chiffres codent la période où agit la variable ("0p" avec p = 1,..,9 si p < 10 et..99 si elle est interpériode), les 3 autres chiffres codent un numéro de référence.

Pour les contraintes qui sont des critères, les deux premiers chiffres sont arbitrairement "99".

b) "ligne de signe et de second membre" est de la forme :

"(<ind>,<ind>)<réel>

où : <ind> est un code à 1 chiffre (1,2,3,4) indiquant le signe de la contrainte.

- 1 : critère;
- 2 : contrainte d'égalité;
- 3 : contrainte "inférieure ou égale";
- 4 : contrainte "supérieure ou égale".

<réel> est une valeur ignorée. "0." est le plus souvent retenu.

c) "ligne de données" est de la forme :

"(<no_variable><ind1>00,<ind2>)<réel>
(variables à 2 indices : qo, qs, kp, km, qi,
ep, em, cs)

"(<no_variable><ind1><ind2>,<ind3>)<réel>
(variables à 3 indices : xb, xk, xs, xd, xe)

où : <no_variable> est le numéro de la variable en question. (voir TABLEAU 2, chapitre 2).

<ind1> est le numéro (codé à 2 chiffres) de l'indice dominant de la variable en question. Il s'agit toujours du numéro de la période ; il est alors de la forme "0p" lorsque $p < 10$.

<ind2> est le premier indice subalterne de la variable concernée. Pour les variables à trois indices, ind2 est le numéro du secteur intérieur (de la forme "0s" avec $s = 1$ si un seul secteur intérieur est défini).

Pour les variables spéciales, <ind2> est le numéro de la contrainte.

<ind3> est le second indice subalterne dans le cas des variables à 3 indices.

<réel> est le coefficient de la variable en question.

Exemple :

On veut établir pour la première période et pour le secteur 1, une contrainte telle que le niveau de fonctionnement de l'activité n° 12 soit au minimum 75 % du niveau du parc n° 8 correspondant à l'activité n 12.

css0/01105	lot no 0 ; période 1 ; contrainte no 105.
(4,4)0.	signe supérieur ou égal
(10101,12)1.	niv de fonct. de l'activité 12 (per : 1 : sect 1).
(20101,8)-.75.	-.75 * niv du parc correspondant à l'activ no 12.

On veut établir le critère suivant : "minimum d'excédent du bien n° 24 dans le secteur 1 à la troisième période".

On a défini pour cela (voir alinéa 5.4 ci-dessus) une variable spéciale correspondant d'une part à l'excédent du bien 24, donc associée à la contrainte "xb", et d'autre part, intervenant dans le critère objectif ci-dessus et dont la ligne de titre dans le fichier "doncss" était "css0/99200". On aura donc dans le fichier "doncss" :

css0/99200	lot no 0 ; critère no 200.
(1.1)0.	<1> repère un critère.
(130300,100)1.	repère la variable spéciale no 100

ANNEXE 1 - CONVENTIONS ET NOTATIONS

On appelle "chaîne alphanumérique" une chaîne quelconque (non vide) de caractères visibles ou d'espaces blancs.

On appelle "chaîne numérique" une chaîne alphanumérique dont tous les éléments sont des chiffres (0, 1,, 9).

On appelle "nombre entier" une chaîne numérique dont le premier élément est différent de 0, sauf si la chaîne est réduite à "0".

On appelle "nombre réel" une chaîne alphanumérique qui est de la forme $\langle m \rangle . \langle n \rangle$ ou $\langle m \rangle$ (resp. $\langle n \rangle$) est soit la chaîne vide soit un nombre entier (resp. une chaîne numérique), l'un des deux doit être non vide.

Les chaînes de caractères "en gras" indiquent les textes affichés à l'écran.

Lorsque des chaînes de caractères sont encadrés par "<" et ">", elles sont supposées pouvoir être saisies par l'opérateur.

Ce chapitre contient essentiellement un glossaire des divers fichiers qui constituent l'implantation du logiciel DATHEMA sur un ordinateur de type PC.

A.2.1 Généralités

Le logiciel est implanté sous le système DOSIX. Tous les fichiers qui constituent l'implantation se trouvent dans un même directorat: /usr.

Ces fichiers se répartissent entre les sous-répertoires suivants du répertoire /usr :

- | | |
|--|--------------------|
| - exécutable dans | bins et binath |
| - sources dans | src |
| - paramètres divers dans | etb/lib |
| - données structurelles dans | etb/modseq/ref |
| - données spécifiques des applications | etb/modseq/result |
| - résultats stockés dans | etb/modseq/result. |

En ce qui concerne les exécutables, on utilise les distinctions indiquées par les alinéas (a) à (d) ci-après.

(a) On distingue d'abord les **exécutables** selon leur type de fichier :

- soit **procédures** écrites en shell qui sont leur propre source ;
- soit **binaires de compilations** correspondant à des sources écrites en fortran ou en C.

(b) On distingue ensuite selon leur mode d'appel :

- les exécutables qui sont des **commandes**, i.e que l'on peut appeler directement en tapant leur nom au clavier ;
- les exécutables **dépendant**, i.e qui ne peuvent être appelés que par l'intermédiaire des commandes.

(c) On distingue enfin, selon leur fonction:

- les exécutables qui sont **spécifiques du modèle** ATHEMA; les fichiers correspondants sont situés dans le directorat /usr/binath
- les exécutables qui sont des **utilitaires complémentaires**, non spécifiques de l'exploitation du modèle, mais qui interviennent cependant en étant appelés par les précédents ; les fichiers correspondants sont dans le directorat /usr/bins.

(d) En plus des exécutables du logiciel, ce dernier appelle évidemment divers exécutables standards du système d'exploitation

(e) Les descriptifs des fichiers qui figurent dans les paragraphes A2.2 à A2.5 ci-dessous sont de la forme :

<nom> <type> <appel> description de la fonction et
[source dans #src/**].

où: <type> vaut :

- sh pour les procédures écrites en shell ;
- xc pour les binaires de compilation avec source en C.
- xf pour les binaires de compilation avec source en fortran.
- sc pour les directorats de sources en C ;
- sf pour les directorats de source en fortran ;
- dn pour les fichiers non exécutables.

<appel> vaut :

- * pour les commandes ordinaires ;
- ! pour les exécutables qui ne sont pas des commandes.

Les indications qui sont données dans le glossaire ci-après, sont à compléter par les documentations qui figurent dans les procédures shell (directorats bins et binath) et dans les sources des programmes compilés (sous-directorats du directeurat src).

A.2.2 Exécutables du modèle

(a) Les fichiers sont dans le directeurat /usr/binath. Pour référence, on désigne par #src le directeurat des sources /usr/src/athema.

