

THIAM

**Le commerce extérieur sénégalais, 2e partie
: importations du Sénégal en provenance des
pays de l'OCDE de 1968 à 1979**

Les cahiers de l'analyse des données, tome 9, n° 3 (1984),
p. 335-352

http://www.numdam.org/item?id=CAD_1984__9_3_335_0

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1984, tous droits réservés.

L'accès aux archives de la revue « Les cahiers de l'analyse des données » 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/>

LE COMMERCE EXTÉRIEUR SÉNÉGALAIS, 2^e PARTIE : IMPORTATIONS DU SÉNÉGAL EN PROVENANCE DES PAYS DE L'OCDE DE 1968 à 1979

[SÉNÉGAL IMP. OCDE]

par Thiam (1)

3 Analyse de l'évolution des importations du Sénégal par pays et par produits selon les données issues de l'O.C.D.E.*

3.1 Données et tableaux

3.1.1 Les ensembles en correspondance : Le tableau des données est un tableau ternaire : 14 pays x 18 produits x 12 années indiquant les valeurs, en milliers de \$, des exportations vers le Sénégal, par année, par produit et par pays.

Les 12 années : de 1968 à 1979.

Les 14 pays :

Pays	POIDS en %	Pays	POIDS en %
CANADA	0,9	* ITALIE	6,1
* U.S.A.	7,5	* Royaume-Uni	1,7
JAPON	1,3	SUISSE	0,6
* Belgique-LUXembourg	3,2	* DANEMARK	0,4
* Pays-Bas	4,3	* ESPAGNE	1,9
* Rép. Fédérale Allemande	7,8	NORVÈGE	0,2
* FRANCE	62,5	Australie-Nouv. ZELANDE	1,4

* Les pays marqués d'un astérisque ont signé des accords commerciaux bilatéraux avec le Sénégal :

U. S. A. : 1960, assistance économique, financière et technique ;
1963, financement et vente des produits agricoles ;
1963, fourniture de machines destinées à l'amélioration des semences.

B. LUX. : 1966 et 1968.

P. BAS : 1965, accord de coopération économique et technique.

R. F. A. : 1961, accord de coopération économique et technique.

FRAN : 1974, accord de coop. financière et économique.

ITAL : 1962, accord de coopération économique et technique.

ROY.-U. : 1974.

DANE : 1962, accord commercial.

ESPA : 1962, accord de pêche et de coopération financière.

(1) Assistant à la Faculté de Sciences Economiques de Dakar.

Le présent article fait suite à [SENEGAL IMP. EXP.] cf. C.A.D. Vol IX n° 1, pp 83-100) ; 1984.

Les 18 produits :	POIDS en %
02 : LAI : produits LAITiers et oeufs	3,3
04 : CER : CERéales	7,3
05 : LEG : LEGumes et fruits	2,9
06 : SUC : SUCre	2,1
07 : THE : THE, café, cacao, épices et produits dérivés	0,2
24 : BOI : BOIs	0,2
26 : TEX : fibres TEXtiles non tranformées et déchets	0,5
33 : PET : PETrole et pr. dérivés	8,8
54 : PHA : pr. PHArmacéutiques et médicaux	1,4
64 : CAR : papiers, CARTons, articles en papier et carton	2,3
65 : TIS : TISSus, fils, articles façonnés	6,6
*71 : MAC : MACHines non électricues	9,7
72 : AEL : machines et Appareils ELectriques	6,5
*73 : TRA : matériel de TRAnsport	9,8
50 : CHI : produits CHIMiques non pharmaceutiques	8,9
60 : MAN : articles manufacturés à l'exclusion des meubles, articles en bois et liège	13,1
*70 : ATR : Autres machines et matériel de TRAnsport	9,1
80 : DIV : articles manufacturés DIVers (ap. sanitaires, plomberie, meubles, chaussures, vêtements, art. de voyage, instruments scientifiques)	7,2
*7X = 71 ∪ 73 ∪ 70 : Machines Non Electriques et matériel de transport	28,6

(*) Nous avons cumulé en un seul produit 7X les produits 71, 73 et 70 parce qu'un changement de nomenclature, au cours de la période étudiée, a vidé les deux premières classes au profit de la troisième. Il y a ainsi 16 produits et non plus 18.

3.1.2 Comparaison des nomenclatures utilisées dans les statistiques du service national du Sénégal (§ 2.1.1) et dans celles de

L'O.C.D.E. (§ 3.1.1) : Nous rassemblons ici en un seul tableau les deux nomenclatures à comparer, en inscrivant sur une même ligne les produits qui se correspondent d'une nomenclature à l'autre, et leurs poids dans leurs tableaux respectifs (tableau des importations du Sénégal de 1961 à 1978 d'après le serv. nat. de stat. du Sénégal; tableau des exportations des pays de l'O.C.D.E. vers le Sénégal entre 1968 et 1979 issu des stat. de l'O.C.D.E.).

Pour trois produits qui ont des parts relatives égales dans l'un et l'autre tableau, nous reproduisons, en milliers de \$ et en millions de F. C.F.A. les valeurs par année de 1968 à 1978, tirées des tableaux considérés. Pour comparer entre elles les valeurs correspondant à un même produit-année (valeurs qui devraient correspondre à une même quantité), nous avons calculé leur rapport. De cette comparaison il résulte que les deux ensembles diffèrent sensiblement mais, à quelques exceptions près, concordent assez bien dans les grandes lignes de croissance ou de décroissance au cours du temps (les différences peuvent être dues à ce que le découpage en années ne se fait pas nécessairement aux mêmes dates dans les statistiques du Sénégal et celles de l'O.C.D.E.). Pour mettre ces conclusions à l'épreuve, nous avons analysé (cf. § 3.2.1) deux tableaux croisant les produits et les années 1968-1978, l'un tiré des données des Stat. du Sénégal, l'autre des données de l'O.C.D.E. : les résultats de ces deux analyses concordent, à un glissement près dans les années.

Statistiques du Sénégal		Statistiques de l'O.C.D.E.	
LAit	2,6	3,3	LAit
LEGumes & fruits	3	2,9	LEGumes & fruits
Conserves de FRuits	1,3		
SUCre	4,8	2,1	SUCre
BLE	3,1	7,3	CERéales
RIZ	8,1		
PETrole	8,6	8,8	PETrole
MACHines	9,3	28,6	} Machines non Electriques et matériel de transport
AUTomobiles	2,9		
CAMions	2,3		
Pièces DETachées	1,7		
Ap. ELeCtriQues	4,3	6,5	mach. et Ap. ELeCtriQues
Tissus Non Imprimés	2,7		
Tissus Imprimés	0,9	6,6	} TISSus, fils, articles façonnés
Articles Confectionnés en Tissus	1,9		
Cartons et papiers	2,9	2,3	} papiers, CARTons, arti- cles en p. et c.
AuTRes	30		
		13,1	articles MANUFACTurés
		7,2	art. manufac. DIVERs
produits INDustriels	2,4	8,9	pr. CHImiques
		0,5	fibres TEXTiles non transformées, déchets
METAux	3,6		
BOIs	1,1	0,2	BOIs
pr. PHArmaceutiques	1,7	1,4	pr. PHArmaceutiques
THE	0,9	0,2	THE, café, cacao, épices

