

---

UNE ANALYSE MACRO-TECHNOLOGIQUE DE L'AGRICULTURE FRANCAISE

Philippe COURREGE  
Christian SIMEDON

version préliminaire 1  
mai 1990

Atelier de Prospective Heuristique  
CNRS - ISMEA, 11 rue Pierre et Marie Curie, 75005 - PARIS

## INTRODUCTION

*feuille  
finale?*

L'objectif direct de ce travail peut être formulé comme suit : en s'appuyant conjointement sur les données fournies par les comptes de l'agriculture ([7], [11], [9]) et sur les données technologiques de l'agronomie ([10], [13] et "di- res d'experts"), éclater la branche "agriculture" du TES au niveau 90 de l'INSEE pour aboutir à une variante de ce TES dans laquelle l'agriculture soit traitée au même niveau de détails que le reste du système productif, en l'occurrence avec une sous-nomenclature de "produits agricoles" d'une quinzaine de postes.

*feuille  
finale?*

En fait, cet objectif direct - bien que suffisant pour motiver le travail - n'est qu'une étape par rapport à l'objectif lointain qui consiste à construire un jeu de coefficients techniques du système productif français au niveau 90, jeu tiré principalement du TES à ce niveau (y compris l'éclatement de l'agriculture visé), mais refondu pour rentrer dans le cadre conceptuel du modèle ATHEMA ([3], [4], [5]), en particulier pour être "technologisé", i.e. nettoyé - autant que possible - des considérants monétaires et financiers (marges commerciales, impôts, subventions, etc) qui, dans le TES standard, sont mêlés aux considérants technologiques, tandis que, dans le modèle ATHEMA, ils sont explicitement traités en tant que superstructures.

Cela étant, conformément à son objectif direct, le présent travail ne concerne effectivement que l'agriculture, mais l'analyse du système productif de celle-ci y est fait en fonction de l'objectif lointain, i.e. en termes technologiques, via l'introduction d'une nomenclature d'activités agricoles (représentant les techniques), en plus des nomenclatures des biens et des agents agricoles (essentiellement "exploitations") qui interviennent dans les comptes de l'agriculture ([7]) : le formalisme de cette analyse technologique permet ainsi en particulier la prise en compte explicite des productions jointes et des compétitions d'activités qui jouent un rôle important en agriculture (productions jointes de lait et de viande dans l'élevage, substitutions de cultures, etc) et sont pratiquement ignorées dans les analyses économétriques ([1], [2], [6]).

Ainsi, la considération conjointe des coefficients techniques et des niveaux des activités est indispensable dans ce formalisme, même si seuls leurs produits - les productions ou consommations intermédiaires - sont appelés à figurer dans le TES visé. Il est alors naturel de faire intervenir les données technologiques de l'agronomie sous forme de contraintes portant sur les coefficients techniques, contraintes qui peuvent ainsi être conjuguées ou confrontées avec les équations comptables fournies par les comptes de l'agriculture.

Du point de vue méthodologique l'exposé est basé sur l'introduction préalable (§ 1 à 7) d'un formalisme mathématique, d'un modèle formel, permettant, d'abord de représenter les diverses quantités en cause comme variables (endogènes ou exogènes) du modèle et les liens entre ces quantités comme contraintes (§ 1 à 4), ensuite de contrôler les procédures de calcul (§ 5 à 7).

En particulier, cette démarche permet d'explicitier, comme hypothèses formelles (§ 2, 3, 4, 9), d'une part les principales conventions sous-jacentes aux comptes de l'agriculture (conventions qui ne sont guère accessibles qu'"à dires d'experts"), d'autre part les arbitrages réclamés par l'approche numérique.

Cette dernière est présentée ensuite (§ 8 à 16) : données (§ 8 à 12), puis résultats (§ 12 à 16). Cependant, dans la présente version du texte cette partie numérique est seulement "illustrative", conformément à ce qui suit.

En fait, le présent exposé constitue une version préliminaire, qui n'est pas destinée telle quelle à la publication, mais a pour but de soumettre le propos méthodologique et les premiers résultats obtenus aux économètres des comptes de l'agriculture et plus spécialement à ceux, de l'INSEE et du Ministère de l'Agriculture, avec lesquels l'un des auteurs a été en contact durant l'été 1989 et qui lui ont fourni les informations complémentaires, en particulier celles relatives aux conventions mentionnées ci-dessus.

Ainsi, ce texte vise à enclencher une collaboration avec ces "spécialistes" pour arriver à une version plus "représentative". Dans ce sens, deux types d'améliorations sont à envisager. D'une part du point de vue numérique, plusieurs évaluations assez arbitraires ont été faites pour pallier l'ignorance d'informations qui existent mais dont les auteurs n'ont pas pu disposer pour des raisons circonstanciées : ces informations sont à intégrer. D'autre part, du point de vue méthodologique, certaines des hypothèses introduites (§ 2, 3, 4, 9) sont sans doute à revoir : que l'exposé soit présenté de façon assez formelle, souvent sans discussion, ne doit pas empêcher de le mettre à plat.

De plus, l'objectif direct n'est pas complètement atteint en ce sens que : d'une part les consommations intermédiaires sont seulement fournies relativement à la nomenclature de produits non-agricoles la plus agrégée (celle à six postes intervenant dans les comptes par catégories d'exploitations ; [7], pp. 69-71), alors que l'objectif est d'obtenir ces consommations au niveau 90 ; d'autre part les calculs n'ont été faits que pour une année (1986) et en valeur, alors que la validation des coefficients techniques réclamera de comparer les résultats obtenus pour plusieurs années et en volume.

Le texte a été écrit en vue d'une lecture systématique plutôt que d'une lecture rapide et il réclame une connaissance minimum de la comptabilité nationale. Cependant, une approche directe des résultats principaux est possible en se reportant à l'ANNEXE 3 et au § 16 où ils sont localisés.

Les auteurs remercient les économètres de l'INSEE et du Ministère de l'Agriculture mentionnés ci-dessus, en particulier, M. JULIA et R. MERLEN de l'INSEE, V. BRIQUEL et M. DESRIERS du SCEES : ce texte s'adresse d'abord à eux.

Les auteurs remercient ensuite J. LAVILLE, géographe et agriculteur, pour son concours lors de l'élaboration de fiches techniques d'activités, ainsi que P-A. JAYET et J-C. SOURIE de l'INRA pour divers renseignements bibliographiques.

Ils remercient aussi R. BARA et les ingénieurs de la compagnie IBM France, des sociétés QUADRATRON et CMG, du CIRCE, pour leurs concours informatiques.

Ils remercient enfin C. GRUSON pour son soutien intellectuel, ainsi que G. de BERNIS, A. BIQUARD, L. BRETTON, M. FEYRIT, R. H. FROSSARD et C. HUBER pour l'intérêt qu'ils ont porté à ce travail ou aux problèmes qu'il pose.

## SOMMAIRE

§ 1	Cadre général (p. 5)
§ 2	Données économétriques de référence (p. 5)
§ 3	Réduction des équations de conservation (p. 7)
§ 4	Activités et coefficients techniques (p. 8) +
§ 5	Procédure de calcul : formulation préliminaire (p. 9)
§ 6	Procédure de calcul : formulations opérationnelles (p. 11)
§ 7	Qualité de l'approximation (p. 13)
§ 8	Nomenclatures (p. 15) —
§ 9	Modification des données économétriques (p. 17)
§ 10	Tableaux des données économétriques (p. 20)
§ 11	Données technologiques : Fiches techniques (p. 24)
§ 12	Coefficients techniques : données et résultats (p. 26)
§ 13	Multiplet présenté (p. 30)
§ 14	Obtention du multiplet présenté (p. 36)
§ 15	Discussion du multiplet présenté (p. 39)
§ 16	Epilogue : éclatement de la branche "agriculture" du TES (p. 41)

Annexe 1 - Fiches techniques : données (p. 45)

Annexe 2 - Coefficients techniques : données et résultats (p. 51)

Annexe 3 - Fiches techniques : résultats (p. 55)

Annexe 4 - Utilisation du logiciel MULTIVAR (p. )

Annexe 5 - Problème de l'approximation (p. )

## REFERENCES

- [1] M.AUFRANT - Les couts de production des grands produits agricoles ; évolution de 1971 à 1978 - INSEE, Arch. et documents, 64, 1983.
- [2] J.P.BUTAULT & al. - L'agriculture dans la CEE - INSEE, série E, 112, 1988.
- [3] P.COURREGE - ATHEMA, modèle macroéconomique pour la prospective libre - Arch. centre document. CNRS, 1985.
- [4] P.COURREGE, M.FEYRIT, J.LAVILLE, C.PEYTERMANN, C.SIMEON - Application du modèle ATHEMA à un canton rural d'Aquitaine : (I) Présentation d'un jeu de données techniques - Arch. centre document. CNRS, 1987.
- [5] P.COURREGE, M.FEYRIT, J.LAVILLE, C.PEYTERMANN, C.SIMEON - Application du modèle ATHEMA à un canton rural d'Aquitaine : (III) présentation de quelques résultats - Arch. centre document. CNRS, 1987.
- [6] INSEE - Les couts de production agricole dans la CEE - Arch. et documents, 260, 1988.
- [7] INSEE - Les comptes de l'agriculture française pour 1988 - série C, 153, 1989.
- [8] INSEE - Stockage informatique des séries de consommations intermédiaires de l'agriculture - depart. entreprises, divis. agriculture, note no 74, 1989.
- [9] INSEE - Annuaire statistique de la France 1989 - 94ème volume, 1990.
- [10] MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET - Annuaire de statistique agricole, résultats 1986 - SCEES, 1987.
- [11] RICA - Résultats 1986 - SCEES, INSEE, INRA, 1988.
- [12] M.SIMONNARD - Programmation linéaire - Tome 1, 2ème édition, Dunod, 1972.
- [13] D.TEYSSIER - Index des prix et des normes agricoles - Synthèse agricole, Bordeaux, 1988.

## § 1 - CADRE GENERAL

Le "système" considéré est l'agriculture, le système agricole. L'extérieur du système, le reste de l'économie, est dit "extérieur".

L'appareil nominatif du cadre général comporte deux nomenclatures de base : la nomenclature des biens (et services), notée I, et la nomenclature des (groupes d') agents (agricoles), notée K.

La nomenclature des biens couvre tous les produits susceptibles de circuler, d'une part à l'intérieur du système, d'autre part entre ce dernier et l'extérieur. La nomenclature des agents ne couvre par contre que les agents intervenant dans le système agricole. Les nomenclatures retenues seront spécifiées au § 8, conformément à la structure précisée au § 2.

Les variables de base du cadre général sont de cinq types :

- les productions, de biens par les agents,

$prod(i,k)$  ( $i \in I, k \in K$ ) (production de bien i par l'agent k),

- les consommations, de biens par les agents,

$cons(i,k)$  ( $i \in I, k \in K$ ) (consommation de bien i par l'agent k),

- les échanges, de biens entre agents,

$ech(i,k',k'')$  ( $i \in I, k' \in K, k'' \in K$ ) (apport en bien i par l'agent k' à l'agent k''),

- les livraisons, de biens par les agents à l'extérieur, (*exportations du système*)

$liv(i,k)$  ( $i \in I, k \in K$ ) (livraison de bien i par l'agent k à l'extérieur),

- les apports, de biens aux agents par l'extérieur, (*importations du système*)

$app(i,k)$  ( $i \in I, k \in K$ ) (apport de bien i à l'agent k par l'extérieur),

Toutes les variables de base sont  $\geq 0$  : elles représentent des quantités des divers biens, quantités relatives à une période de référence, en l'occurrence un an, et mesurées en valeur avec une même unité monétaire de référence, en l'occurrence le Franc 1986 ou ses multiples, KF et MF).

Ces variables sont liées par les équations de conservation (des biens) dont les principales contraintes considérées dans la suite seront des conséquences :

$$(1.1) \text{ pour } i \in I \text{ et } k \in K, \quad prod(i,k) + app(i,k) + \sum_{k' \in K} ech(i,k',k) \\ = cons(i,k) + liv(i,k) + \sum_{k'' \in K} ech(i,k,k'').$$

## § 2 - DONNEES ECONOMETRIQUES DE REFERENCE

On va maintenant introduire, comme variables dérivées (i.e. comme fonctions des variables de base), des quantités destinées à représenter les données économétriques que fournit la comptabilité agricole ([7]) en ce qui concerne les livraisons de biens agricoles et les apports de biens non-agricoles.

La signification de ces variables va être précisée par des énoncés - (H1) à (H4) ci-après, puis (H5) à (H12) aux § 3, 4, 9 - qui expriment les conventions

sous jacentes aux comptes de l'agriculture ou les arbitrages faits ici et sont proposés à titre d'hypothèses soumises aux spécialistes (voir l'introduction et la conclusion, au § 16).

Dans ce sens, on précise d'abord la structure des nomenclatures de base :

(H1) dans la nomenclature des biens I, on distingue la sous-nomenclature, notée  $I_p$ , qui est constituée des biens agricoles et la sous-nomenclature, notée  $I_c$ , qui est constituée des biens non-agricoles et complémentaire de  $I_p$  dans I.

(H2) dans la nomenclature K des agents, on distingue la sous-nomenclature, notée  $\underline{K}$ , qui est constituée des (groupes d') exploitations ; on suppose que le complémentaire de  $\underline{K}$  dans K ne comporte qu'un seul poste, noté  $\underline{h}$ , qui agrège tous les agents "hors exploitations", entre autres les entreprises de services agricoles.

Dans ce cadre, les variables dérivées en cause, qui sont appelées données économétriques de référence, correspondent aux types LIVT1, LIV2, APPT1, APP2 définis par les relations (2.1) à (2.6) ci-après.

En ce qui concerne les livraisons de biens agricoles, on pose :

$$(2.1) \text{ pour } i \in I_p, \quad \text{LIVT1}(i) = \sum_{k \in K} \text{liv}(i,k),$$

$$(2.2) \text{ pour } i \in I_p \text{ et } k \in \underline{K}, \quad \text{LIV2}(i,k) = \text{liv}(i,k) - \text{app}(i,k) \\ + \text{ech}(i,k,\underline{h}) - \text{ech}(i,\underline{h},k).$$

$$(2.3) \text{ pour } i \in I_p, \quad \text{LIV2}(i,\underline{h}) = \text{LIVT1}(i) - \sum_{k \in \underline{K}} \text{LIV2}(i,k),$$

En ce qui concerne les apports de biens non-agricoles, on pose :

$$(2.4) \text{ pour } i \in I_c, \quad \text{APPT1}(i) = \sum_{k \in K} \text{app}(i,k),$$

$$(2.5) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in \underline{K}, \quad \text{APP2}(i,k) = \text{app}(i,k) - \text{liv}(i,k) \\ + \text{ech}(i,\underline{h},k) - \text{ech}(i,k,\underline{h}).$$

$$(2.6) \text{ pour } i \in I_c, \quad \text{APP2}(i,\underline{h}) = \text{APPT1}(i) - \sum_{k \in \underline{K}} \text{APP2}(i,k),$$

On souligne la symétrie que présentent ces définitions puisque l'on a,

$$(2.7) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in K, \quad \text{APPT1}(i) = - \text{LIVT1}(i) \text{ et } \text{APP2}(i,k) = - \text{LIV2}(i,k),$$

en définissant  $\text{LIVT1}(i)$  et  $\text{LIV2}(i,k)$  pour  $i \in I_c$  par les relations (2.1) à (2.3), mais avec  $i \in I_c$  au lieu de  $i \in I_p$ .

Cela étant, la correspondance avec les données de la comptabilité agricole est située par les hypothèses suivantes :

(H3) les quantités  $\text{LIVT1}(i)$  ( $i \in I_p$ ) et  $\text{APPT1}(i)$  ( $i \in I_c$ ) correspondent respectivement au "Tableau 1 - Livraisons de produits agricoles" ([7], p. 29 pour 1986) et au "Tableau 4 - Consommations intermédiaires de la branche agriculture" ([7], p. 30 pour 1986) ;

(H4) les quantités  $\text{LIV2}(i,k)$  ( $i \in I_p, k \in \underline{K}$ ) et  $\text{APP2}(i,k)$  ( $i \in I_c, k \in \underline{K}$ ) correspondent respectivement aux cadres "LIVRAISONS" et "C.I. HORS TVA DED." du "Tableau détaillé des comptes par catégories d'exploitations" ([7], p. 70 pour 1986).

source des hypothèses ?

### § 3 - REDUCTION DES EQUATIONS DE CONSERVATION

En termes des données économétriques de référence LIV1, LIV2, APPT1, APP2 (§ 2), les équations de conservation (1.1) s'écrivent, en distinguant le cas des biens  $i \in I_p$  et celui des biens  $i \in I_c$ ,

$$(3.1) \text{ pour } i \in I_p \text{ et } k \in \underline{K}, \text{ prod}(i,k) - \text{cons}(i,k) \\ = \text{LIV2}(i,k) + \sum_{k'' \in \underline{K}} \text{ech}(i,k,k'') - \sum_{k'' \in \underline{K}} \text{ech}(i,k',k),$$

$$(3.2) \text{ pour } i \in I_p, \text{ prod}(i,\underline{h}) - \text{cons}(i,\underline{h}) \\ = \text{LIV2}(i,\underline{h}) - \sum_{k \in \underline{K}} \text{app}(i,k)$$

$$(3.3) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in \underline{K}, \text{ cons}(i,k) - \text{prod}(i,k) \\ = \text{APP2}(i,k) + \sum_{k' \in \underline{K}} \text{ech}(i,k',k) - \sum_{k'' \in \underline{K}} \text{ech}(i,k,k''),$$

$$(3.4) \text{ pour } i \in I_c, \text{ cons}(i,\underline{h}) - \text{prod}(i,\underline{h}) \\ = \text{APP2}(i,\underline{h}) - \sum_{k \in \underline{K}} \text{liv}(i,k).$$

Cela étant, les hypothèses (H1) et (H2) (définitions de  $I_c$  et de  $\underline{h}$  ; § 2) justifient l'hypothèse supplémentaire :

(H5) le système agricole ne livre pas à l'extérieur de biens non-agricoles et ces derniers ne circulent pas entre les agents autres que  $\underline{h}$ , i.e.,

$$(3.5) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in \underline{K}, \text{ liv}(i,k) = 0,$$

$$(3.6) \text{ pour } i \in I_c, k' \in \underline{K}, k'' \in \underline{K}, \text{ ech}(i,k',k'') = 0.$$

Par contre, les biens agricoles peuvent circuler dans le système [i.e. la relation (3.6) n'a pas lieu pour  $i \in I_p$ ] et ce dernier peut recevoir de l'extérieur biens non-agricoles et biens agricoles. On fait à ce sujet l'hypothèse :

(H6) les apports de biens agricoles par l'extérieur aux exploitations transitent par l'agent  $\underline{h}$  [via  $\text{app}(i,\underline{h})$  et les  $\text{ech}(i,\underline{h},k)$ ,  $k \in \underline{K}$ ], i.e.,

$$(3.7) \text{ pour } i \in I_p \text{ et } k \in \underline{K}, \text{ app}(i,k) = 0.$$

En vertu des hypothèses (H5) et (H6), les relations (3.2) à (3.4) ci-dessus se réduisent respectivement aux relations (3.8) à (3.10) :

$$(3.8) \text{ pour } i \in I_p, \text{ prod}(i,\underline{h}) - \text{cons}(i,\underline{h}) \\ = \text{LIV2}(i,\underline{h}) - \text{app}(i,\underline{h}),$$

$$(3.9) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in \underline{K}, \text{ cons}(i,k) - \text{prod}(i,k) = \text{APP2}(i,k),$$

$$(3.10) \text{ pour } i \in I_c, \text{ cons}(i,\underline{h}) - \text{prod}(i,\underline{h}) = \text{APP2}(i,\underline{h}).$$

Ce sont les relations (3.1) et (3.8) à (3.10) qui vont être exploitées dans la suite pour la détermination des coefficients techniques.

On souligne le résultat ainsi obtenu : les quantités  $ech(i,k,h)$  et  $ech(i,h,k)$  ( $i \in I, k \in K$ ) - qui ne sont pas données par les comptes agricoles - ne figurent pas dans les relations (3.1) et (3.8) à (3.10).

Par contre, les quantités  $app(i,h)$  ( $i \in Ip$ ), qui représentent [en vertu de l'hypothèse (H6)] les importations des biens agricoles, figurent encore dans ces relations. On note  $app$  le type de variable correspondant en posant :

$$(3.11) \text{ pour } i \in Ip, \text{ app}(i) = \text{app}(i,h).$$

On souligne aussi, dans le même ordre d'idées, que les hypothèses (H5) et (H6) entraînent, par définition de APP2, que :

$$(3.12) \text{ pour } i \in Ic, \text{ APP2}(i,h) \\ = \text{app}(i,h) - \sum_{k \in K} ech(i,h,k) + \sum_{k \in K} ech(i,k,h).$$

Il en résulte que  $APP2(i,h)$  peut être  $< 0$  si les apports de bien  $i$  par l'agent  $h$  aux autres agents [i.e. les échanges  $ech(i,h,k)$ ] sont suffisamment importants. Cela va être le cas, dans les données de la comptabilité agricole [hypothèses (H3) et (H4), § 2], pour le bien "autres biens et services" (§ 9).

#### § 4 - ACTIVITES ET COEFFICIENTS TECHNIQUES

L'analyse technologique du système agricole et plus précisément l'analyse technologique des agents, i.e. celle des variables de types "prod" et "cons", va être faite en termes des activités et des coefficients techniques qui caractérisent ces dernières.

Dans ce sens, l'appareil nominatif du cadre général (§ 1) est d'abord complété par une troisième nomenclature de base, la nomenclature d'activités (agricoles), notée  $J$ . De plus, à chaque activité  $j \in J$  est associé un "module" de cette activité, i.e. une installation type qui permet la mesure de la grandeur "niveau" de l'activité comme nombre (pas nécessairement entier) des modules correspondants qui sont "en fonctionnement" durant la période de référence. La nomenclature retenue est spécifiée au § 8.

On considère ensuite les variables de base technologiques :

- les coefficients techniques de production,

$cfp(i,j)$  ( $i \in I, j \in J$ ) (quantité du bien  $i$  produite par le module de l'activité  $j$  pendant la période de référence),

- les coefficients techniques de consommation,

$cfc(i,j)$  ( $i \in I, j \in J$ ) (quantité du bien  $i$  consommée par le module de l'activité  $j$  pendant la période de référence),

- les niveaux des activités chez les agents,

$niv(j,k)$  ( $j \in J, k \in K$ ) (niveau de l'activité  $j$  chez l'agent  $k$ ).

Toutes ces variables sont  $\geq 0$ . En particulier, les coefficients techniques représentent des quantités des divers biens mesurées en valeur avec l'unité monétaire de référence (§ 1).