(b) Les relations liant procédures et programmes, sont indiquées par le glossaire ci-dessous. Le dialogue entre l'utilisateur et le logiciel est entièrement assuré par les procédures, qui appellent les programmes compilés pour réaliser les tâches complexes : vérifications de fichiers par "xvrfdon" et "xvrfnom", fabrication du fichier "mat" par "xfbmat", calcul par "MOSMPB", etc.

aide	sh	* affichage du mémento des commandes.
cal	sh	* calcul par fabrication du fichier "mat", puis utilisation de MOSMPB [2].
dif	sh	* différence de c-jeux
irc	sh	* impression explicité des résultats.
smd	sh	* édition des données; impression courante ; transformation de c-jeux.
smn	sh	* création de c-jeux; édition et impression des nomenclatures.
vid	sh	* vérification et impression des c-jeux.
xdifdon	xf	! fabrication du fichier de différences de deux c-jeux ; "dif" [sources dans #src/vrfdif].
xexpl	xf	! impression explicitée de données; appelé par "smd", "smn" et vid [sources dans #src/exp].
xfbmat	xf	! générateur de matrice: fabrication locale du fichier "mat"; appelé par "cal" [sources dans #src/fbmat].
xipcp	xf	! impression compacte des résultats; appelé par "irc" [sources dans #src/ipc].

xrest	xf	!	reconstitution de fichiers de données à partir d'un c-jeux et d'un fichier de différences (alinéa 3.1)
xmpbn	xf	!	transformation de données du format MPS (de MPSX au format de MOSMPB ; appelé par "cal" [sources dans #src/mpbn]).
xsplx	xf	!	code de programmation linéaire MOSMPB ; appelé par "cal" [sources dans #src/splx].
xvrfdon	xf	!	vérification des fichiers de données ; appelé par "smd" et "vid" [sources dans #src/vrfdif].
xvrfnom	xf	!	vérification des nomenclatures; appelé par "smn" [sources dans #src/ vrfdif].

A-2.3 Exécutables utilitaires

Les fichiers sont dans le répertoire /usr/bins

imp	sh	*	impression des fichiers; appel par "imp <liste de nom>".
impjeu	sh	*	impression des fichiers en n colonnes et avec le nom ; appel par "impjeu <liste de nom fich>".
ncol	sh	*	impression en "p" colonnes d'un fichier ; appel par "ncol -p <nom fich>".

A 2.4 Sources

(a) La présence, sur le disque , des sources des programmes compilés sur ce dernier n'est nécessaire, dans l'exploitation standard du logiciel, que si l'on doit procéder à une recompilation après changement des dimensions (voir le point b ci-dessous). Dans l'implantation actuelle, les sources Fortran des exécutables sont situées dans les sous-directorats suivants du répertoire /usr/etb/src.

expl	sf	sources de xexpl.
fbmat	sf	sources de xfbmat.
ipc	sf	sources de xipc.
mpbn	sf	sources de xmpbn.
splx	sf	sources de xsplx.
vrfdif	sf	sources de xdifdon, xrest, xvrfdon, xvrfnom.

(b) Outre les fichiers sources, chacun des directorats comporte un fichier "makefile" permettant des recompilations commodes. On indique ci-après la procédure à suivre pour cette opération :

a) le fichier source concerné par la modification est copié (pour sauvegarde) sous le nom <nom fich>.<a> par la commande :

```
cp <nom fich>.<f> <nom fich>.<a>
```

b) le fichier source <nom fich>.<f> est édité et modifié en utilisant vi (ANNEXE 6) ;

c) charger le noyau par la commande "os386"

d) le fichier modifié est recompilé par la commande :

```
make <nom fich>.exe
```

d) après recompilation il faut supprimer le noyau par la commande :

```
"rem <os386>".
```

ANNEXE 3 : LES FICHIERS DE DONNEES STRUCTURELLES

Les données structurelles comprennent d'une part, les trois fichiers contenus dans le répertoire /usr/etb/modseq/ref :

- nmcl** liste noms des nomenclatures qui constituent le squelette du fichier "nmcl" contenant les nomenclatures dans chaque jeu;
- noms0** liste des types de données qui constituent le squelette du fichier "noms" donnant la structure des données pour chaque jeu.
- vrct** liste des variables et des contraintes;

d'autre part, le fichier **noms** et **boite** situé dans le directorat /usr/etb/modseq/res.

On détaille ci-dessous le format d'écriture du fichier **noms** et du fichier **vrct**. En effet, bien que ces deux fichiers de structure ne soient pas saisis par l'opérateur, pour de nombreuses raisons, ce dernier peut être conduit à les consulter, ce qui suppose la connaissance des formats.

3.1 Fichier de structure "noms"

Le fichier **noms** est constitué de deux parties formellement distinctes.

a) Chacune des 20 premières lignes du fichier **noms** décrit la structure des 20 nomenclatures. Les diverses nomenclatures sont rangées dans le fichier en respectant la progressivité des dérivations, d'abord les 8 nomenclatures de base, puis les nomenclatures mères avant celles qui en dérivent. 7

La ligne commence par le sigle de la nomenclature, placé entre les séparateurs "-" et "(" . Après le sigle figurent , ou ne figurent pas s'il s'agit d'une nomenclature de base, le ou les sigles des nomenclatures mères, éventuellement séparées par une ",", et suivi d'une ")". Suivent les longueurs, d'abord de la nomenclature en cause, puis entre "(" et ")", les longueurs des nomenclatures mères dans l'ordre d'apparition de leur sigles respectifs. Enfin la ligne est terminée par un "*" suivi du numéro d'ordre.

b) Les lignes 20 à 80 indiquent les sigles repérant les divers lots de données et la répartition des lots entre types de données , ainsi que la structure d'indexation des lots par les nomenclatures.

Pour chaque type de donnée, et dans l'ordre canonique les concernant, figure d'abord sur une ligne, le sigle du type suivi de "=" et du caractère "c" ou du caractère "v", selon que le type de données en question donne lieu aux deux spécifications ("c" et "v") ou seulement à la spécification "v" (alinéa 3.1.e ci-dessous). 7

Figurent ensuite, un par ligne, les lots relevant du type de données en question. Chaque ligne de lot commence par le sigle du lot suivi de "-" et des sigles de nomenclatures indiquant les données relevant de ce lot; le premier sigle de nomenclature, après "-", correspond à l'indice dominant, tandis que les autres [entre "(" et ")", et éventuellement séparés par une

"~~z~~" correspond aux indices subalternes. Ces sigles de nomenclature sont suivies par le rappel des longueurs des nomenclatures correspondantes (dans le même ordre que leurs sigles). La ligne se termine par "*" suivi du rappel du nombre d'indices subalternes.