		1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
LEGumes	10 ³ \$	4622	5852	5306	5045	7160	8497	9176	11115	11502	12117	10809
	10 ⁶ F. CFA	2124	2451	2314	2077	2339	2638	3002	2310	4042	3497	3202
	rapport	2,2	2,4	2,3	2,4	3,1	3,2	3,05	4,8	2,8	3,5	3,4
CARTon	10 ³ \$	3145	3363	3716	3466	4006	5679	9069	7489	9352	11521	10816
	10 ⁶ F. CFA	1319	1384	1745	1765	1924	2248	3466	3495	15637	5984	4449
	rapport	2,4	2,4	2,1	2	2,1	2,5	2,6	2,1	0,6	1,9	2,4
PETrole	10 ³ \$	4037	6541	6722	10871	11704	18987	39065	31445	43473	59449	48037
	10 ⁶ F. CFA	1362	3825	2723	3763	3963	4833	15476	14782	19004	23380	23881
	rapport	3	1,7	2,5	2,9	2,9	3,9	2,5	2,1	2,3	2,5	2

3.1.3 Tableau ternaire et tableaux binaires : Notons I l'ensemble des 16 produits (cf. § 3.1.1), J celui des 14 pays, T celui des 12 années. On désigne par :

$k(I, J, T)$ le tableau ternaire des données : pour tout produit i , tout pays j et toute année t , ce tableau comporte un nombre déterminé $k(i, j, t)$, valeur en milliers de \$ des exportations du pays j en le produit i , l'année t , vers le Sénégal.

On calcule une marge binaire de ce tableau ternaire en sommant les nombres $k(i, j, t)$ sur l'un des ensembles I, J ou T. On obtient ainsi trois marges binaires selon l'ensemble I, J, ou T sur lequel on somme :

$k(I,J) : \forall i \in I, \forall j \in J, k(i,j) = \sum \{k(i,j,t) | t \in T\}$, i.e. total sur les 12 années des exportations du pays j en le produit i vers le Sénégal ;

$k(J,T) : \forall j \in J, \forall t \in T, k(j,t) = \sum \{k(i,j,t) | i \in I\}$, total des exportations du pays j l'année t vers le Sénégal, sans distinction de produits.

$k(I,T) : \forall i \in I, \forall t \in T, k(i,t) = \sum \{k(i,j,t) | j \in J\}$, total des exportations de l'ensemble des pays de l'O.C.D.E. en le produit i l'année t .

3.1.4 Les analyses effectuées : On analyse les trois tableaux de marge : produits×années : $k(I,T)$ (§ 3.2.1), tableau comparable à celui des importations du Sénégal restreint aux années 1968-1978 ;

pays×années : $k(J,T)$ (§ 3.2.2) ;

produits×pays : $k(I,J)$ (§ 3.2.3). Dans cette dernière analyse on porte en colonnes supplémentaires les pays-années : (j,t) définis sur I par les $\{k(i,j,t) | i \in I\}$; et en lignes supplémentaires les produits-années : (i,t) définis sur J par les $\{k(i,j,t) | j \in J\}$:

		J (pays)			
		J×T (pays, années)			
I (produits)	I×T (produits, années)	$k(I,J)$	$k(I,J68)$	$k(I,J69)$	$k(I,J70)$
		$k(I68,J)$			
		$k(I69,J)$			
		$k(I70,J)$			
		⋮	⋮	⋮	⋮

ceci, afin de suivre l'évolution temporelle des pays et des produits. Mais cette dernière fait l'objet du § 3.3 où l'on effectue des classifications ascendantes hiérarchiques sur les pays-années décrits par les produits et sur les produits années décrits par les pays :

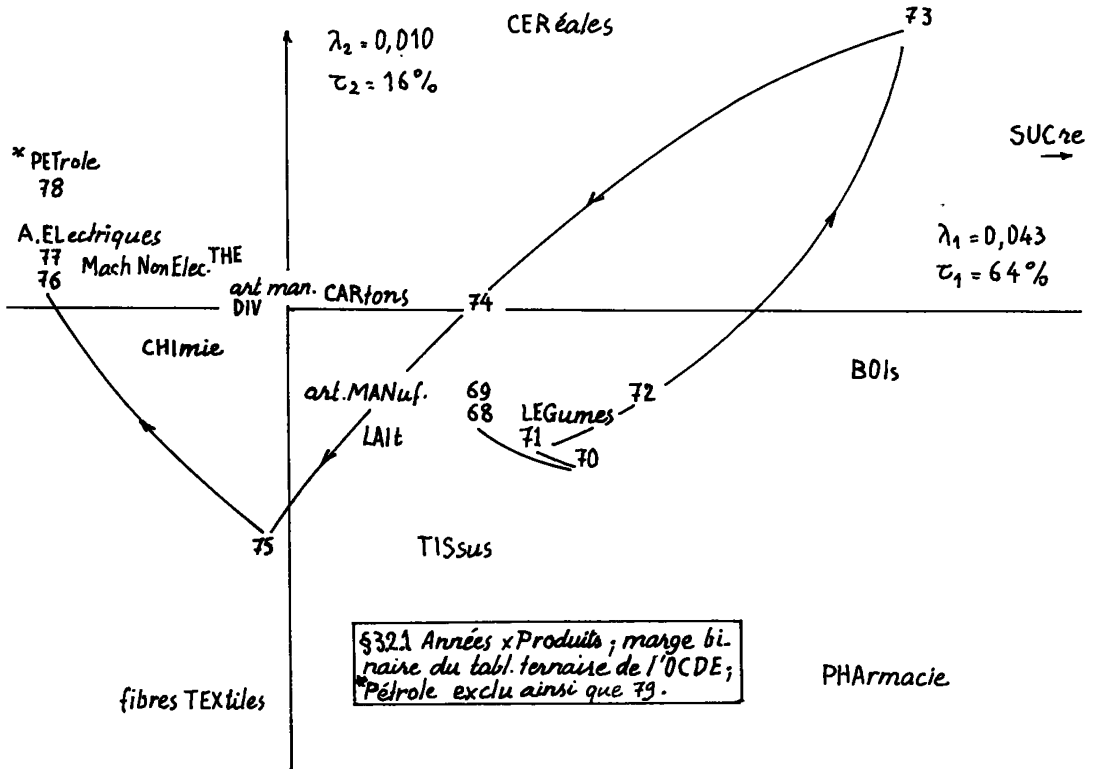
CAH[J×T]×I : le tableau principal est le tableau $k(I, (J×T))$ défini ci-dessus, transposé ;

CAH[I×T]×J : le tableau principal est le tableau $k(I×T, J)$ défini ci-dessus.

