

REVUE DE STATISTIQUE APPLIQUÉE

J. KLATZMANN

R. TOMASSONE

C. DERVIN

Essai de typologie de l'alimentation dans le monde

Revue de statistique appliquée, tome 38, n° 1 (1990), p. 23-45

http://www.numdam.org/item?id=RSA_1990__38_1_23_0

© Société française de statistique, 1990, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « *Revue de statistique appliquée* » (<http://www.sfds.asso.fr/publicat/rsa.htm>) implique l'accord avec les conditions générales d'utilisation (<http://www.numdam.org/conditions>). Toute utilisation commerciale ou impression systématique est constitutive d'une infraction pénale. Toute copie ou impression de ce fichier doit contenir la présente mention de copyright.

NUMDAM

Article numérisé dans le cadre du programme
Numérisation de documents anciens mathématiques

<http://www.numdam.org/>

ESSAI DE TYPOLOGIE DE L'ALIMENTATION DANS LE MONDE

J. KLATZMANN

Economie, Institut National Agronomique

R. TOMASSONE

Mathématique-Informatique, Institut National Agronomique

C. DERVIN

Biométrie, Institut National de la Recherche Agronomique

RÉSUMÉ

A l'aide des données diffusées par la FAO, une typologie de 21 pays a été faite sur les quantités de calories, de protéines et de lipides consommées par habitant par type d'aliment. Les méthodes utilisées sont celles de l'analyse des données multidimensionnelles; diverses analyses factorielles et classifications automatiques ont été employées. Ces résultats sont comparés à ceux fournis par une approche plus classique. On conclut à la possibilité d'utiliser une méthodologie d'analyse plus objective, même si des précautions sont nécessaires pour interpréter valablement les résultats; elle pourrait fournir un outil d'aide à la décision, indispensable pour réaliser une politique mondiale de l'alimentation.

SUMMARY

Using data collected by FAO, involving consumption of calories, proteins and lipids for different nutriments, 21 developed countries have been studied and compared by means of multivariate methods, such as different factor analysis and clustering algorithms. The results are compared to previous typologies. They seem sufficiently interesting to propose to extend the approach to other countries. These tools may give an objective means to analyze food consumption all over the world; they could help in diagnosis and cure one of the most important challenges imposed to Humankind in the near future.

1. Introduction

Peu de travaux ont été réalisés jusqu'ici sur la typologie de l'alimentation. Les Anglo-Saxons, en particulier, qui ont publié d'innombrables ouvrages sur le développement et la situation alimentaire dans le monde, ne semblent pas beaucoup

s'intéresser à ce sujet. Mais il n'y a pas lieu de s'étonner de cette apparente indifférence.

En effet, s'il est facile de distinguer quelques grands types d'alimentation dans le monde, il n'en va pas de même si l'on veut établir une véritable typologie. Le régime alimentaire des Etats-Unis (excès de calories et de graisses animales), celui du Japon (régime bien équilibré), celui de l'Egypte (valeur énergétique de la ration suffisante, mais alimentation déséquilibrée), celui de l'Inde (sous-nutrition), celui des populations qui souffrent en permanence de la faim peuvent être caractérisés sans difficultés. Mais les difficultés sont grandes dès que l'on se préoccupe d'établir une véritable typologie. Tout d'abord, il ne saurait être question d'intégrer, dans une typologie, des individus; les inégalités de la consommation à l'intérieur de chaque pays sont trop mal connues. On ne peut donc envisager de classer que des pays, c'est-à-dire des moyennes nationales à la signification limitée. L'Inde seule a bien plus d'habitants que la totalité des pays d'Afrique. Et les quelques enquêtes réalisées dans ce pays montrent l'existence de grandes inégalités en fonction des régions et en fonction des revenus : l'écart est immense entre les pauvres de l'Etat le plus pauvre et les riches de l'Etat le plus riche de l'Inde. Que signifierait donc une typologie où l'Inde représenterait une unité comme le Gabon ?

D'autre part, il suffit de discuter avec les spécialistes des bilans alimentaires de la FAO pour se rendre compte de leurs incertitudes. Comment, en effet, évaluer production agricole et consommation alimentaire dans un pays dont la plus grande partie de la population vit à la ferme et consomme sa propre production ? Quant aux pays occidentaux, dont les statistiques sont bien meilleures, la marge est grande entre les "disponibilités" des bilans alimentaires et ce qui arrive effectivement dans la bouche du consommateur. Cette remarque ne signifie pas que le problème n'existe pas dans les pays du Tiers Monde : dans quelle mesure le calcul des disponibilités tient-il compte des pertes à tous les stades ?

Malgré ces difficultés, deux tentatives d'établissement d'une typologie de l'agriculture dans le monde ont été réalisées en France : celle de Klatzmann (1983) et celle de Malassis et Padilla (1986). Klatzmann se fonde essentiellement sur les disponibilités énergétiques (nombre de calories) et en protéines animales (nombre de grammes par personne et par jour). Le choix de ces deux critères, qui peut être justifié au moins pour une première approche, permet de construire un graphique en deux dimensions, ce qui facilite la lecture et la compréhension de la classification. Des hypothèses sur les inégalités de la consommation dans les divers pays permettent de classer, avec une grande incertitude, la population mondiale dans six groupes. L'inconvénient majeur de cette classification est qu'elle ne prend en compte que des éléments nutritifs. Or les hommes mangent des produits et non des calories et des protéines. Un régime de sous-nutrition à base de céréales n'est pas équivalent à un régime de sous-nutrition à base de racines et tubercules.

Cet inconvénient disparaît dans la classification de Malassis, qui tient compte précisément des régimes alimentaires, de la part dans l'alimentation des principaux groupes de produits. Mais cette méthode présente aussi un inconvénient : des pays à niveaux alimentaires très différents peuvent se trouver dans le même groupe. Un régime essentiellement céréalier à 2 500 calories par personne et par jour est extrêmement différent d'un régime du même type à 1 800 calories seulement.

La seule solution, pour aboutir à une classification logique, consiste à combiner éléments nutritifs et parts des principaux produits dans le régime alimentaire - ou, ce qui revient au même, à prendre en considération les quantités des différents produits (il faut évidemment tenir compte des éléments nutritifs; que le régime soit à base de viande de boeuf ou de poisson, si la quantité de protéines animales est la même, cela a une signification).

L'élaboration d'une typologie selon les critères ci-dessus nécessite que l'on dispose d'une documentation assez détaillée et que l'on utilise simultanément de nombreux critères, donc que l'on fasse appel à des méthodes d'analyse multidimensionnelle.

En ce qui concerne la documentation, on dispose, pour l'ensemble des pays du monde, d'ouvrages de la FAO à diffusion restreinte. L'un présente des bilans alimentaires détaillés pour les années suivantes : moyenne 1961-1965 et années 1967 à 1977. Une autre publication donne des résultats pour la moyenne 1979-1981. Dans les deux cas, on dispose des nombres de calories et des quantités de protéines et lipides provenant de chaque groupe de produits. Des données détaillées sur les bilans alimentaires permettent de connaître les quantités consommées par personne et par an.