Cela étant, la signification de ces variables technologiques est précisée par leurs liens avec les variables de types "prod" et "cons", liens qu'expri-

ment les conditions d'analyse technologique :

$$(4.1) \text{ pour } i \in I \text{ et } k \in K, \quad \sum_{j \in J} \text{cfp}(i,j) \text{niv}(j,k) \text{ "approxime" prod}(i,k),$$

$$(4.2) \text{ pour } i \in I \text{ et } k \in K, \quad \sum_{j \in J} \text{cfc}(i,j) \text{niv}(j,k) \text{ "approxime" cons}(i,k).$$

Dans ces conditions, "approxime" ne peut pas toujours être remplacé par "égale". Il faut donc préciser le type d'approximation, ce qui sera fait ci-dessous via une procédure de minimisation d'écarts (§ 5 à 7) } pourquoi?

On souligne que ce formalisme d'analyse technologique va permettre la prise en compte, d'une part des productions jointes [plusieurs biens  $i \in I_p$  tels que  $\text{cfp}(i,j) > 0$  pour une même activité  $j \in J$ ], d'autre part les compétitions d'activités [plusieurs activités  $j \in J$  telles que  $\text{cfp}(i,j) > 0$  pour un même bien  $i \in I_p$ ]. On souligne aussi, ce qui est essentiel pour cette analyse, que les coefficients techniques ne dépendent pas des agents. *hypothèse des osce / spécification qui suit.*

De plus, l'hypothèse selon laquelle tous les biens sont mesurés avec la même unité monétaire (§ 1) rend possible la condition de normalisation :

(H7) les modules des diverses activités sont spécifiés par,

$$(4.3) \text{ pour } j \in J, \quad \sum_{i \in I} \text{cfp}(i,j) = 1.$$

Enfin, les hypothèses (H5) et (H6) (§ 3) sont prolongées par :

(H8) les activités agricoles ne produisent pas de bien non-agricole, i.e.,

$$(4.4) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } j \in J, \quad \text{cfp}(i,j) = 0.$$

La cohérence de cette hypothèse avec la condition (4.1) réclame pratiquement que,

$$(4.5) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in K, \quad \text{prod}(i,k) = 0,$$

donc aussi, d'après les équations de conservation (3.9) et (3.10) et la positivité des variables de types cons et prod, que,

$$(4.6) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in K, \quad \text{APP2}(i,k) \geq 0.$$

Cette condition n'est pas satisfaite, dans les données de la comptabilité agricole, pour le bien "autres biens et services" et l'agent  $h$  (fin du § 3). Son introduction va réclamer une modification de ces données (§ 9).

Par contre, les activités agricoles peuvent consommer des biens agricoles [i.e. la relation (4.4) n'a pas lieu avec  $I_p$  mis pour  $I_c$  et  $\text{cfc}$  pour  $\text{cfp}$ ] : le formalisme proposé permet ainsi de prendre en compte les circulations de biens agricoles dans le système agricole, alors qu'elles sont pratiquement ignorées dans les analyses économétriques ([1], [2], [6]).

## § 5 - PROCEDURE DE CALCUL : FORMULATION PRELIMINAIRE

Les équations de conservation réduites (3.1) et (3.8) à (3.10) peuvent être réécrites sous forme des équations de conservation complètes (5.1) à (5.4) ci-après en tenant compte des conditions d'analyse technologique (4.1) et (4.2) et en introduisant des variables d'écart (de signes quelconques)  $\text{ecp}(i,k)$  ( $i \in I_p$ ,  $k \in K$ ) et  $\text{ecc}(i,k)$  ( $i \in I_c$ ,  $k \in K$ ) :

$$(5.1) \text{ pour } i \in I_p \text{ et } k \in K, \quad \sum_{j \in J} [c_{fp}(i,j) - c_{fc}(i,j)] n_{iv}(j,k) - e_{cp}(i,k) \\ = LIV2(i,k) + \sum_{k'' \in K} ech(i,k,k'') - \sum_{k' \in K} ech(i,k',k),$$

$$(5.2) \text{ pour } i \in I_p, \quad \sum_{j \in J} [c_{fp}(i,j) - c_{fc}(i,j)] n_{iv}(j,h) - e_{cp}(i,h) \\ = LIV2(i,h) - apph(i),$$

$$(5.3) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in K, \quad \sum_{j \in J} c_{fc}(i,j) n_{iv}(j,k) - e_{cc}(i,k) = APP2(i,k),$$

$$(5.4) \text{ pour } i \in I_c, \quad \sum_{j \in J} c_{fc}(i,j) n_{iv}(j,h) - e_{cc}(i,h) = APP2(i,h).$$

Cela étant, il s'agit de déterminer conjointement les coefficients techniques, les niveaux et les échanges entre agents (variables de types  $c_{fp}$ ,  $c_{fc}$ ,  $n_{iv}$ ,  $ech$  et  $apph$ ) de telle sorte que les équations de conservation (5.1) à (5.4) ci-dessus soient satisfaites avec des écarts (variables de types  $e_{cp}$  et  $e_{cc}$ ) "raisonnablement petits".

Pour cela, la procédure standard consiste à minimiser un critère de serrage convenable sous les contraintes (5.1) à (5.4). Dans ce sens, on va utiliser un critère "en moyenne" de la forme :

$$(5.5) \text{ crit} = crp \left[ \sum_{i \in I_p} \sum_{k \in K} |e_{cp}(i,k)| \right] + crc \left[ \sum_{i \in I_c} \sum_{k \in K} |e_{cc}(i,k)| \right] \\ + crg \left[ \left| \sum_{k \in K} e_{cp}(i,k) \right| + \left| \sum_{k \in K} e_{cc}(i,k) \right| \right] \\ + crh \left[ \sum_{i \in I_p} \sum_{k' \in K} \sum_{k'' \in K} ech(i,k',k'') \right],$$

où  $crp$ ,  $crc$ ,  $crg$ ,  $crh$  sont des coefficients de pondération  $\geq 0$ . Ce critère est linéaire, ainsi qu'on le voit en remplaçant de façon standard les écarts de signe quelconque par des différences d'écarts  $\geq 0$  et les valeurs absolues figurant dans (5.5) par les sommes de ces derniers.

On est ainsi conduit à la première formulation du problème d'optimisation :

(PB1) en fonction des données économétriques de référence, déterminer les variables de types  $c_{fp}$ ,  $c_{fc}$ ,  $n_{iv}$ ,  $ech$  et  $apph$  de façon à minimiser le critère de serrage sous les contraintes des équations de conservation complètes.

Une variante consisterait à utiliser le critère "des moindres carrés" défini en remplaçant dans (5.5) les valeurs absolues par les carrés.

Dans l'expression (5.5) du critère, le facteur du coefficient  $crg$  est mis pour permettre de "forcer" dans le sens des conditions d'équilibre global :

$$(5.6) \text{ pour } i \in I_p, \quad \sum_{k \in K} e_{cp}(i,k) = 0,$$

$$(5.7) \text{ pour } i \in I_c, \quad \sum_{k \in K} e_{cc}(i,k) = 0.$$

Ces conditions reçoivent cette appellation car, compte tenu des équations de conservation et des définitions de  $LIV2$  et  $APP2$  (§ 2), elles équivalent à,

$$(5.8) \text{ pour } i \in I_p, \quad \sum_{j \in J} [c_{fp}(i,j) - c_{fc}(i,j)] \text{nivg}(j) = \text{LIVT1}(i) - \text{apph}(i),$$

$$(5.9) \text{ pour } i \in I_c, \quad \sum_{j \in J} c_{fc}(i,j) \text{nivg}(j) = \text{APPT1}(i),$$

en définissant les niveaux globaux des activités,  $\text{nivg}(j)$  ( $j \in J$ ), par,

$$(5.10) \text{ pour } j \in J, \quad \text{nivg}(j) = \sum_{k \in K} \text{niv}(j,k).$$

Les relations (5.8) et (5.9) expriment l'éclatement de la branche "agriculture" du TES qui est le but principal de ce travail : les quantités  $c_{fp}(i,j) \text{nivg}(j)$  ( $i \in I_p, j \in J$ ) et  $c_{fc}(i,j) \text{nivg}(j)$  ( $i \in I_c, j \in J$ ) constituent respectivement les productions et les consommations intermédiaires du tableau éclaté.

Dans le même ordre d'idées, on peut aussi introduire la condition d'intra-consommation globale liant les intra-consommations éclatées  $c_{fc}(i,j) \text{nivg}(j)$  ( $i \in I_p, j \in J$ ) à l'intra-consommation, INTRA, de la branche agriculture :

$$(5.11) \quad \sum_{i \in I_p} \sum_{j \in J} c_{fc}(i,j) \text{nivg}(j) = \text{INTRA}.$$

## § 6 - PROCEDURE DE CALCUL : FORMULATIONS OPERATIONNELLES

En fait, la formulation précédente (PB1, § 5) est insuffisante en ce sens que le système des équations de conservation (5.1) à (5.4) est trop sous-déterminé pour permettre un calcul raisonnable des variables endogènes en cause. On va d'abord améliorer cette formulation en adjoignant des contraintes supplémentaires à ce système et ainsi réduire sa sous-détermination.

Parmi les contraintes que l'on peut envisager dans ce sens, on distingue les contraintes de calage et les contraintes technologiques.

Les contraintes de calage concernent les informations supplémentaires que l'on peut avoir au sujet des variables extensives, i.e. des variables de types  $\text{niv}$ ,  $\text{ech}$  et  $\text{apph}$ . Ces contraintes consistent essentiellement, soit à fixer (souvent à zéro) certaines de ces variables, soit à les encadrer entre des bornes. Les valeurs fixées ou les bornes en cause constituent alors les données de calage. Par exemple, la fixation des niveaux des activités s'écrit :

$$(6.1) \text{ pour } j \in J \text{ et } k \in K, \quad \text{niv}(j,k) = \text{nivf}(j,k).$$

Les contraintes technologiques concernent les informations relatives aux coefficients techniques que fournissent les traités de technologie agronomique ou les "dires d'experts" : l'un des buts de ce travail est de confronter ces informations technologiques avec l'information économétrique que constituent les données économétriques de référence.

En conséquence, on va introduire un jeu complet - ou au moins le plus complet possible - de contraintes technologiques sous la forme d'encadrements des coefficients techniques en cause :

$$(6.2) \text{ pour } i \in I_p \text{ et } j \in J, \quad c_{fpn}(i,j) \leq c_{fp}(i,j) \leq c_{fpx}(i,j),$$

$$(6.3) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } j \in J, \quad c_{fcn}(i,j) \leq c_{fc}(i,j) \leq c_{fcx}(i,j),$$

où les bornes de types  $c_{fpn}$  et  $c_{fcn}$  (resp.  $c_{fpx}$  et  $c_{fcx}$ ) sont les données technologiques représentant les valeurs "min" (resp. "max") considérées comme

"acceptables" (§ 14). On trouvera au § 12 les valeurs retenues et au § 11 leur explicitation sous forme de fiches techniques des activités.

D'où la seconde formulation du problème d'optimisation :

(PB2) en fonction des données économétriques de référence, des données de calage et des données technologiques, déterminer les variables de types cfp, cfc, niv, ech et apph de façon à minimiser le critère de serrage sous les contraintes des équations de conservation complètes, les contraintes de calage et les contraintes technologiques.

Ce problème est typiquement non-linéaire, du point de vue des contraintes, car les équations de conservation complètes font intervenir les produits des coefficients techniques par les niveaux des activités, variables à priori toutes deux endogènes dans la formulation générale.

Une variante consiste à imposer, en plus des contraintes de la formulation PB2, les conditions d'équilibre global (5.6) et (5.7), ainsi que la condition d'intra-consommation globale (5.11).

Bien que la résolution de ce problème constitue un aspect important de la démarche, il importe de ne pas s'y limiter de façon rigide. Dans ce sens, on remarque que l'aspect "optimisation" n'est pas essentiel dans la démarche, cela d'autant plus que la définition du critère de serrage n'est pas intrinsèque - en particulier à cause de la présence des coefficients de pondération - et que la valeur du critère ne fournit pas une mesure convenable de la qualité de l'approximation obtenue.

En fait, ce qui importe, c'est d'obtenir un jeu de valeurs des variables endogènes en cause (coefficients techniques, niveaux des activités et des échanges) tel que, les contraintes de calage et les contraintes technologiques étant vérifiées, les écarts correspondants soient "raisonnablement petits" (§ 7), même si le critère n'est pas minimum.

Dans ce sens, on va utiliser les deux variantes partielles ci-après du problème général PB2, variantes qui ont l'avantage de relever - au moins avec le critère (5.5) - des méthodes de la programmation linéaire ([12]) :

- la variante PB2.niv dans laquelle les contraintes technologiques stipulent (entre autres) que les coefficients techniques (variables de type cfp et cfc) sont fixés [relations (6.2) et (6.3) où les deux bornes coïncident] ;

- la variante PB2.cf dans laquelle les contraintes de calage stipulent (entre autres) que les niveaux (variables de type niv) sont fixés [relation (6.1)].

D'une part, la résolution du problème PB2.niv permet de "tester" - via la qualité de l'approximation obtenue pour la solution (§ 7) - un jeu donné de coefficients techniques par rapport aux données économétriques de référence.

D'autre part, une maîtrise utile du calcul peut être obtenue par la mise en oeuvre de la procédure itérative, alternant entre ces deux problèmes en partant du problème PB2.niv et d'un jeu initial de coefficients de telle sorte que, à chaque itération et toutes choses égales par ailleurs sauf d'éventuelles modifications contrôlées, les valeurs fixées des variables critiques (coefficients techniques ou niveaux) pour la résolution du problème courant (PB2.niv ou PB2.cf) soient celles fournies par la résolution de l'autre problème (PB2.cf ou PB2.niv) à l'itération précédente.

Cette procédure n'a pas - au moins en général - pour but de résoudre exactement le problème général PB2, la convergence des solutions successives vers une solution de ce dernier n'étant en particulier pas mathématiquement assurée :

elle vise plutôt à "affiner" un jeu initial de coefficients techniques en le confrontant, via quelques itérations contrôlées, à des encadrements [relations (6.2) et (6.3)] que l'on cherche à relativiser (à contrôler) plus que ne le permet la résolution aveugle du problème général.

## § 7 - QUALITE DE L'APPROXIMATION

Afin de préciser le vocable "raisonnablement petit" appliqué aux écarts (§ 6) et tenter de mesurer la qualité de l'approximation, on va s'appuyer sur les deux classes d'indicateurs définis ci-après.

D'abord les indicateurs globaux, de types idpg et idcg, qui situent, agent par agent, les écarts par rapport aux productions ou consommations globales :

$$(7.1) \text{ pour } i \in I_p \text{ et } k \in K, \text{ idpg}(i,k) = \text{ecp}(i,k)/[\text{prodg}(i) + \text{consg}(i)],$$

$$(7.2) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in K, \text{ idcg}(i,k) = \text{ecc}(i,k)/[\text{prodg}(i) + \text{consg}(i)],$$

où les productions et consommations globales  $\text{prodg}(i)$  et  $\text{consg}(i)$  sont définies en fonction des niveaux globaux  $\text{nivg}(j)$  [relation (5.11)] par,

$$(7.3) \text{ pour } i \in I, \text{ prodg}(i) = \sum_{j \in J} \text{cfp}(i,j)\text{nivg}(j),$$

$$(7.4) \text{ pour } i \in I, \text{ consg}(i) = \sum_{j \in J} \text{cfc}(i,j)\text{nivg}(j).$$

Ensuite les indicateurs locaux, de types idpl et idcl, qui situent, agent par agent, les écarts par rapport aux productions ou consommations de l'agent :

$$(7.5) \text{ pour } i \in I_p \text{ et } k \in K, \text{ idpl}(i,k) = \text{ecp}(i,k)/[\text{prodl}(i,k) + \text{consl}(i,k)],$$

$$(7.6) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in K, \text{ idcl}(i,k) = \text{ecc}(i,k)/[\text{prodl}(i,k) + \text{consl}(i,k)],$$

où les productions et consommations locales (i.e. des agents)  $\text{prodl}(i,k)$  et  $\text{consl}(i,k)$  sont définies en fonction des niveaux locaux  $\text{niv}(j,k)$  par,

$$(7.7) \text{ pour } i \in I \text{ et } k \in K, \text{ prodl}(i,k) = \sum_{j \in J} \text{cfp}(i,j)\text{niv}(j,k),$$

$$(7.8) \text{ pour } i \in I \text{ et } k \in K, \text{ consl}(i,k) = \sum_{j \in J} \text{cfc}(i,j)\text{niv}(j,k).$$

Dans ces conditions, les indicateurs globaux et locaux sont liés par :

$$(7.9) \text{ pour } i \in I_p \text{ et } k \in K, \text{ idpg}(i,k) = \text{clr}(i,k)\text{idpl}(i,k),$$

$$(7.10) \text{ pour } i \in I_c \text{ et } k \in K, \text{ idcg}(i,k) = \text{clr}(i,k)\text{idcl}(i,k),$$

où les coefficients de répartition de  $\text{clr}(i,k)$  sont définis par,

$$(7.11) \text{ pour } i \in I \text{ et } k \in K, \text{ clr}(i,k) = [\text{prodl}(i,k) + \text{consl}(i,k)]/[\text{prodg}(i) + \text{consg}(i)],$$

ce qui fait que, par définition des niveaux globaux, ces coefficients vérifient la condition de cohérence,

$$(7.12) \text{ pour } i \in I, \sum_{k \in K} \text{clr}(i,k) = 1.$$

Les sommes "prod# + cons#" (avec "g" ou "l", mis pour #) sont introduites aux dénominateurs des seconds membres de (7.1) et (7.2) ou (7.5) et (7.6) - plutôt que respectivement "prod#" et "cons#" - pour assumer de façon homogène le cas où une de ces quantités est nulle. On note que, d'après (4.1) et (4.2),  $prod1(i,k)$  et  $cons1(i,k)$  "approximent"  $prod(i,k)$  et  $cons(i,k)$  respectivement.

Une variante pourrait consister à situer les écarts par rapport aux données de référence en remplaçant ces sommes respectivement par les quantités LIVT1 et APPT1, LIV2 et APP2. Plus directe, par son appel aux données de référence, cette variante serait peu satisfaisante, au moins en ce qui concerne les indicateurs locaux, car les quantités LIV2 et APP2 sont des soldes (§ 2 et § 3).

Cela étant, une mesure globale de la qualité de l'approximation est fournie par la confrontation, à des seuils de qualité, des bornes supérieures, idpm et idcm, des indicateurs globaux :

$$(7.13) \text{idpm} = \max_{i \in I_p} \max_{k \in K} |\text{idpg}(i,k)| ; \text{idcm} = \max_{i \in I_c} \max_{k \in K} |\text{idcg}(i,k)|.$$

Par exemple, pour le résultat obtenu, on a  $\max(\text{idpm}, \text{idcm}) < 2/100$  (§ 13 et 15), ce qui sera considéré comme une approximation convenable (seuil de 2 %), tandis que  $\max(\text{idpm}, \text{idcm}) > 20/100$  serait considéré comme une mauvaise approximation, sans cependant pouvoir justifier formellement ces options.

De plus, cette analyse globale peut être affinée par la considération des indicateurs locaux,  $\text{idpl}(i,k)$  ou  $\text{idcl}(i,k)$ , par exemple pour certains couples  $(i,k)$  jugés significatifs.

On souligne à ce sujet qu'une bonne approximation globale peut coexister avec de mauvaises valeurs des indicateurs locaux,  $\text{idpl}(i,k)$  ou  $\text{idcl}(i,k)$ , pour certains couples  $(i,k)$  : en vertu des relations (7.9) et (7.10), il suffit pour cela que le coefficient de répartition  $\text{clr}(i,k)$  correspondant soit faible.

Cette remarque - sur laquelle repose l'intérêt de la conjugaison entre indicateurs locaux et indicateurs globaux - ne fait qu'exprimer, dans le cadre formel introduit, l'évidence selon laquelle un agent de faible importance quantitative risque de peu intervenir dans la détermination des coefficients technique utilisant un critère de serrage "en moyenne" comme celui (5.5) retenu.

Cela dit, on peut aussi envisager des critères de serrages "uniformes" :  $\max(\text{idpm}, \text{idcm})$  est un exemple de tel critère qui a l'avantage d'être aisément linéarisable [en introduisant de façon standard des contraintes  $\text{idpg}(i,k) \leq \text{crit}$  et  $\text{idcg}(i,k) \leq \text{crit}$ ]. Mais de tels critères sont en général plus instables que les critères en moyenne. En tout cas, en vertu de la remarque précédente, les indicateurs locaux ne peuvent être substitués aux indicateurs globaux dans ce contexte : des exigences de serrage spécifique de ces indicateurs pour certains couples  $(i,k)$  sont à introduire comme contraintes supplémentaires.

On va se limiter ici à l'usage pragmatique des indicateurs situé par les considérations ci-dessus. Cependant, il est clair que l'arbitraire des seuils de qualité indiqués (2/100, 20/100, etc) n'est pas satisfaisant. La question se pose donc d'évaluer ces seuils en fonction d'hypothèses plus fondamentales, par exemple à partir d'un modèle de statistique probabiliste inscrit dans le cadre du formalisme introduit (voir à ce sujet l'ANNEXE 5).

A propos d'une telle évaluation, on souligne que l'on cherche ici une mesure "intrinsèque" de la qualité de l'approximation - mesure permettant de comparer des résultats obtenus par des méthodes différentes, y compris l'utilisation de divers critères de serrage - et pas seulement une méthode d'évaluation de seuils de signification relatifs à un mode de détermination des variables endogènes, i.e. à un estimateur, en particulier à un critère de serrage (par exemple le critère des moindres carrés).

Une question connexe concerne l'évaluation, à partir de la mesure de l'approximation, d'intervalles de confiance relatifs aux variables endogènes.

§ 8 - NOMENCLATURES

Les nomenclatures, des biens et des exploitations, retenues (§ 1 et 2) figurent dans la colonne de gauche ci-dessous, avec les noms abrégés entre parenthèses, tandis que dans la colonne de droite figurent en regard, poste par poste, les nomenclatures de référence correspondantes. Ces dernières sont celles qui encadrent les données économétriques de référence [§ 2, hypothèses (H3) et (H4)], telles qu'on les trouve dans [7] (par ex. p. 70) au niveau le plus agrégé pour ce qui est des biens, lesquels sont par ailleurs analysés dans les TABLEAUX 10.1 et 10.2 (§ 10).