3.2 Analyses des tableaux de marge

3.2.1 Années×produits : Les valeurs propres sont faibles, d'où l'on conclut que les importations du Sénégal en les divers produits n'évoluent que très lentement (cf. § 2.3.2).

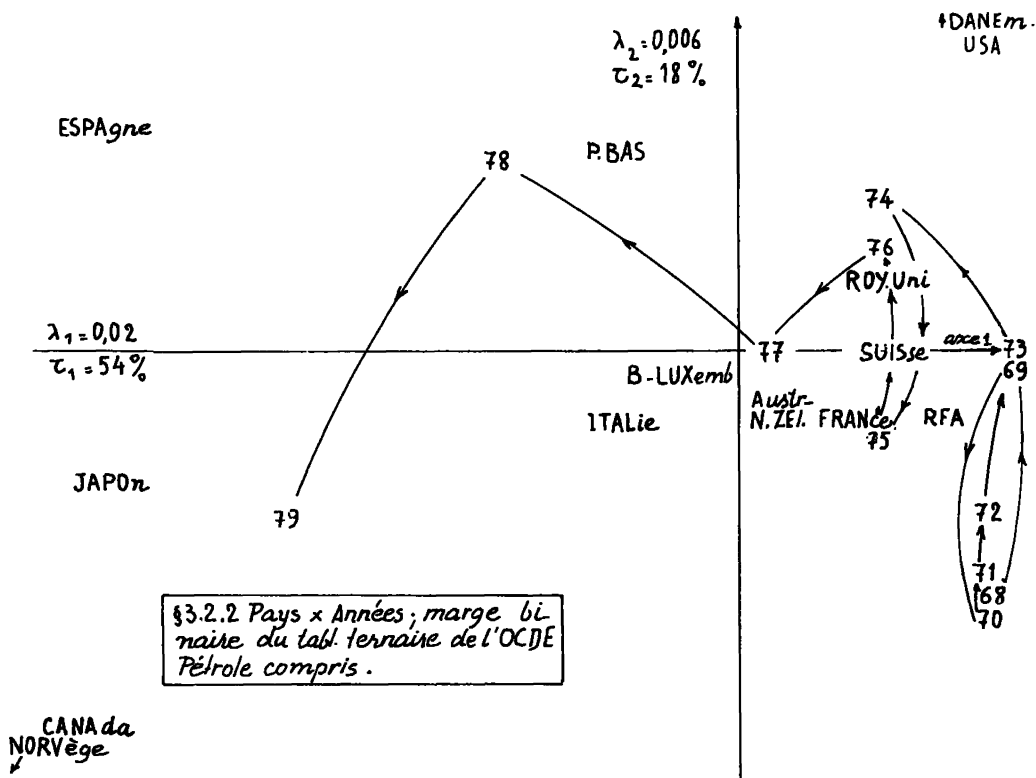
L'axe 1 est dominé par le SUCre (CTR1=595 ; COR1=933) et l'année 1973 (CTR1=356 ; COR1=797) auxquels s'opposent les Machines Non Electriques et Matériel de Transport (CTR1=126 ; COR1=767) et les années 1976, 77, 78 ((Σ CTR1=406 ; COR1=834 ; resp. 752 ; 675).



L'axe 2 oppose principalement les céréales (CTR2=377 ; COR2=485) associées aux années 1973 (CTR2=297 ; COR2=135) et 78 (CTR2=148 ; COR2=158) aux Tissus (CTR2=240 ; COR2=565) et pr. Pharmaceutiques (CTR2=129 ; COR2=299) associés à l'année 1975 (CTR2=346 ; COR2=712).

Rappelons que 73 est l'année de la sécheresse ; elle se projette sur le plan 1-2 entre SUCRE et CERÉALES. L'année 75, particulièrement bonne quant à la pluviométrie, est caractérisée par une forte production agricole, d'où une légère augmentation du pouvoir d'achat, et une baisse de la production industrielle des tissus, ce qui explique une hausse des importations de tissus, d'autant plus sensible que les cours mondiaux ont augmenté cette année-là. Le voisinage des machines et des années 76 à 78 est le résultat de l'effort d'industrialisation du Sénégal ; le voisinage des années 68 à 72 avec TISSUS, pr. PHARMACEUTIQUES, BOIS, fruits et LÉGUMES est le signe d'une relative prospérité du Sénégal pendant ces années.

La présente analyse se prête à une comparaison avec une analyse portant sur la même période sur les données issues des Stat. Nat. du Sénégal et relatives aux importations. Nous avons signalé brièvement au § 3.1.2 les résultats de cette comparaison.

3.2.2 Années x pays

Comme dans l'analyse du § précédent : Années x Produits, les valeurs propres, ici encore, sont faibles, ce qui est un signe de stabilité temporelle des pays quant aux totaux de leurs exportations vers le Sénégal.

Une exception cependant : l'ESPAGNE, qui domine le 1-er axe :

	POID	INR	COR1	CTR1
ESPAGNE	20	349	945	608

L'examen du tableau de marge croisant les années et les pays permet de voir que l'ESPAGNE, à partir de 1974 et surtout à partir de 1976, ne cesse d'accroître le chiffre de ses exportations vers le Sénégal qui passe de 4627 à 29379 milliers de \$ de 1974 à 1979 (de 1968 à 1973 il oscille entre 346 et 663).

Associée à l'ESPAGNE, l'année 1979 domine elle aussi le 1-er axe : CTR1=551 ; COR2=904.

Ressortent également sur le 1-er axe, mais à un moindre degré, du même côté que l'ESPAGNE et l'année 1979 : le JAPON et l'année 1978.

Ensuite, sur l'axe 2 ressortent, du côté positif : USA, Pays-BAS et DANEMARK avec les années 1978 et 1974.

Le CANADA domine l'axe 3 : CTR3=508 ; COR3=429, associé aux années 1973 et 1975.

A la différence de l'Espagne, ces pays qui ressortent se signalent par des faits ponctuels qui apparaîtront dans les résultats de classification (§ 3.3.2).

3.2.3 *Produits×Pays* : Les valeurs propres sont plus fortes que dans les deux analyses précédentes :

$$\lambda_1 = 0,31 ; \lambda_2 = 0,1 ; \lambda_3 = 0,06 ; \lambda_4 = 0,057$$

ce qui est dû à ce que les profils sont plus accusés.

L'axe 1 est dominé par les produits pétroliers (CTR1=.785 et COR1= 976) associés aux Pays-Bas (CTR1= 741 ; COR1= 974). Le tableau des données montre une nette prédominance des Pays-Bas dans les exportations de pétrole vers le Sénégal, hormis les années 68 où la France l'emporte (1233 milliers de \$ contre 756 pour les P.-Bas) et 79 où la France approche les P.-Bas (21399 contre 25133 pour les Pays-Bas). Sur le graphique plan 1-2, le produit PETrole se projette à côté des Pays-BAS, ainsi que les éléments supplémentaires PETrole-années, hormis PET68, attiré par la France ; quant à PETrole 79, attiré lui aussi par la France mais dans une moindre mesure, il est en retrait sur les autres points PETrole-années.