Pour les pays de l'OCDE, on dispose de données plus détaillées encore, pour les périodes 1973-1982 et 1976-1985 (année par année). Il ne faut bien sûr pas s'étonner des contradictions qui, pour les pays concernés, existent entre les évaluations de la FAO et celles de l'OCDE.

Pour une première tentative d'élaboration de typologie, nous avons préféré nous limiter aux pays pour lesquels nous disposons des statistiques les plus fiables (avec la réserve qu'on ne connaît pas la marge entre disponibilités et consommations effectives). Nous avons donc travaillé sur 21 pays, presque tous membres de l'OCDE. Mais pour étendre éventuellement la typologie à d'autres pays, il vaut mieux se limiter à une même source statistique. Ce sont donc les données de la FAO qui ont été prises en considération dans l'étude décrite ci-dessous.

2. Les données

Au cours de cette étude nous avons travaillé sur 21 pays et sur 29 variables, sur les disponibilités par personne et par jour pour les *Calories* (nombre), *Protéines* (grammes/10) et *Lipides* (grammes/10). Ces données sont extraites du document FAO (1984).

– Les 21 pays : avec leur code apparaissant dans les tableaux et les graphiques :

1 : All	Allemagne
2 : Aus	Australie
3 : Aut	Autriche
4 : Bel	Belgique
5 : Can	Canada
6 : Dan	Danemark
7 : Esp	Espagne
8 : Eta	Etats-Unis

9 : Fin	Finlande
10 : Fra	France
11 : Irl	Irlande
12 : Isr	Israël
13 : Ita	Italie
14 : Jap	Japon
15 : Nor	Norvège
16 : Nz.	Nouvelle-Zélande
17 : Pba	Pays-Bas
18 : Por	Portugal
19 : GB.	Grande-Bretagne
20 : Suè	Suède
21 : Sui	Suisse

– Les 29 *variables* : ce sont les variables d'origine avec l'indication du code sur 3 caractères pour les variables qui seront effectivement utilisées :

1 Produits végétaux :	PRV
2 Produits animaux :	PRA
3 Grand total alcool exclu :	
4 Céréales :	
5 Blé :	BLE
6 Riz :	RIZ
7 Racines et tubercules	
8 Pommes de terre :	PTR
9 Manioc :	
10 Sucres et miel :	
11 Légumineuses :	
12 Noix et oléagineux	OLE
13 Légumes :	LEG
14 Fruits :	
15 Viandes et abats :	
16 Viande de boeuf et veau :	BOE
17 Viande de porc :	POR
18 Oeufs :	
19 Poisson et fruits de mer :	POI
20 Lait :	
21 Lait de vache frais :	LVA
22 Fromage (lait entier de vache) :	
23 Huiles et graisses végétales :	
24 Margarine et graisses culinaires :	MAG
25 Huiles et graisses animales :	
26 Beurre de lait de vache :	BEU
27 Saindoux :	
28 Bière d'orge :	BIE
29 Vin :	

A partir de ces variables, nous avons obtenu 6 *autres variables* qui seront étudiées de préférence aux variables d'origine qui leur correspondent (respective-

ment 4,7,15,20,23 et 25) :

4 – 5 – 6	= Céréales autres que blé et riz :	CE*
7 – 8	= Autres racines que les pommes de terre :	RA*
15 – 16 – 17	= Autres viandes que boeuf et porc :	V*
20 – 21 – 22	= Autres produits laitiers	L*
23 – 24	= Autres huiles et graisses végétales que la margarine	GV*
25 – 26 – 27	= Autres huiles et graisses animales :	GA*

La variable Manioc n'apparaissant que pour le Japon a été supprimée pour cette première étude. Ainsi, nous aboutissons aux trois premiers fichiers de travail suivants :

- 1°) Pour les calories : à 28 variables,
- 2°) Pour les protéines : à 24 variables, après suppression des variables toutes nulles Sucre, GV*, Saindoux et Vin,
- 3°) Pour les lipides : à 25 variables, après suppression des variables toutes nulles Sucre, Bière et Vin.

3. Les traitements

3.1. Traitements sur les fichiers séparés

Dans un premier temps nous avons travaillé sur les trois fichiers *Calories*, *Protéines* et *Lipides*.

Etant donné le très grand nombre de variables étudiées, nous avons été amenés à faire un certain nombre d'analyses préalables pour condenser les données, en conservant le maximum d'informations contenues dans les données extraites du document FAO. Ces analyses ont été des "Analyses en Composantes Principales", notées ultérieurement ACP; elles ont abouti à des groupes de pays que nous avons considérés comme des groupes homogènes, ce sont les groupes suivants :

TABLEAU 1

Groupes de pays déterminés à partir des critères séparés

CALORIES				PROTEINES				LIPIDES				
G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4	G1	G2	G3	G4	G5
All	Aus	Esp	Jap	Jap	Esp	Aus	All	Aus	All	Jap	Dan	Esp
Dan	Aut	Isr		Isr	Bel	Aut		Nz.	Aut		Fin	Isr
Fin	Bel	Ita		Ita	Can	Dan			Bel		Irl	Ita
Nor	Can	Por		Por	Eta	Fin			Can		Suè	Por
Pba	Eta				Fra	Nor			Eta			
Suè	Fra				Irl	Pba			Fra			
	Irl				Nz.	Suè			Nor			
	Nz.				GB.	Sui			Pba			
	GB.								GB.			
	Sui								Sui			

Ces groupes conduisent à retrouver certains pays toujours ensemble :

[Bel, Can, Eta, Fra, GB.]

[Dan, Fin, Suè]

[All, Nor, Pba]

[Aus, Nz.]

[Jap, Isr, Ita, Por]

[Jap]

A partir de ces groupes, nous avons fait des "Analyses Factorielles Discriminantes", notées ultérieurement AFD. Ces AFD permettent de calculer des distances statistiques entre groupes, ce qui permet alors de hiérarchiser les relations.

3.1.1. Calories

Les 4 groupes sont bien séparés : G4 (Jap) est très éloigné des autres comme en témoigne le tableau des distances généralisées :

	G1	G2	G3	G4
G1	0.0			
G2	2.2	0.0		
G3	2.9	2.5	0.0	
G4	4.9	4.8	5.1	0.0

Cette classification est stable, les pays qui appartiennent aux quatre groupes sont bien différenciés.

3.1.2. Protéines

Les 4 groupes sont aussi bien séparés; comme ci-dessus G1 (Jap) est très éloigné des autres. Le tableau des distances est le suivant :

	G1	G2	G3	G4
G1	0.0			
G2	5.1	0.0		
G3	4.8	2.7	0.0	
G4	4.8	2.8	2.2	0.0

Ici encore, cette classification est stable, les pays qui appartiennent aux quatre groupes sont bien différenciés.