Nomenclature retenue

Nomenclature de référence

biens agricoles (Ip)

céréales (cer.)  
 plantes industr. (ind.)  
 oléoprotéagineux (olpr.)  
 légumes (leg.)  
 fruits (fruits)  
 vins (vins)  
 prod. horticoles (hort.)  
 fourrages (fourr.)  
 bovins (bov.)  
 petit bétail (pt.bet.)  
 porcins (porc.)  
 laits (laits)  
 prod. basse cour (pr.b.c)  
 anim. nourissons (an.n.)  
 services agricoles (serv.)  
 usage sol agricole (us.s.a)

céréales  
 p.d.t. + betteraves  
 oléa., protéa., vég. divers  
 légumes frais + fruits  
 vins  
 plants pépin. + fleurs  
 gros bovins + veaux  
~~bovins~~, caprins, équins  
 porcins  
 lait  
 autres livr. animales  
 (autres biens et services)  
 (charges locatives)

biens non-agricoles (Ic)

engrais (engr.)  
 pesticides (pest.)  
 alim. bétail (al.b.)  
 énergies (ener.)  
 entretiens (entr.)  
 autres (autres)  
 travail (trav.)

engrais  
 prod. protect. cultures  
 aliments des animaux  
 prod. pétroliers  
 entret. mat. et bât.  
 autres biens et services  
 (salaires + cotis. soc. sal.)

exploitations (K)

expl. temps part.  
 expl. céréalières  
 expl. agric. génér.  
 expl. maraichage  
 expl. fruits  
 expl. viticoles  
 expl. horticoles  
 expl. bovins lait  
 expl. bovins viande  
 expl. bovins mixtes  
 expl. petit elev.  
 expl. hors sol  
 expl. polyculture  
 expl. mixtes

expl. temps partiel  
 céréales  
 autr. agric. générale  
 maraichage  
 fruits  
 viticulture qualité  
 viticulture autre  
 fleurs  
 bovins lait  
 bovins viande  
 bovins mixtes  
 autres herbivores  
 hors sol  
 polyculture  
 mixtes

hors exploitation (h)

{ jalousie familiale  
 { services  
 { inscription  
 { services de travaux agricoles.

Sauf en ce qui concerne les biens "services agricoles", "usage sol agricole", "autres" et "travail" (voir ci-après), les postes écrits en regard sur la même ligne coïncident (même si les noms diffèrent), tandis que les postes de l'une des nomenclatures écrits sur l'interligne entre deux postes de l'autre correspondent à une agrégation. Ainsi, d'une part le poste "légumes frais + fruits" de la nomenclature de référence des biens agricoles a été désagrégé en les deux postes "légumes" et "fruits", d'autre part les postes "viticulture de qualité" et "viticulture autre" de la nomenclature de référence des exploitations ont été agrégés en le poste "expl. viticoles".

De plus, le bien "autres biens et services" de la nomenclature de référence des biens non-agricoles a été désagrégé en le bien non-agricole "autres" et le bien agricole "services agricoles", lequel agrège tous les biens et services qui sont produits dans le cadre du système agricole, mais en dehors des exploitations agricoles proprement dites (semences, services de travaux agricoles, services d'insémination, etc).

Cette désagrégation est indispensable à la validité du formalisme introduit (§ 2 et 3) et va réclamer une modification des données de référence (§ 9). Elle doit être accompagnée d'hypothèses précisant la circulation des biens désagrégés, en particulier du bien "services agricoles" (§ 9), et la localisation de l'activité "product. serv. agric." - qui est mise (dans la nomenclature d'activités, voir ci-après) pour produire ce bien (§ 9).

Enfin, trois biens agricoles - "fourrages", "anim. nourissons", "usage sol agricole" - et un bien non-agricole - "travail" - ont été ajoutés dans la nomenclature retenue. Les deux premiers n'ont pas de correspondant dans la nomenclature de référence. Les deux derniers sont quantifiés comme charges dans la comptabilité agricole (cadre "TOTAL CHARGES" du tableau, p. 70 de [7]) : on a fait figurer en regard les noms des postes de charges correspondants, noms mis entre parenthèses pour indiquer qu'ils ne correspondent pas à des biens de la nomenclature de référence.

La nomenclature des activités retenue (§ 4) figure dans la colonne de gauche ci-dessous, avec les noms abrégés entre parenthèses, tandis que dans la colonne de droite figurent en regard, activité par activité, le ou les biens produits.

<u>Nomenclature des activités</u> (J)		bien(s) produit(s)
cult. céréales 1	(cer.1)	céréales, fourrages
cult. céréales 2 <i>ultérieur</i>	(cer.2)	céréales, fourrages
cult. industr.	(ind.)	plantes industr.
cult. oléoprot. 1	(olpr.1)	oléoprotéagineux
cult. oléoprot. 2 <i>ultérieur</i>	(olpr.2)	oléoprotéagineux
cult. légumes	(leg.)	légumes
arboriculture	(arbor.)	fruits
viticulture	(vit.)	vins
horticulture	(hort.)	prod. hortic.
prairies natur.	(p.nat.)	fourrages
prairies artif.	(p.art.)	fourrages
elev. bov. lait	(bov.1)	bovins, laits
elev. bov. viande	(bov.v)	bovins
elev. petit bétail	(pt.bet.)	petit bétail, laits
elev. porc. trad.	(pc.tr.)	porcins
elev. porc. hors sol	(pc.hs)	porcins
elev. basse cour	(b.cour)	prod. basse cour
elev. anim. nourriss.	(an.n.)	anim. nourissons
product. serv. agric.	(serv.)	services agricoles
parc sol agricole	(pa.s.a)	usage sol agricole

On souligne, d'une part les productions jointes, d'autre part les compétitions d'activités (§ 4); qui apparaissent dans la colonne de droite: d'une part les activités céréalières produisent "céréales" et "fourrages" (ce dernier bien agrégeant les pailles), les activités d'élevage produisent viande (i.e. bêtes) et "laits"; d'autre part, la culture des céréales, la culture des oléoprotéagineux, les prairies, l'élevage des porcs sont représentées par deux activités (voir la fin de l'ANNEXE 1). On souligne aussi les activités mises pour produire les biens ajoutés, en particulier l'activité "parc sol agricole" qui produit le bien "usage sol agricole" ([3], alinéa 8.d).

On souligne enfin, en liaison avec ce qui précède, les précautions "nominatives" prises pour distinguer - par les noms des postes correspondants - les activités et les exploitations: au delà des productions jointes auxquelles elles peuvent donner lieu, les activités sont spécialisées, chacune dans une technique de culture ou d'élevage, tandis que - même typées comme l'indique leur nomenclature - les exploitations représentent des sous-systèmes où ont lieu plusieurs activités, i.e. qui utilisent plusieurs techniques. Cette distinction, ici seulement nominative, apparaîtra numériquement dans la différence de structure entre les matrices cfp et LIV2 (TABLEAUX 13.1 et 10.5; fin du § 16).

#### § 9 - MODIFICATION DES DONNEES ECONOMETRIQUES

Les données économétriques de référence, initialement relatives aux nomenclatures de référence, doivent être adaptées aux nomenclatures retenues (§ 8). On analyse ci-après les modifications correspondantes.

Les données économétriques de référence, telles qu'elles figurent dans les comptes de l'agriculture [7] avant les modifications visées, sont désignées ici par LIVT1, APPT1, LIV2, APP2, tandis que les tableaux de [7] correspondants sont respectivement désignés par Tab.LIVT1, Tab.APPT1, Tab.LIV2, Tab.APP2, soit, pour l'année 1986 retenue (§ 1): le "Tableau 1 - Livraisons de produits agricoles", p. 29, le "Tableau 4 - Consommations intermédiaires de la branche agriculture", p. 30, le cadre "LIVRAISONS" et le cadre "C.I. HORS TVA DED." du "Tableau détaillé des comptes par catégories d'exploitations", p. 70.

Les tableaux Tab.LIVT1 et Tab.APPT1 sont repris au § 10 sous forme des TABLEAUX 10.1 et 10.2 pour fixer les idées et expliciter les retouches faites.

Les données économétriques de référence retenues après les modifications visées sont désignées de façon standard (§ 2) par LIVT1, LIV2, APPT1, APP2. Elles sont encadrées par les nomenclatures retenues, Ip, Ic et K (§ 8).

Cela étant, cinq modifications sont à faire, en écho aux cinq modifications des nomenclatures de référence (§ 9): (1) l'agrégation des deux postes de viticulture de la nomenclature d'exploitations; (2) la désagrégation du bien agricole "légumes frais + fruits"; (3) la désagrégation du bien non-agricole "autres biens et services"; (4) l'ajout des biens agricoles "fourrages" et "anim. nourrissons"; (5) l'ajout du bien agricole "usage sol agricole" et du bien non-agricole "travail".

La modification (1) ne réclame qu'une sommation: pour le poste agrégé "expl. viticoles"  $k$ , LIV2( $i,k$ ) et APP2( $i,k$ ) sont respectivement définis comme les sommes LIV2( $i,k'$ ) + LIV2( $i,k''$ ) et APP2( $i,k'$ ) + APP2( $i,k''$ ) où  $k'$  et  $k''$  sont les postes de référence "viticulture qualité" et "viticulture autre".

La modification (2) doit pouvoir être faite via une exploitation de [11] plus détaillée que celle de Tab.LIV2: désignant par  $i$  le bien agrégé "légumes frais + fruits", par  $i'$  et  $i''$  les biens désagrégés "légumes" et "fruits", il s'agit d'obtenir les quantités visées LIV2( $i',k$ ) et LIV2( $i'',k$ ) ( $k \in K$ ) comme les quantités globales LIVT1( $i'$ ) et LIVT1( $i''$ ) sont fournies par Tab.LIVT1.

A défaut d'une telle exploitation, on va faire une évaluation (essentiellement) au prorata de ces quantités globales. Dans ce sens, on pose,

$$(9.1) \text{ pour } i=i' \text{ ou } i=i'' \text{ et } k \in K, \text{ LIV2}(i,k) = r2(i,k) \text{LIV2}(i,k),$$

où  $r2(i'',k) = 1 - r2(i',k)$  ( $k \in K$ ) et où les rapports  $r2(i',k)$  sont déterminés comme suit en distinguant trois types d'agents correspondant à trois valeurs du rapport, selon la spécialisation sur les biens en cause : pour l'agent "expl. maraichage", spécialisé sur le bien  $i'$ , on prend  $r2(i',k) = 0,9$  ; pour les agents "expl. fruits" et "expl. viticoles", spécialisés sur le bien  $i''$ , on prend  $r2(i',k) = 0,1$  ; enfin, pour les autres agents, considérés comme non-spécialisés, on prend  $r2(i',k) = [\text{LIVT1}(i') - \text{LIVR1}(i')]/[\text{LIVR1}(i) - \text{LIVR1}(i'')] \text{ où } \text{LIVT1}(i) = \text{LIVT1}(i') + \text{LIVT1}(i'')$ , tandis que  $\text{LIVR1}(i')$  et  $\text{LIVR1}(i)$  désignent les sommes des livraisons précédemment évaluées pour les exploitations spécialisées. Les montants ainsi obtenus figurent dans le TABLEAU 10.3 (§ 10).

La modification (3) est plus délicate : désignant par  $i$  le bien agrégé "autres biens et services", par  $i'$  et  $i''$  les biens désagrégés "services agricoles" et "autres", il s'agit de déterminer les quantités  $\text{LIVT1}(i')$ ,  $\text{APPT1}(i'')$ ,  $\text{LIV2}(i',k)$  et  $\text{APP2}(i'',k)$  ( $k \in K$ ) à partir des quantités de référence  $\text{APPT1}(i)$  et  $\text{APP2}(i,k)$  ( $k \in K$ ) fournies par Tab.APPT1 et Tab.APP2.

Pour cela, on explicite d'abord la règle de désagrégation qui lie les valeurs des variables de base avant et après la désagrégation :

$$(H9) \text{ typ}(i,.) = \text{typ}(i',.) + \text{typ}(i'',.), \text{ avec liv, app ou ech mis pour "typ".}$$

On introduit ensuite l'hypothèse qui précise quantitativement la définition des biens  $i' \in I_p$  et  $i'' \in I_c$ , tout en complétant ou particularisant les hypothèses (H5) (§ 2) et (H9) :

(H10) le bien  $i'$ , d'une part ne circule pas entre les exploitations et l'extérieur, d'autre part, dans le système, ne peut donner lieu qu'à des apports de l'agent "hors exploitations"  $h$  aux exploitations ; le bien  $i''$  ne peut donner lieu qu'à des apports de l'extérieur aux agents ; i.e.,

$$(9.2) \text{ pour } k \in K, \text{ liv}(i',k) = 0 \text{ et } \text{app}(i',k) = 0,$$

$$(9.3) \text{ pour } k \in K, \text{ liv}(i'',k) = 0 \text{ et } \text{app}(i',k) + \text{app}(i'',k) = \text{app}(i,k),$$

$$(9.4) \text{ pour } k \in K, \text{ ech}(i',h,k) = \text{ech}(i,h,k) \text{ et } \text{ech}(i'',h,k) = 0,$$

$$(9.5) \text{ pour } k \in K, \text{ ech}(i',k,h) = 0 \text{ et } \text{ech}(i'',k,h) = 0.$$

Ces hypothèses entraînent les relations charnières,

$$(9.6) \text{ LIVT1}(i') = \text{liv}(i',h),$$

$$(9.7) \text{ pour } k \in K, \text{ LIV2}(i',k) = - \text{ech}(i',h,k),$$

$$(9.8) \text{ LIV2}(i',h) = \text{liv}(i',h) + \sum_{k \in K} \text{ech}(i',h,k),$$

$$(9.9) \text{ APPT1}(i'') = \text{APPT1}(i) - \text{app}(i',h),$$

$$(9.10) \text{ pour } k \in K, \text{ APP2}(i'',k) = \text{APP2}(i,k) - \text{ech}(i',h,k),$$

$$(9.11) \text{ APP2}(i'',h) = \text{app}(i'',h),$$

ainsi que la relation de cohérence globale,

$$(9.12) \sum_{k \in K} ech(i', h, k) = \sum_{k \in K} APP2(i, k) - [APPT1(i) - app(i', h) - app(i'', h)].$$

Les relations (9.6) à (9.12) se vérifient sans difficulté en portant - entre autres - les hypothèses (H9) et (H10), dans les définitions (2.1) à (2.6) de LIV1, LIV2, APPT1, APPT2, APP1, APP2 et en établissant, pour ce qui concerne (9.9), (9.10) et (9.12), les relations intermédiaires,

$$(9.13) APPT1(i) = \sum_{k \in K} app(i'', k) + app(i', h) + app(i'', h),$$

$$(9.14) \text{ pour } k \in K, APP2(i, k) = app(i'', k) + ech(i', h, k),$$

$$(9.15) \text{ pour } k \in K, APP2(i'', k) = app(i'', k).$$

Du reste, on peut aussi court-circuiter cette vérification laborieuse et considérer les relations (9.6) à (9.12) comme "intuitives" d'un point de vue comptable : le mode d'évaluation proposé repose seulement sur elles.

Quoiqu'il en soit de la façon d'aboutir à ces relations, elles entraînent que, pour conclure, il suffit d'évaluer les quantités  $liv(i', h)$ ,  $app(i', h)$ ,  $app(i'', h)$  et  $ech(i', h, k)$  ( $k \in K$ ) de telle sorte que la relation de cohérence globale soit satisfaite : l'un des objets de cette présentation est de susciter une telle évaluation à partir des sources économétriques.

A défaut - ou en attendant - de pouvoir accéder à ces sources, on tente, ainsi que le suggère la relation (9.14), d'évaluer les  $ech(i', h, k)$  au prorata des  $APP2(i, k)$ , i.e. via la formule,

$$(9.16) \text{ pour } k \in K, ech(i', h, k) = (1 - r3)APP2(i, k),$$

où le rapport  $r3$  est donné par l'expression,

$$(9.17) r3 = [APPT1(i) - app(i', h) - app(i'', h)] / [\sum_{k \in K} APP2(i, k)],$$

qui s'obtient en portant (9.16) dans la relation de cohérence globale (9.12).

Sur l'expression (9.17) du rapport  $r3$ , on voit que cette méthode d'évaluation des  $ech(i', h, k)$  ( $k \in K$ ) réclame, en plus de la connaissance des données de référence, celle de l'apport  $app(i', h) + app(i'', h)$ , qu'il faut donc aussi évaluer. Plutôt que directement cet apport, c'est la somme des échanges figurant au premier membre de (9.12) qui a été évaluée "à dire d'experts" pour 1986 : 18100 MF (dont 7600 pour les semences et 2640 pour les services de travaux agricoles). La relation (9.12) fournit alors l'apport  $app(i', h) + app(i'', h)$ , soit 3488 MF, puis l'expression (9.17) le rapport  $r3$ , avec la valeur 0.5418.

Les montants ainsi obtenus figurent dans la TABLEAU 10.4, sous l'hypothèse supplémentaire, qui complète l'hypothèse (H10) [relation (9.2)] :

(H11) le bien  $i'$  donne lieu à importations mais pas à livraisons, i.e.,

$$(9.18) liv(i', h) = 0 \quad \text{et} \quad app(i', h) = 1400.$$

Cette hypothèse est à revoir pour une évaluation réaliste, le montant de 1400 MF correspondant aux importations de semences. En vertu de (9.8) et (9.11), elle ne concerne que la ligne "hors exploitations" du TABLEAU 10.4.

La modification (4) butant sur le manque d'information économétrique, on fait l'hypothèse la plus simple :

(H12) les biens "fourrages" et "anim. nourissons" ne circulent qu'entre les exploitations, i.e.,

(9.19) pour  $i = \text{"fourrages"}$  ou  $i = \text{"anim. nourissons"}$  et  $k \in K$ ,  $LIV2(i,k) = 0$ .

Cette hypothèse suffit pour prendre en compte les échanges  $ech(i,k',k)$  ( $k' \in K$ ,  $k \in K$ ) entre exploitations, ce qui est la principale justification de l'introduction des biens en cause. Elle est à revoir pour une évaluation réaliste, par exemple pour prendre en compte les échanges  $ech(i,k,h)$  ( $k \in K$ ).

Enfin, la modification (5) est ignorée dans cette première version : le bien "travail" est absent dans la suite, tandis que le bien "usage sol agricole" donne seulement lieu à un traitement spécifique "en quantité" [point (6) du § 15].

On insiste cependant sur l'importance du traitement de ces postes par rapport à l'objectif lointain consistant à "technologiser" le TES (voir l'introduction) : en ce qui concerne le bien "travail", il s'agit de désagréger les salaires du poste (de charges) "salaires + cotis. soc. sal.", puis de confronter les montants ainsi obtenus avec les nombres de salariés par exploitation ; en ce qui concerne le bien "usage sol agricole", il s'agit de confronter les charges locatives avec les superficies utilisées par les exploitations.

## § 10 - TABLEAUX DES DONNEES ECONOMETRIQUES

Les TABLEAUX 10.1 et 10.2 ci-après reprennent les tableaux de référence Tab.LIVT1 et Tab.APPT1 (§ 9).

TABLEAU 10.1 - Reprise de Tab.LIVT1 : "Tableau 1 - Livraisons de produits agricoles", [7], p. 29, colonne "valeur 1986" (en MF).

BIEN i	postes niv. 600	LIVT1(i)
céréales	01.0	48987
p.d.t. + betteraves	01.11, 21	10522
oléa., protéa., vég. divers	01.13, 22, 23, 24, 43	14877
légumes frais + fruits	01.12, 14	29350
vins	01.3	36687
plants pépin. + fleurs	01.41, 42	7971
gros bovins + veaux	01.51, 52	45541
ovins, caprins, équins	01.54, 55	5316
porcins	01.53	17178
laits	01.71	51768
autres livr. animales	01.61, 62, 72, 73	24937
TOTAL		293134

Dans la colonne "postes niv. 600" figure l'analyse des biens de la nomenclature de référence (colonne de gauche "BIEN i") en termes des postes de la nomenclature au niveau 600 qui figurent dans Tab.LIVT1. Cette analyse, obtenue "à dire d'experts", est à confirmer. Les montants qui figurent dans la colonne "LIVT1(i)" en sont déduits par agrégation.

TABLEAU 10.2 - Reprise de Tab.APPT1 : "Tableau 4 - Consommations intermédiaires de la branche agriculture", [7], p. 30, colonne "valeur" (en MF).

BIEN i	postes niv. 90	APPT1(i)
engrais	S14(p), S17(p)	20658 -
prod. protect. cultures	S171(p), S18(p)	11536 -

aliments des animaux	S36, S39, S401, S402(p)	39923 -
prod. pétroliers	S053	8402 -
entret. mat. et bât.	S22, S311, S55, S65	9168 -
autres biens et services	S14(p), S18(p), S40(p), ...	24887 -
TOTAL		114574

Dans la colonne "postes niv. 100" figure l'analyse des biens de la nomenclature de référence (colonne de gauche "bien non-agricole i") en termes des postes de la nomenclature au niveau 90, analyse qui est tirée de [8] ("Table d'agrégation ...", p. 4). La mention "(p)" après un poste au niveau 90 signifie que ce poste empiète sur plusieurs postes de la nomenclature agrégée.

Les montants qui figurent dans la colonne "APPT1(i)" correspondent à un compromis entre ceux de la colonne "valeur" de Tab.APPT1 et les consommations intermédiaires de la branche "agriculture" (S01) que fournit le "tableau des entrées intermédiaires" du TES au niveau 90, année 1986, en valeur, hors toutes TVA (HTV). Les empiètements de postes au niveau 90 ont été ajustés pour que les montants retenus soient compatibles avec ceux du TES, tout en étant les plus voisins possibles de ceux de Tab.APPT1. En fait, seul le montant correspondant à la ligne "autres biens et services" diffère significativement de celui fourni par Tab.APPT1 (24887 MF contre 24868) : ce montant, qui est un solde, a été évalué en retranchant du total des consommations intermédiaires de la branche S01 (hors intra-consommation : 114574 = 206734 - 92160) la somme de celles correspondant aux cinq autres postes de la nomenclature agrégée, postes pour lesquels la coïncidence entre Tab.APPT1 et TES est pratiquement réalisée.

Les TABLEAUX 10.3 et 10.4 ci-après présentent les résultats fournis par les procédures de modification des données de référence étudiées au § 9.

On rappelle que les chiffres figurant dans ces tableaux sont seulement illustratifs et destinés à permettre l'expérimentation numérique de la démarche préconisée dans ce texte : l'un des objets de la collaboration que ce dernier vise à initier (voir l'introduction) est d'amener les économètres de l'agriculture à corriger ces chiffres pour les rendre moins illustratifs !

TABLEAU 10.3 - Désagrégation du bien  $i$  = "légumes frais + fruits" en les biens  $i'$  = "légumes" et  $i''$  = "fruits", valeurs en MF [§ 9, modification (2)].

AGENT k	$LIV2(i,k)$	$r2(i',k)$	$LIV2(i',k)$	$LIV2(i'',k)$
expl. temps partiel	1656	0,664	1099	557
expl. céréalières	286	0,664	190	96
expl. agric. gén.	4147	0,664	2752	1395
expl. maraichage	4577	0,900	4119	458
expl. fruits	6412	0,100	641	5771
expl. viticoles	681	0,100	69	612
expl. horticoles	1539	0,664	1021	518
expl. bovins lait	430	0,664	285	145
expl. bovins viande	158	0,664	105	53
expl. bovins mixtes	96	0,664	64	32
expl. petit elev.	117	0,664	78	39
expl. hors sol	182	0,664	121	61
expl. polyculture	3002	0,664	1992	1010
expl. mixtes	1497	0,664	993	504
hors exploitations	4570	0,664	3033	1537
TOTAL	29350	0,564	16562	12788

TABLEAU 10.4 - Désagrégation du bien  $i$  = "autres biens et services" en les biens  $i'$  = "service agricoles" et  $i''$  = "autres", valeurs en MF [§ 9, modification (3)].