Les P.-BAS et les pr. PETroliers ont une telle importance dans la constitution de l'axe 1 que la projection sur cet axe des divers produits ne dépend pratiquement que de la composante de ces produits sur P.-BAS et de leur marge dans le tableau de données : ainsi les produits i, i' etc. s'étagent en projection sur le 1-er axe selon les valeurs $(k(i, P.BA)/k(i)), (k(i', P.BA)/k(i'))$ etc., i.e. selon la part qu'occupent les Pays-Bas dans les importations du Sénégal en les produits i, i' , etc. . De même, les pays j, j' , etc. s'étagent en projection sur l'axe 1 selon les valeurs $(k(PET, j)/k(j)), (k(PET, j')/k(j'))$ etc., i.e. selon la part qu'occupe le PETrole dans l'ensemble des exportations vers le Sénégal des pays j, j' , etc. .

		j	j'	Pays BA's	marge
i				$k(i, PBA)$	$k(i)$
i'				$k(i', PBA)$	$k(i')$
PETrole		$k(j, PET)$	$k(j', PET)$	$k(PET, PBA)$	$k(PET)$
marge		$k(j)$	$k(j')$	$k(PBA)$	

Une situation semblable se retrouve sur l'axe 2 qui est dominé par les CERéales (CTR2=556 ; COR2= 746) et les USA (CTR2=.738 ; COR2= 788), association déjà sortie, à un moindre degré, sur le 1-er axe. (Rappelons, cf. tableau du § 3.1.2, que CERéales comprend en majeure partie du riz).

↑ Au-Nouv. Zelande

$\lambda_2 = 0,09$
 $\tau_2 = 16,5\%$

TISSUS RFA
Pr. Chimiques

ESPAGNE

THE AMMAN DIV SUCRE
BOIS
B-LUX JAPON
LAIT prod. PHARM.

ITALIE

LEGUMES

PET 68

$\lambda_1 = 0,3$
 $\tau_1 = 31\%$

ROY.-Uni

FRANCE

Ap. Electr. NORV

Mach. Non Electr. CARTON
DANE mark

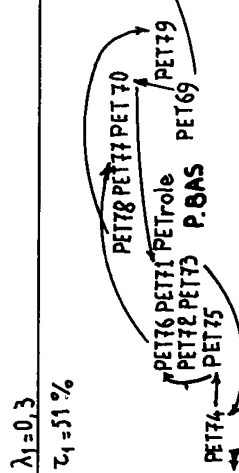
SUISSE

CANADA

↓ CER éales

↓ USA

fibres TEXTILES



53.2.3 Produits x Pays ; marge binaire du tabl. technique de l'OCDE ; Pétrole compris - En supplémentaire, les 12 produits - années: Pétrole 68 à PET 79.

Sur le plan 1-2, ces deux points (USA et CERéales) se projettent proches l'un de l'autre dans le quadrant $F1 > 0$, $F2 < 0$. On s'interrogera sur la position de la SUIsse à proximité des USA et des CERéales, alors que les CERéales ne constituent qu'un millièame de ses exportations vers le Sénégal. En fait, la SUIsse n'est pas corrélée du tout avec le plan 1-2 : $COR1=30$ et $COR2=4$. Mais sa position dans ce plan s'explique par celle des produits 7X (Machines non électriques et Transports) et CARTons qui représentent respectivement 40% et 48% des exportations de la SUIsse vers le Sénégal. L'association de la SUIsse (ainsi que de la Norvège) avec les CARTons domine le 3-ème axe (on peut voir sur le plan 1-2 que les CARTons se trouvent entre la SUIsse et la Norvège dont ils constituent respectivement 48% et 30% des exportations vers le Sénégal).

De même, l'association entre ITALIE et LEGumes qui apparaît en projection sur le plan 1-2, domine l'axe 4.

Enfin, on notera la position centrale de la France dans le plan 1-2. L'examen de la colonne POID montre que le nuage des pays se comporte comme un dipôle avec d'une part FRANCE (POID = 590) et d'autre part le reste des pays dont le plus lourd est Pays-BAS (POID = 84) ; le reste totalise : $100 - 590 = 410$. Nous schématisons ici les deux

J1	QLT	POID	INR	1#F	COR	CTR	2#F	COR	CTR	3#	COR	CTR
CA	616	8	10	369	198	4	-420	257	15	113	19	2
US	997	69	154	472	165	50	-1030	788	738	171	22	31
JP	857	12	9	313	204	4	147	45	3	152	48	4
BL	991	32	28	-6	0	0	201	77	13	55	6	2
PB	999	84	387	-1639	974	741	-187	13	30	-48	1	3
RF	995	71	73	218	78	11	354	204	90	255	106	72
FE	996	590	61	215	751	89	58	55	20	-31	17	9
IT	998	65	99	-459	230	45	178	35	21	120	16	15
RU	938	23	32	-734	646	41	-35	2	0	3	0	0
SU	999	6	92	537	29	5	-207	4	2	-2975	890	757
DA	671	4	4	338	214	2	-116	26	1	34	2	0
ES	772	20	15	-242	135	4	251	144	13	-81	15	2
NO	988	2	12	459	57	1	10	0	0	-1818	894	98
NZ	891	13	24	249	56	3	639	365	54	173	27	6
		1000			1000			1000			1000	

Extrait du tableau des facteurs issu de l'analyse croisant les 16 produits et les 14 pays ; tableau des pays.

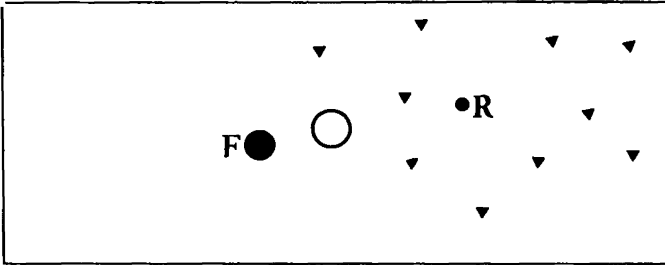


Figure 1 : F est bien séparé du reste du nuage.

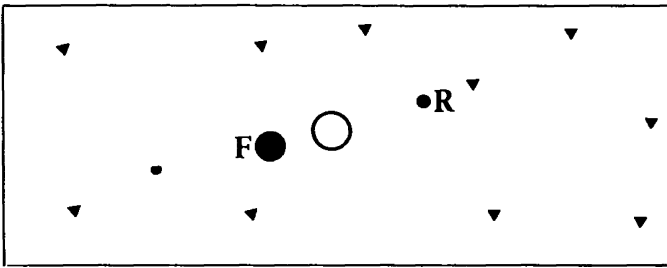


Figure 2 : F est englobé dans le reste du nuage.