3.1.3. Lipides

Ici encore les 5 groupes sont bien séparés, et G3 (Jap) est le plus éloigné de tous. Le tableau des distances est le suivant :

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	0.0				
G2	3.2	0.0			
G3	5.1	4.6	0.0		
G4	3.7	2.1	4.5	0.0	
G5	3.8	2.2	4.6	2.9	0.0

En fait Fra et Irl se situent à la frontière de leur classe : si Irl est déplacée de G4 en G1, on obtient un nouveau tableau de distances :

	G1	G2	G3	G4	G5
G1	0.0				
G2	2.5	0.0			
G3	4.9	4.6	0.0		
G4	3.0	2.1	4.3	0.0	
G5	3.1	2.2	4.6	3.2	0.0

Les résultats des deux analyses sont assez voisins; néanmoins, il nous semble préférable de conserver cette dernière; en effet nous retrouvons alors un groupe de trois pays [Aus, Nz., Irl] qui se maintient dans les trois fichiers *Calories*, *Protéines* et *Lipides*.

3.2. Traitements sur les fichiers fusionnés

Il est maintenant possible de traiter globalement les trois fichiers de données. Pour éviter des temps de traitement prohibitifs, nous avons conservé les cinq

premières composantes obtenues par ACP sur les trois fichiers initiaux. Cette manière de procéder n'a pas introduit une grande perte d'information, car ces cinq composantes contenaient respectivement 80,1 % , 89,6 % , et 93,9 % de l'information des fichiers initiaux.

Sur ce nouveau fichier de données (21*15), nous avons alors décelé sept groupes :

- 1 Aus, Nz.
- 2 Dan, Fin, Nor, Suè
- 3 Fra, Irl, GB., Sui
- 4 Can, Eta
- 5 All, Aut, Pba, Bel
- 6 Esp, Isr, Ita, Por
- 7 Jap

Ces sept groupes ont de nouveau été soumis à une AFD, dont un graphique permet de préciser les ressemblances (figure 1). Mais le résultat le plus intéressant est la matrice de distances entre ces groupes (tableau 2).

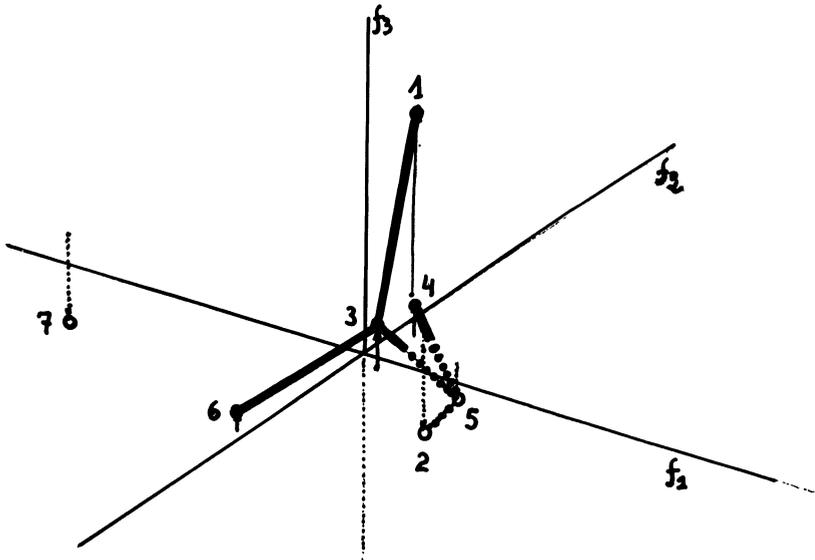


FIGURE 1

*Graphique de l'AFD des sept groupes de pays ;
vue cavalière des trois premiers facteurs.
L'arbre de longueur minimale a été reporté entre les six premiers groupes*

TABLEAU 2

Distance de Mahalanobis entre les sept groupes de pays définis après classification automatique

Groupe	1	2	3	4	5	6	7
1	0.0						
2	3.37	0.0					
3	2.61	2.33	0.0				
4	3.10	3.06	2.66	0.0			
5	3.43	2.24	1.57	1.80	0.0		
6	3.57	2.95	2.25	3.03	2.67	0.0	
7	4.97	4.63	4.70	4.78	4.78	4.70	0.0

Le tracé de l'arbre de longueur minimale permet de mieux voir la structure de la proximité des groupes (Figure 2).

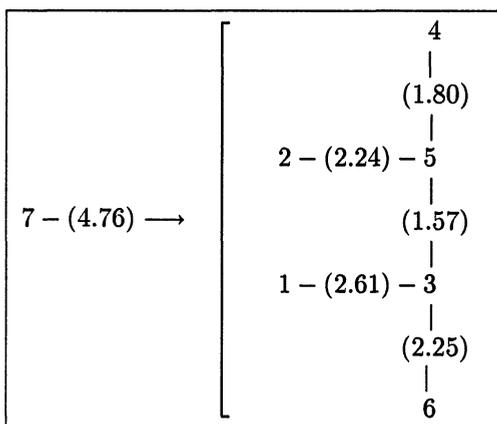


FIGURE 2

Arbre de longueur minimale entre les sept groupes de pays
 La distance qui est indiquée auprès du Japon (4.76) est la distance moyenne aux autres groupes ; le groupe le plus proche du Japon est le groupe 2.

Ce schéma est intéressant car il permet de voir apparaître une sorte de rôle pivot joué par les groupes 3 et 5, qui sont eux-mêmes les plus voisins :

- le groupe 3 [Fra, Irl, GB., Sui] auquel se rattachent le groupe 6 [Esp, Isr, Ita, Por] et le groupe 1 [Aus, Nz],
- le groupe 5 [All, Aut, Pba, Bel] auquel se rattachent le groupe 4 [Can, Eta] et le groupe 2 [Dan, Fin, Norv, Suè].

Le Japon est toujours largement séparé de tous les groupes.

3.3. Conclusion des analyses statistiques

Les analyses précédentes n'ont rien fait d'autre que rendre plus lisible une information abondante et mal structurée. Il est donc intéressant de revenir aux données initiales. Nous fournissons ci-dessous les valeurs des moyennes des groupes pour l'ensemble des critères retenus. Les graphiques en étoile qui les accompagnent permettent de visualiser les différences les plus notables entre ces groupes. Les qualificatifs d'"important" ou de "faible" doivent naturellement s'entendre de manière relative, par rapport aux autres groupes.

3.3.1. Nombre de calories (15 variables)

Le groupe 1 [Aus, Nz.] présente une consommation :

- importante pour les viandes autres que celle de porc, et pour le beurre,
- faible pour les céréales autres que le blé et le riz, ainsi que pour la margarine et les autres graisses culinaires.

Le groupe 2 [Dan, Fin, Nor, Suè] présente une consommation :

- importante pour la viande de porc, les céréales autres que le blé et le riz, tous les produits laitiers et la margarine,
- faible pour les huiles et graisses végétales autres que la margarine.

Le groupe 3 [Fra, Irl, GB., Sui] présente une consommation :

- importante pour la viande de porc, le lait de vache frais,
- faible pour la margarine et les autres graisses culinaires.

Le groupe 4 [Can, Eta] présente une consommation :

- importante pour les viandes de boeuf et de porc, la margarine.