AGENT k	APP2( $i$ ,k)	LIV2( $i'$ ,k)	APP2( $i''$ ,k)
expl. temps partiel	2290	-1049	1241
expl. céréalières	2384	-1092	1292
expl. agric. gén.	5640	-2585	3055
expl. maraichage	670	-307	363
expl. fruits	1688	-773	915
expl. viticoles	4234	-1941	2293
expl. horticoles	877	-402	475
expl. bovins lait	7979	-3657	4322
expl. bovins viande	1976	-905	1071
expl. bovins mixtes	1137	-521	616
expl. petit elev.	1239	-568	671
expl. hors sol	2201	-1008	1193
expl. polyculture	1835	-841	994
expl. mixtes	5349	-2451	2898
hors exploitations	-14612	18100	2088
TOTAL	24887	0	23487

Mises à part les modifications présentées par les TABLEAUX 10.3 et 10.4 ci-dessus, ainsi que les ajouts correspondant à l'hypothèse (H12) (§ 9), les données économétriques de référence retenues - LIVT1, APPT1, LIV2, APP2 - sont celles - LIVT1, APPT1, LIV2, APP2 - fournies respectivement, via la correspondance entre nomenclatures retenues et nomenclatures de référence (§ 8), par les TABLEAUX 10.1 et 10.2 ci-dessus, Tab.LIV2 et Tab.APP2.

Les TABLEAUX 10.5 et 10.6 ci-après récapitulent ces données retenues après les modifications ci-dessus, respectivement LIV2( $i$ ,k) ( $i \in I_p$ ,  $k \in K$ ) et APP2( $i$ ,k) ( $i \in I_c$ ,  $k \in K$ ), à raison d'une colonne par bien  $i$  et d'une ligne par agent  $k$ , les colonnes absentes (biens "fourr." et "an.n.") correspondant à des valeurs nulles et la ligne "TOTAL" fournissant de plus, conformément aux relations (2.3) et (2.6), les montants totaux LIVT1( $i$ ) ( $i \in I_p$ ) et APPT1( $i$ ) ( $i \in I_c$ ).

On note que, dans ces tableaux, les lignes et les colonnes sont interverties par rapport à ce qu'elles sont dans les tableaux de départ Tab.LIV2 et Tab.APP2 ([7], p. 70). Ainsi, les colonnes des premiers reproduisent exactement les lignes des seconds, cela sauf en ce qui concerne : d'une part les biens "vins", "leg.", "fruits", "serv." et "autres" pour lesquels les montants sont ceux que fournissent les modifications (1), (2), (3), en particulier conformément aux TABLEAUX 10.3 et 10.4 pour les deux dernières ; d'autre part, l'agent "hors ex.", qui ne figure pas explicitement dans les tableaux de départ et pour lequel les montants sont obtenus, bien par bien, comme différence entre le total et la somme des montants relatifs aux autres agents, i.e. aux exploitations.

En ce qui concerne les lignes "TOTAL", le lecteur précautionneux remarquera que certains des montants indiqués - plus précisément ceux relatifs aux biens "cer.", "olpr.", "pt.bet.", "laits", "enrg.", "ener." et "entr." - ne coïncident qu'à une unité près avec la somme des montants relatifs aux divers agents : cette anomalie - mineure - remonte aux tableaux de départ ([7], p. 70) ; les circonstances n'ont pas permis de la corriger ici.

Cela étant, conformément à ce qui est dit dans l'introduction, l'un des objectifs de ce texte est d'amener les économètres de l'agriculture à corriger les TABLEAUX 10.5 et 10.6 en dépassant, grâce à l'information détaillée dont ils disposent, le caractère assez arbitraire des évaluations faites ici.

TABLEAU 10.5 - Données économétriques de références : types LIV2 et LIVT1

AGENT \ BIEN	cer.	ind.	olpr.	leg.	fruits	vins	hort.
ex tps part.	1396	240	655	1099	557	3045	212
ex céréal.	14585	544	3032	190	96	101	-4
ex agr. gén.	17825	6462	9017	2752	1395	350	15
ex maraich.	37	16	15	4119	458	62	38
ex fruits	193	21	91	641	5771	1349	2493
ex vitic.	405	28	290	69	612	27474	-257
ex hortic.	83	10	20	1021	518	34	5209
ex bov. lait	1154	213	-449	285	145	138	-4
ex bov. vde	342	82	-226	105	53	61	-3
ex bov. mix.	541	35	-78	64	32	46	-1
ex pet. elev.	227	64	-86	78	39	64	-3
ex hors sol	371	33	89	121	61	45	1
ex polycult.	2472	268	1414	1992	1010	2560	306
ex mixtes	7318	939	1927	993	504	1097	-12
hors ex	2039	1567	-833	3033	1537	261	-19
TOTAL	48987	10522	14877	16562	12788	36687	7971

AGENT \ BIEN	bov.	pt.bet.	porc.	laits	pr.b.c	serv.
ex tps part.	1757	599	492	1153	1980	-1049
ex céréal.	449	66	90	131	480	-1092
ex agr. gén.	2153	307	673	857	984	-2585
ex maraich.	7	7	3	4	31	-307
ex fruits	81	16	5	22	83	-773
ex vitic.	146	24	14	125	152	-1941
ex hortic.	16	2	6	31	21	-402
ex bov. lait	11763	110	840	32417	1074	-3657
ex bov. vde	10700	233	212	210	412	-905
ex bov. mix.	3930	41	136	2733	227	-521
ex pet. elev.	2182	2944	131	1548	401	-568
ex hors sol	1694	83	10810	1939	12461	-1008
ex polycult.	1086	96	572	575	699	-841
ex mixtes	9519	707	2921	8786	3090	-2451
hors ex	58	80	273	1238	2842	18100
TOTAL	45541	5316	17178	51768	24937	0

TABLEAU 10.6 - Données économétriques de références : types APP2 et APPT1

AGENT \ BIEN	enr.	pest.	al.b.	ener.	entr.	autres
ex tps part.	994	295	1811	546	619	1241
ex céréal.	3053	1748	377	744	709	1292
ex agr. gén.	4738	3326	1019	1429	1601	3055
ex maraich.	135	99	28	160	95	363
ex fruits	341	612	96	196	240	915
ex vitic.	634	1617	133	472	689	2293
ex hortic.	118	140	26	326	149	475
ex bov. lait	3444	539	8354	1179	1650	4322
ex bov. vde	919	147	2771	408	485	1071
ex bov. mix.	648	148	1391	231	247	616
ex pet. elev.	558	66	1090	231	354	671
ex hors sol	351	144	15190	369	299	1193
ex polycult.	964	662	949	344	383	994
ex mixtes	3488	1347	5653	1139	1438	2898
hors ex	272	646	1035	629	209	2088
TOTAL	20658	11536	39923	8402	9168	23487

§ 11 - DONNEES TECHNOLOGIQUES : FICHES TECHNIQUES

Les données technologiques (§ 6) vont être introduites sous la forme de fiches techniques des activités, à raison d'une fiche par activité : la fiche indique, d'une part les montants des productions et consommations d'un module conventionnel (§ 4) mesurés successivement en quantité et en valeur, en KF, aux prix courants de 1986 (§ 1), d'autre part des bornes de ces montants. Les bornes des coefficients techniques - qui constituent les données technologiques à proprement parler (§ 6) - seront ensuite associés aux montants en valeur fournis par ces fiches (§ 12).

Le TABLEAU 11.1 ci-après fournit au préalable le système des prix de référence assurant le passage des montants en quantité aux montants en valeur figurant dans les fiches. Le tableau indique aussi les unités physiques en fonction desquelles sont mesurés les divers biens.

TABLEAU 11.1 - Unités de mesure et prix de référence en KF 1986.

*(sur 1 colonne pour 1 colonne p. suivante)*

BIEN	unité	prix	bien	unité	prix
céréales	tonne	1.10	bovins	tonne	20.70
plantes industr.	tonne	0.40	petit bétail	tonne	25.00
oléoprotéagineux	tonne	3.00	porcins	tonne	10.25
légumes	tonne	3.20	prod. basse cour	tonne	9.70
fruits	tonne	4.10	laits	tonne	1.70
vins	tonne	5.10	anim. nourriss.	tonne	15.00
prod. horticoles	tonne	6.00	services agricoles		
fourrages	tonne	0.25	usage sol agric.	hectare	
engrais	tonne	1.40	entretiens		
pesticides	tonne	50.00	autres		
alim. bétail	tonne	1.70	travail		
énergies	tep	2.10			

On note que les biens "services agricoles", "entretiens" et "autres" ne figurent que pour mémoire dans ce tableau : trop hétérogènes pour pouvoir être raisonnablement mesurés en unités physiques, ils vont seulement donner lieu au traitement en valeur. Par ailleurs, les biens "usage sol agric." et "travail", bien que mesurables en unités physiques, ne figurent aussi que pour mémoire car leur valorisation est ignorée dans cette version du texte (fin du § 9).

Cela étant, les fiches techniques annoncées figurent dans le TABLEAU 11.2 (ci-après et ANNEXE 1).

Pour chaque activité : les six colonnes numériques sont réparties en deux groupes de trois qui, repérés par les en-têtes "quantités" et "valeurs", fournissent, sur les lignes correspondant aux divers biens indiqués dans la colonne de gauche, respectivement les montants mesurés en quantité et en valeur, en KF 1986 ; dans chacun de ces groupes, la colonne "piv", fournit les productions et consommations d'un module pivot, tandis que les colonnes "inf" et "sup" indiquent des bornes pour les valeurs pivot, une case vide correspondant à l'absence de limitation et une ligne absente à des valeurs nulles ; le passage des montants du groupe "quantités" à ceux correspondants du groupe "valeurs" se fait en multipliant les premiers par les prix que fournit le TABLEAU 11.1 ; dans la colonne marquée "t", le label "p" indique une production du bien correspondant et le label "c" une consommation ; le module de l'activité est défini en normalisant à 100 unités physiques une production "principale" ; sur la ligne "total prod." figure la somme des productions en valeur.

De plus, conformément à l'alinéa qui suit le TABLEAU 11.1 ci-dessus, les biens "services agricoles", "entretiens" et "autres" ne sont traités qu'en valeur, tandis que le bien "usage sol agric." ne l'est qu'en quantité.

Par exemple pour l'activité "cult. céréales 1", la colonne "piv" en quantité signifie que le module pivot nécessite, pour une production de 100 tonnes de "céréales" (normalisation du module) et de 23.60 tonnes de "fourrages" (i.e. de paille), 9.94 tonnes d'"engrais", 0.139 tonne de "pesticides", ..., et une superficie de 25 hectares, ce qui, en valeur aux prix du TABLEAU 11.1, correspond à une production totale de 115.90 KF, pour des dépenses de 13.92 KF d'"engrais", 6.95 KF de "pesticides", ..., avec un encadrement de ce dernier montant entre 4.15 et 9.40 KF (colonnes "inf" et "sup"), ...

TABLEAU 11.2 - Fiches techniques : données  
(extraits : le tableau complet est en ANNEXE 1)

** cult. céréales 1		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
céréales	p	100.00	100.00	100.00	110.00	110.00	110.00
fourrages	p	23.60	23.60	23.60	5.90	5.90	5.90
total prod.					115.90	115.90	115.90
services agricoles	c				2.90	6.72	11.59
usage sol agricole	c	22.22	25.00	28.57			
engrais	c	7.54	9.94	13.00	10.56	13.92	18.20
pesticides	c	0.083	0.139	0.188	4.15	6.95	9.40
énergies	c	1.88	2.49	3.15	3.95	5.23	6.62
entretiens	c				2.78	3.59	4.87
autres	c				6.95	8.34	
- - -							
** élev. bov. viande		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
bovins	p	100.00	100.00	100.00	2070.00	2070.00	2070.00
total prod.					2070.00	2070.00	2070.00
céréales	c	18.82	28.23	37.64	20.70	31.05	41.40
oleqproteagineux	c	4.83	6.90	10.35	14.49	20.70	31.05
fourrages	c	1159.20	1573.20	2484.00	289.80	393.30	621.00
anim. nourrissons	c	20.70	41.40	55.20	310.50	621.00	828.00
services agricoles	c				41.40	97.29	165.60
alim. bétail	c	194.40	255.70	304.40	330.48	434.69	517.48
énergies	c	9.86	14.78	34.50	20.71	31.04	72.45
entretiens	c				28.98	33.12	64.17
autres	c				113.80	136.62	

On souligne que, dans le TABLEAU 11.2, seuls les chiffres des colonnes "piv" correspondent à un ensemble cohérent de productions-consommations unitaires, i.e. à un "module technologique" de l'activité. Ceux des colonnes "inf" et "sup" ne sont que des encadrements des précédents, encadrements marqués, en particulier à cause de leurs origines diverses, par une relative indépendance entre biens qui fait que ces colonnes ne peuvent pas être raisonnablement considérées comme présentant la cohérence de modules.

Cette convention est indiquée dans le tableau par le fait que les montants des productions (lignes portant le label "p" dans la colonne "t") sont les mêmes, pour chaque groupe, dans les trois colonnes "inf", "piv", "sup" : pour chaque bien, les bornes considérées sont ainsi relatives à la même production que la consommation pivot.

En fonction de ce qui précède, on appelle fiche réduite la fiche réduite aux deux colonnes définissant le module (ici aux deux colonnes "piv"), pour la distinguer de la fiche proprement dite qui comprend aussi les bornes et sera dite complète si besoin est.

Les chiffres présentés dans le TABLEAU 11.2 ont résulté de la confrontation entre, d'une part ceux que fournissent les traités d'agronomie (essentiellement [13], [10], [11]) ou les "dires d'experts" (\*), d'autre part les résultats préliminaires obtenus par la démarche faisant l'objet de ce texte (§ 6 et 14) et dont les résultats "actuels" sont présentés dans la suite (§ 12, 13, 15, 16).

Ce "va-et-vient" entre données technologiques brutes et résultats préliminaires a entraîné que la plupart des montants figurant dans le tableau - en particulier nombre de ceux des bornes et ceux concernant les biens non mesurables en unités physiques déjà mentionnés à propos du TABLEAU 11.1 - ont donné lieu à une démarche d'ajustement en fonction de ces résultats (§ 14) : la précision avec laquelle sont donnés ces montants - précision bien supérieure à celle que l'on peut espérer de simples évaluations technologiques - reflète cette démarche (voir l'introduction de l'ANNEXE 1).

Dans cette version préliminaire, il a paru inutile de supprimer cette anomalie en arrondissant les montants des fiches au nombre de chiffres raisonnablement significatifs, puis en recalculant les coefficients techniques en conséquence. Ce sera évidemment à faire pour la version revue.

De plus et en relation avec ce qui précède, on rappelle que, comme tous ceux présentés dans ce texte (voir l'introduction), les chiffres figurant dans ce tableau sont mis pour illustrer le propos méthodologique et être soumis aux spécialistes.

## § 12 - COEFFICIENTS TECHNIQUES : DONNEES ET RESULTATS

Le TABLEAU 12.1 (ci-après et ANNEXE 2) fournit conjointement plusieurs valeurs des coefficients techniques de types cfp et cfc (ainsi qu'indiqué dans la colonne "t") : d'une part, dans les colonnes "inf", "sup" et "piv" les bornes et valeurs pivot associées aux fiches techniques (TABLEAU 11.2) ; d'autre part, dans la colonne "res", les valeurs résultant de la démarche de calcul proposée (§ 6 et 14) à partir des bornes précédentes mises dans les contraintes technologiques (6.2) et (6.3) comme variables exogènes de types cfpn, cfp<sub>x</sub>, cfc<sub>n</sub>, cfc<sub>x</sub>.

Afin d'explicitier la relation entre ce tableau et le TABLEAU 11.2, on commence par formuler le schéma de la correspondance entre fiche réduite (§ 11) et (jeu de) coefficients techniques (§ 4) d'une activité.

Pour cela, on désigne, pour chaque bien  $i \in I$ , d'abord par  $fqp(i)$  et  $fvp(i)$  [resp.  $fqc(i)$  et  $fvc(i)$ ] les montants - tels qu'ils figurent dans la fiche, avec zéro comme valeur par défaut de la ligne d'un bien - de la production [resp. de la consommation] du bien  $i$  en quantité et en valeur, puis par  $cfp(i)$  et  $cfc(i)$  les coefficients techniques correspondants, enfin par  $px(i)$  le prix du bien  $i$ .

Les relations définissant la correspondance en cause s'écrivent alors :

$$(12.1) \text{ pour } i \in I, fvp(i) = px(i)fqp(i) \text{ et } fvc(i) = px(i)fqc(i) ;$$

$$(12.2) fqp(i) = 100,$$

où  $i \in I_p$  est le bien de normalisation du module de la fiche ;

$$(12.3) \text{ pour } i \in I, cfp(i) = fvp(i)/fvpt \text{ et } cfc(i) = fvc(i)/fvpt ,$$

où  $fvpt$  est le montant total de la production en valeur défini par,

$$(12.4) fvpt = \sum_{i \in I} fvp(i).$$

De ces relations, il résulte que, les prix de référence étant donnés, la correspondance entre fiche réduite et coefficients techniques est biunivoque : lorsque la première est donnée (correspondance directe), les seconds sont définis par la relation (12.3), la condition de normalisation (4.3) étant assurée par la définition (12.4) de fvpt ; inversement, lorsque les seconds sont donnés (correspondance inverse), le montant total de la production fvpt est d'abord fourni par les relations (12.1) et (12.3) pour  $i = \underline{i}$  et la condition de normalisation (12.2), après quoi les montants définissant la fiche sont définis par les relations (12.3) et (12.1).

Cette propriété de biunivocité peut être exprimée en disant que, formellement, fiche réduite et coefficients techniques correspondent seulement à deux normalisations différentes, respectivement via les conditions (12.2) et (4.3).

Toutefois, dans la pratique, les deux présentations ne sont pas équivalentes : la fiche est plus directement "compréhensible" (en particulier par la dualité entre quantités et valeurs qu'elle intègre), tandis que les coefficients techniques sont plus commodes pour le calcul économétrique.

Cela étant, l'application de la correspondance directe aux montants - fvp(i) ou fvc(i), pour les divers biens  $i \in I$  - figurant dans les colonnes "inf", "piv" et "sup" en valeur des fiches complètes du TABLEAU 11.2 fournit les coefficients - cfp(i) ou cfc(i) - figurant respectivement dans les colonnes "inf", "piv" et "sup" du TABLEAU 12.1.

Par exemple, pour l'activité "cult. céréales 1" et le bien "énergies", la borne inf (resp. la borne sup, la valeur pivot) du coefficient cfc vaut  $0.034 = 3.95/115.90$  (resp.  $0.057 = 6.62/115.90$ ,  $0.045 = 5.23/115.90$ ), où le montant de la consommation 3.95 (resp. 6.62, 5.23) est fourni par la fiche du TABLEAU 11.2 relative à cette activité, dans la colonne "inf" (resp. "sup", "piv") en valeur et sur la ligne "énergies", tandis que la production totale 115.90 est fournie par la ligne "total prod."

Inversement, l'application de la correspondance inverse aux coefficients des colonnes "inf", "piv" et "sup" du TABLEAU 12.1 permet de reconstituer les fiches du TABLEAU 11.2. C'est ce mode de calcul qui a été utilisé pour retoucher les fiches en fonction des résultats préliminaires (§ 11 et 14).

TABLEAU 12.1 - Coefficients techniques : données et résultats  
(extraits : le tableau complet est en ANNEXE 2)

** cult. céréales 1	t	inf	piv	sup	res
céréales	cfp	0.949	0.949	0.949	0.949
fourrages	cfp	0.051	0.051	0.051	0.051
services agricoles	cfc	0.025	0.058	0.100	0.0574
engrais	cfc	0.091	0.120	0.157	0.091
pesticides	cfc	0.036	0.060	0.081	0.036
énergies	cfc	0.034	0.045	0.057	0.0513
entretiens	cfc	0.024	0.031	0.042	0.0328
autres	cfc	0.060	0.072		0.0692
° ° °					
** élev. bov. viande	t	inf	piv	sup	res
bovins	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
céréales	cfc	0.010	0.015	0.020	0.010
oléoprotéagineux	cfc	0.007	0.010	0.015	0.007
fourrages	cfc	0.140	0.190	0.300	0.2121
anim. nourrissons	cfc	0.150	0.300	0.400	0.2922
services agricoles	cfc	0.020	0.047	0.080	0.0616

° °

** élev. bov. viande (suite)	t	inf	piv	sup	res
alim. bétail	cfc	0.160	0.210	0.250	0.1726
énergies	cfc	0.010	0.015	0.035	0.0262
entretiens	cfc	0.014	0.016	0.031	0.031
autres	cfc	0.055	0.066		0.055

De plus, l'application de la correspondance inverse aux coefficients de la colonne "res" du TABLEAU 12.1 permet d'associer des fiches réduites à ces coefficients : ces fiches figurent dans le TABLEAU 12.2 (ci-après et ANNEXE 3).

Pour chaque activité et pour les divers biens indiqués dans la colonne de gauche, sauf pour le bien "usage sol agric." : la fiche proprement dite occupe les deux premières colonnes numériques où figurent les montants des productions ou consommations (label "p" ou label "c" dans la colonne "t") du module, montants fqp(i) ou fqc(i) en quantité (colonne "quantités") et montants fvp(i) ou fvc(i) en valeur (colonne "valeurs") ; les coefficients calculés cfp(i) ou cfc(i), dont découle la fiche, figurent dans la colonne "coef.", laquelle reproduit la colonne "res" du TABLEAU 12.1 ; dans la colonne "g", le label "i" (resp. "s") indique que le montant en cause coïncide avec la borne inf (resp. sup) correspondante fournie par le TABLEAU 12.1.

En ce qui concerne le bien "usage sol agric.", la consommation figurant dans la colonne "quantités" est une moyenne nationale qui est déterminée en fonction du niveau global calculé pour l'activité et d'une évaluation de la superficie globale qui lui est consacrée [point (6) du § 15].

Par exemple (voir aussi l'introduction de l'ANNEXE 3, en particulier relativement aux arrondis), pour l'activité "cult. céréales 1" et le bien "énergies", le montant de la consommation en valeur - arrondi à 5.94 KF (colonne "valeurs" et ligne "énergies" de la fiche de l'activité) - est obtenu en multipliant la valeur du coefficient cfc en cause - soit 0.0513 (colonne "coef." et ligne "énergies") - par la production totale de l'activité, soit 115.90 KF, tandis que le montant en quantité est obtenu en divisant le montant en valeur par le prix - 2.1 KF/tep - du bien "énergies" fourni par le TABLEAU 11.1. On note que ces montants sont compris entre les bornes fournies par le TABLEAU 11.2 et commentées ci-dessus comme exemple.