On souligne q'un sigle de lot peut-être le même que le sigle du type de données dont relève ce lot: cela a lieu pour les types de données ne comportant qu'un seul type de lot (**cte**, **dot**, **vss**, **css**).

c) Les indications précédentes sont valables sans restriction pour les types de données standard. Par contre, pour les types de données spéciales (**vss** et **css**), la figuration des lignes de lots correspondants est symbolique, en particulier les sigles figurant dans ces lignes spéciales ne correspondent pas à des nomenclatures; ces types donnent lieu à un traitement à part (alinéas 3.4 et 3.5 ci-dessous).

d) Le chiffre qui figure après l'indication de spécification ("c" ou "v") sur certaines lignes de types de données est relatif à la notion de "lot de données".

3.2 Fichier de structure "vrct"

a) Les variables et contraintes standard sont réparties respectivement en 12 et 13 types repérés par des sigles à 2 caractères: **xf**, **xp**, **xu**, **xz**, **db**, **rb**, **dp**, **dm**, **rp**, **rm**, **wp**, **wm**, pour les variables standards ; **xb**, **xk**, **xh**, **xd**, **xe**, **qo**, **qs**, **kp**, **km**, **qi**, **ep**, **em**, pour les contraintes standards; ces sigles sont par ailleurs numérotés de 1 à 12 pour les variables et de 15 à 27 pour les contraintes.

Les variables et contraintes spéciales correspondent respectivement aux sigles **vs** et **cs** et au numéros 13 et 28.

Enfin un sigle supplémentaire, **pr** (no 14), repère les variables de prix.

b) La structure de l'indexation des variables et contraintes standards par les nomenclatures (alinéa 3.2 ci-dessous est fournie par le fichier **vrct**. Il s'agit d'un fichier structurel qui peut seulement être consulté par les opérateurs. Sa structure est donc indiquée simplement à titre d'information.

Chaque ligne de ce fichier concerne un type de variable ou de contrainte, les numéros de ligne et les numéros de sigles se correspondant: lignes 1 à 14 pour les variables; lignes 15 à 28 pour les contraintes.

Les lignes sont de la forme:

"<no> <sigle> (<nomenc1>,<nomenc2>) <signe>"
pour les types à deux indices,

"<no> <sigle> (<nomenc1>,<nomenc2> <nomenc3>) <signe>",
pour les types à trois indices,

où :<no> et <sigle> désignent respectivement le numéro (entier de 1 à 28, éventuellement précédé de blancs et de calage à droite) et le sigle (chaîne de 2 caractères).

<nonenc1>,<nomenc12>,<nomenc13> désigne les sigles des nomenclatures indexantes, respectivement en position 1, 2, 3.

<signe> est vide pour les lignes de variables ; pour les lignes de contraintes, il repère le signe par un caractère : "e" pour égal, "L" pour inférieur et "g" pour supérieur.

Les variables et les contraintes spéciales, sont considérées comme formellement à 2 indices, mais seul le premier indice des variables spéciales (sigle vs, no 13) correspond à une nomenclature standard (en l'occurrence, période); le second indice ainsi que ceux des contraintes spéciales (sigle cs, no 28) sont associés à deux nomenclatures fictives "tps" et "num" dont seules comptent les limitations de taille.

c) L'appareil nominatif précédent est conçu (via l'interdépendance des nomenclatures) de telle sorte que, pour la plupart des types de variables (resp. de contraintes) standards, toute combinaison (tout multiplet) d'indices, compatible avec la structure indiquée par le fichier **vrct** et les tailles de nomenclatures indiquées par le fichier **noms**, fournit le nom d'une variable (resp. d'une contrainte) prise en compte par le logiciel. Cette règle n'admet comme exception que les contraintes de type **xe**, **ep**, **em** (équation d'évolution) [1].

On souligne que, parmi toutes les variables standards disponibles, certaines peuvent avoir leurs niveaux fixés (via les données de type **vf2**, **vf1**), minorés ou majorés (via les données de type **bor**). Les sigles de lots correspondant à ces types de données sont construits en préfixant les sigles de types de variables par "f" (**vf2**, **vf1**), "i" ou "s" (**bor**). De même, les sigles des lots correspondant au type de données **éca** (écarts) sont construits en préfixant par "e" les sigles des contraintes unilatérales.

3.) Le fichier "boite"

Le fichier **boite** contient une seule ligne qui indique l'état (correct/douteux) de chacune des trois catégories de données d'un c-jeu : nomenclatures, données standard, données spéciales. Par exemple, la ligne "correct correct correct" indique que les trois catégories de données sont stockées correctement, soit "nm-correct st-correct sp-correct".

Ce fichier est lu et mis à jour par les procédures **smn**, **smd** et **vid**.

ANNEXE 4 : JEU DE DONNEES

L'ensemble des données et des résultats développés à la suite ont été établis à partir du TES de 1971. Cela étant, ce travail ne peut en aucune façon être considéré comme un exercice d'application du modèle ATHEMA. Il s'agit plus simplement d'une illustration technique qui complète les chapitres 3, 4, et 5.

FICHER DE STRUCTURE "NOMS"

```

-periode()1(*0
-bien()5(*0
-unite()2(*0
-activite()5(*0
-secteur()2(*0
-operation()3(*0
-divers()2(*0
-parc(activite)5(5)*1
-sectin(secteur)1(2)*1
-opfin(operation)2(3)*1
-parc.bs(parc)1(5)*1
-mesure(bien,unite)5(5,2)*2
-transf(parc,parc)4(5,5)*2
-repdep(operation,secteur)1(3,2)*2
-repres(operation,secteur)1(3,2)*2
-fincre(operation,secteur)2(3,2)*2
-findet(operation,secteur)2(3,2)*2
-stock(activite,parc,activite)1(5,5,5)*3
-echange(bien,secteur,secteur)6(5,2,2)*3
-stk.bien(stock,bien)1(1,5)*2
ctb=
ctf-activite(bien)5(5)*1
ctp-parc(bien)5(5)*1
ctm-divers(parc)2(5)*1
ct1-divers(transf)2(4)*1
ctu-transf(bien)4(5)*1
cte=
cte-sectin(echange,bien)1(6,5)*2
vf2=
fxf-periode(sectin,activite)1(1,5)*2
fxp-periode(sectin,parc)1(1,5)*2
fxu-periode(sectin,transf)1(1,4)*2
fx1-periode(sectin,num)1(1,999)*2
fx2-periode(sectin,num)1(1,999)*2
fx3-periode(sectin,num)1(1,999)*2
fx4-periode(sectin,num)1(1,999)*2
fx5-periode(sectin,num)1(1,999)*2
fx6-periode(sectin,num)1(1,999)*2
fx7-periode(sectin,num)1(1,999)*2
fx8-periode(sectin,num)1(1,999)*2
vf1=
fzv-periode(num)1(999)*1
fxz-periode(echange)1(6)*1
fdb-periode(repdep)1(1)*1
frb-periode(repres)1(1)*1
fdp-periode(fincre)1(2)*1
fdm-periode(findet)1(2)*1
frp-periode(fincre)1(2)*1
frm-periode(findet)1(2)*1
fwp-periode(fincre)1(2)*1
fwm-periode(findet)1(2)*1
fpr-periode(echange)1(6)*1
dot=
dot-periode(sectin,bien)1(1,5)*2
eca=
exb-periode(sectin,bien)1(1,5)*2