I1	OLT	POID	INR	1#F	COR	CTR	2#F	COR	CTR	3#F	COR	CTR
LAI	706	33	13	-24	3	0	124	64	5	17	1	0
CER	999	73	123	449	200	48	-866	746	556	170	29	33
LEG	991	29	102	-845	338	68	186	16	10	92	4	4
SUC	930	21	24	281	119	6	223	75	11	-79	10	2
THE	712	2	2	72	9	0	217	80	1	-57	6	0
BOI	901	2	2	332	217	1	193	73	1	-429	364	6
TEX	973	5	20	-157	11	0	-1150	592	73	202	18	3
PHA	830	14	8	313	290	5	100	30	1	-44	6	0
CAR	999	23	105	420	63	13	-88	3	2	-1583	894	870
TIS	975	66	38	46	6	0	348	350	81	220	140	49
AEL	919	65	15	311	726	21	-28	6	1	19	3	0
CHI	984	89	41	77	22	2	357	466	115	124	56	21
MAN	968	131	40	154	129	10	211	240	59	-36	7	3
DIV	929	72	26	222	226	12	221	223	36	24	3	1
7X	974	286	33	178	455	30	-90	119	24	16	4	1
33	999	88	409	-1656	976	785	-171	11	26	-71	2	7
			100 0			1000			1000			1000

tableau des produits

configurations possibles d'un nuage se décomposant ainsi en un point F et le reste ; nous désignons par R le centre de gravité du reste. Nous avons donné aux points F et R des tailles proportionnelles aux poids qu'ils représentent ; quant au centre de gravité de l'ensemble, ou ce qui est équivalent des deux points pesants F et R nous l'avons figuré par une circonférence.

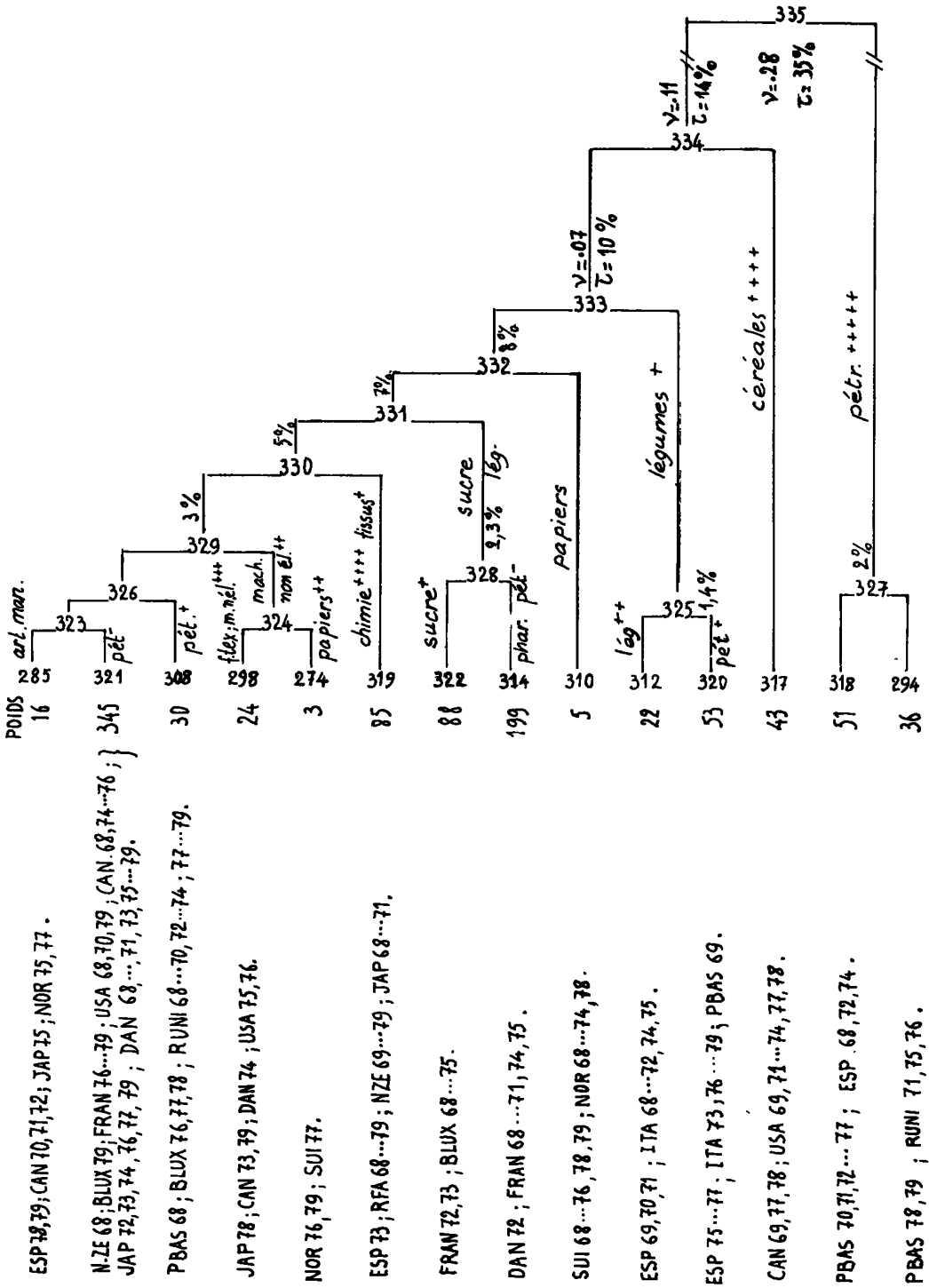
Le plan 1-2 de la présente analyse se présente comme la figure 2. Nous l'expliquerons en considérant les relations qui lient aux divers produits d'une part la France, et d'autre part les autres pays : la France, du fait de ses liens historiques avec le Sénégal, a toujours fourni ce dernier en pratiquement tous les produits ; les autres pays se sont introduits un à un dans l'économie du Sénégal comme fournisseurs spécialisés chacun dans un ou deux produits déterminés : les Pays-Bas dans le pétrole, les USA dans les céréales etc. en sorte qu'à eux tous, les pays autres que la France couvrent aussi l'ensemble des produits ; et leur centre de gravité R est très proche de F

La colonne INR du tableau des facteurs relatif aux produits, signale immédiatement par leur excentricité les produits pour lesquels la France n'est pas l-er fournisseur : on a, pour ces produits, INR>POID ; car du fait de leur excentricité ils représentent une part plus grande de l'inertie totale que du poids total du nuage. Ce sont principalement : Céréales ; Légumes ; Fibres Textiles ; Papiers-Cartons ; Pétrole.

3.3 Evolution temporelle d'après le tableau ternaire : Nous avons déjà signalé aux §§ 3.2.1 et 3.2.2 la stabilité au cours du temps des produits importés par le Sénégal d'une part, des pays exportateurs d'autre part considérés d'après le total de leurs exportations sans distinction de produits.