Le groupe 5 [All, Aut, Pba, Bel] présente une consommation :

- importante pour les produits animaux (particulièrement pour la viande de porc), la margarine et la bière.

Le groupe 6 [Esp, Isr, Ita, Por] présente une consommation :

- importante pour les produits végétaux, et surtout ceux à base de blé, les huiles et graisses végétales autres que la margarine. Il faut aussi noter que la consommation de riz représente plus que le double de celle des cinq premiers groupes,
- faible pour la margarine, le beurre et la bière.

Le groupe 7 [Jap] présente une consommation très particulière comparée à celle de tous les autres groupes :

- très importante pour le riz,
- faible, voire très faible, pour les produits animaux, le blé, toutes les viandes, la margarine, le beurre et la bière.

TABLEAU 3
Valeurs des nombres de calories consommées
(moyennes par groupes de pays)

G	PRV	PRA	CE*	BLE	RIZ	PTR	V*	BOE	POR	L*	LVA	GV*	MAG	BEU	BIE
1	1955	1359	39	705	36	104	239	289	127	99	208	166	23	188	126
2	1919	1373	198	493	24	156	47	105	373	111	251	64	210	156	96
3	2182	1301	70	693	25	171	110	141	340	34	248	234	81	157	108
4	2184	1307	93	529	40	125	105	266	335	56	209	202	222	65	106
5	2223	1607	116	535	30	166	71	140	370	52	203	192	205	122	161
6	2544	768	120	918	81	145	118	96	171	35	132	388	73	20	36
7	2263	590	127	313	799	18	48	26	107	12	76	238	38	11	46

3.2.2. Protéines en 1110^{ème} de grammes (12 variables)

Nous allons retrouver sur les protéines des confirmations des résultats précédents, mais nous ne noterons que les faits les plus remarquables, sans nous attarder sur ce qui est sensiblement uniforme pour la majorité des groupes comme la faiblesse des quantités de protéines provenant du riz, des oléagineux ou du poisson.

Le groupe 1 [Aus, Nz.] avec une consommation :

- importante provenant des produits animaux, sauf le porc.

Le groupe 2 [Dan, Fin, Nor, Suè] avec une consommation :

- importante provenant des produits animaux, et du poisson.

Le groupe 3 [Fra, Irl, GB., Sui] avec une consommation :

- importante provenant des produits animaux.

Le groupe 4 [Can, Eta] avec une consommation :

- importante provenant des produits animaux, et surtout le boeuf.

Le groupe 5 [All, Aut, Pba, Bel] avec une consommation :

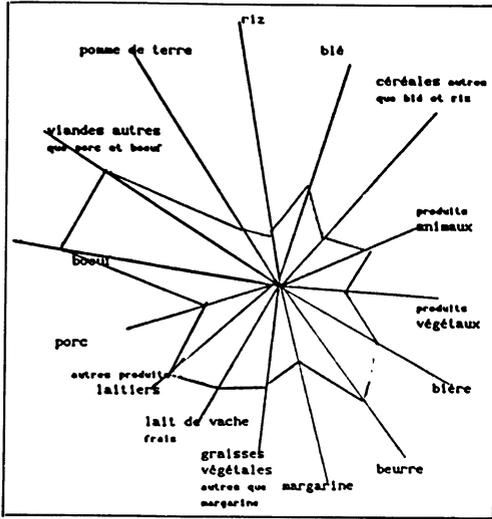
- importante provenant des produits animaux, et surtout le porc.

Le groupe 6 [Esp, Isr, Ita, Por] avec une consommation :

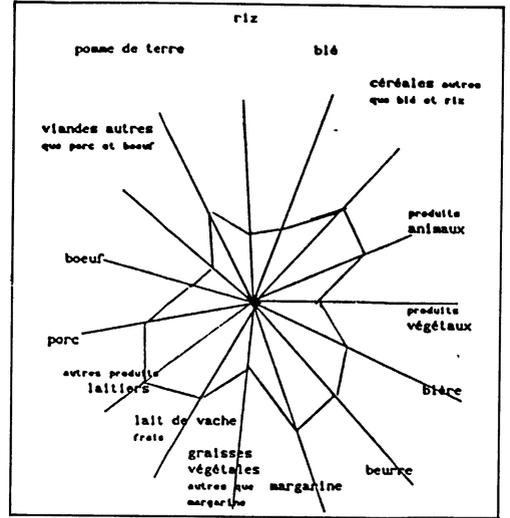
- importante provenant des produits végétaux et surtout le blé (et le riz en comparaison aux cinq premiers groupes) et relativement importante pour les viandes autres que celles de boeuf et de porc,
- faible provenant des produits animaux, et surtout le porc.

Le groupe 7 [Jap] avec une consommation :

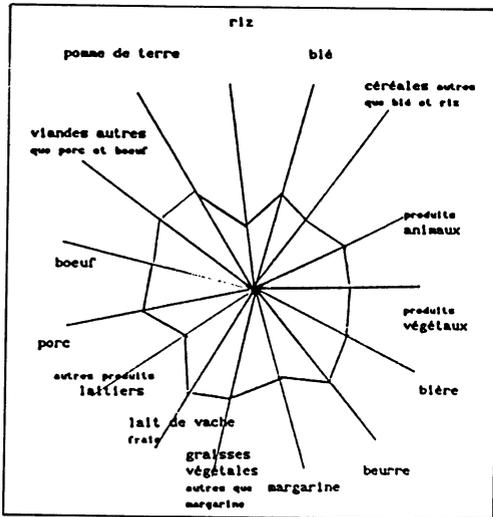
- importante provenant des produits végétaux (surtout le riz), les oléagineux et le poisson,
- faible provenant de tous les produits animaux.