```

$(n_1, n_2, n_3) * k$ redondant.
 dir'ec
 $(nmcl_1, nmcl_2, nmcl_3)$
 car
 - n_i = cardinal de $nmcl_i$ défini après
 () dans les 7 premières
 lignes
 - k = imax défini
 par. 1 + nb de " , "
 dans $(nmcl_i)$

f x z

```

exk-periode(sectin,parc) 1(1,5)*2
exd-periode(sectin,parc) 1(1,5)*2
exh-periode(sectin,parc) 1(1,5)*2
ekp-periode(secteur,operation) 1(2,3)*2
ekm-periode(secteur,operation) 1(2,3)*2
bor=
sxf-periode(sectin,activite) 1(1,5)*2
sxp-periode(sectin,parc) 1(1,5)*2
sxu-periode(sectin,transf) 1(1,4)*2
sx1-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
sx2-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
sx3-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
sx4-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
sx5-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
sx6-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
sx7-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
sx8-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
szv-periode(num) 1(999)*1
szz-periode(echange) 1(6)*1
sdb-periode(repdep) 1(1)*1
srb-periode(repres) 1(1)*1
sdp-periode(fincre) 1(2)*1
sdm-periode(findet) 1(2)*1
srp-periode(fincre) 1(2)*1
srm-periode(findet) 1(2)*1
swp-periode(fincre) 1(2)*1
swm-periode(findet) 1(2)*1
spr-periode(echange) 1(6)*1
ixf-periode(sectin,activite) 1(1,5)*2
ixp-periode(sectin,parc) 1(1,5)*2
ixu-periode(sectin,transf) 1(1,4)*2
ix1-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
ix2-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
ix3-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
ix4-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
ix5-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
ix6-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
ix7-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
ix8-periode(sectin,num) 1(1,999)*2
izv-periode(num) 1(999)*1
ixz-periode(echange) 1(6)*1
idb-periode(repdep) 1(1)*1
irb-periode(repres) 1(1)*1
idp-periode(fincre) 1(2)*1
idm-periode(findet) 1(2)*1
irp-periode(fincre) 1(2)*1
irm-periode(findet) 1(2)*1
iwp-periode(fincre) 1(2)*1
iwm-periode(findet) 1(2)*1
ipr-periode(echange) 1(6)*1
cpr=
cqf-sectin(num,activite) 1(999,5)*2
cqp-sectin(num,parc) 1(999,5)*2
cqu-sectin(num,transf) 1(999,4)*2
cqb-sectin(num,bien) 1(999,5)*2
cvr-sectin(num,bien) 1(999,5)*2
cvz-sectin(num,bien) 1(999,5)*2
cvb-sectin(num,bien) 1(999,5)*2

```

EX2

IX2

?

cnr-sectin(num,bien)1(999,5)*2
cnz-sectin(num,bien)1(999,5)*2
cnb-sectin(num,bien)1(999,5)*2
cor-sectin(num,bien)1(999,5)*2
coz-sectin(num,bien)1(999,5)*2
cob-sectin(num,bien)1(999,5)*2
crq-sectin(num,num)1(999,999)*2
crv-sectin(num,num)1(999,999)*2
crn-sectin(num,num)1(999,999)*2
cro-sectin(num,num)1(999,999)*2
vss=***
vss-numero(tps,num)499999(999999,999999)*2
css=
css-numero(tps,num)499999(999999,999999)*2

FICHER DE NOMENCLATURE "NMCL"

T	-periode=	nomenclature de période.
	1 *cinq.ans	période unique.
I	-bien=	nomenclature des biens retenus.
	1 *ress.territ.	
	2 *biens consom.	
	3 *biens équip.	
	4 *services	
	5 *travail	
U	-unite=	
	1 *1MHA	unité pour le bien ress. territoriales.
	2 *10GF1980	unité pour les autres biens.
J	-activite=	nomenclature des activités.
	1 *ind.consom.	
	2 *ind.équip.	
	3 *services	
	4 *entr.popul.	
	5 *vide	l'activité "vide" est indispensable pour établir le parc "vide".
S	-secteur=	nomenclature des secteurs.
	1 *intérieur	
	2 *extérieur	
L	-operation=	nomenclature des opérations
	1 *emprunts	
	2 *prêts	
	3 *aides	
Ix	-divers=	
	1 *un	
	2 *deux	
Jp	-parc=	nomenclature des parcs.
	1 *(1)	parc de l'activité no 1 "ind.consom".
	2 *(2)	parc de l'activité no 2 "ind. équip.".
	3 *(3)	
	4 *(4)	
	5 *(5)	le parc "vide" est indispensable.
Sn	-sectin=	nomenclature des secteurs.
	1 *(1)	
Lf	-opfin=	nomenclatures des opérations financières.
	1 *(1)	opérations financières consistant en emprunt.
	2 *(2)	opérations financières consistant en prêts.
Sys	-parc.bs=	
	1 *(5)	
Iu	-mesure=	mesure.
	1 *(1,1)	Le bien no 1 "ress.territ" est mesuré en MHA.
	2 *(2,2)	Le bien no 2 "biens.consom". est mesuré avec
	3 *(3,2)	l'unité 10GF1980.
	4 *(4,2)	
	5 *(5,2)	
H	-transf=	
	1 *(5,1)	construction du parc no 1 "ind.consom." à
	2 *(5,2)	partir du parc no 5 "vide".
	3 *(5,3)	
	4 *(5,4)	
Gd	-repdep=	opération de répartition ("aides" no 3) con-
	1 *(3,1)	sistant en dépenses pour le secteur no 1.
Gr	-repres=	opération de répartition ("aides" no 3) con-
	1 *(3,1)	sistant en ressources pour le secteur no 1.