L'adjonction en éléments supplémentaires, au tableau principal PRODUITS x PAYS, d'une part des produits-années définis sur les pays, et d'autre part des pays-années définis sur les produits permet de suivre les trajectoires temporelles des produits sur les cartes planes des pays et celles des pays sur les cartes planes des produits (comme nous l'avons fait au § 3.2.3 pour le pétrole). On choisira pour suivre la trajectoire temporelle d'un pays ou d'un produit les axes factoriels les mieux corrélés avec ce pays ou ce produit.

Pour avoir une vue globale de l'évolution temporelle des pays d'une part, des produits d'autre part, on fait deux Classifications Ascendantes Hiérarchiques : CAH des pays-années décrits par les produits et CAH des produits-années décrits par les pays. Nous exposerons en premier lieu les résultats de ces classifications (§§ 3.3.1 et 3.3.2) ; puis nous exposerons quelles difficultés l'on rencontre pour suivre les trajectoires des produits (ou des pays) sur des cartes planes (§ 3.3.3).



3.3.1 CAH des pays-années décrits par les 16 produits : En descendant l'arbre de classification depuis le noeud de niveau le plus haut : 335 ($v = .28$), on voit se détacher, aux noeuds rencontrés successivement, des classes de pays-années exportateurs d'un produit caractéristique de leur classe, produit qui se repère sur la liste VACOR grâce à un fort coefficient COR avec la classe considérée.

Ainsi, l'on rencontre successivement :

- la classe 327 des exportateurs de pétrole : essentiellement Pays-Bas de 70 à 79 auxquels s'adjoignent les pays-années de faible poids : Espagne 68, 72, 74 et Royaume-Uni 71, 75, 76 ; (les deux années 68 et 69 des Pays-Bas se trouvent dans les classes 320 et 308 associées elles aussi au pétrole, mais non exclusivement).
- la classe 317 des exportateurs de céréales : USA 69, 71...74, 77, 78 et Canada.
- la classe 325 des exportateurs de légumes, classe qui se subdivise au noeud 325 en :

312 : Espagne 69, 70, 71, Italie 68... 72, 74, 75 et
 320 : Espagne 75... 77 ; Italie 73, 76... 79 ; Pays-Bas 69 ; cette dernière classe étant caractérisée par, outre les légumes, le pétrole.

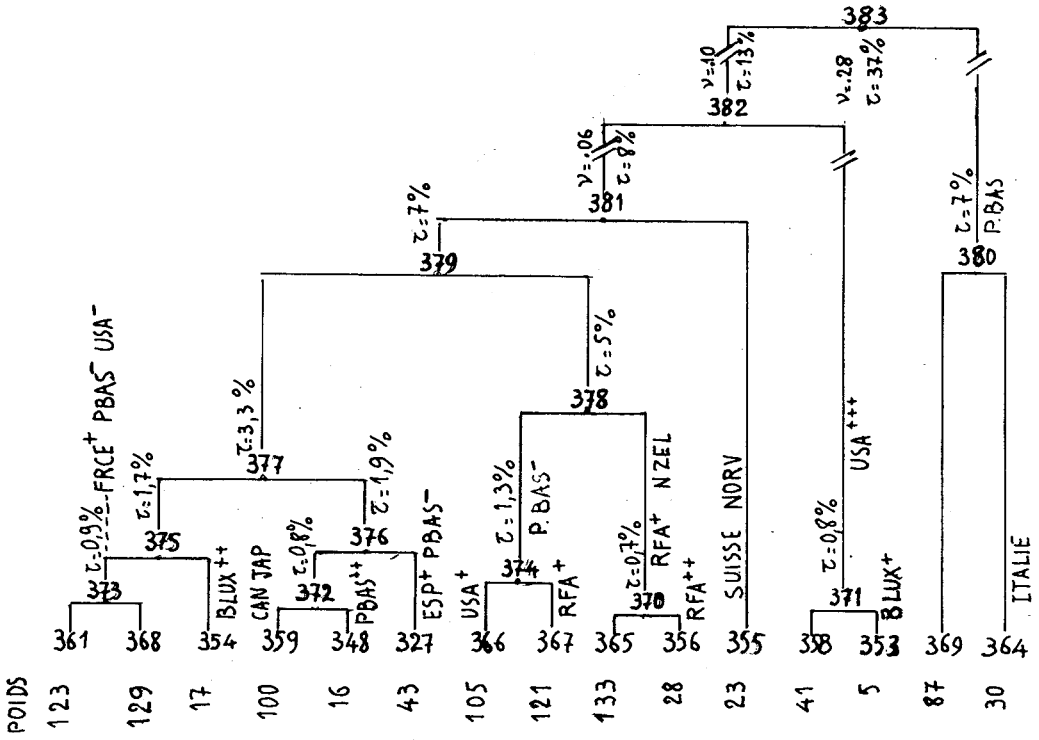
- la classe 310 des exportateurs de papiers : Suisse 68... 79. Sauf 77 ; Norvège 68... 74, 78 ; (Suisse 77 et Norvège 76, 79 se trouvent dans la classe 274 associés aux papiers et aux machines non électriques et matériel de transport ; quant à Norvège 75 et 77, ces pays-années sont dans la classe 285 caractérisée par les articles manufacturés).

A partir du noeud 331, la plupart des classes que l'on rencontre ont leur centre de gravité proche du centre du nuage : on le voit en faisant le rapport INR/POID d'après le listage FACOR :

cl. 328 : INR/POID = 66/287
 cl. 319 : INR/POID = 63/85
 cl. 326 : INR/POID = 33/392 ;

la classe 324 est légèrement excentrée puisque son rapport INR/POID est de 34/27. C'est une classe caractérisée par les machines non électriques et le matériel de transport (7X) et, pour la sous-classe 274 : le papier ; pour 298 : les fibres textiles ; elle comprend : Japon 78 ; Canada 73, 79 ; Danemark 75, 76 (cl. 298) et Norvège 76, 79 ; Suisse 77 (cl. 274).

Parmi les produits les plus importants (en poids), à savoir : 7X : m. non électriques, 60 : articles manufacturés, 33 : pétrole ; 04 céréales ; 50 : chimie ; 65 : tissus ; 72 machines et appareils électriques. Ce dernier, 72, n'apparaît pas au niveau où l'on a défini la partition des pays-années. Ce produit intervient pour caractériser une sous-classe de la cl. 321 : la cl. 313 comprenant : N. Zélande 68, Canada 68, 74 ; France 76, 77 ; Japon 76 ; Danemark 77, 79 ; Belgique 79 ; USA 79.



mach. eq. élect. 68...77; a. m. dir. 68...75; pharm. 68...78; bois 68...72, 74...77; plat. 73, 74, 77; f. text. 68...70 céréales 68, 70, 76; sucre 71...73, 77.
pr. lait. 76; Sucr. 76; pharm. 79; aut. m. 68, 70...77; a. m. div. 76...79; thé 71, 75, 78, 79.
lait. 75, 78; sucre 68...70, 74, 75; thé... 68...70, 72...74, 76, 77
mach. non él. & mat. de transp. 78, 79
pr. lait. 68...72; sucre 78, 79, a. man. 69
bois 78, 79; aut. man. 78, 79
m. non él. & m. de tr. 75, 76; f. tex. 71; mach. eq. él. 78, 79; céréales 69, 71, 75, 79.
mach. non él. & mat. de transp. 68...74, 77.
pr. chim. 68...79; tissus 68...75; p. lait. 79
fissus 76...79
bois 73; papiers, cartons 68...79
f. text. 72, 73; céréales 72...74, 77, 78
f. text. 74...79
petrole 69...79
pétrole 68; légumes & fruits 68...79

3.3.2 CAH des produits-années décrits par les 14 pays : Comme pour la CAH des pays, on voit, en descendant l'arbre, se détacher successivement des classes de produits-années caractérisées par un ou deux pays exportateurs de ces produits.