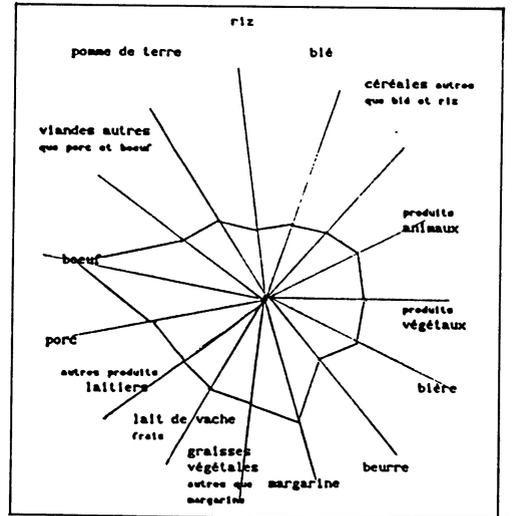
1 AUSTRALIE, NOUVELLE-ZÉLANDE



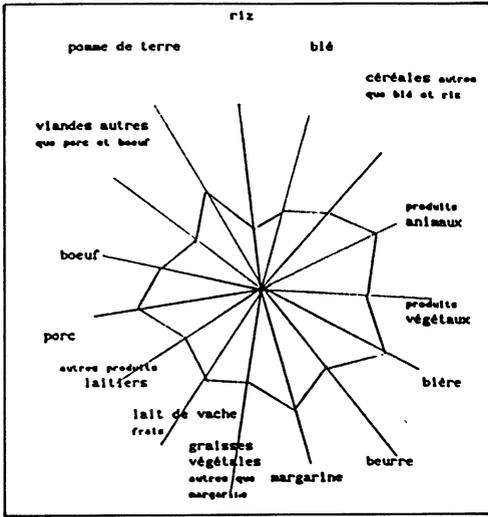
2 DANEMARK, FINLANDE, NORVÈGE, SUÈDE



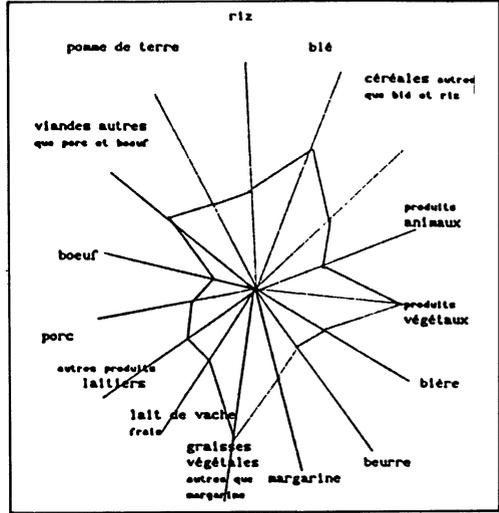
3 FRANCE, IRLANDE,
GRANDE-BRETAGNE, SUISSE



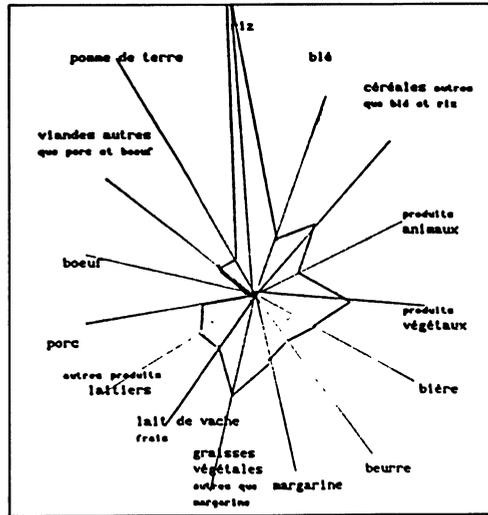
4 CANADA, ÉTATS-UNIS



5 ALLEMAGNE, AUTRICHE, PAYS-BAS, BELGIQUE

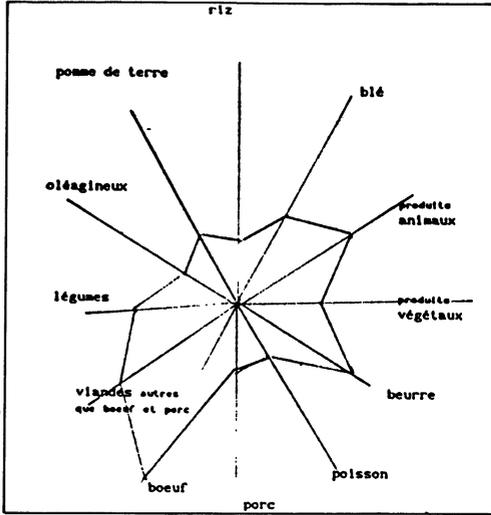


6 ESPAGNE, ISRAËL, ITALIE, PORTUGAL

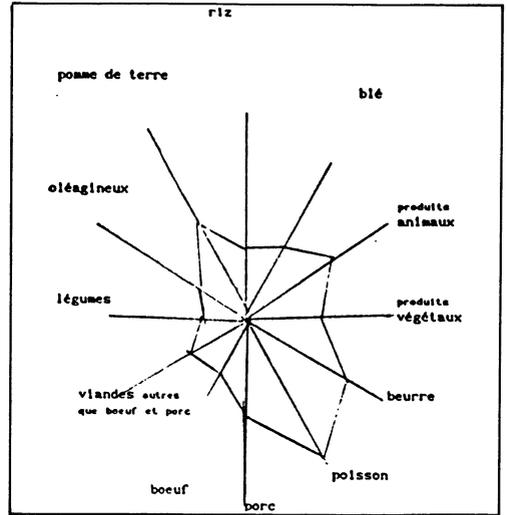


7 JAPON

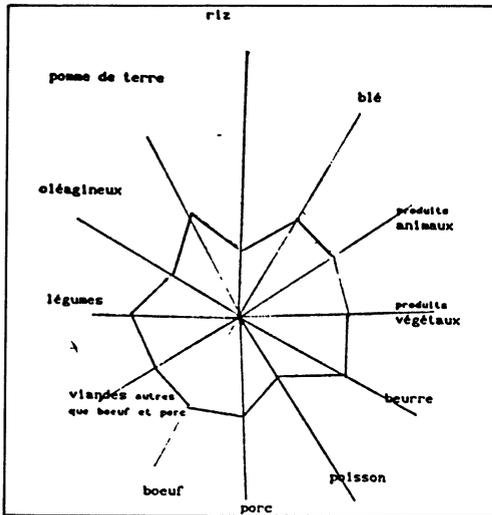
FIGURE 3
Graphique des consommations caloriques
(1 unité = écart-type résiduel intra-groupes de chaque variable)