Fp	-fincre= 1 *(1,2) 2 *(2,1)	op. fin. (op. no 2) : emprunt effectué par le sect. ext. au sect. int. qui accroît ses cré. op. fin. (opération no 1) : prêt effectué par le sect. int. qui accroît ses créances.
Fm	-findet= 1 *(1,1) 2 *(2,2)	op. fin. (opération no 1) : emprunt effectué par le secteur int. qui accroît ses dettes. op. fin. (op. no 2) : prêts effectué par le sect. ext. au sect. int. qui accroît ses det.
K	-stock= 1 *(5,5,5)	
e	-echange= 1 *(2,1,2) 2 *(2,2,1) 3 *(3,1,2) 4 *(3,2,1) 5 *(4,1,2) 6 *(4,2,1)	exportation du bien no 2 par le secteur int. no 1 vers le secteur ext. no 2. importation du bien no 3 par le secteur int. no 1 en provenance du secteur ext no 2
S!	-stk.bien= 1 *(1,3)	

FICHIERS DE DONNEES

Fichier donctb

Fichiers des coefficients techniques de base.

Cu

ctf0/1

"ctf" repère le lot des coeff de fonction.
"0" spécifie qu'il s'agit du lot no 0.
"1" repère la section, en l'occurrence l'activité no 1

(1)-18.
(2)520.
(3)-20.
(4)-120.
(5)-210.

consommation de 18 unités du bien no 1.
production de 520 unités du bien no 2.
consommation de 20 unités du bien no 3.
etc.

ctf0/2

coeff. de fonction. de l'activité no 2.
consommation de 45 unités du bien no 2.
production de 190 unités du bien no 3

(2)-45.
(3)190.
(4)-60.
(5)-70.

ctf0/3

coeff. de fonction. de l'activité no 3

(2)-100.
(3)-10.
(4)510.
(5)-165.

production de 510 unités du bien no 4

ctf0/4

(2)-280.
(3)-10.
(4)-170.
(5)750.

Cp

ctp0/1

"ctp" repère le lot des coeff. de maintenance

(1)-12.
(2)-20.
(3)-20.
(4)-30.
(5)-40.

ctp0/2

coeff. de maintenance pour le parc no 2.
consommation de 1 unité du bien no 1.
consommation de 10 unités du bien no 2.

(1)-1.
(2)-10.
(3)-10.
(4)-15.
(5)-20.

ctp0/3

coeff. de maintenance pour le parc no 3.

(1)-2.
(2)-5.
(3)-10.
(4)-10.
(5)-20.

ctp0/4

coeff. de maintenance pour le parc no 4.

(1)-3.
(2)-15.
(3)-20.
(4)-25.
(5)-40.

Mp

ctm0/1

"ctm". repère le lot des coeff. de disponibilité des parcs malgré la maintenance.
80 % des équip des parcs sont disponibles pour le fonctionnemnt malgré les opérations la maintenance.

(1).8
(2).8
(3).8
(4).8

	(5).8	
M1	ct10/1	"ct10/1" repère le lot des coeff. de disponibilité des parcs de départ (section no 1) malgré leur transformation. Dans tous les cas le parc de départ est le parc "vide" qui ne possède par déf. aucun équipement.
	(1)1. (2)1. (3)1. (4)1.	
M2	ct10/2	"ct10/2" repère le lot des coeff. de disponibilité des parcs d'arrivée (section no 2) malgré leur construction. les équipements du parc no 1 en construction sont utilisables à 60 % de leur potentialité durant la période de la construction
	(1).6 (2).5 (3).8 (4).8	
Cu	ctu0/1	"ctu" repère le lot des coeff. de transf. la transf no 1 (constr. du parc no 1) suppose la cons. de 40 unités du bien no 2, de 100 unités du bien no 3, de 60 unités du bien no 4 et de 80 unités du bien no 5.
	(2)-40. (3)-100. (4)-60. (5)-80.	
	ctu0/2	
	(2)-40. (3)-140. (4)-80. (5)-120.	
	ctu0/3	coeff relatif à la transformation no 3.
	(2)-20. (3)-80. (4)-60. (5)-80.	
	ctu0/4	
	(2)-60. (3)-120. (4)-120. (5)-200.	
	Fichier doncte *****	Fichier des coefficients techniques d'échange
Cz	cte0/1	"cte0/1" repère le lot des coeff. techniques d'échange imputés au set. 1 pour ces export.. consom. du bien no 2 par le secteur 1, pour l'exportation du bien no 3. ₁
	(1,2)-.066667 (1,4)-.066667 (3,2)-.075 (3,4)-.075	
	(5,2)-.05 (5,4)-.05	consom. du bien no 4 par le secteur 1, pour l'exportation du bien no 3. <i>imputation</i>
<i>circulaire</i>	Fichier donvf2 *****	Fichiers des valeurs fixées (activités, parcs, transformations).
XpX	fxf1/1	"fxf1/1" repère le lot no 1 des niveaux fixés pour les activités.
	(1,1)1. (1,2)1. (1,3)1. (1,4)1. (1,5)0.	l'activité no 2 est fixée au niveau de 1 module. l'activité no 5 est fixée au niveau 0 module.

Fichier donvf1 *****		Fichier des valeurs fixées (échanges, imputations, etc).
Db x	fdb0/1 (1)10.	val. fixées des imputations en dépense.
Dm x ou Rb x ?	fdm0/1 (1)0.	val. fixées des imputations en ressource. <i>diminution de dette</i>
Rp x ou Dp x ?	frp0/1 (1)0.	val. fixées des augmentations en créance <i>diminution</i>
Rm x	frm0/1 (1)0.	val. fixées des augmentations en dette pas d'emprunts.
Wp x	fwp0/1 (2)0.	val. fixées des encours de prêt. pas d'encours de prêt.
Wm x	fwm0/1 (1)0.	val. fixées des encours d'emprunts. pas d'encours d'emprunts.
Pr(e)	fpr0/1 (1).910002 (2)1.05 (3).91 (4)1.05 (5).91 (6)1.05	prix de base relatifs relatifs aux échanges. prix à l'exportation du bien no 3. prix à l'importation du bien no 3
Fichier dondot *****		Fichier des valeurs de dotation.
Ad	dot1/1 (1,1)55.	lot no 1 des dotations. ressources en territoire : 55 MHA.
Ad	dot2/1 (1,1)46.	lot no 2 des dotations ressources en territoire : 46 MHA
Fichier doneca *****		Fichier des valeurs des écarts.
EXC max	exb1/1 (1,2)25.00002 (1,3)15.00002 (1,4)10.00002	Limite des excedents en: biens consom. biens equip. services
Fichier donvss *****		fichier de définition des variables spéciales
	vss0/01112 (150101,2)-1. (280100,222).174757 (289900,101).001 (289900,102).001	variable no 112 : "exced. biens consom." contr. "equil.biens consom." contr. "import. biens consom." critere "marge ech. ext. max" critere "travail min"
	vss0/01113 (150101,3)-1. (280100,223).142857 (289900,101).001 (289900,102).001	variable "exced. biens equip." contr. "equil.biens equip." contr. "import. biens equip." critere "marge ech. ext. max" critere "travail min"
	vss0/01115 (150101,5)-1. (289900,102)1.	variable "exced. travail" contr. "equil.travail" critere "travail min"
Fichier doncss *****		Fichier de définition des contraintes spéciales.
	css0/01111 (4,4)0. ≥ 0 (20101,1)-.25 (30101,1)1.	croiss.de 25% pdt la periode (5 ans) pour le parc "ind.consom". -.25*niv. parc "ind.consom". niv. constr. du parc "ind.consom".