- cl. 380 : pétrole 68...79 et légumes et fruits 68... 79 caractérisée par les Pays-Bas. L'Italie caractérise une sous-classe : 364 de la cl. 380, comprenant : pétrole 68 et légumes et fruits 68...79.
- cl. 371 caractérisée par les USA et comprenant :
 cl. 358 : fibres textiles 72, 73 ; céréales 72... 74, 77, 78
 cl. 353 : fibres textiles 74... 79, cette dernière sous-classe étant, en outre, caractérisée par la Belgique et le Luxembourg. (Les fibres textiles du début de période 68... 70 et 71 se trouvent respectivement dans deux classes caractérisées toutes deux par le manque de Pays-Bas et, en outre, pour la 1^o, la présence de France et, pour la 2^o, la présence des USA).
- cl. 355 caractérisée par la Suisse et la Norvège et comprenant : bois 73, papiers cartons 68... 79.

A partir du noeud 379 la plupart des classes que l'on rencontre sont centrales (leur centre de gravité a un rapport INR/POID nettement inférieur à 1 : 51/162 pour la cl. 370 ; 36/133 pour la sous-classe 365 ; mais 22/28 pour 356 ; 21/121 pour la cl. 367, etc.).

Cette grande classe 379 qui comprend tous les produits-années non encore cités est caractérisée, sauf pour de petits flots, par le manque des Pays-Bas. Elle se scinde en deux grandes classes :

- 378 : caractérisée par l'Allemagne et les USA
- 377 : caractérisée par la France.

Du côté du noeud 378 on trouve les classes :

370 : tissus 68... 79 ; produits chimiques 68... 79 ; produits laitiers 79, classe caractérisée par l'Allemagne et la Nouvelle Zélande.

De cette classe 370 se détache une petite classe : 356 excentrée (cf. ci-dessus) particulièrement liée à l'Allemagne et constituée par les tissus de 76 à 79.

374 : caractérisée par le manque de Pays-Bas et partagée en :
 367 liée à l'Allemagne et comprenant le produit 7X (machines non électriques et matériel de transport) 68... 74, 77 ;

366 liée aux USA et constituée de produits divers : produit 7X 75, 76 ; fibres textiles 71 ; machines et appareils électriques 78, 79 ; céréales 69, 71, 75, 79.

La classe 377 est comme on l'a dit liée à la France ; les USA et Pays-Bas n'y jouent aucun rôle excepté pour la petite sous-classe 348 comprenant : produits laitiers 68... 72 ; sucre 78, 79 ; articles manufacturés 69 et fortement liée aux Pays-Bas. Deux autres petites classes se signalent par leur excentricité : la cl. 354 caractérisée par Belgique-Luxembourg et comprenant les produits-années : lait 75, 78 ; sucre 68... 70, 74, 75 ; thé etc. 68... 70, 72... 74, 76, 77 ; et la classe 327 caractérisée par l'Espagne et comprenant : bois 78, 79 et articles manufacturés 78, 79. Enfin, notons l'importance prise par le Canada et le Japon en ce qui concerne les machines non électriques et le matériel de transport (7X) pendant les années 78, 79 : ces deux années du produit 7X constituent une classe importante quant au poids : 100, caractérisée par le Canada et le Japon.

Cette classification met en évidence la stabilité de certains produits : le pétrole, les légumes et fruits, les produits chimiques, les tissus, dont les 12 années restent dans une même classe. Au contraire, d'autres produits se trouvent, selon l'année, dans diverses classes. Ainsi les *fibres textiles* de 68 à 70 sont dans la classe 361 liée à la France, en 71 dans la cl. 366 liée aux USA, en 72, 73 dans la classe 358 liée très fortement aux USA, et de 74 à 79 dans la classe 353 liée à la Belgique et Luxembourg et moins fortement aux USA. *Le produit 7X* : machines non électriques et matériel de transport de 68 à 74 et en 77 est dans la classe 367 liée à RFA ; en 75 et 76 dans la classe 366 liée aux USA en 78 et 79 dans la classe 359 liée au Canada et au Japon. *Les céréales*, en 68, 70, 76 sont dans la classe 361 liée à la France, en 69, 71, 75, 79 dans la classe 366 liée aux USA et en 72, 73, 74, 77, 78 dans la classe 358 liée très fortement aux USA. *Les articles manufacturés* de 68 à 77 (sauf 69) sont dans la classe 368 liée à la France, en 69 dans la classe 348 liée aux Pays-Bas ; en 78, 79 dans la classe 327 liée à l'Espagne.

3.3.3 Trajectoires des produits dans l'analyse factorielle du tableau croisant tous les produits-années avec les 14 pays.

Pour la clarté du graphique, nous n'avons représenté que les 12 années d'un seul produits : les céréales.

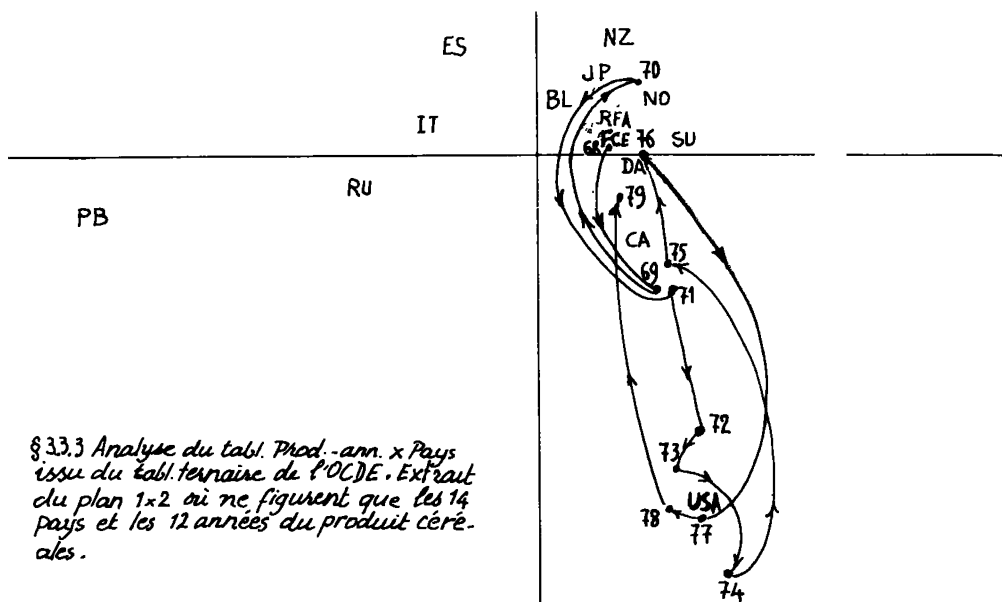
Les points oscillent parallèlement à l'axe 2 dans un mouvement de va et vient entre 68 et 71 puis s'alignent selon le sens négatif de l'axe 2 de 71 à 74 ; et oscillent à nouveau de deux ans en deux ans : 75, 76, puis 77, 78 et enfin 79.