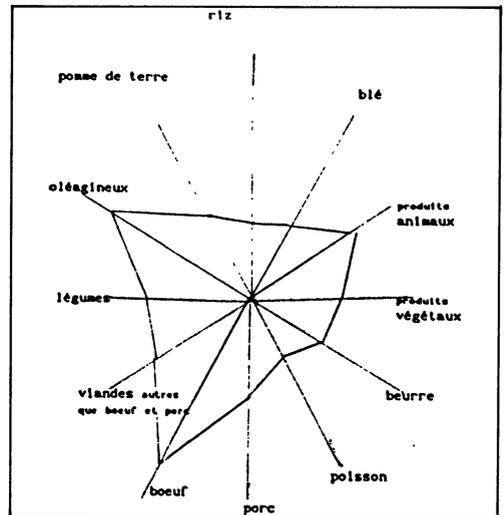
1 AUSTRALIE, NOUVELLE-ZÉLANDE



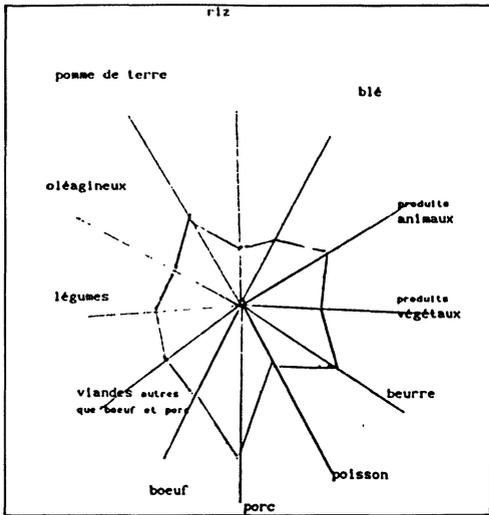
2 DANEMARK, FINLANDE, NORVÈGE, SUÈDE



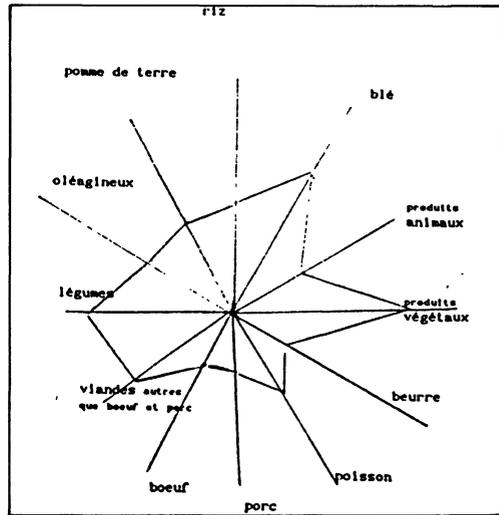
3 FRANCE, IRLANDE,
GRANDE-BRETAGNE, SUISSE



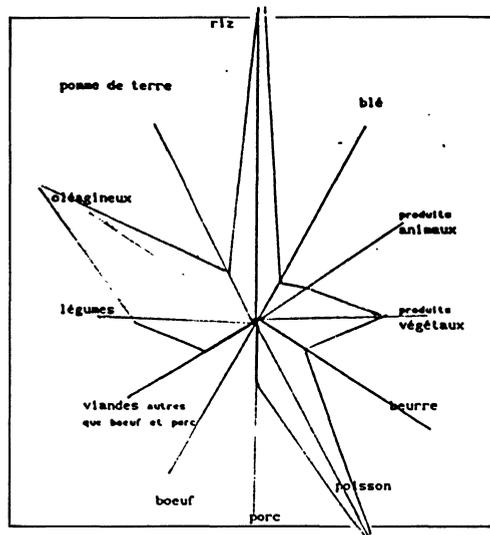
4 CANADA, ÉTATS-UNIS



5 ALLEMAGNE, AUTRICHE, PAYS-BAS, BELGIQUE



6 ESPAGNE, ISRAËL, ITALIE, PORTUGAL



7 JAPON

FIGURE 4
 Graphique des consommations de protéines
 (1 unité = écart-type résiduel intra-groupes de chaque variable)

TABLEAU 4
*Valeurs des protéines consommées en 1/10 de grammes
(moyennes par groupes de pays)*

G	PRV	PRA	BLE	RIZ	PTR	OLE	LEG	V*	BOE	POR	POI	BEU
1	333	693	209	7	27	6	31	160	189	38	27	2
2	322	646	156	5	37	4	14	56	75	88	118	1
3	380	609	222	5	40	8	34	116	111	83	40	1
4	351	668	174	8	31	29	32	123	181	71	41	1
5	342	604	172	6	39	8	27	88	98	128	31	1
6	494	481	301	16	34	14	44	137	67	42	62	0
7	423	464	90	142	7	93	40	51	19	35	252	0

3.3.3. Lipides en 1/10^{ème} de grammes (10 variables)

Les remarques faites pour les protéines s'appliquent aussi aux lipides. Pour les cinq premiers groupes les lipides proviennent surtout des produits animaux, mais très peu de la consommation de poisson.

Le groupe 1 [Aus, Nz.] avec une consommation :

- importante due à la viande de boeuf et au beurre.

Le groupe 2 [Dan, Fin, Nor, Suè] avec une consommation :

- importante due au beurre, à la margarine et au porc, mais aussi relativement aux autres groupes, excepté le Japon, due au poisson,
- faible due au boeuf.

Le groupe 3 [Fra, Irl, GB., Sui] avec une consommation :

- importante due au beurre et au porc.

Le groupe 4 [Can, Eta] avec une consommation :

- importante due aux oléagineux, au boeuf et au porc.
- faible due au beurre.

Le groupe 5 [All, Aut, Pba, Bel] avec une consommation :

- importante due au porc.

Le groupe 6 [Esp, Isr, Ita, Por] avec une consommation :

- importante due aux produits végétaux et particulièrement les huiles et graisses végétales autres que la margarine,
- faible due au boeuf et au beurre.

Le groupe 7 [Jap] avec une consommation :

- importante due au poisson,
- faible due aux produits animaux (en particulier le boeuf), la margarine et le beurre.

TABLEAU 5
Valeurs des lipides consommés en 1/10 de grammes
(moyennes par groupes de pays)

G	PRV	PRA	BLE	OLE	BOE	POR	POI	GV*	MAG	BEU
1	284	1037	22	22	232	122	7	188	25	212
2	391	1110	20	15	81	371	29	72	236	178
3	440	1068	26	21	103	338	9	265	91	178
4	587	1031	20	61	210	337	9	229	249	73
5	556	1139	21	29	109	349	8	217	230	138
6	629	571	34	43	74	170	12	438	82	23
7	417	389	12	51	20	102	88	269	43	13

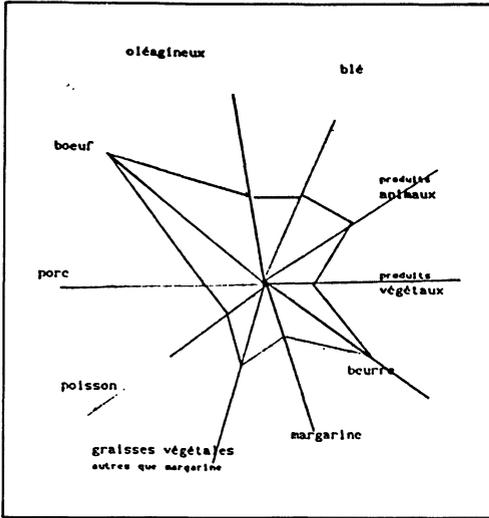
4. Conclusion : Comparaison de typologies et perspectives

L'analyse décrite ci-dessus aboutit sans conteste à la typologie la plus rationnelle, puisqu'elle tient compte à la fois des éléments nutritifs essentiels et des aliments consommés, et que, d'autre part, la classification automatique réduit considérablement – sans la supprimer totalement – la part de l'arbitraire dans la délimitation des groupes.

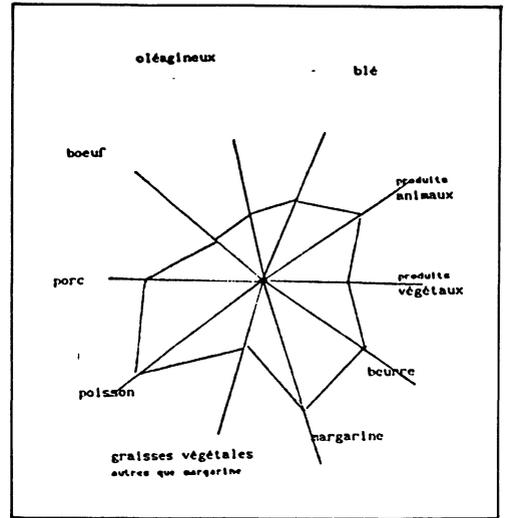
Il est intéressant de comparer cette classification à celles qui ont été élaborées par Klatzmann et Malassis, la première à partir des éléments nutritifs seulement (calories et protéines animales), la seconde à partir des aliments consommés seulement⁽¹⁾.