$$-.25 X_p(1) + X_u(1) \geq 0$$

css0/01112	croiss.de 2% pdt la periode (5 ans) pour le parc "ind.equip".
(4,4)0. >	
(20101,2)-.02	-.02*niv. parc ind.equip.
(30101,2)1.	niv. constr. du parc "ind.equip".
css0/01113	croiss.de 25% pdt la periode (5 ans) pour le parc "services".
(4,4)0. >	
(20101,2)-.25	-.25*niv. parc "services"
(30101,3)1.	niv. constr. du parc "services"
css0/01222	import./utilisat. "biens consom".
(4,4)0. >	>= coef, avec coef = .174757
(10101,1)-96.11635	-coef*ctf(2,1)[prod.]*niv. ind.consom.
(40100,2)1.	import. "biens consom".
(130100,12).174757	+coef*exced. biens consom.
css0/01223	import./utilisat. "biens equip".
(4,4)0. >	>= coef, avec coef = .142857
(10101,2)-33.571395	-coef*ctf(3,2)[prod.]*niv. "ind..equip".
(40100,4)1.	import "biens d'équip".
(130100,13).142857	+coef*exced."biens equip".
css0/01224	import./utilisat. "services"
(4,4)0. >	>= coef, avec coef = .019608
(10101,3)-10.58832	-coef*ctf(3,2)[prod.]*niv. "services"
(40100,6)1.	import. "services"
css0/99101	critere "marge ech.ext.max"
(1,1)0. <i>critere</i>	(avec xobj = maximum)
(50100,1)1.	aides
(70100,2)1.	+prêts
(130100,12).001	+EPS * exced. "biens consom".
(130100,13).001	+EPS * exced. "biens equip".
css0/99102	critere "travail min"
(1,1)0. <i>critere</i>	(avec xobj = maximum)
(130100,12).001	+EPS * exced. "biens consom".
(130100,13).001	+EPS * exced."biens equip".
(130100,15)1.	exced. "travail"
css0/99103	critere "ress.territ. min"
(1,1)0. <i>critere</i>	(avec xobj = maximum)
(130100,1)1.	exced. "ress.territ".
(130100,12).001	+EPS * exced. "biens consom".
(130100,13).001	+EPS * exced. "biens equip".

$$r + c_{f(2,1)} \cdot X_f(1) + X_z(2) + \dots \quad r_{i,j} \text{ excedent } (i,j)$$

$$X_z(1, s_n, s_x) \geq r \left[\sum_{i,j} c_{f(i,j)} \cdot X_f(j) \text{ excedent } (i) \right]$$

$$(1) .174757 \times 520 = 90.87364 \quad | \quad 96.11635 / .174757 = 550$$

$$(2) \quad 190 \quad | \quad 33.571395 / .142857 = 235$$

$$510 \quad | \quad 10.58832 / .019608 = 540$$

FICHIERS DE RESULTATS

On présente ci-dessous successivement le tableau des résultats bruts et le tableau des résultats explicités. La structure de ces tableaux est exposée en détail à l'annexe 5.

Tableau des résultats bruts

nano6	stat6	mgx		
dot1	**	borne1	cs99101	max
26	26	0.15	(nc nv dens)	
541	411	67	(ki kr kd)	

Solution optimale 25 iterations

val. opt. : 20.867349

contraintes

qo011	0.000000	eq	1.000000
qs013	0.000000	eq	-1.000000
qs011	0.000000	eq	100.000000
qs012	0.000000	eq	0.000000
qi011	0.000000	eq	0.000000
qi012	0.000000	eq	100.000000
b01011	17.518421	bs	0.000000
b01012	0.000000	ll	0.801338
<i>excedent</i> b01013	0.000000	ll	0.787762
b01014	0.000000	ll	0.828508
b01015	115.242118	bs	0.000000
k01011	0.000000	ll	101.865543
cs01222	0.000000	ll	0.248662
k01012	0.000000	ll	417.241541
cs01223	0.000000	ll	0.262238
k01013	0.000000	ll	25.211730
cs01224	0.000000	ll	0.221492
k01014	0.000000	ll	60.609998
k01015	0.643158	bs	0.000000
cs01111	0.000000	ll	99.420825
cs01112	0.056000	bs	0.000000
cs01113	0.000000	ll	108.588772
d01015	0.000000	ll	0.000000
km012	0.000000	ll	0.000000
kp011	0.000000	bs	0.000000
kp012	0.000000	ll	1.000000

variables

p01011	1.052632	bs	0.000000
p01012	1.200000	ul	389.259046
<i>Xp</i> p01013	0.950000	bs	0.000000
p01014	1.250000	bs	0.000000
p01015	0.643158	bs	0.000000
u01011	0.263158	bs	0.000000
<i>Xu</i> u01012	0.080000	bs	0.000000

u01013	0.300000	bs	0.000000
u01014	0.000000	ll	-290.520614
z011	102.526274	bs	0.000000
z012	96.116302	bs	0.000000
z013	54.502993	bs	0.000000
z014	33.571400	bs	0.000000
z015	27.758797	bs	0.000000
z016	10.588300	bs	0.000000
rb011	10.000000	bs	0.000000
dp011	0.000000	ll	100.000000
dp012	20.867349	bs	0.000000
dm012	0.000000	bs	0.000000
rp012	0.000000	bs	0.000000
rm012	20.867349	bs	0.000000
wp011	0.000000	bs	0.000000
wm012	0.000000	ll	100.000000
vs01112	0.000000	ll	-0.843794
vs01113	0.000000	ll	-0.824225
vs01115	0.000000	ll	0.000000