TABLEAU 12.2 - Fiches techniques : résultats  
(extraits : le tableau complet est en ANNEXE 3)

** cult. céréales 1	t	quantités	valeurs	g	coef.
céréales	p	100.00	110.00		0.949
fourrages	p	23.60	5.90		0.051
total prod.			115.90		1.000
services agricoles	c		6.65		0.0574
usage sol agricole	c	25.86			
engrais	c	7.54	10.56	i	0.091
pesticides	c	0.083	4.15	i	0.036
énergies	c	2.83	5.94		0.0513
entretiens	c		3.80		0.0328
autres	c		8.02		0.0692
** prairies natur.	t	quantités	valeurs	g	coef.
fourrages	p	100.00	25.00		1.000
services agricoles	c		1.50	s	0.0600
usage sol agricole	c	32.29			

** prairies natur. (suite)	t	quantités	valeurs	g	coef.
engrais	c	5.32	7.45		0.2976
pesticides	c	0.0026	0.13	i	0.005
énergies	c	0.424	0.89		0.0356
entretiens	c		1.10	s	0.044
autres	c		2.96		0.1184
** élev. bov. lait	t	quantités	valeurs	g	coef.
bovins	p	1.88	38.92		0.186
laits	p	100.00	170.00		0.814
total prod.			208.92		1.000
céréales	c	2.01	2.21		0.0106
oléoprotéagineux	c	1.04	3.12		0.0149
fourrages	c	161.00	40.25		0.1926
anim. nourrissons	c	0.60	9.00	i	0.043
services agricoles	c		13.64		0.0653
alim. bétail	c	18.47	31.40		0.1503
énergies	c	1.43	3.00		0.0144
entretiens	c		5.37		0.0257
autres	c		14.35		0.0687
** élev. bov. viande	t	quantités	valeurs	g	coef.
bovins	p	100.00	2070.00		1.000
céréales	c	18.82	20.70	i	0.010
oléoprotéagineux	c	4.83	14.49	i	0.007
fourrages	c	1756.00	439.00		0.2121
anim. nourrissons	c	40.33	604.85		0.2922
services agricoles	c		127.50		0.0616
alim. bétail	c	210.00	357.00		0.1726
énergies	c	25.82	54.22		0.0262
entretiens	c		64.17	s	0.031
autres	c		113.80	i	0.055

On note que, selon les activités et les biens, les coefficients calculés (colonne "res" du TABLEAU 12.1 ou colonne "coef." du TABLEAU 12.2) se situent, de façon apparemment assez irrégulière, à l'une ou l'autre des bornes ou strictement entre elles, mais assez rarement près de la valeur pivot. Ainsi, la cohérence "économétrique" - qu'expriment ces coefficients via la confrontation aux données économétriques que permet la démarche de calcul - est assez éloignée de la cohérence "technologique" des valeurs pivot. Inversement, ces derniers ne permettent pas une bonne adéquation économétrique, i.e. fournissent une beaucoup moins bonne qualité d'approximation que les valeurs calculées (§ 7 et 15).

L'analyse détaillée de ces disparités est à faire, en particulier via celle du serrage des bornes, mais sans doute pas avant que les données, tant économétriques que technologiques, n'aient été revues par les spécialistes.

## § 13 - MULTIPLET PRESENTE

On présente ci-dessous, dans les TABLEAUX 13.2 et 13.3, un jeu de valeurs des variables extensives en cause, i.e. un jeu de valeurs des niveaux des activités (variables de type niv, § 4) et des échanges (variables de type ech et apph, § 1 et § 3). Ce jeu est associé aux coefficients techniques (variables de types cfp et cfc, § 4) déjà introduits au § 12 (TABLEAUX 12.1 ou 12.2) et repris sous forme condensée dans le TABLEAU 13.1.

L'ensemble des valeurs de ces variables - i.e. le multiplet formé des valeurs des variables de types cfp, cfc, niv, ech, apph spécifiées par les TABLEAUX 13.1, 13.2 et 13.3 - constitue le principal résultat numérique de ce travail et sera dit multiplet présenté.

Ce multiplet s'inscrit dans le cadre de la problématique introduite au § 5, relativement aux nomenclatures spécifiées au § 8 et aux données économétriques de référence (§ 2) modifiées conformément aux § 9 et 10.

Plus précisément, il vise à satisfaire, relativement à ces données, les équations de conservation complètes (5.1) à (5.4) avec des écarts (variables de types ecp et ecc, § 5), "raisonnements petits". Les écarts déduits de ces équations sont fournis par le TABLEAU 13.6, tandis que les TABLEAUX 13.4 et 13.5 fournissent les indicateurs correspondants (variables de types idpg, idcg, idpl et idcl, § 7) qui repèrent la qualité de l'approximation.

Ce multiplet est livré ici de façon brute, seulement avec les indications de lecture des tableaux. La démarche par laquelle il a été obtenu est analysée au § 14, tandis que le § 15 contient diverses remarques le concernant.

Dans tous les tableaux : les postes des nomenclatures sont repérés par des noms abrégés, noms indiqués entre parenthèses dans les tableaux du § 8 en ce qui concerne les biens et les activités ; la valeur par défaut, pour une case vide ou une ligne manquante, est zéro ; les valeurs arrondies à zéro, compte tenu du nombre de décimales affichées, sont considérées comme nulles. Les variables extensives sont mesurées, comme les variables économétriques, en MF 1986 (§ 1).

Le TABLEAU 13.1 fournit les coefficients techniques  $cfp(i,j)$  ( $i \in I_p, j \in J$ ) et  $cfc(i,j)$  ( $i \in I, j \in J$ ), à raison d'une colonne par activité  $j$  et d'une ligne par bien  $i$ , les coefficients de type cfc étant repérés par le signe "-". Les valeurs sont les mêmes que dans les TABLEAUX 12.1 et 12.2.

Le TABLEAU 13.2 fournit les niveaux  $niv(j,k)$  ( $j \in J, k \in K$ ), à raison d'une colonne par activité  $j$  et d'une ligne par agent  $k$ , la ligne "TOTAL" fournissant de plus les niveaux globaux  $nivg(j)$  ( $j \in J$ ).

Le TABLEAU 13.3 fournit : d'une part les échanges  $ech(i,k',k)$  ( $i \in I_p, k' \in K, k \in K$ ), à raison d'une colonne par agent destinataire  $k$  et d'une ligne par agent origine  $k'$  et par bien concerné, ce dernier étant indiqué (par son nom abrégé) avant le montant de l'échange ; d'autre part les importations de biens agricoles  $apph(i)$  ( $i \in I_p$ ), dans la colonne "hors ex." [hypothèse (H6), § 3] et sur les lignes "extérieur", à raison d'une telle ligne par bien importé.

Le TABLEAU 13.4 [resp. le TABLEAU 13.5] fournit les indicateurs globaux  $idpg(i,k)$  ( $i \in I_p, k \in K$ ) et  $idcg(i,k)$  ( $i \in I_c, k \in K$ ) [resp. les indicateurs locaux  $idpl(i,k)$  ( $i \in I_p, k \in K$ ) et  $idcl(i,k)$  ( $i \in I_c, k \in K$ )], à raison d'une colonne par bien  $i$  et d'une ligne par agent  $k$ , le type, idpg ou idcg [resp. idpl ou idcl], de l'indicateur étant concomitant de celui,  $i \in I_p$  ou  $i \in I_c$ , du bien.

Le TABLEAU 13.6 fournit les écarts  $ecp(i,k)$  ( $i \in I_p, k \in K$ ) et  $ecc(i,k)$  ( $i \in I_c, k \in K$ ), à raison d'une colonne par bien  $i$  et d'une ligne par agent  $k$ , le type, ecp ou ecc, de l'écart étant concomitant de celui,  $i \in I_p$  ou  $i \in I_c$ , du bien.

TABLEAU 13.1 - Multiplet présenté : coefficients techniques

BIEN \ ACTIV.	cer.1	cer.2	ind.	olpr.1	olpr.2	leg.	arbor.
céréales	0.9490	0.9490	.	.	.	.	.
plantes ind.	.	.	1.0000	.	.	.	.
oléoprotéag.	.	.	.	1.0000	1.0000	.	.
légumes	.	.	.	.	.	1.0000	.
fruits	.	.	.	.	.	.	1.0000
prod. hortic.	.	.	.	.	.	.	-0.0900
fourrages	0.0510	0.0510	.	.	.	.	.
serv. agric.	-0.0574	-0.0561	-0.0764	-0.1000	-0.0500	-0.0593	-0.0687
engrais	-0.0910	-0.1668	-0.0800	-0.1284	-0.2300	-0.0110	-0.0094
pesticides	-0.0360	-0.1379	-0.0701	-0.0400	-0.0873	-0.0090	-0.0698
énergies	-0.0513	-0.0303	-0.0350	-0.0600	-0.0383	-0.0340	-0.0030
entretiens	-0.0328	-0.0420	-0.0460	-0.0420	-0.0326	-0.0140	-0.0180
autres	-0.0692	-0.0678	-0.0920	-0.1219	-0.0550	-0.0700	-0.0820
BIEN \ ACTIV.	vit.	hort.	p.nat.	p.art.	bov.l	bov.v	p.bet.
céréales	.	.	.	.	-0.0106	-0.0100	-0.0935
oléoprotéag.	.	.	.	.	-0.0149	-0.0070	-0.0080
vins	1.0000	.	.	.	.	.	.
prod. hortic.	-0.0900	1.0000	.	.	.	.	.
fourrages	.	.	1.0000	1.0000	-0.1926	-0.2121	-0.3000
bovins	.	.	.	.	0.1860	1.0000	.
petit bétail	.	.	.	.	.	.	0.6600
laits	.	.	.	.	0.8140	.	0.3400
an. nourriss.	.	.	.	.	-0.0430	-0.2922	-0.2000
serv. agric.	-0.0625	-0.0527	-0.0600	-0.0668	-0.0653	-0.0616	-0.0540
engrais	-0.0171	-0.0124	-0.2976	-0.4562	.	.	.
pesticides	-0.0529	-0.0149	-0.0050	-0.0800	.	.	.
alim. bétail	.	.	.	.	-0.1503	-0.1726	-0.1000
énergies	-0.0120	-0.0489	-0.0356	-0.0450	-0.0144	-0.0262	-0.0100
entretiens	-0.0240	-0.0240	-0.0440	-0.0440	-0.0257	-0.0310	-0.0375
autres	-0.0738	-0.0620	-0.1184	-0.1277	-0.0687	-0.0550	-0.0550
BIEN \ ACTIV.	pc.tr	pc.hs	b.cour	an.n	serv.		
céréales	-0.1800	.	-0.1139	.	.	.	.
oléoprotéag.	-0.0300	.	-0.0080	-0.0050	-0.1118	.	.
fourrages	-0.2000	.	.	-0.0600	.	.	.
bovins	.	.	.	.	-0.0134	.	.
porcins	1.0000	1.0000	.	.	.	.	.
prod. b. cour	.	.	1.0000	.	.	.	.
an. nourriss.	-0.1000	-0.4000	-0.1000	1.0000	-0.0270	.	.
serv. agric.	-0.0800	-0.0352	-0.0020	-0.0200	1.0000	.	.
engrais	.	.	.	.	.	.	.
pesticides	.	.	.	.	-0.0168	.	.
alim. bétail	-0.0500	-0.5500	-0.2500	-0.3704	.	.	.
énergies	-0.0200	-0.0100	-0.0040	-0.0070	-0.0154	.	.
entretiens	-0.0040	-0.0100	-0.0090	-0.0030	-0.0030	.	.
autres	-0.0800	-0.0300	-0.0240	-0.0230	-0.0659	.	.

*Transport  
Habitués - Services*

TABLEAU 13.2 - Multiplet présenté : niveaux des activités

AGENT \ ACTIV.	cer.1	cer.2	ind.	olpr.1	olpr.2	leg.	arbor.
ex. tps part.	2600		240	953		1099	557
ex. céréal.	4979	6846	544		6121	190	96
ex. agr. gén.	5668	15477	6462	1855	3625	2752	1395
ex. maraich.		81	16	64		4119	458
ex. fruits	800		21		617	641	5771
ex. vitic.		451	28		79	69	612
ex. hortic.	383		10	0	3	1021	518
ex. bov. lait	1668	183	213		364	285	145
ex. bov. vde		194	82	18		105	53
ex. bov. mix.	28	371	35		7	64	32
ex. pet. elev.	1244		64	36		78	39
ex. hors sol	15	764	33		303	121	61
ex. polycult.	1458	1959	268	29	954	1992	1010
ex. mixtes	5357	3510	939	83	2093	993	504
hors ex.	2570		1567			3033	1537
TOTAL	26770	29836	10522	3038	14166	16562	12788

  

AGENT \ ACTIV.	vit.	hort.	p.nat.	p.art.	bov.l	bov.v	p.bet.
ex. tps part.	3045	536	1814		1037	1564	908
ex. céréal.	101	14			119	427	100
ex. agr. gén.	350	172			859	1993	465
ex. maraich.	62	85		132		7	11
ex. fruits	1349	3134			17	78	24
ex. vitic.	27474	2271		74	138	120	36
ex. hortic.	34	5259			37	9	3
ex. bov. lait	138	21	4057	4264	39755	4369	167
ex. bov. vde	61	7	1065	1223	111	10679	353
ex. bov. mix.	46	6		1094	3332	3310	62
ex. pet. elev.	64	6	1454		39	2175	4461
ex. hors sol	45	11			2330	1261	126
ex. polycult.	2560	627	595		646	966	145
ex. mixtes	1097	132	79	3920	10346	7595	1071
hors ex.	261	143	299		1470	17	121
TOTAL	36687	12424	9363	10707	60236	34570	8053

  

AGENT \ ACTIV.	pc.tr	pc.hs	b.cour	an.n.	serv.
ex. tps part.	315	177	1980	1843	
ex. céréal.		90	480	284	
ex. agr. gén.	237	436	984		
ex. maraich.		3	31	44	
ex. fruits	5		83	152	
ex. vitic.		14	152	67	
ex. hortic.		6	21	27	
ex. bov. lait		840	1074	2371	
ex. bov. vde		212	412	1707	
ex. bov. mix.		136	227	472	
ex. pet. elev.	27	104	401	268	
ex. hors sol		10810	12461	14467	
ex. polycult.		572	699	491	
ex. mixtes		2921	3090	813	
hors ex.	273		2842	873	17380
TOTAL	857	16321	24937	23879	17380

TABLEAU 13.3 - Multiplet présenté : échanges

ORIG. \ DEST.	ex. céréal.	ex. agr. gén.	ex. vitic.	ex. hortic.
ex. tps part.	cer. 553	an.n. 826	olpr. 148 an.n. 2	olpr. : 18
ex. céréal.		olpr. 3011 an.n. 50	olpr. 68	
ex. agr. gén.	cer. 2014			
ex. maraich.	cer. 35	olpr. 48		
ex. fruit.	cer. 553	olpr. 523 an.n. 115		
ex. hortic.	cer. 277	an.n. 18		
ORIG. \ DEST.	ex. bov. lait	ex. bov. vde	ex. bov. mix.	ex. pet. el.
ex. tps part.	fourr. 362	fourr. 19	fourr. 277	fourr. 311
ex. céréal.		fourr. 178		
ex. hors sol	an.n. 1092	an.n. 1615	an.n. 728	an.n. 1346
ex. polycult.			cer. 149	
ex. mixtes		cer. 346	cer. 113	
ORIG. \ DEST.	ex. hors sol	ex. polycult.	ex. mixtes	hors ex.
ex. tps part.	cer. 124 olpr. 3	olpr. 61 an.n. 31		
ex. céréal.	fourr. 265			
ex. agr. gén.	fourr. 303			
ex. maraich.	fourr. 129	an.n. 35		
ex. fruit.	fourr. 4			
ex. vitic.	fourr. 30			
ex. hortic.	fourr. 8			
ex. bov. lait		olpr. 166		
ex. bov. vde		olpr. 153		
ex. bov. mix.		olpr. 7		
ex. pet. el.	cer. 464	olpr. 65		
ex. hors sol		an.n. 80	an.n. 3543	
ex. polycult.	cer. 512 fourr. 367			
ex. mixtes exterieur	fourr. 477	olpr. 4		olpr. 1169 serv. 1400

TABLEAU 13.4 - Multiplet présenté : indicateurs globaux

Trasporti

AGENT \ BIEN	enrg.	pest.	al.b.	ener.	entr.	autres
ex. tps part.		0.007		-0.01	-0.017	
ex. céréal.		-0.003				
ex. agr. gén.					-0.009	
ex. maraich.					-0.001	
ex. fruits				0.01	0.004	
ex. vitic.		-0.001			0.008	
ex. hortic.				-0.001	0.002	
ex. bov. lait		-0.002				
ex. bov. vde			-0.001		-0.001	-0.003
ex. bov. mix.	-0.004			-0.003	0.002	
ex. hors sol	-0.007		-0.005		0.013	0.004
ex. polycult.				0.005	0.001	
ex. mixtes					-0.019	
hors ex.	0.011		0.006		0.018	

Les indicateurs globaux relatifs aux biens agricoles, idpg(i,k) (ieIp, keK), sont tous inférieurs au seuil d'arrondi à zéro - ici 0.0005 - sauf ceux relatifs au bien "serv." et aux agents "ex. tps part.", "ex. bov. mix.", "ex. mixtes" et "hors ex." qui valent respectivement 0.002, -0.001, 0.001 et -0.002.

TABLEAU 13.5 - Multiplet présenté : indicateurs locaux

*Traupant*

AGENT \ BIEN	cer.	olpr.	hort.	fourr.		
ex. tps part.						
ex. céréal.			0.009	-0.001		
ex. agr. gén.						
ex. maraich.	0.003	0.006	0.002	-0.002		
ex. fruits		0.001		-0.004		
ex. vitic.	-0.001	0.003		0.001		
ex. hortic.	0.001	0.015		-0.001		
ex. bov. lait		0.002	-0.010			
ex. bov. vde	0.001	-0.001	-0.015			
ex. bov. mix.	-0.001	0.006	-0.002			
ex. pet. elev.		0.002	-0.018			
ex. hors sol		0.001	0.022			
ex. polycult.		-0.001				
ex. mixtes						
hors ex.			0.001			
AGENT \ BIEN	bov.	pt.bet.	laits	an.n.	serv.	
ex. tps part.					0.071	
ex. céréal.			-0.001			
ex. agr. gén.						
ex. maraich.		0.036	-0.070	0.009		
ex. fruits	0.002	-0.010		-0.001		
ex. vitic.	-0.002	-0.010	-0.003		0.001	
ex. hortic.	-0.007	-0.010	0.004	-0.009	-0.001	
ex. bov. lait		0.002				
ex. bov. vde			0.002			
ex. bov. mix.		-0.002			0.048	
ex. pet. elev.						
ex. hors sol		0.002				
ex. polycult.		-0.003		-0.001	0.023	
ex. mixtes						
hors ex.	-0.001	-0.002			-0.003	
AGENT \ BIEN	enrg.	pest.	al.b.	ener.	entr.	autres
ex. tps part.		0.214	-0.002	-0.189	-0.337	
ex. céréal.	-0.001	-0.022	-0.002			-0.007
ex. agr. gén.			-0.002		-0.053	
ex. maraich.				-0.001	-0.143	-0.019
ex. fruits	-0.004	-0.002	-0.003	0.295	0.120	0.001
ex. vitic.		-0.006	-0.151	0.001	0.096	
ex. hortic.	0.002	0.002	-0.001	-0.035	0.099	-0.001
ex. bov. lait		-0.049				
ex. bov. vde		-0.018	-0.009	0.001	-0.020	
ex. bov. mix.	-0.137	0.001	-0.005	-0.114	0.066	
ex. pet. elev.		-0.017	-0.004			
ex. hors sol	-0.721	-0.010	-0.013		0.280	0.070
ex. polycult.			0.001	0.102	0.015	-0.009
ex. mixtes					-0.135	
hors ex.	0.458	0.001	0.194	-0.001	0.441	

TABLEAU 13.6 - Multiplet présenté : écarts

Traupée

AGENT \ BIEN	cer.	olpr.	hort.	fourr.		
ex. tps part.	0.648	-0.168	-0.180	0.169		
ex. céréal.	-0.628	-0.821	0.270	-0.451		
ex. agr. gén.	0.354	-0.453	-0.050	0.336		
ex. maraich.	0.240	0.395	0.200	-0.294		
ex. fruits	-0.358	0.435	0.200	-0.338		
ex. vitic.	-0.343	0.265	0.260	0.150		
ex. hortic.	0.312	0.059	0.320	-0.022		
ex. bov. lait	-0.437	2.284	-0.470	1.564		
ex. bov. vde	0.207	-0.062	-0.260	0.180		
ex. bov. mix.	-0.421	0.511	-0.020	0.635		
ex. pet. elev.	-0.245	0.148	-0.270	-0.165		
ex. hors sol	-0.126	0.425	0.460	0.693		
ex. polycult.	0.052	-0.594	-0.300	-0.001		
ex. mixtes	0.076	0.327	-0.090	0.598		
hors ex.	0.021	0.635	0.180	0.062		
TOTAL	-0.647	3.385	0.249	3.117		

  

AGENT \ BIEN	bov.	pt.bet.	laits	an.n	serv.	
ex. tps part.	-0.118	0.280	-0.162	0.508	69.947	
ex. céréal.	0.134		-0.134	0.114	0.339	
ex. agr. gén.	-0.226	-0.100	0.326	0.208	0.734	
ex. maraich.		0.260	-0.260	0.455	0.133	
ex. fruits	0.162	-0.160	-0.002	-0.123	-0.145	
ex. vitic.	-0.332	-0.240	-0.428	0.002	-1.240	
ex. hortic.	-0.118	-0.020	0.138	-0.321	-0.230	
ex. bov. lait	0.430	0.220	0.350	0.113	-1.617	
ex. bov. vde	-0.354	-0.020	0.374	0.223	-0.157	
ex. bov. mix.	-0.248	-0.080	0.328	0.042	-26.213	
ex. pet. elev.	0.254	0.260	0.486	0.188	-0.160	
ex. hors sol	0.380	0.160	0.460	-0.954	0.445	
ex. polycult.	0.156	-0.300	0.144	-0.743	19.208	
ex. mixtes	0.356	-0.140	-0.215	0.263	-0.256	
hors ex.	-0.472	-0.140	-0.280	-0.137	-63.027	
TOTAL	0.005	-0.020	1.125	-0.162	-0.025	

  

AGENT \ BIEN	engr.	pest.	al.b.	ener.	entr.	autres
ex. tps part.	0.052	80.451	-3.645	-86.794	-155.918	0.126
ex. céréal.	-1.755	-38.233	-0.720	-0.316	-0.323	-9.185
ex. agr. gén.	-0.253	-0.808	-1.751	-0.335	-80.092	-0.047
ex. maraich.	-0.045	-0.003	0.006	-0.130	-11.857	7.189
ex. fruits	-1.382	-1.220	-0.281	81.978	32.742	0.849
ex. vitic.	-0.127	-9.476	-17.430	0.631	73.249	1.015
ex. hortic.	0.236	0.254	-0.035	-10.915	16.443	-0.391
ex. bov. lait	-1.209	-25.304	0.684	0.529	-0.815	-0.205
ex. bov. vde	-0.110	-2.639	-23.948	0.216	-9.508	-79.309
ex. bov. mix.	-78.211	0.086	-6.316	-23.587	17.581	0.023
ex. pet. elev.	0.050	-1.120	-4.566	0.027	-0.015	-0.005
ex. hors sol	-147.059	-1.448	-190.226	0.117	116.459	89.474
ex. polycult.	0.052	0.032	0.542	39.146	5.952	-8.401
ex. mixtes	-0.007	-0.147	0.186	0.222	-170.574	-0.110
hors ex.	230.259	0.363	248.484	-0.397	164.630	-0.070
TOTAL	0.491	0.788	0.985	0.392	-2.046	1.174

## § 14 - OBTENTION DU MULTIPLET PRESENTE

Le multiplet présenté (§ 13) a été obtenu par la procédure itérative qui est, décrite au § 6, procédure alternant entre les problèmes PB2.niv et PB2.cf en partant du premier. On récapitule d'abord ci-après les divers composants de la procédure : données économétriques de référence, critère de serrage, contraintes de calage, jeu initial de coefficients techniques, contraintes technologiques et démarche d'ajustement des bornes des coefficients. On énonce et discute ensuite la propriété d'optimisation du multiplet présenté.