Nous avons vu au § 3.2.3 l'association USA-Céréales dominer l'axe 2. Ici les céréales sont ventilées sur les 12 années et oscillent entre les deux pôles USA et France qui sont les principaux exportateurs de céréales et également les deux pays les mieux corrélés à l'axe 2. Afin de critiquer ce résultat, l'on donne les corrélations des diverses années des céréales avec les axes 1 et 2 ainsi celles des pays :

	Cér.68	Cér.69	Cér.70	Cér.71	Cér.72	Cér.73	Cér.74	Cér.75	Cér.76
COR1	182	351	227	347	212	131	131	360	381
COR2	31	430	110	344	692	782	829	223	0
	Cér.77	Cér.78	Cér.79						
COR1	149	102	246						
COR2	811	826	57						

	CA	USA	JAPON	B-LUX	P.BAS	FRA	FRCE
COR1	41	149	39	0	958	76	548
COR2	37	841	66	42	20	24	213

	IT	R.U.	SUI	DAN	ESP	NOR	NZEL
COR1	175	399	26	59	58	24	39
COR2	10	13	0	0	78	6	107



§ 3.3.3 Analyse du tabl. Prod.-ann. x Pays issu du tabl. terrain de l'OCDE. Extrait du plan 1x2 où ne figurent que les 14 pays et les 12 années du produit céréales.

Il se trouve que les années 68, 76 et 79 sont très mal corrélées avec l'axe 2 : céréales 68 est proche des axes 5 et 6 ; céréales 76 des axes 1 et 5 ; céréales 79 des axes 1 et 4. La position de ces points en projection sur l'axe 2 est donc imprécise.

En revanche, céréales 70 est bien corrélé avec le plan 1x2. Sa position à proximité de la France s'explique si l'on considère son profil sur les pays : cette année 70, les USA exportent très peu de céréales, en sorte que la France est quasiment seule à fournir le Sénégal en céréales. En vertu de la formule barycentrique, on a donc : $F_2(\text{Cér.70}) \approx (1/\sqrt{\lambda_2})F_2(\text{France})$, avec $\lambda_2 = 0,15$; la composante du profil de Céréales sur France étant voisine de 1 et les autres composantes voisines de 0.

Ainsi l'on a $F_2(\text{Céréales})$ légèrement supérieur à $F_2(\text{France})$. (Bien que, comme on l'a dit, Céréales 68, 76 et 79 soient mal corrélées à l'axe 2, leur position s'explique également par une baisse considérable, ces années-là, des exportations des USA en céréales vers le Sénégal).

Nous avons représenté les céréales parce que ce produit est, dans l'ensemble, bien corrélé au plan 1x2. Si l'on cherche à re-

présenter d'autres produits importants qui ne soient pas stables au cours des 12 années, pour aucun d'eux on ne trouve de plan qui soit bien corrélé avec toute la trajectoire. Par exemple pour le produit 7X (machines non électriques et matériel de transport), voici la liste des axes les mieux corrélés à chacune des années.

7X68 : 1, 3, 5 ; 7X69 : 1, 3, 5 ; 7X70 : 1, 2, 3
 7X71 : 1, 3 ; 7X72 : 1 ; 7X73 : 1
 7X74 : 1, 3 ; 7X75 : 1, 2 ; 7X76 : 1, 5
 7X77 : 1, 5 ; 7X78 : 5, 6, 7 ; 7X79 : 5, 6

Il n'y a que l'axe 1 qui soit bien corrélé à toutes les années sauf les deux dernières. Or, sur l'axe 1, le produit 7X ne dessine pas d'évolution mais oscille, comme le font les céréales sur l'axe 2, avec moins d'amplitude. Il suffit pour le voir de considérer la liste des 1° facteurs des années successives.

7X68	7X69	7X70	7X71	7X72	7X73	7X74	7X75	7X76	7X77	7X78	7X79
271	330	332	276	244	299	320	380	357	183	-64	-14

La particularité des années 78 et 79 apparaît ici, en ce que d'une part, ces points 7X78 et 7X79 sont proches du plan 5 x 6 et non de l'axe 1 et que, en projection sur l'axe 1 ils sont très distincts des autres points 7X. Nous avons vu au § précédent que ces deux produits-années formaient une classe à part caractérisée par le Canada et le Japon.

En classification automatique, les divers facteurs entrent en jeu à la fois dans les calculs de distance ; ainsi, même si le chaquet des points-années afférents à un produit (ou à un pays) donné n'est bien représenté dans aucun plan croisant deux axes factoriels, on obtient des indications intéressantes quant au mélange au cours du temps des profils annuels de ce produit (ou de ce pays) avec ceux des autres, et éventuellement quant au partage des années. L'analyse factorielle ne permet de compléter ce tableau que si les produits-années (ou les pays-années) s'ordonnent régulièrement selon l'ordre des années sur des courbes situées dans des plans définis par deux axes factoriels. Sinon, et c'est notre cas, on ne peut aller au-delà des résultats de la classification.

4 Conclusion

Pays en voie de développement, le Sénégal a connu, au cours de la période étudiée une évolution de grande amplitude. Les grandes lignes de cette évolution sont incontestablement, une diminution de l'importance de l'arachide et une diversification des ressources dues à l'exploitation des phosphates et au rôle de redistributeur des produits pétroliers assumé grâce à la raffinerie nationale. Mais, du fait d'une pluviométrie souvent déficiente, l'économie du Sénégal est fragile : c'est pourquoi la suite des années montre de nombreux accidents, des importations alimentaires de sauvetage se substituant, par la force des choses, aux importations d'équipements requis par le développement. Quant aux relations internationales, on retiendra qu'à côté des liens historiques avec la France dont la part reste prédominante malgré une volonté d'ouverture au monde, apparaissent le rôle des USA comme fournisseurs de céréales, celui des Pays-Bas comme intermédiaires dans les achats d'hydrocarbures, l'avance du Japon (mais où ne le voit-on pas ?) et celle plus originale de l'Espagne sur le marché sénégalais. A quoi s'ajoutent un grand nombre de faits ponctuels qui n'ont pas leur place dans une conclusion, mais que l'économiste lira croyons-nous avec intérêt dans le corps de l'article.