Tableau des résultats explicités

nano6 stat6 mgx dot1 ** borne1 cs99101 max
 26 contraintes 26 variables
 Solution optimale 25 iterations val. opt. : 20.867349

pde 1 ACTIVITES
 sect 1 intérieur fonct. parcs constr. demant.
 1 ind.consom. 1.000 f 1.053 b
 2 ind.équip. 1.000 f 1.200 s
 3 services 1.000 f 0.950 b
 4 entr.popul. 1.000 f 1.250 b

pde 1 ECHANGES exced. tx sorties entrees ressources emplois
 sect 1 intérieur 1.000 f quantites valeurs
 1 ress.territ. 17.51 b
 2 biens consom. . i 102.52 b 96.11 b 93.29 100.92
 3 biens équip. . i 54.50 b 33.57 b 49.59 35.25
 4 services . i 27.75 b 10.58 b 25.26 11.11
 5 travail 115.24 b

pde 1 OPERATIONS
 sect 1 intérieur emplois ressources encours
 2 dépôts 20.867 b . b . f
 3 aides 10.000 f
 -- totaux échanges 147.290 168.157

1 Le fichier de calcul "mat"

Le fichier "mat" est un fichier intermédiaire standard, au format MPSX [8]. Il est établi par les programmes "fbmat" appelés par la commande "cal". A la suite, il est utilisé par le solveur MOSMPB lors du calcul linéaire. Il est stocké dans le directorat \$res/<njd>/<nps>, ce qui dans des circonstances particulières, permet sa consultation. Après il peut être supprimé.

L'établissement du fichier "mat" peut être interrompu si les dimensions déclarées par les programmes de fabrication sont insuffisantes. Dans ce cas, un diagnostic rend compte de la situation et il faut entreprendre la modification des dimensions (ANNEXE 2).

2 Les fichiers de résultats

2.1 Fichier de résultats brut :

Lorsque le calcul conduit à des solutions, un fichier de résultats bruts est fabriqué par les programmes de calcul.

Son nom est de la forme : <var>.r0

où : <var> est le nom de la variante retenue (alinéa 3.3);

r0 est une extension mise automatiquement par le programme de calcul.

Le fichier est constitué de deux parties:

(a) une en-tête dont le format est le suivant :

```
<njd>    <nps>    <var>    <lsh>
dot<no>  eca<no>  bor<no>  cs<no>          min ou max
.
.   ***** (2 lignes non commentées)
.   *****
.
Solution optimale      <nb_it> itérations

val. opt. : <val_opt>
```

où : les deux premières lignes repèrent le nom de la détermination et du résultat associé (alinéas 1.1 et 3.5)

<val_opt> .est la valeur du critère à l'optimum

(b) le reste du fichier comprend deux grandes parties qui sont commentées ci-dessous :

- La partie "contrainte" est écrite selon le format des lignes :

```
<tp><no>          <val exced.> <sgn>          <val duales>
```

où : <tp> est le type de la contrainte et <no> son numéro

<val exced.> est *****

<val duales> est *****

- la partie "variable" est de la forme :

<sg><p><s><no> <val> <*****.*****>

où :<sg> est une lettre f, p, u, z, correspondant à la ^{deuxième} première lettre des noms de type : xf, xp, xu, xz ([3] tableau 2)

<p> est le numéro de la période ; lorsque p < 10 (cas le plus courant), <p> est de la forme "01"

<s> est le numéro du secteur intérieur ; si on a défini un seul secteur intérieur, <s> est de la forme "01"

<no> est le numéro de poste de la variable en cause pris dans le fichier **nmcl** (voir alinéa 4.2)

3 Fichier de résultats explicités :

Le fichier décrit ci-dessus est difficilement exploitable. La commande "irc" permet de fabriquer un fichier compact explicité (voir alinéa 4.6). On décrit ci-dessous le format de ce fichier.

Il comporte une en-tête puis quatre blocs entre lesquels sont répartis les diverses variables calculées :

<njd> <nps> <lsh> dot<no> eca<no> borne<no> cs<no> max ou min
 <nc> contraintes <nv> variables
Solution optimale <nb> itérations val. opt. : <val>

pde <t> ACTIVITES
sect <s> intérieur fonct. parcs constr. démant.
n(j) nom(j) Xf(t,j) d Xp(t,j) d Xu(t,hj) d Xu(t,hj) d

pde <t> ECHANGES exced. tx sorties entrees ressources emplois
sect <s> intérieur volumes valeurs
n(i) nom(i) YB(t,i) d Xz(t,ei) d Xz(t,ei) d Vz(t,ei) Vz(t,ei)

pde <t> OPERATIONS
sect <s> intérieur emplois ressources encours
n(l) nom(l) D(t,l) d R(t,l) d W(t,l) d

-- totaux échanges Zd(t) Zr(t)

pde <t> TRANSFORMATIONS
sect. <s> intérieur de vers niveau
transf n(h) n(j') nom(j') n(j'') nom(j'') Xu(t,hj) d

(a) dans l'en-tête :

- les éléments de la première lignes sont ceux du fichier "lsch" (alinéa 4.6) ;

- la seconde ligne indique le nombre de contraintes <nc> et le nombre de variables <nv> ;
- la troisième ligne indique le nombre d'itérations <ni> et la valeur de l'optimum trouvé <val_op>.

b) dans les blocs :

- les notations générales sont celles du § 1.
- Par ailleurs : on désigne par $n(p)$ et $nom(p)$, avec j, i, l, h mis pour p , le numéro et le nom abrégé du poste p en cause ;
- le bloc "ACTIVITES" concerne, avec une ligne par activité, les niveaux des activités (variables $Xf(t,j)$), des parcs (variables $Xp(t,j)$), des constructions et des démantèlements (variables $Xu(t,j)$) ;
- le bloc "ECHANGES" concerne, avec une ligne par bien, les niveaux des échanges, i.e. des exportations (variables de type $Xz(t,\underline{e}i)$) et importations (variables de type $Xz(t,\underline{e}i)$) ;

YB représente l'excédent du bien i , le solde physique des productions et des utilisations ;

$Vz(t,e)$ représente le montant en valeur [au prix courant, $Pr(t,e)$] de l'importation $\underline{e}i$ ou de l'exportation $\underline{e}i$.

- le bloc "OPERATIONS" concerne, avec une ligne par opération, les montants des opérations et des encours correspondants (variables de types $Db, Rb, Dp, Dm, Rp, Rm, Wp, Wm$) ; à noter les soldes Zd et Zr sur la ligne "-- totaux échanges".

- le bloc "TRANSFORMATIONS" concerne, avec une ligne par transformations, le niveau des transformations strictes $Xu(t,j)$.

De plus, une valeur nulle est représentée par un point "." et une ligne manquante signifie que toutes les valeurs sont nulles dans cette ligne.

Enfin les indications constituées d'une lettre, notée "d" dans le tableau formel ci-dessus, qui figurent après les valeurs numériques, concernent les contraintes circonstanciées de la réalisation en cause (alinéa 1.6) :

- "f" signifie que la variable correspondante est exogène ;
- "i" signifie qu'elle est bornée inférieurement ;
- "s" signifie qu'elle est bornée supérieurement.