Les données économétriques de référence sont celles qui, après les modifications introduites au § 9, sont récapitulées dans les TABLEAUX 10.5 et 10.6.

Le critère de serrage utilisé est celui fourni par la relation (5.5), avec comme coefficients de pondération :

$$(14.1) \quad crp = 1, \quad crc = 1, \quad crg = 10, \quad crh = 0.01.$$

On note : d'une part, la valeur élevée du coefficient  $crg$ , laquelle permet d'obtenir que les conditions d'équilibre global (5.6) et (5.7) soient "pratiquement" satisfaites, ainsi que le montrent les lignes "TOTAL" du TABLEAU 13.6 ; d'autre part, inversement, la faible valeur du coefficient  $crh$ , laquelle vise à éviter "seulement" les échanges parasites - essentiellement les simples transits d'un bien [échanges  $ech(i, k', k)$  et  $ech(i, k, k')$ ] - sans restreindre les échanges significatifs.

Les contraintes de calage (§ 6) ont donné lieu à plusieurs variantes au cours de la procédure itérative. Voici celles qui ont été utilisées pour les dernières itérations, les montants étant toujours en MF 1986 :

$$(14.2) \quad apph("olpr.") = 1169 \quad \text{et} \quad apph("serv.") = 1400,$$

$$(14.3) \quad \text{pour } i \in I_p, \text{ avec } i \neq "olpr" \text{ et } i \neq "serv.", \quad apph(i) = 0,$$

$$(14.4) \quad \text{pour } k' \in K \text{ et } k \in K, \quad ech("hort.", k', k) = 0,$$

$$(14.5) \quad niv("cer.1", "ex. tps part.") \leq 2600.$$

Les valeurs des variables  $apph("olpr.")$  et  $apph("serv.")$  fixées par la contrainte (14.2) visent à prendre en compte respectivement, la partie des importations de soja non absorbée par l'industrie des aliments du bétail (qui ne fait pas partie du système agricole considéré ; § 1) et les importations de semences. Les montants de 1169 et 1400 MF ont été obtenus "à dire d'experts", mais sont évidemment à revoir. On note que le second a déjà été pris en compte au § 10 lors de la désagrégation du bien "autres biens et services" [relation (9.18)].

La mise à zéro des autres importations de biens agricoles par la contrainte (14.3) exprime l'indication obtenue "à dire d'experts" que ces importations sont faibles : des montants non nuls pourraient être introduits comme cela est fait pour le bien "olpr."

Ainsi que le montre le TABLEAU 13.2, la contrainte (14.4) entraîne que l'activité "horticulture" est présente chez tous les agents, plutôt que cantonnée à l'agent "ex. horticoles". L'organisation ainsi introduite peut être interprétée en disant que le bien composant "plants pépin." - qui est agrégé au bien "prod. horticoles" retenu (§ 8) - est produit dans les divers agents en fonction de leur consommation, alors que les livraisons du bien composant "fleurs" sont assumées par l'agent "ex. horticoles".

Bien que cette organisation soit sans doute peu réaliste, la contrainte en cause - qui constitue une séquelle des méandres de la procédure de détermination

du multiplet présenté - a été conservée à titre illustratif de la démarche, car sa suppression entraîne une accentuation des anomalies mentionnées au point (5) du § 15 sans supprimer la dispersion de l'activité "horticulture". D'autres organisations pourraient être stipulées par des contraintes de calage convenables. Par exemple, l'organisation inverse, dans laquelle l'activité "horticulture" serait cantonnée à l'agent "ex. horticoles", peut se traduire par,

(14.4a) pour  $k \in K$  tel que  $k \neq$  "ex. horticoles",  $niv("hort.", k) = 0$ .

La contrainte (14.5), a été introduite - vers la fin de la procédure - pour limiter la fourniture, qui semble anormale [point (5) du § 15], du bien "céréales" par l'agent "ex. temps part." à l'agent "ex. céréalières", le montant - 2600 MF - de la borne ayant résulté de la logique des ajustements plutôt que d'informations économétriques. Cette contrainte est aussi essentiellement illustrative et devrait pouvoir être supprimée après la révision des données.

On souligne que - hormi la contrainte (14.4) - les contraintes de calage ci-dessus laissent sans limitation les variables d'échanges entre exploitations : vu le caractère préliminaire et expérimental de l'exercice, il a paru préférable de laisser libres ces variables, au moins pour la détermination du multiplet présenté, de manière à mettre en évidence quelles sont celles qui "sortent", même si certaines de ces dernières sont peu réalistes [point (5) du § 15].

Diverses variantes avec des limitations ont été essayées. Par exemple, comme alternative à la contrainte (14.5), on a essayé de mettre à zéro les fournitures des biens "céréales" et "oléoprotéagineux" par l'agent "ex. temps part." aux agents qui sont désignés comme spécialisés dans la production de ces biens : le gain en qualité de l'approximation n'étant pas important, on y a renoncé.

La formulation d'un jeu de contraintes de calage "réalistes", exprimant l'information économétrique dont disposent les spécialistes, est une partie importante du travail que ce texte vise à susciter.

Le jeu initial de coefficients techniques - i.e. le jeu donné pour le premier problème PB2.niv résolu (§ 6) - est celui qui est fourni par la colonne "piv" du TABLEAU 12.1, cela au moins pour les biens mesurables en unités physiques, i.e. sauf pour les biens "services agricoles", "entretiens" et "autres" (commentaire suivant le TABLEAU 11.1).

En ce qui concerne ces derniers, la difficulté de leur traitement technologique a réclamé de procéder comme suit en deux phases : dans la première phase, on supprime la dépendance du critère vis-à-vis de ces biens de façon à éviter que des coefficients aberrants les concernant ne perturbent la détermination des coefficients concernant les autres biens, la procédure itérative étant poursuivie dans ces conditions jusqu'à obtention d'un jeu partiel (i.e. concernant seulement les autres biens) de coefficients correspondant à une valeur suffisamment basse du critère partiel ; après quoi, dans la deuxième phase, la procédure itérative est reprise avec le critère complet à partir du jeu partiel de coefficients fourni par la première phase, jeu d'abord complété de façon assez arbitraire par des coefficients relatifs aux biens en question, puis progressivement amélioré par la démarche d'ajustement des bornes décrite ci-dessous à propos des contraintes technologiques.

Enfin les contraintes technologiques, qui sont constituées par l'encadrement des coefficients techniques entre des bornes, ont donné lieu à la démarche d'ajustement des bornes qui a joué un rôle crucial dans l'amélioration de la qualité de l'approximation lors de la procédure itérative.

Cette démarche concerne le contrôle du calcul des coefficients techniques à niveaux exogènes, via la résolution du problème PB2.cf (§ 6). Elle commence,

après un tel calcul à partir de bornes antérieures, par le repérage des coefficients qui sont serrés sur une borne et pour lesquels un assouplissement de cette dernière (abaissement d'une borne "inf" ou élévation d'une borne "sup") entraîne, toute chose égales d'ailleurs, une diminution de l'un ou l'autre des écarts que comporte le résultat relativement au même bien que ce coefficient, une situation favorable pour une telle diminution étant celle où l'activité concernée par le coefficient est dominante ou au moins importante chez l'agent donnant lieu à l'écart, ce qui permet d'évaluer, par une règle de trois en fonction du niveau de cette activité et du montant de l'écart, la variation adéquate de la borne, au moins jusqu'au seuil jugé "technologiquement" acceptable (voir ci-après). Après quoi, le même calcul des coefficients est refait, mais avec les bornes modifiées. Puis, la procédure itérative peut être poursuivie par la détermination, via la résolution du problème PB2.niv, des niveaux optimaux pour les coefficients ainsi obtenus.

Une partie des bornes des coefficients figurant dans le TABLEAU 12.1 (colonnes "inf" et "sup") a résulté de cette démarche d'ajustement.

Plus précisément, des sources d'information technologique on a d'abord tiré, en même temps que les valeurs pivot des coefficients techniques, deux types de bornes : d'une part des bornes strictes, assez serrées autour des valeurs pivot, d'autre part des bornes ultimes, dont le dépassement est considéré comme technologiquement exclu. Après quoi, la procédure itérative a été mise en oeuvre, en partant des bornes strictes et en utilisant les bornes ultimes pour juger du caractère "acceptable" des assouplissements de bornes.

Ainsi, parmi les bornes présentées dans le TABLEAU 12.1, on peut distinguer trois catégories : celles qui coïncident avec la borne stricte correspondante, i.e. qui n'ont pas été touchées par la démarche d'ajustement (78 %) ; celles qui, ayant été touchées, sont intermédiaires entre la borne stricte et la borne ultime (6.8 %) ; celles qui coïncident avec la borne ultime, sur laquelle l'ajustement a buté (15.2 %). L'appartenance à la seconde ou à la troisième catégorie est indiquée dans le tableau respectivement par les labels "b" ou "u" suivant la valeur de la borne.

Le multiplet présenté est l'aboutissement de la procédure itérative dont les composants viennent d'être introduits. Plus précisément, il possède la propriété d'optimalité suivante : le jeu de coefficients techniques et le jeu d'échanges présentés constituent une solution du problème PB2.cf relativement, d'une part au jeu de niveaux présenté (exogène pour ce problème), d'autre part aux contraintes de calage (14.2) à (14.4) et aux contraintes technologiques définies par les bornes des coefficients techniques fournies par les colonnes "inf" et "sup" du TABLEAU 12.1, enfin aux données économétriques de référence et au critère de serrage standard, ce dernier valant 3027.

Ce résultat est partiel en ce sens que le multiplet présenté n'est pas exactement solution du problème complet (PB2). Cependant, la propriété suivante - qui prolonge la procédure itérative - suggère qu'il ne doit pas être très différent d'une telle solution : le jeu de niveaux présenté est voisin de la solution du problème PB2.niv relativement, d'une part au jeu de coefficients techniques présenté (exogène pour ce problème), d'autre part aux contraintes de calage (14.2) à (14.5), enfin au critère de serrage et aux données économétriques de référence standard.

On souligne enfin que la résolution du problème complet PB2 - dont on n'a pas eu la possibilité pratique dans le cadre de ce travail - ne permettrait pas d'éviter la démarche d'ajustement des bornes mise en oeuvre ici dans le cadre des problèmes partiels PB2.cf et PB2.niv, donc ne permettrait pas d'éviter une procédure itérative : en effet, c'est cette démarche d'ajustement, laquelle réclame de nombreuses itérations, qui permet la confrontation entre données économétriques et données technologiques pour arriver à une qualité d'approximation convenable (§ 11, commentaire du TABLEAU 11.2).

Les point (1) à (5) ci-après contiennent diverses remarques concernant le multipliet présenté (§ 13) : remarques de type méthodologique visant davantage à en expliciter des anomalies apparentes - en appelant ainsi des caractéristiques que le simple "bon sens" désigne comme peu réaliste - et à discuter ces dernières qu'à l'analyser numériquement, en termes économétriques. Le point (6) contient le traitement spécifique du bien "usage sol agricole".

(1) Les conditions d'équilibre global (5.6) et (5.7) sont pratiquement satisfaites, ainsi que le montre la ligne "TOTAL" du TABLEAU 13.6 : le facteur du coefficient de pondération  $crg$  dans le critère joue donc convenablement son rôle. Au demeurant, vers la fin de la procédure itérative, plus précisément quand ce facteur est pratiquement réduit à zéro, il peut y avoir avantage à introduire, à la place du terme correspondant du critère, ces conditions - exactes ou approximatives - comme contraintes supplémentaires : cela permet de focaliser ailleurs la pression du critère.

(2) En ce qui concerne la qualité de l'approximation (§ 7), les indicateurs globaux sont, ainsi que le montre le TABLEAU 13.4, tous inférieurs en valeur absolue à 0.02 [max(dimp, idmc) vaut 0.019] et même à 0.002 en ce qui concerne ceux relatifs aux biens agricoles. Plus précisément, seuls les indicateurs relatifs au bien "entretiens" dépassent significativement en valeur absolue 0.01 et cela essentiellement pour des agents dont la polyvalence est marquée (-0.017 pour "ex. tps part.", -0.013 pour "hors sol", -0.019 pour "ex. mixtes", -0.018 pour "hors ex."), polyvalence que confirme le TABLEAU 13.2 en termes d'activités chez ces agents.

On peut interpréter ce lien entre écarts dominants et polyvalence des agents concernés comme un artefact d'instabilité de la programmation linéaire qui est utilisée pour la résolution des problèmes d'optimisation en cause et plus particulièrement du problème PB2.cf qui fournit le multipliet présenté : la méthode du simplexe concentrant l'écart total sur les variables de base ([12], § 1.9 et 2.4), les coefficients calculés sont imposés par l'équilibre des agents spécialisés, ce qui entraîne des écarts pour les agents polyvalents.

Cet artefact pourrait être traité, soit en introduisant des contraintes supplémentaires consistant à borner les écarts de façon différenciée, par exemple via une borne uniforme des indicateurs globaux, soit en utilisant un critère de serrage plus "répartissant", comme celui des moindres carrés (§ 5).

Par ailleurs, le fait que les "mauvais" indicateurs globaux concernent essentiellement le bien "entretiens" est à élucider, peut être en fonction de considérants analogues aux précédents.

Quoi qu'il en soit, conformément à ce qui est dit au § 7, un repère intrinsèque manque pour décider si la qualité de l'approximation obtenue - en l'occurrence "à 2 % près" - est "convenable" : elle est en tout cas bien meilleure que celle - à 6 % près - correspondant au jeu initial (§ 14).

(3) En ce qui concerne les indicateurs locaux, on remarque d'abord que, comme en ce qui concerne les indicateurs globaux, ceux relatifs aux biens agricoles sont nettement plus faibles que ceux relatifs aux biens non-agricoles, les premiers ne dépassant pas, en valeur absolue, 0.071 et même ne dépassant 0.022 que dans trois cas. On remarque ensuite que les couples (i,k) donnant les valeurs les plus élevées des indicateurs globaux mentionnées au point (2) ci-dessus figurent aussi parmi ceux qui donnent des valeurs élevées des indicateurs locaux, mais que ce ne sont pas les seuls.

Par exemple, l'indicateur local le plus élevé - soit -0.721 - concerne le couple ("engr.", "ex. hors sol"), alors que l'indicateur global correspondant ne

vaut que  $-0.007$  : on se trouve ici dans le cas mentionné au § 7 où la valeur élevée de l'indicateur local tient à une valeur faible du coefficient de répartition  $clr(i,k)$ , via une valeur faible (204 MF) de la consommation locale  $consl(i,k)$  [ $prodl(i,k)$  est ici nul] par rapport à la consommation globale  $consg(i)$  (20657 MF), comme il se doit pour la consommation d'engrais d'exploitations spécialisées dans l'élevage hors sol, tandis que l'écart  $ecc(i,k)$  correspondant ( $-147$  MF) est important, ce dernier fait pouvant être interprété en termes de l'instabilité mentionnée au point (2), laquelle entraîne ici que les coefficients de consommation d'engrais ne sont pas adaptés à l'agent en cause car ils sont imposés par l'équilibre des agents gros consommateurs d'engrais.

(4) L'intra-consommation globale, calculée conformément au premier membre de la relation (5.11), est de 78526 MF. Ce montant est comparable à celui de 86028 MF fourni par la ligne "Production intraconsommée" et la colonne "valeur 1986" du "Tableau 3 - Production totale de la branche (hors TVA)", p. 30 de [7] ou à celui de 92160 MF fourni par la ligne "S01" et la colonne "S01" du "tableau des entrées intermédiaires" du TES au niveau 90, année 1986, en valeur, hors toutes TVA (HTV).

Même si l'adéquation est assez bonne, l'écart n'est pas négligeable et doit être analysé. Pour le réduire, on peut introduire, soit (5.11) comme contrainte de calage, soit, dans le critère, les termes nécessaires pour "forcer" dans le sens de cette contrainte comme le facteur du coefficient  $crg$  force dans le sens des conditions d'équilibre global (5.6) et (5.7).

(5) A propos des échanges (TABLEAU 13.3), on mentionne trois anomalies apparentes : d'une part, l'agent "ex. céréal.", bien que gros producteur du bien "céréales" ainsi que le confirme le TABLEAU 13.2 en termes d'activités, reçoit des quantités importantes de ce bien en provenance d'agents moins spécialisés que lui (553 MF de l'agent "ex. tps part.", 2014 MF de l'agent "agr. gén.", 553 MF de l'agent "ex. fruits", etc) ; d'autre part, ce même agent "ex. céréal." fournit une quantité également importante (3011 MF) du bien "oléoprotéagineux" à l'agent "agr. gén." qui est parmi ceux lui fournissant le bien "céréales" ; enfin le bien "prod. horticoles" ne donne lieu à aucun échange.

La première de ces anomalies a été limitée par la contrainte de calage (14.5) en ce qui concerne la fourniture du bien "céréales" par l'agent "ex. tps part." (§ 14) et on n'a pas cherché à corriger la seconde : elle est à analyser et à corriger, si elle persiste après révision des données. La troisième résulte par contre de la contrainte de calage (14.4), laquelle n'a pas été supprimée pour des raisons circonstanciées.

Les autres échanges semblent par contre qualitativement raisonnables : par exemple, la fourniture du bien "fourrages" par divers agents - dont principalement "ex. tps part." - aux agents d'élevage ou la fourniture du bien "animaux nourrissons" aux autres agents par l'agent "ex. hors sol". Cependant, il est frappant que le montant de ces échanges (20000 MF) soit très inférieur à celui de l'intra-consommation globale [78526 MF, point (4)].

(6) Le TABLEAU 15.1 ci-après fournit les coefficients techniques de consommation du bien "usage sol agricole" qui figurent dans les fiches techniques des activités correspondant aux résultats (TABLEAU 12.2).

Pour chaque activité  $j$ , le coefficient  $cfcq(j)$  en question, mesuré en hectares pour une production principale (du module) de 100 tonnes (ha/100t), est déterminé par la relation,

$$(15.1) \quad cfcq(j) = 100px(i)cfcv(j),$$

où  $i$  est le bien de normalisation du module de l'activité  $j$  (par une production de 100 tonnes ; § 12),  $px(i)$  le prix de ce bien (TABLEAU 11.1) et  $cfcv(j)$  le

coefficient en valeur correspondant. Ce coefficient en valeur, mesuré en hectare par Kilo-Franc (ha/KF), est déterminé, comme une moyenne nationale, par la relation,

$$(15.2) \text{ cfcv}(j) = \text{surf}(j) / [\text{cfc}(i,j) \text{ nivg}(j)],$$

où  $\text{surf}(j)$  est la superficie consacrée à l'activité  $j$  (au niveau national français), superficie tirée du "TABLEAU I.01-8, Utilisation du territoire et des terres labourables", p. 462 de l'annuaire de l'INSEE [9],  $\text{nivg}(j)$  le niveau global de l'activité  $j$  fourni par la ligne "TOTAL" du TABLEAU 13.2 et  $\text{cfc}(i,j)$  le coefficient technique de production fourni par la TABLEAU 13.1 ou le TABLEAU 12.2.

Le tableau fournit les valeurs de ces diverses variables -  $\text{nivg}(j)$ ,  $\text{surf}(j)$ ,  $\text{cfcv}(j)$ ,  $\text{cfcq}(j)$  ( $j \in J$ ) - dans les colonnes du même nom et à raison d'une ligne par activité  $j$ .

TABLEAU 15.1 - Usage du sol par les activités agricoles

ACTIVITE j	nivg(j) (MF)	surf(j) (Kha)	cfcv(j) (ha/KF)	cfcq(j) (ha/100t)
cult. céréales 1	26770	5972	0.2351	25.86
cult. céréales 2	29836	3528	0.1246	13.70
cult. industr.	10522	717	0.0681	2.72
cult. oléoprot. 1	3038	434	0.1429	42.87
cult. oléoprot. 2	14166	1216	0.0858	25.74
cult. légumes	16562	286	0.0173	5.54
arboriculture	12788	240	0.0188	7.71
viticulture	36687	1043	0.0284	14.48
horticulture	12424	1041	0.0838	50.28
prairies natur.	9363	12093	1.2916	32.29
prairies artif.	10707	5052	0.4718	11.80

En ce qui concerne les activités "cult. céréales 1" et "cult. céréales 2" (resp. "cult. oléoprot. 1" et "cult. oléoprot. 2"), le tableau de l'INSEE ne fournit que la superficie totale, soit 9500 Kha (resp. 1650 Kha) : la répartition de cette superficie entre les deux activités a alors été faite en complétant leurs définitions par la donnée du quotient du coefficient de type  $\text{cfcq}$  relatif à la seconde par celui relatif à la première, soit 0.53 (resp. 0.60).

## § 16 - EPILOGUE : ECLATEMENT DE LA BRANCHE "AGRICULTURE" DU TES

Conformément à l'objectif direct de ce travail indiqué dans l'introduction, le TABLEAU 16.1 ci-dessous explicite l'éclatement de la branche "agriculture" du TES - au niveau 90 de l'INSEE - qui correspond au multiplet présenté (§ 13).

Ce tableau fournit, en MF 1986 (§ 1), à raison d'une colonne par activité  $j$  et d'une ligne par bien  $i$ , les montants,  $\text{tes}(i,j)$  ( $i \in I$ ,  $j \in J$ ), des productions ou consommations totales des diverses activités, montants définis (§ 4 et 5) par,

$$(16.1) \text{ pour } i \in I \text{ et } j \in J, \text{ tes}(i,j) = [\text{cfc}(i,j) - \text{cfc}(i,j)] \text{ nivg}(j).$$

La colonne "IMP." fournit de plus les montants,  $\text{app}(i)$  ( $i \in I_p$ ), des importations de biens agricoles et la colonne "TOTAL" les sommes (algébriques) des montants des autres colonnes, sommes qui coïncident - aux écarts globaux près, conformément aux conditions d'équilibre (5.8) et (5.9) qui justifient le terme "éclatement" - avec les montants  $\text{LIVT1}(i)$  ( $i \in I_p$ ) et  $-\text{APPT1}(i)$  ( $i \in I_c$ ) (lignes "TOTAL" des TABLEAUX 10.5 et 10.6).