Celle de Klatzmann présente un intérêt surtout à l'échelle mondiale, où sont constatées des différences très importantes entre pays. En ce qui concerne les pays développés, peut-on considérer comme importantes des différences entre pays qui sont tous au-dessus de 3 000 calories (sauf le Japon) et tous au-dessus de 50 grammes de protéines animales par personne et par jour (sauf le Portugal)? On peut tout de même faire une distinction entre des pays qui sont à moins de 3 200 calories et 60 grammes de protéines animales par personne et par jour et d'autres qui sont tous au-dessus ou presque au-dessus de 3 400 calories et 60 grammes de protéines animales par personne et par jour. L'analyse du graphique (nombre de calories * protéines animales) permet de faire une classification, mais avec une grande part d'arbitraire (qu'est-ce qui est le plus important : un écart de 100 calories ou un écart de 5 grammes de protéines animales?).

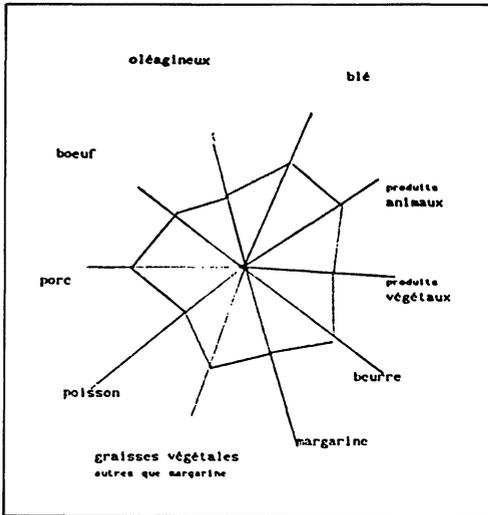
⁽¹⁾ Le fait que les données ne correspondent pas aux mêmes dates dans tous les cas (1979-81, 1975-77 et 1981-83) affecte sans doute peu les résultats des comparaisons.



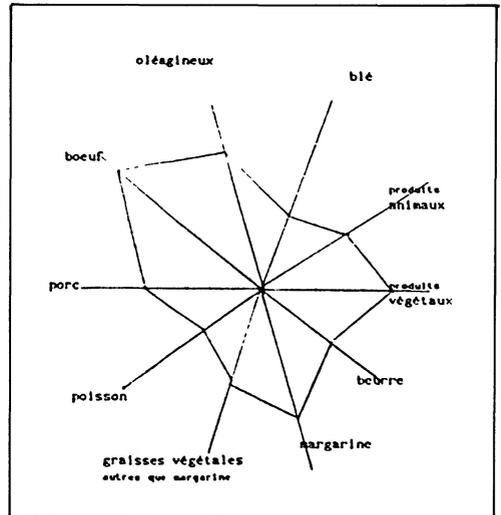
1 AUSTRALIE, NOUVELLE-ZÉLANDE



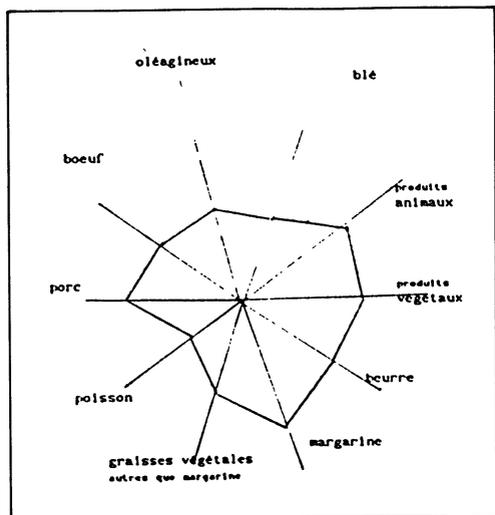
2 DANEMARK, FINLANDE, NORVÈGE, SUÈDE



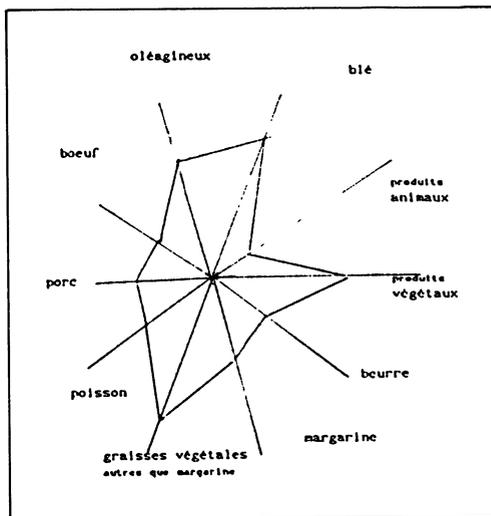
3 FRANCE, IRLANDE,
GRANDE-BRETAGNE, SUISSE



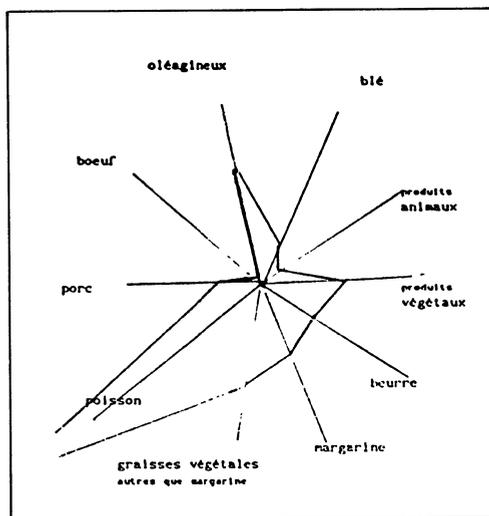
4 CANADA, ÉTATS-UNIS



5 ALLEMAGNE, AUTRICHE, PAYS-BAS, BELGIQUE



6 ESPAGNE, ISRAËL, ITALIE, PORTUGAL



7 JAPON

FIGURE 5
Graphique des consommations de lipides
 (1 unité = écart-type résiduel intra-groupes de chaque variable)

En ce qui concerne la classification de Malassis, il faut en réalité en considérer deux. Dans la première, les quantités d'aliments consommés sont comparées aux moyennes des pays occidentaux. Il s'agit donc de régimes alimentaires "relatifs". La deuxième prend en compte tous les produits qui représentent 10 % au moins du total des disponibilités (sans doute s'agit-il de disponibilités en calories, ce qui n'est pas précisé). On prend alors en compte des différences "structurelles".

Ces trois classifications figurent sur le tableau 6, comparées à celle que nous venons d'établir.