ANNEXE 6 : NOTICE SIMPLIFIEE DE L'EDITEUR VI

L'éditeur vi est un éditeur plein écran. Il est appelé directement par les programmes de saisie et modification des commandes **smn**, **smd** et **cal** (alinéa 4.*). On décrit ci-dessous les "requêtes" élémentaires à connaître pour utiliser l'éditeur (*)

Note : - par convention, le caractère que définit le curseur est appelé "caractère courant" ;
- la ligne où se trouve le curseur est appelée la "ligne courante";
- Généralement on termine une requête en tapant "esc"

- Positionnement dans le fichier :

On déplace le curseur dans les 4 directions à l'aide des flèches "droite, gauche, haut, bas", ou des touches h,j,k,l.

On avance d'un écran (23 lignes) par "ctrl f"

On recule d'un écran (23 lignes) par "ctrl b"

On se positionne sur une ligne en tapant son "<numéro>" suivi de "G".

On se positionne sur une colonne en tapant son "<numéro>" suivi de "|".

- Pour insérer :

"a<texte>esc" insère <texte> avant le curseur ;

"i<texte>esc" insère <texte> après le curseur.

"o<texte>esc" ajoute une ligne après la ligne courante et insère <texte> sur la nouvelle ligne ;

"O<texte>esc" ajoute une ligne avant la ligne courante et insère <texte> sur la nouvelle ligne.

- Pour détruire :

"x" détruit le caractère courant ;

"dw" détruit le mot courant.

"dd" détruit la ligne courante ;

"D" détruit sur la ligne courante, la suite des caractères placés après le caractère courant.

- Pour remplacer :

"r<c>" remplace le caractère courant par le caractère "<c>" ;

"R<texte>esc" remplace tous les caractères qui suivent le caractère courant par le texte tapé ; terminer par la touche "esc"

(*) Pour un approche plus détaillée, consulter les divers manuels UNIX.

- Pour copier une ou plusieurs lignes :

il faut placer le curseur sur l'un des caractères de la ligne à copier ; taper "nY" où n représente le nombre de ligne à copier, y compris la ligne courante ; déplacer le curseur sur l'un des caractères de la ligne qui précède la ligne d'insertion et taper "p".

- Pour se positionner sur une ligne contenant une chaîne de caractère (ex : zip) :

taper "/<zip>" ; le curseur va se placer sur la première occurrence <zip> rencontré en partant du début du fichier ; pour trouver l'occurrence suivante, taper "n" ; etc.

- Pour substituer une chaîne de caractères par une autre chaîne de caractères (ex remplacer <zip> par <piz>:

taper ":g/<zip>/s//<piz>/ remplace sur toutes les lignes qui la contiennent, la chaîne <zip> par <piz>.

- Pour enregistrer et/ou terminer une session de saisie ou de modification :

":w" pour enregistrer sans sortir de vi ;

":wq" pour quitter vi en sauvegardant la saisie ou les modifications ;

":w!" pour forcer l'enregistrement de la saisie ou des modifications ;

":q" pour quitter après simple lecture du fichier ;

":q!" pour quitter sans enregistrer les dernières saisies ou modifications.

REFERENCES

- [1] P. COURREGE - ATHEMA : Modèle macroéconomique pour la prospective libre
- Arch. centre document. CNRS 1985.
- [2] J. DENEL - Le module MOSMPB - Publ. INRIA, 1981.
- [3] P. COURREGE - Une micro-maquette illustrative du modèle ATHEMA - Arch.
centre document. CNRS, 1985.
- [4] P. COURREGE, M. FEYRIT, Al. - Application du modèle ATHEMA à un canton
rural d'Aquitaine - Arch. centre document. CNRS, 1985.
- [5] IBM - Mathematical Programming System Extended/370 (MPSX/370) - Program
Référence Manual : SH19-1095-3.

INDEX GENERAL

base de données (voir données)
binath (répertoire) 49
bins (répertoire) 49
boite (fichier) (voir fichier de structure)
cal (commande) 36-38
ctb, cte, cpr (voir données techniques)
css (voir données spéciales)
commandes du modèle
- smn 26, 30
- smd 26, 31
- cal 36
- irc 26, 38
- vid 34
comparaisons de c-jeux 35
contraintes
- standard (voir fichiers)
- circonstanciennes 13 (voir aussi données et fichiers de données)
- spéciales 14 (voir aussi données et fichiers de données)
- tableau des contraintes 18
coefficients techniques 8
- voir aussi données et fichiers de données techniques, circonstanciennes
critères 46
dif (commande) 35
don<ctb, cte, cpr, vf2, vf1, ..., css> (voir données)
données, jeux de données (voir aussi fichiers de données)
- données techniques 20, 27
- données circonstanciennes 20, 27
- données spéciales 20, 27
- lots de données (définition et tableau) 21
- construction des jeux de .. 26
DOSIX 49
dot (voir fichier de données)
exploitation 27
eca (voir fichier de données)
fichiers de données (voir aussi données)
- données techniques 20, 27, 42-43
- données circonstanciennes 20, 27, 42-43
- de données spéciales 20, 27, 44-45
fichiers des nomenclatures 4, 40-41
fichiers de résultats
- de résultats bruts 66-68
- de résultats compacts 67-69
fichiers de structure
- boite 55
- noms 53, 57
- vrct 54
format des fichiers (voir aussi fichiers)
- format des fichiers de données standards 42-44
- format des fichiers de données spéciales 44-45
impression des données 34 (voir aussi commande)
impression des résultats 38 (voir aussi commande)
irc (voir commande) 38
jeux 26 (voir aussi données)
lots 21 (voir aussi données)
lschéma 37

mat (fichier) 36, 68
modifications (... des données) voir les commandes "smn" et "smd"
MØSMPB 38
nomenclatures (voir aussi fichiers des nomenclatures)
- structure 4-6, 16-17, 60
- tableau des 16
- formats des fichiers des 40-41
nmcl (fichier) 60
noms 57 (voir fichiers de structure)
recompilation 52
résultats (voir fichiers de résultats)
réalisations 24
schéma d'impression 39
smd (commande) 31
smn (commande) 30
sources des fichiers de commande et d'exécutables 51
variables
- standards 6-7
- monétaires et financières 7
- dérivées 8
- tableau des 18
variantes 26
vérification des c-jeux 29 (voir aussi commande)
vf1, vf2 (voir données techniques)
VI (éditeur de texte) 71
vid (commande) 34
vrct (fichier de structure) 7, 8, 16
vss (voir données spéciales).