TABLEAU 16.1 - Eclatement de la branche "agriculture" du TES

BIEN \ ACTIV.	cer.1	cer.2	ind.	olpr.1	olpr.2	leg.	arbor.
céréales	25405	28314					
plantes ind.			10522				
oléoprotéag.				3038	14166		
légumes						16562	
fruits							12788
prod. hortic.							-1151
fourrages	1365	1522					
serv. agric.	-1537	-1674	-804	-304	-708	-982	-879
engrais	-2436	-4977	-842	-390	-3258	-182	-120
pesticides	-964	-4114	-738	-122	-1237	-149	-893
énergies	-1373	-904	-368	-182	-543	-563	-38
entretiens	-878	-1253	-484	-128	-462	-232	-230
autres	-1852	-2023	-968	-370	-779	-1159	-1049
BIEN \ ACTIV.	vit.	hort.	p.nat.	p.art.	bov.1	bov.v	p.bet.
céréales					-639	-346	-753
oléoprotéag.					-898	-242	-64
vins	36687						
prod. hortic.	-3302	12424					
fourrages			9363	10707	-11601	-7332	-2416
bovins					11204	34570	
petit bétail							5315
laits					49032		2738
an. nourriss.					-2590	-10101	-1611
serv. agric.	-2293	-655	-562	-715	-3933	-2130	-435
engrais	-627	-154	-2786	-4885			
pesticides	-1941	-185	-47	-857			
alim. bétail					-9053	-5967	-805
énergies	-440	-608	-333	-482	-867	-906	-81
entretiens	-880	-298	-412	-471	-1548	-1072	-302
autres	-2708	-770	-1109	-1367	-4138	-1901	-443
BIEN \ ACTIV.	pc.tr	pc.hs	b.cour	an.n	serv.	IMP.	TOTAL
céréales	-154		-2840				48987
plantes ind.							10522
oléoprotéag.	-26		-199	-119	-1943	1169	14881
légumes							16562
fruits							12788
vins							36687
prod. hortic.							7971
fourrages	-171			-1433			3
bovins					-233		45541
petit bétail							5315
porcins	857	16321					17178
laits							51770
prod. b. cour			24937				24937
an. nourriss.	-86	-6528	-2494	23879	-469		
serv. agric.	-69	-574	-50	-478	17380	1400	
engrais							-20657
pesticides						-292	-11537
alim. bétail	-43	-8977	-6234	-8845			-39924
énergies	-17	-163	-100	-167	-268		-8403
entretiens	-3	-163	-224	-72	-52		-9165
autres	-69	-490	-598	-549	-1145		-23488

Ainsi, les montants positifs correspondent à des apports - productions ou importations - de biens agricoles et les montants négatifs à des consommations, de biens agricoles ou de biens non-agricoles.

Cela étant, le tableau peut donner lieu à une approche "par activité" - i.e. "par colonne" - ou à une approche "par bien" - i.e. "par ligne".

En ce qui concerne l'approche "par activité", on souligne que, conformément à la relation (4.3) de normalisation des coefficients techniques et à la relation de définition (16.1), la somme des productions d'une activité  $j$  est égale à son niveau global  $nivg(j)$ , ce qui permet de retrouver le coefficient technique  $cfp(i,j)$  ou  $cfc(i,j)$  comme quotient du montant  $tes(i,j)$  correspondant par ce niveau global. Ainsi, l'information globale contenue dans le TABLEAU 16.1 inclut celle déjà fournie par le TABLEAU 13.1

Par exemple, pour l'activité "cult. céréales 1 (colonne "cer.1"), la production est de 25405 MF en "céréales" et de 1365 MF en "fourrages" (i.e. en paille), pour des consommations de 1879 MF en "services agricoles", 2436 MF en "engrais", etc. Ce qui correspond à un niveau global de  $26770 = 25405 + 1365$  (ligne "TOTAL" du TABLEAU 13.2) et à un coefficient technique relatif au bien "engrais" de  $0.091 = 2436/26770$ , etc.

En ce qui concerne la colonne des importations "IMP." et son caractère "peu fourni", on rappelle que les montants qui y figurent sont plus illustratifs de la démarche que représentatifs [§ 14, discussion des contraintes de calage (14.2) et (14.3)] : d'autres importations de biens agricoles devraient sans doute y figurer, ainsi que les consommations correspondantes de biens non-agricoles qui sont absentes par manque d'information.

Toujours en ce qui concerne l'approche "par activité", on souligne aussi que le tableau ne comporte pas de ligne "TOTAL" où figurerait, pour chaque activité, la somme (algébrique) des montants correspondants, i.e. le solde des productions et des consommations. Cette absence est volontaire et participe de l'orientation résolument "technologique" en fonction de laquelle est faite l'analyse, conformément à ce qui est dit dans l'introduction : que les divers biens soient mesurés en valeur avec une même unité - ce qui fait que le solde en question a un sens - ne joue aucun rôle dans la logique du tableau et les biens pour lesquels c'est possible (TABLEAU 11.1) pourraient être mesurés en quantité.

On obtiendrait ainsi une variante "en quantité" du tableau, variante à laquelle devraient être ajoutées, d'une part une ligne "usage sol agricole" où figureraient les surfaces occupées [colonne "surf(j)" du TABLEAU 15.1], d'autre part une ligne "travail" où figureraient les nombres

*de jours de travail.*

En complément de ce qui précède, mais en ce qui concerne l'approche "par bien", on souligne que le tableau fournit une image complète - au niveau d'agrégation en cause (§ 8) - de la circulation des biens agricoles entre les activités, y compris les productions jointes, les compétitions d'activités, les importations et la vérification de cohérence globale correspondant aux conditions (5.8) et (5.9), cette dernière ne réclamant pas une unité de mesure commune, comme dit ci-dessus. Dans ce sens, en particulier grâce à la souplesse que permet l'indépendance entre les nomenclatures des biens et des activités, il diffère notablement du TES : il constitue l'amorce - limitée à l'agriculture - de la version "technologisée" de ce dernier qui est visée comme objectif lointain du travail.

On souligne enfin, entre le TABLEAU 16.1 et les TABLEAUX 10.5 et 10.6 des données économétriques ou les TABLEAUX 13.2 et 13.3 des niveaux et échanges, la différence consistant en ce que les biens sont croisés avec les activités dans le premier, alors qu'ils sont croisés avec les agents - essentiellement les

exploitations - dans les seconds : même typées comme l'indique leur nomenclature, les exploitations représentent des sous-systèmes qui donnent lieu à plusieurs activités et de ce fait à des productions diverses reflétant leur complexité organisationnelle, tandis que, même compte tenu des productions jointes, les activités sont spécialisées et ne donnent lieu qu'à un nombre très réduit de productions d'une structure simple. Cette différence se traduit par le fait que, dans sa partie relative aux biens agricoles, le TABLEAU 16.1 en cause est, comme le TABLEAU 13.1, très lacunaire, tandis que les TABLEAUX 10.5 et 13.2 sont presque "pleins".

Alors que la représentation en termes d'exploitations est surtout, de par son approche directement organisationnelle (i.e. sans considération des activités sous-jacentes), un outil de description de l'actuel, la transparence de celle en termes d'activités et l'exhaustivité de la prise en compte des circulations technologiques qu'elle permet font que cette dernière peut servir de base à une prospective quantitative d'alternative multiples, alternatives qui pourraient s'exprimer, en ce qui concerne l'agriculture, par des tableaux de même structure que le TABLEAU 16.1, mais présentant d'autres répartitions des activités.

Le modèle ATHEMA, dont le formalisme conjugant activités et agents prolonge celui utilisé ici, vise à être un outil de telle prospective et la détermination amorcée ici des invariants technologiques que constituent les coefficients techniques en prépare la mise en oeuvre.

\* \*

En conclusion, on rappelle que, au delà de la démarche mise en oeuvre ici à partir de l'analyse des comptes de l'agriculture et conduisant à l'éclatement "illustratif" de la branche "agriculture" du TES que constitue le TABLEAU 16.1, l'objectif direct de ce travail est d'aboutir à un tel éclatement "représentatif", quelle que soit la démarche utilisée pour cela. Dans ce sens, l'idéal serait évidemment de disposer des données nécessaires à la construction du tableau, directement en termes des activités et chaque fois que possible "en quantité", sans passer par les comptes des exploitations agricoles...

A défaut d'une telle transparence économétrique, il faut améliorer, dans tous ses aspects, la démarche présentée : remise en cause des hypothèses (H1) à (H12) (§ 2, 3, 4, 9), donc éventuellement du formalisme qu'elles impliquent, ajustement des nomenclatures (§ 8) et affinement des données complémentaires (§ 9 et 10) ou de calage (§ 14), révision des données technologiques (§ 11), enfin allègement de la procédure de calcul (§ 6 et 14) et élaboration des concepts concernant la qualité de l'approximation (§ 7). Les auteurs espèrent que le présent travail - "de bénédictin", vu le cadre artisanal dans lequel il a été réalisé - motivera les spécialistes pour améliorer le TABLEAU 16.1.

ANNEXE 1 - FICHES TECHNIQUES : DONNEES

La structure du TABLEAU 11.2 ci-après est définie et discutée au § 11. Outre le caractère illustratif de ce tableau, on rappelle que la plupart des montants qui y figurent ont résulté du va-et-vient entre données technologiques brutes et résultats préliminaires concernant les coefficients techniques (§ 11 et 14) : les montants sont indiqués avec une précision bien supérieure à celle que l'on peut espérer d'évaluations technologiques de façon à ce que, pour faciliter les vérifications numériques, les relations d'interdépendance concernées - relations internes à ce tableau ou entre lui et le TABLEAU 12.1 - soient satisfaites (sauf erreur) "à la décimale affichée près", au moins pour la correspondance directe, i.e. dans le sens quantité - valeur - coefficient (§ 12).

Par exemple, pour l'activité "cult. oléoprot. 1", la consommation de 17.14 tonnes du bien "engrais" (colonne "inf" du groupe "quantités") multipliée par le prix de ce bien (1.40 KF/tonne, TABLEAU 11.1) fournit le montant - arrondi à deux décimales - de 24.00 KF (colonne "inf" du groupe "valeurs"), lequel, divisé par le montant, 300 KF, de la production totale (ligne "total prod."), fournit la valeur, 0.080, du coefficient technique correspondant (TABLEAU 12.1, activité "cult. oléoprot. 1", colonne "inf" et ligne "engrais"). Une évaluation "technologique" de la consommation en question pourrait être de 17 tonnes.

On rappelle aussi que, dans cette première version du texte, le bien "travail" est ignoré (fin du § 9) : dans la version complète, chaque fiche comportera une ligne correspondant à ce bien, avec des montants en quantités et des montants en valeur. Par contre, le bien "usage sol agric." est pris en compte, dans les fiches, en ce qui concerne les quantités.

TABLEAU 11.2 - Fiches techniques : données.

** cult. céréales 1		quantités			valeurs		
	t	inf	piv	sup	inf	piv	sup
céréales	p	100.00	100.00	100.00	110.00	110.00	110.00
fourrages	p	23.60	23.60	23.60	5.90	5.90	5.90
total prod.					115.90	115.90	115.90
services agricoles	c				2.90	6.72	11.59
usage sol agricole	c	22.22	25.00	28.57			
engrais	c	7.54	9.94	13.00	10.56	13.92	18.20
pesticides	c	0.083	0.139	0.188	4.15	6.95	9.40
énergies	c	1.88	2.49	3.15	3.95	5.23	6.62
entretiens	c				2.78	3.59	4.87
autres	c				6.95	8.34	
** cult. céréales 2		quantités			valeurs		
	t	inf	piv	sup	inf	piv	sup
céréales	p	100.00	100.00	100.00	110.00	110.00	110.00
fourrages	p	23.60	23.60	23.60	5.90	5.90	5.90
total prod.					115.90	115.90	115.90
services agricoles	c				2.90	6.72	11.59
usage sol agricole	c	12.50	13.33	14.29			
engrais	c	11.60	15.75	20.70	16.24	22.05	28.98
pesticides	c	0.148	0.278	0.394	7.40	13.90	19.70
énergies	c	1.49	1.93	2.54	3.13	4.05	5.33
entretiens	c				4.17	4.52	5.10
autres	c				6.95	8.34	

** cult. industr.		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
plantes industr.	p	100.00	100.00	100.00	40.00	40.00	40.00
total prod.					40.00	40.00	40.00
services agricoles	c				1.00	2.20	4.00
usage sol agricole	c	2.00	2.50	3.33			
engrais	c	2.29	2.86	3.71	3.21	4.00	5.19
pesticides	c	0.056	0.074	0.096	2.80	3.70	4.80
énergies	c	0.667	0.857	1.05	1.40	1.80	2.21
entretiens	c				1.24	1.44	1.84
autres	c				3.20	3.84	
** cult. oléoprot. 1		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
oléoprotéagineux	p	100.00	100.00	100.00	300.00	300.00	300.00
total prod.					300.00	300.00	300.00
services agricoles	c				15.00	22.50	30.00
usage sol agricole	c	38.46	45.45	55.50			
engrais	c	17.14	21.43	27.86	24.00	30.00	39.00
pesticides	c	0.24	0.36	0.60	12.00	18.00	30.00
énergies	c	5.71	7.00	8.57	11.99	14.70	18.00
entretiens	c				7.80	9.60	12.60
autres	c				16.50	19.80	
** cult. oléoprot. 2		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
oléoprotéagineux	p	100.00	100.00	100.00	300.00	300.00	300.00
total prod.					300.00	300.00	300.00
services agricoles	c				15.00	22.50	30.00
usage sol agricole	c	25.00	27.78	33.30			
engrais	c	25.72	38.57	49.29	36.01	54.00	69.01
pesticides	c	0.42	0.60	0.90	21.00	30.00	45.00
énergies	c	4.30	5.72	7.15	9.03	12.01	15.02
entretiens	c				7.80	9.60	12.60
autres	c				16.50	19.80	
** cult. légumes		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
légumes	p	100.00	100.00	100.00	320.00	320.00	320.00
total prod.					320.00	320.00	320.00
services agricoles	c				8.00	19.20	32.00
usage sol agricole	c	5.26	5.88	6.25			
engrais	c	2.52	3.43	4.34	3.53	4.80	6.08
pesticides	c	0.058	0.077	0.096	2.90	3.85	4.80
énergies	c	3.51	4.57	5.33	7.37	9.60	11.19
entretiens	c				4.48	5.76	7.04
autres	c				22.40	26.88	

** arboriculture		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
fruits	p	100.00	100.00	100.00	410.00	410.00	410.00
total prod.				410.00	410.00	410.00	
prod. horticoles	c	5.47	6.15	7.52	32.82	36.90	45.12
services agricoles	c				10.25	24.60	41.00
usage sol agricole	c	5.56	6.67	8.33			
engrais	c	2.20	2.93	3.81	3.08	4.10	5.33
pesticides	c	0.148	0.353	0.574	7.40	17.65	28.70
énergies	c	0.586	2.93	3.51	1.23	6.15	7.37
entretiens	c				7.38	9.02	11.07
autres	c				33.62	40.34	
** viticulture		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
vins	p	100.00	100.00	100.00	510.00	510.00	510.00
total prod.				510.00	510.00	510.00	
prod. horticoles	c	5.95	7.65	10.20	35.70	45.90	61.20
services agricoles	c				15.30	30.60	51.00
usage sol agricole	c	12.50	14.29	16.67			
engrais	c	6.19	8.02	10.20	8.67	11.23	14.28
pesticides	c	0.408	0.561	0.714	20.40	28.05	35.70
énergies	c	2.43	3.89	4.86	5.10	8.17	10.21
entretiens	c				12.24	13.77	15.81
autres	c				36.72	44.06	
** horticulture		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
prod. horticoles	p	100.00	100.00	100.00	600.00	600.00	600.00
total prod.				600.00	600.00	600.00	
services agricoles	c				15.00	33.60	60.00
usage sol agricole	c	45.00	71.40	76.90			
engrais	c	3.00	4.30	6.43	4.20	6.02	9.00
pesticides	c	0.144	0.204	0.242	7.20	10.20	12.00
énergies	c	10.00	12.86	17.14	21.00	27.01	36.02
entretiens	c				14.40	18.00	22.20
autres	c				37.20	44.64	
** prairies natur.		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
fourrages	p	100.00	100.00	100.00	25.00	25.00	25.00
total prod.				25.00	25.00	25.00	
services agricoles	c				0.375	0.85	1.50
usage sol agricole	c	30.30	32.26	37.03			
engrais	c	1.07	2.68	5.36	1.50	3.75	7.50
pesticides	c	0.0025	0.035	0.050	0.125	1.75	2.50
énergies	c	0.357	0.476	0.657	0.75	1.00	1.38
entretiens	c				0.625	0.85	1.10
autres	c				1.25	1.50	

** prairies artif.		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
fourrages	p	100.00	100.00	100.00	25.00	25.00	25.00
total prod.					25.00	25.00	25.00
services agricoles	c				0.50	1.37	2.50
usage sol agricole	c	11.50	12.50	13.33			
engrais	c	7.14	8.93	10.71	10.00	12.50	14.99
pesticides	c	0.040	0.050	0.075	2.00	2.50	3.75
énergies	c	0.30	0.419	0.538	0.63	0.88	1.13
entretiens	c				0.70	0.90	1.10
autres	c				1.25	1.50	

** élev. bov. lait		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
bovins	p	1.88	1.88	1.88	38.92	38.92	38.92
lait	p	100.00	100.00	100.00	170.00	170.00	170.00
total prod.					208.92	208.92	208.92
céréales	c	1.33	1.90	3.42	1.46	2.09	3.76
oléoprotéagineux	c	0.417	0.697	1.40	1.25	2.09	4.20
fourrages	c	91.90	133.70	250.70	22.98	33.43	62.68
anim. nourrissons	c	0.60	1.39	2.51	9.00	20.85	37.65
services agricoles	c				4.18	10.45	16.71
alim. bétail	c	11.06	18.44	25.80	18.80	31.35	43.86
énergies	c	0.795	1.20	1.49	1.67	2.52	3.13
entretiens	c				3.34	3.97	6.27
autres	c				11.49	13.79	

** élev. bov. viande		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
bovins	p	100.00	100.00	100.00	2070.00	2070.00	2070.00
total prod.					2070.00	2070.00	2070.00
céréales	c	18.82	28.23	37.64	20.70	31.05	41.40
oléoprotéagineux	c	4.83	6.90	10.35	14.49	20.70	31.05
fourrages	c	1159.20	1573.20	2484.00	289.80	393.30	621.00
anim. nourrissons	c	20.70	41.40	55.20	310.50	621.00	828.00
services agricoles	c				41.40	97.29	165.60
alim. bétail	c	194.40	255.70	304.40	330.48	434.69	517.48
énergies	c	9.86	14.78	34.50	20.71	31.04	72.45
entretiens	c				28.98	33.12	64.17
autres	c				113.80	136.62	

** élev. petit bétail		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
petit bétail	p	13.20	13.20	13.20	330.00	330.00	330.00
laits	p	100.00	100.00	100.00	170.00	170.00	170.00
total prod.					500.00	500.00	500.00
céréales	c	22.73	31.36	45.45	25.00	34.50	50.00
oléoprotéagineux	c	1.33	1.83	2.50	3.99	5.49	7.50
fourrages	c	400.00	490.80	600.00	100.00	122.70	150.00
anim. nourrissons	c	1.67	3.33	6.67	25.05	49.95	100.05
services agricoles	c				10.00	22.50	40.00
alim. bétail	c	14.70	22.10	29.40	24.99	37.57	49.98
énergies	c	2.38	3.33	5.95	5.00	6.99	12.50
entretiens	c				2.00	2.50	22.00
autres	c				27.50	33.00	

** élev. porcs trad.		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
porcins	p	100.00	100.00	100.00	1025.00	1025.00	1025.00
total prod.					1025.00	1025.00	1025.00
céréales	c	93.20	125.80	167.70	102.52	138.38	184.47
oléoprotéagineux	c	10.25	17.08	34.17	30.75	51.24	102.51
fourrages	c	410.00	615.00	820.00	102.50	153.75	205.00
anim. nourrissons	c	2.05	3.42	6.83	30.75	51.30	102.45
services agricoles	c				20.50	51.25	82.00
alim. bétail	c	30.15	45.22	60.30	51.26	76.87	102.51
énergies	c	3.91	4.88	9.76	8.21	10.25	20.50
entretiens	c				4.10	5.13	6.15
autres	c				51.25	61.50	82.00

** élev. porcs hors sol		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
porcins	p	100.00	100.00	100.00	1025.00	1025.00	1025.00
total prod.					1025.00	1025.00	1025.00
anim. nourrissons	c	13.67	20.50	27.30	205.05	307.50	409.50
services agricoles	c				20.50	51.25	82.00
alim. bétail	c	180.90	259.25	331.50	307.53	440.73	563.55
énergies	c	4.88	5.86	7.32	10.25	12.31	15.37
entretiens	c				10.25	14.35	20.50
autres	c				30.75	36.90	

** élev. basse cour		quantités			valeurs		
t	inf	piv	sup	inf	piv	sup	
prod. basse cour	p	100.00	100.00	100.00	970.00	970.00	970.00
total prod.					970.00	970.00	970.00
céréales	c	70.60	105.80	158.75	77.66	116.38	174.63
oléoprotéagineux	c	2.59	3.23	6.47	7.77	9.69	19.41
anim. nourrissons	c	1.94	3.23	6.47	29.10	48.45	97.05
services agricoles	c				1.94	19.40	38.80
alim. bétail	c	142.50	182.60	256.75	242.25	310.42	436.48
énergies	c	1.39	2.31		2.92	4.85	
entretiens	c				8.73	11.64	14.55
autres	c				23.28	27.94	

** élev. anim. nourriss.		quantités			valeurs		
	t	inf	piv	sup	inf	piv	sup
anim. nourriss.	p	100.00	100.00	100.00	1500.00	1500.00	1500.00
total prod.					1500.00	1500.00	1500.00
oléoprotéagineux	c	2.50	5.00	7.50	7.50	15.00	22.50
fourrages	p	240.00	300.00	360.00	60.00	75.00	90.00
services agricoles	c				30.00	90.00	150.00
alim. bétail	c	176.50	264.70	352.95	300.05	449.99	600.02
énergies	c	2.14	3.57	5.00	4.49	7.50	10.50
entretiens	c				4.50	27.00	45.00
autres	c				34.50	41.40	
** prod. serv. agric.		quantités			valeurs		
	t	inf	piv	sup	inf	piv	sup
serv. agric.	p				100.00	100.00	100.00
total prod.					100.00	100.00	100.00
oléoprotéagineux	c	1.67			5.01	10.00	
entretiens	c				0.30	1.00	

Les fiches concernant les activités dédoublées ("cult. céréales 1", "cult. céréales 2", "cult. oléoprot. 1", "cult. oléoprot. 2", "prairies natur.", "prairies artif.", "élev. porc. trad.", "élev. porc. hors sol") spécifient "en extension" ce qu'est le dédoublement, via les modules des activités en cause.