C'est la première classification de Malassis (Mr) qui se rapproche le plus de celle qui a été décrite plus haut, malgré quelques différences appréciables. Les groupes 1 et 4 de la classification automatique et presque tous les pays du groupe 3 se retrouvent ensemble, alors que ce sont les groupes 3, 4 et 5 qui sont les plus proches dans la classification automatique. Les pays du groupe 5 se retrouvent à trois endroits différents. Le groupe 2, celui des pays nordiques, est bien isolé. Le groupe des pays méditerranéens est divisé en deux, Israël et l'Italie étant distincts du Portugal et de l'Espagne. Enfin, le Japon est nettement séparé du reste.

La classification de Malassis d'après les structures de consommation (Ms) est beaucoup moins discriminante, puisqu'elle regroupe les catégories 1, 4 et 2 de la classification automatique, ainsi que plusieurs pays des groupes 3 et 5. Le groupe méditerranéen est à peu près complet, à l'exception d'Israël, qui se retrouve dans un groupe hétéroclite, avec l'Allemagne et la France.

Quant à la classification de Klatzmann (K), elle regroupe certes les catégories 3, 4 et 5 de la classification automatique, c'est-à-dire celles qui sont les plus proches, mais également la catégorie 1. Les pays nordiques se retrouvent entre eux, sauf le Danemark. Les pays méditerranéens se retrouvent dans trois catégories, le Portugal étant isolé et Israël classé avec la Grande-Bretagne. Comme toujours, le Japon est bien à part. Mais il faut rappeler que cette dernière classification n'est valable qu'à l'échelle mondiale. Il ne faut donc pas s'étonner des résultats surprenants qu'elle donne lorsqu'on veut classer des pays qui appartiennent presque tous à la même catégorie d'une classification mondiale.

A l'aide d'une analyse des correspondances multiples sur les valeurs du tableau 6, nous pouvons comparer les classifications obtenues. Nous ne fournissons pas ici les graphiques de cette analyse, mais nous nous sommes servis de ses résultats pour réordonner les lignes du tableau 6 : ainsi nous voyons apparaître les ressemblances de ces quatre typologies. En particulier, certains pays sont toujours regroupés dans les mêmes classes quel que soit le type d'approche :

- Fin, Nor et Suè
- Aus, Nz.
- Eta, Can
- All, Bel
- Jap

C'est donc seulement lorsqu'on aura procédé à l'élaboration d'une typologie mondiale que l'on pourra porter un jugement sur celle que l'on peut établir à partir de deux éléments nutritifs, les calories et les protéines animales. Comme nous

TABLEAU 6
Résumé des quatre classifications obtenues

Pays	C	Mr	Ms	K
Fin	2	3	1	2
Nor	2	3	1	2
Suè	2	3	1	2
Dan	2	3	1	1
Aus	1	1	1	1
Nz.	1	1	1	1
Can	4	1	1	1
Eta	4	1	1	1
Sui	1	4	1	1
Pba	5	1	1	1
Irl	3	1	1	1
Gb.	3	1	1	4
Fra	3	1	2	1
Aut	5	4	2	1
All	5	2	2	1
Bel	5	2	2	1
Isr	6	5	2	4
Ita	6	5	3	3
Esp	6	6	3	3
Por	6	6	3	5
Jap	7	7	4	6

C : dans l'étude
Mr : Malassis typologie relative
Ms : Malassis typologie structurelle
K : Klatzmann

Les classes sont réordonnées en fonction des résultats de l'analyse factorielle.

l'avons dit plus haut, c'est la première classification de Malassis qui se rapproche le plus de la nôtre. Elle apparaît toutefois moins discriminante même si elle compte sept groupes. Le premier comporte en effet des pays qui appartiennent à quatre groupes différents de la classification automatique.

En conclusion, les résultats obtenus par cet essai d'élaboration d'une typologie de l'alimentation en tenant compte à la fois des quantités de produits et des éléments nutritifs sont encourageants. On peut donc tenter de passer à l'échelle mondiale, mais en se rappelant la grande incertitude des données statistiques relatives à beaucoup de pays du Tiers Monde et les grandes inégalités qui existent à l'intérieur de certains de ces pays. Quand on ne dispose que de données moyennes pour la Chine et pour l'Inde, il n'est peut-être pas nécessaire d'analyser séparément tous les pays d'Afrique. On peut tenter des regroupements par grandes régions. Mais il serait naturellement plus intéressant de posséder des informations plus fines sur les grands pays. D'une façon générale, il faudra interpréter les résultats de la classification en portant un jugement sur la validité des statistiques relatives à certains pays -et en n'oubliant pas non plus la différence entre "disponibilités" et consommations effectives. Parfois, des corrections arbitraires vaudront mieux que l'acceptation sans discussion de données officielles.

5. Conclusion générale

Une lecture superficielle des résultats peut donner l'impression que l'on retrouve des évidences : l'isolement du Japon, les similitudes entre pays méditerranéens, etc. Si l'on y regarde de plus près, on s'apercevra que des pays qui diffèrent sensiblement par le nombre de calories par personne et par jour se retrouvent dans le même groupe alors qu'ils auraient sans doute été différenciés dans la classification de Klatzmann. Mais lorsqu'on étendra la recherche à d'autres pays, on dissociera cette fois des pays classés dans le même groupe par Malassis, en raison des différences importantes dans la valeur énergétique de la ration.

Le lecteur peut aussi, en découvrant ces premiers résultats, se demander quelle est l'utilité de l'établissement d'une typologie de l'alimentation dans le monde. Après tout, on n'a pas besoin de faire tourner un ordinateur pour décider d'envoyer des céréales aux populations qui meurent de faim en Ethiopie. Et à quoi bon une typologie si les données disponibles sont très éloignées de la réalité, pour beaucoup de pays ?

Notre réponse est la suivante : il faudra bien, un jour, pratiquer une politique mondiale de l'alimentation. L'établissement d'une typologie permettra de mieux apprécier la réalité et de suivre son évolution. Il faut espérer que, dans l'avenir, les données statistiques deviendront plus fiables. Il n'est pas nécessaire d'attendre ce futur pour se préoccuper, dès à présent, des problèmes que pose l'élaboration d'une typologie de l'alimentation et de l'interprétation des résultats obtenus.

6. Références bibliographiques

- BOUROCHE, J-M., SAPORTA, G. (1980) L'analyse des données. *Presses Universitaires de France – Que sais-je? Paris.*
- COLI, M., PAGLIARICCI, M-L. (1988) Sull'Identificazione, la Stima e il Controllo di Modelli d'Interazione Spazio-Temporale : uno Sguardo all'Assunzione Proteica degli Italiani per Regione dal 1973 al 1986. *Istituto de Statistica, Facoltà di Economia e Commercio, Pescara.*
- FAO (1984) Bilans Alimentaires – Moyennes 1979-1981, Rome.
- KLATZMANN, J. (1983) Nourrir dix milliards d'hommes? *Presses Universitaires de France (2^{ème} édition), Paris.*
- MALASSIS, L., PADILLA, M. (1986) Economie agro-alimentaire. III. L'économie mondiale. *Editions Cujas, Paris.*