Cela étant, "en compréhension", le critère qui a guidé ce dédoublement est basé sur le caractère plus ou moins intensif de l'activité : les activités "cult. céréales 2", "cult. oléoprot. 2", "prairies artif." et "élev. porc. hors sol" sont plus intensives que les activités "cult. céréales 1", "cult. oléoprot. 1", "prairies natur." et "élev. porc. trad." respectivement.

ANNEXE 2 - COEFFICIENTS TECHNIQUES : DONNEES ET RESULTATS

La structure du tableau ci-après est définie et discutée au § 12.

TABLEAU 12.1 - Coefficients techniques : données et résultats

** cult. céréales 1	t	inf	piv	sup	res
céréales	cfp	0.949	0.949	0.949	0.949
fourrages	cfp	0.051	0.051	0.051	0.051
services agricoles	cfc	0.025	0.058	0.100	0.0574
engrais	cfc	0.091	0.120	0.157	0.091
pesticides	cfc	0.036	0.060	0.081	0.036
énergies	cfc	0.034	0.045	0.057	0.0513
entretiens	cfc	0.024	0.031	0.042 u	0.0328
autres	cfc	0.060	0.072		0.0692
** cult. céréales 2	t	inf	piv	sup	res
céréales	cfp	0.949	0.949	0.949	0.949
fourrages	cfp	0.051	0.051	0.051	0.051
services agricoles	cfc	0.025	0.058	0.100	0.0561
engrais	cfc	0.140	0.190	0.250	0.1668
pesticides	cfc	0.064	0.120	0.170	0.1379
énergies	cfc	0.027	0.035	0.046	0.0303
entretiens	cfc	0.036	0.039	0.044	0.0420
autres	cfc	0.060	0.072		0.0678
** cult. industr.	t	inf	piv	sup	res
plantes industr.	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
services agricoles	cfc	0.025	0.055	0.100	0.0764
engrais	cfc	0.080	0.100	0.130	0.080
pesticides	cfc	0.070	0.093	0.120	0.0701
énergies	cfc	0.035	0.045	0.055	0.035
entretiens	cfc	0.031	0.036	0.046 b	0.046
autres	cfc	0.080	0.096		0.0920
** cult. oléoprot. 1	t	inf	piv	sup	res
oléoprotéagineux	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
services agricoles	cfc	0.025	0.075	0.100	0.100
engrais	cfc	0.080	0.100	0.130 u	0.1284
pesticides	cfc	0.040	0.060	0.100	0.040
énergies	cfc	0.040	0.049	0.060 u	0.060
entretiens	cfc	0.026	0.032	0.042 u	0.042
autres	cfc	0.055	0.066		0.1219
** cult. oléoprot. 2	t	inf	piv	sup	res
oléoprotéagineux	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
services agricoles	cfc	0.050	0.075	0.100	0.050
engrais	cfc	0.120	0.180	0.230	0.230
pesticides	cfc	0.070	0.100	0.150	0.0873
énergies	cfc	0.030	0.040	0.050	0.0383
entretiens	cfc	0.026	0.032	0.042	0.0326
autres	cfc	0.055	0.066		0.055

** cult. légumes	t	inf	piv	sup	res
légumes	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
services agricoles	cfc	0.025	0.060	0.100	0.0593
engrais	cfc	0.011	0.015	0.019	0.011
pesticides	cfc	0.009 u	0.012	0.015	0.009
énergies	cfc	0.023	0.030	0.035	0.0340
entretiens	cfc	0.014 u	0.018	0.022	0.014
autres	cfc	0.070	0.084		0.070
<b>** arboriculture</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
fruits	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
prod. horticoles	cfc	0.080	0.090	0.110	0.0900
services agricoles	cfc	0.025	0.060	0.100	0.0687
engrais	cfc	0.0075	0.010	0.013	0.0094
pesticides	cfc	0.018	0.043	0.070	0.0698
énergies	cfc	0.003 u	0.015	0.018	0.003
entretiens	cfc	0.018 b	0.022	0.027	0.018
autres	cfc	0.082	0.098		0.0820
<b>** viticulture</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
vins	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
prod. horticoles	cfc	0.070	0.090	0.120	0.0900
services agricoles	cfc	0.030	0.060	0.100	0.0625
engrais	cfc	0.017	0.022	0.028	0.0171
pesticides	cfc	0.040	0.055	0.070	0.0529
énergies	cfc	0.010	0.016	0.020	0.0120
entretiens	cfc	0.024 b	0.027	0.031	0.024
autres	cfc	0.072	0.086		0.0738
<b>** horticulture</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
prod.horticoles	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
services agricoles	cfc	0.025	0.056	0.100	0.0527
engrais	cfc	0.007	0.010	0.015	0.0124
pesticides	cfc	0.012	0.017	0.020	0.0149
énergies	cfc	0.035	0.045	0.060	0.0489
entretiens	cfc	0.024 b	0.030	0.037	0.024
autres	cfc	0.062	0.074		0.062
<b>** prairies natur.</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
fourrages	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
services agricoles	cfc	0.015	0.034	0.060	0.060
engrais	cfc	0.060	0.150	0.300	0.2976
pesticides	cfc	0.005	0.070	0.100	0.005
énergies	cfc	0.030	0.040	0.055	0.0356
entretiens	cfc	0.025	0.034	0.044 b	0.044
autres	cfc	0.050	0.060		0.1184

** prairies artif.	t	inf	piv	sup	res
fourrages	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
services agricoles	cfc	0.020	0.055	0.100	0.0668
engrais	cfc	0.400	0.500	0.600	0.4562
pesticides	cfc	0.080 b	0.100	0.150	0.080
énergies	cfc	0.025	0.035	0.045	0.045
entretiens	cfc	0.028	0.036	0.044	0.044
autres	cfc	0.050	0.060		0.1277
<b>** élev. bov. lait</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
bovins	cfp	0.186	0.186	0.186	0.186
laits	cfp	0.814	0.814	0.814	0.814
céréales	cfc	0.007	0.010	0.018	0.0106
oléoprotéagineux	cfc	0.006	0.010	0.020	0.0149
fourrages	cfc	0.110	0.160	0.300	0.1926
anim. nourrissons	cfc	0.043	0.100	0.180	0.043
services agricoles	cfc	0.020	0.050	0.080	0.0653
alim. bétail	cfc	0.090	0.150	0.210	0.1503
énergies	cfc	0.008	0.012	0.015	0.0144
entretiens	cfc	0.016	0.019	0.030	0.0257
autres	cfc	0.055	0.066		0.0687
<b>** élev. bov. viande</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
bovins	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
céréales	cfc	0.010	0.015	0.020	0.010
oléoprotéagineux	cfc	0.007	0.010	0.015	0.007
fourrages	cfc	0.140	0.190	0.300	0.2121
anim. nourrissons	cfc	0.150	0.300	0.400	0.2922
services agricoles	cfc	0.020	0.047	0.080	0.0616
alim. bétail	cfc	0.160	0.210	0.250	0.1726
énergies	cfc	0.010	0.015	0.035	0.0262
entretiens	cfc	0.014	0.016	0.031 b	0.031
autres	cfc	0.055	0.066		0.055
<b>** élev. petit bétail</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
petit bétail	cfp	0.660	0.660	0.660	0.660
laits	cfp	0.340	0.340	0.340	0.340
céréales	cfc	0.050	0.069	0.100	0.0935
oléoprotéagineux	cfc	0.008	0.011	0.015	0.008
fourrages	cfc	0.200	0.245	0.300	0.300
anim. nourrissons	cfc	0.050	0.100	0.200 u	0.200
services agricoles	cfc	0.020	0.045	0.080	0.0540
alim. bétail	cfc	0.050	0.075	0.100	0.100
énergies	cfc	0.010	0.014	0.025	0.010
entretiens	cfc	0.004	0.005	0.044 u	0.0375
autres	cfc	0.055	0.066		0.055

** élev. porcs trad.	t	inf	piv	sup	res
porcins	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
céréales	cfc	0.100	0.135	0.180 u	0.180
oléoprotéagineux	cfc	0.030	0.050	0.100	0.030
fourrages	cfc	0.100	0.150	0.200	0.200
anim. nourrissons	cfc	0.030	0.050	0.100 u	0.100
services agricoles	cfc	0.020	0.050	0.080	0.0800
alim. bétail	cfc	0.050 b	0.075	0.100	0.050
énergies	cfc	0.008	0.010	0.020 u	0.020
entretiens	cfc	0.004	0.005	0.006	0.004
autres	cfc	0.050	0.060	0.080	0.080
<b>** élev. porcs hors sol</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
porcins	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
anim. nourrissons	cfc	0.200	0.300	0.400 u	0.400
services agricoles	cfc	0.020	0.050	0.080	0.0352
alim. bétail	cfc	0.300	0.430	0.550 u	0.550
énergies	cfc	0.010	0.012	0.015	0.010
entretiens	cfc	0.010	0.014	0.020	0.010
autres	cfc	0.030 u	0.036		0.030
<b>** élev. basse cour</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
prod. basse cour	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
céréales	cfc	0.080	0.120	0.180	0.1139
oléoprotéagineux	cfc	0.008	0.010	0.020	0.008
anim. nourrissons	cfc	0.030	0.050	0.100 b	0.100
services agricoles	cfc	0.002	0.020	0.040	0.002
alim. bétail	cfc	0.250	0.320	0.450	0.250
énergies	cfc	0.0035	0.005		0.0040
entretiens	cfc	0.009	0.012	0.015	0.009
autres	cfc	0.024 u	0.029		0.024
<b>** élev. anim. nourriss.</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
anim. nourrissons	cfp	1.000	1.000	1.000	1.000
oléoprotéagineux	cfc	0.005	0.010	0.015	0.005
fourrages	cfc	0.040	0.050	0.060	0.060
services agricoles	cfc	0.020	0.060	0.100	0.020
alim. bétail	cfc	0.200	0.300	0.400 u	0.3704
énergies	cfc	0.003	0.005	0.007	0.007
entretiens	cfc	0.003	0.018	0.030	0.003
autres	cfc	0.023 u	0.028		0.023
<b>** prod. serv. agric.</b>	<b>t</b>	<b>inf</b>	<b>piv</b>	<b>sup</b>	<b>res</b>
services agricoles	cfp	1.000	1.000	1.000	1.0000
oléoprotéagineux	cfc	0.050	0.100		0.1118
bovins	cfc		0.		0.0134
anim. nourrissons	cfp		0.		0.0270
pesticides	cfc		0.		0.0168
énergies	cfc		0.		0.0154
entretiens	cfc	0.003 u	0.010		0.003
autres	cfc		0.		0.0659

### ANNEXE 3 - FICHES TECHNIQUES : RESULTATS

La structure du TABLEAU 12.2 ci-dessous est définie et discutée au § 12. Cependant, ce tableau constituant - avec le TABLEAU 16.1 qui fournit l'éclaircissement du TES - le principal résultat de ce travail, on en donne ci-après une présentation indépendante. Cette présentation peut être sautée si cette annexe est abordée au cours de la lecture du § 12 : dans le cas contraire, les renvois au corps du texte peuvent être, soit ignorés, soit utilisés pour s'y orienter.

Chacune des 19 activités (agricoles) retenues ("cult. céréales 1, ..., "prod. serv. agric.", § 4 et 8) donne lieu à une fiche technique qui indique les productions et consommations d'une installation type, ou module, de cette activité en les divers biens - agricoles ou industriels - considérés (§ 1, 4, 8). Le tableau présente les fiches ayant résulté de la démarche de confrontation entre données technologiques et données économétriques qui fait l'objet de ce travail (introduction, § 5, 6, 13).

Pour chaque activité et pour les divers biens indiqués dans la colonne de gauche : la fiche proprement dite occupe les deux premières colonnes numériques où figurent les montants des productions ou consommations (label "p" ou label "c" dans la colonne "t") du module, montants en quantité (colonne "quantités") et en valeur (colonne "valeurs") ; les quantités des divers biens sont mesurées en tonnes, sauf pour les biens "usage sol agric." et "énergies" mesurés respectivement en hectares et en tep ; les montants en valeur sont en KF aux prix de 1986 (§ 11) ; le module de l'activité est défini en normalisant à 100 unités physiques une production "principale" ; dans la colonne "coef." figurent les coefficients techniques, quotients des montants en valeur par la production totale (ligne "total prod.").

Ainsi, sauf en ce qui concerne le bien "usage sol agric." qui est traité seulement en quantité, chaque fiche est entièrement déterminée par les coefficients techniques correspondants. Cela étant, les coefficients figurant dans la colonne "coef." sont ceux obtenus par la démarche en cause, une trace de cette dernière étant fournie par la colonne "g" dans laquelle le label "i" (resp. "s") indique quels sont les montants calés sur les bornes inf (resp. sup) qui constituent les données technologiques (§ 6, 11, ANNEXE 1).

Par exemple, pour l'activité "cult. céréales 1", la consommation de 7.54 tonnes du bien "engrais" (colonne "quantités" et ligne "engrais") multipliée par le prix de ce bien (1.40 KF/tonne, TABLEAU 11.1) fournit, pour cette consommation, un montant en valeur de 10.56 KF (colonne "valeurs"), lequel, divisé par le montant - 115.90 KF - de la production totale (ligne "total prod."), fournit la valeur 0.091 du coefficient technique correspondant, coefficient qui se trouve à la borne inf stipulée par les données, ainsi qu'on peut le vérifier en se reportant au TABLEAU 11.2 (§ 11 et ANNEXE 1).

Les montants sont indiqués avec une précision bien supérieure à celle que l'on peut espérer d'évaluations technologiques de façon à ce que, pour faciliter les vérifications numériques, les relations d'interdépendance indiquées ci-dessus soient satisfaites (sauf erreur) "à la décimale affichée près". Une évaluation "technologique" de la précédente pourrait être de 7 tonnes ou 7.5 tonnes, au moins pour la correspondance directe, i.e. dans le sens quantité - valeur - coefficient (§ 12).

TABLEAU 12.2 - Fiches techniques : résultats

** cult. céréales 1	t	quantités	valeurs	g	coef.
céréales	p	100.00	110.00		0.949
fourrages	p	23.60	5.90		0.051
total prod.			115.90		1.000
services agricoles	c		6.65		0.0574
usage sol agricole	c	25.86			
engrais	c	7.54	10.56	i	0.091
pesticides	c	0.083	4.15	i	0.036
énergies	c	2.83	5.94		0.0513
entretiens	c		3.80		0.0328
autres	c		8.02		0.0692
<b>** cult. céréales 2</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
céréales	p	100.00	110.00		0.949
fourrages	p	23.60	5.90		0.051
total prod.			115.90		1.000
services agricoles	c		6.50		0.0561
usage sol agricole	c	13.70			
engrais	c	13.81	19.33		0.1668
pesticides	c	0.32	16.00		0.1379
énergies	c	1.67	3.51		0.0303
entretiens	c		4.87		0.0420
autres	c		7.86		0.0678
<b>** cult. industr.</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
plantes industr.	p	100.00	40.00		1.000
services agricoles	c		3.05		0.0764
usage sol agricole	c	2.72			
engrais	c	2.29	3.21	i	0.080
pesticides	c	0.056	2.80		0.0701
énergies	c	0.667	1.40	i	0.035
entretiens	c		1.84	s	0.046
autres	c		3.68		0.0920
<b>** cult. oléoprot. 1</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
oléoprotéagineux	p	100.00	300.00		1.000
services agricoles	c		30.00	s	0.100
usage sol agricole	c	42.87			
engrais	c	27.51	38.51		0.1284
pesticides	c	0.24	12.00	i	0.040
énergies	c	8.57	18.00	s	0.060
entretiens	c		12.60	s	0.042
autres	c		36.57		0.1219

** cult. oléoprot. 2	t	quantités	valeurs	g	coef.
oléoprotéagineux	p	100.00	300.00		1.000
services agricoles	c		15.00	i	0.050
usage sol agricole	c	25.74			
engrais	c	49.29	69.01	s	0.230
pesticides	c	0.524	26.20		0.0873
énergies	c	5.47	11.49		0.0383
entretiens	c		9.78		0.0326
autres	c		16.50	i	0.055
<b>** cult. légumes</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
légumes	p	100.00	320.00		1.000
services agricoles	c		18.97		0.0593
usage sol agricole	c	5.54			
engrais	c	2.52	3.53	i	0.011
pesticides	c	0.058	2.90	i	0.009
énergies	c	5.18	10.88		0.0340
entretiens	c		4.48	i	0.014
autres	c		22.40	i	0.070
<b>** arboriculture</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
fruits	p	100.00	410.00		1.000
prod. horticoles	c	6.15	36.90		0.0900
services agricoles	c		28.17		0.0687
usage sol agricole	c	7.71			
engrais	c	2.75	3.85		0.0094
pesticides	c	0.572	28.60		0.0698
énergies	c	0.586	1.23	i	0.003
entretiens	c		7.38	i	0.018
autres	c		33.62	i	0.0820
<b>** viticulture</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
vins	p	100.00	510.00		1.000
prod. horticoles	c	7.65	45.90		0.0900
services agricoles	c		31.88		0.0625
usage sol agricole	c	14.48			
engrais	c	6.23	8.72		0.0171
pesticides	c	0.540	27.00		0.0529
énergies	c	2.913	6.12		0.0120
entretiens	c		12.24	i	0.024
autres	c		37.64		0.0738
<b>** horticulture</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
prod.horticoles	p	100.00	600.00		1.000
services agricoles	c		31.62		0.0527
usage sol agricole	c	50.28			
engrais	c	5.31	7.43		0.0124
pesticides	c	0.179	8.95		0.0149
énergies	c	13.97	29.34		0.0489
entretiens	c		14.40	i	0.024
autres	c		37.20	i	0.062

** prairies natur.	t	quantités	valeurs	g	coef.
fourrages	p	100.00	25.00		1.000
services agricoles	c		1.50	s	0.060
usage sol agricole	c	32.29			
engrais	c	5.32	7.45		0.2976
pesticides	c	0.0025	0.13	i	0.005
énergies	c	0.424	0.89		0.0356
entretiens	c		1.10	s	0.044
autres	c		2.96		0.1184
<b>** prairies artif.</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
fourrages	p	100.00	25.00		1.000
services agricoles	c		1.67		0.0668
usage sol agricole	c	11.80			
engrais	c	8.15	11.41		0.4562
pesticides	c	0.040	2.00	i	0.080
énergies	c	0.538	1.13	s	0.045
entretiens	c		1.10	s	0.044
autres	c		3.19		0.1277
<b>** élev. bov. lait</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
bovins	p	1.88	38.92		0.186
laits	p	100.00	170.00		0.814
total prod.			208.92		1.000
céréales	c	2.01	2.21		0.0106
oléoprotéagineux	c	1.04	3.12		0.0149
fourrages	c	161.00	40.25		0.1926
anim. nourrissons	c	0.60	9.00	i	0.043
services agricoles	c		13.64		0.0653
alim. bétail	c	18.47	31.40		0.1503
énergies	c	1.43	3.00		0.0144
entretiens	c		5.37		0.0257
autres	c		14.35		0.0687
<b>** élev. bov. viande</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
bovins	p	100.00	2070.00		1.000
céréales	c	18.82	20.70	i	0.010
oléoprotéagineux	c	4.83	14.49	i	0.007
fourrages	c	1756.00	439.00		0.2121
anim. nourrissons	c	40.33	604.85		0.2922
services agricoles	c		127.50		0.0616
alim. bétail	c	210.00	357.00		0.1726
énergies	c	25.82	54.22		0.0262
entretiens	c		64.17	s	0.031
autres	c		113.80	i	0.055

** élev. petit bétail	t	quantités	valeurs	g	coef.
petit bétail	p	13.20	330.00		0.660
lait	p	100.00	170.00		0.340
total prod.			500.00		1.000
céréales	c	42.50	46.75		0.0935
oléoprotéagineux	c	1.33	3.99	i	0.008
fourrages	c	600.00	150.00	s	0.300
anim. nourrissons	c	6.67	100.05	s	0.200
services agricoles	c		27.00		0.0540
alim. bétail	c	29.40	49.98	s	0.100
énergies	c	2.38	5.00	i	0.010
entretiens	c		18.75		0.0375
autres	c		27.50	i	0.055
<b>** élev. porcs trad.</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
porcins	p	100.00	1025.00		1.000
céréales	c	167.70	184.47	s	0.180
oléoprotéagineux	c	10.25	30.75	i	0.030
fourrages	c	820.00	205.00	s	0.200
anim. nourrissons	c	6.83	102.45	s	0.100
services agricoles	c		82.00	s	0.0800
alim. bétail	c	30.15	51.26	i	0.050
énergies	c	9.76	20.50	s	0.020
entretiens	c		4.10	i	0.004
autres	c		82.00	s	0.080
<b>** élev. porcs hors sol</b>	<b>t</b>	<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
porcins	p	100.00	1025.00		1.000
anim. nourrissons	c	27.30	409.50	s	0.400
services agricoles	c		36.10		0.0352
alim. bétail	c	331.50	563.55	s	0.550
énergies	c	4.88	10.25	i	0.010
entretiens	c		10.25	i	0.010
autres	c		30.75	i	0.030
<b>** élev. basse cour</b>		<b>quantités</b>	<b>valeurs</b>	<b>g</b>	<b>coef.</b>
prod. basse cour	p	100.00	970.00		1.000
céréales	c	100.50	110.55		0.1139
oléoprotéagineux	c	2.59	7.77	i	0.008
anim. nourrissons	c	6.47	97.05	s	0.100
services agricoles	c		1.94	i	0.002
alim. bétail	c	142.50	242.25	i	0.250
énergies	c	1.85	3.89		0.0040
entretiens	c		8.73	i	0.009
autres	c		23.28	i	0.024

** élev. anim. nourriss.	t	quantités	valeurs	g	coef.
anim. nourrissons	p	100.00	1500.00		1.000
oléoprotéagineux	c	2.50	7.50	i	0.005
fourrages	c	360.00	90.00	s	0.060
services agricoles	c		30.00	i	0.020
alim. bétail	c	326.50	555.05		0.3704
énergies	c	5.00	10.50	s	0.007
entretiens	c		4.50	i	0.003
autres	c		34.50	i	0.023
** prod. serv. agric.	t	quantités	valeurs	g	coef.
services agricoles	p		100.00		1.000
oléoprotéagineux	c	3.73	11.18		0.1118
bovins	c	0.065	1.34		0.0134
anim. nourrissons	p	0.18	2.70		0.0270
pesticides	c	0.034	1.70		0.0168
énergies	c	0.733	1.54		0.0154
entretiens	c		0.30	i	0.003
autres	c		6.59		0.0659