

Z. BEN AMOR

**Variations des flux de voyageurs de pays à
pays au cours des mois et des années : cas du
tourisme, en Grèce, Italie et Tunisie**

Les cahiers de l'analyse des données, tome 11, n° 3 (1986),
p. 341-354

http://www.numdam.org/item?id=CAD_1986__11_3_341_0

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1986, 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/>

VARIATIONS DES FLUX DE VOYAGEURS DE PAYS A PAYS AU COURS DES MOIS ET DES ANNÉES : CAS DU TOURISME, EN GRÈCE, ITALIE ET TUNISIE

[TOURISME]

par Z. Ben Amor

1 Description et analyse des flux touristiques

1.1 Importance du tourisme : Pour de nombreux pays, riches en merveilles de la nature ou de l'art, jouissant d'un climat apprécié, ou réputés pour l'agrément de leur vie sociale et leur hospitalité, le tourisme est une source majeure. Aujourd'hui, si les barrières politiques ou économiques n'y font pas obstacle, les classes aisées de tous les pays voyagent volontiers ; et dans les pays développés, les voyages à l'étranger tendent à être accessibles à la majorité de la population. Dans la balance des paiements "Voyages : Crédit" (VOC) et "Voyages : Débit" (VOD), sont donc deux postes importants (cf. [BALANCE OCDE] in CAD Vol VI n° 3, 1981 ; reproduit dans le volume PRAT 5 ECO ; pp. 429 sqq) : au sein des pays de l'OCDE, les balances de plusieurs pays (Grèce, Turquie, Espagne, Autriche, Italie, Suisse) sont caractérisées principalement par le niveau élevé du poste VOC ; l'importance du poste VOD étant notée comme une caractéristique secondaire pour l'Allemagne Fédérale et l'Autriche ; tandis que le Japon se signale par le très bas niveau de VOC. (cf. *loc. cit.* § 4.1). Pour la France, les postes VOD et VOC, représentent 5% ou plus respectivement du total du Débit et du Crédit ; l'excédent de VOC sur VOD, étant fort apprécié (cf. *loc. cit.* § 1.1). Pour la Tunisie et plusieurs autres pays méditerranéens non membres de l'OCDE, le tourisme n'est pas une ressource moins importante que pour l'Espagne, l'Italie ou la Grèce.

1.2 Structure des données : Du point de vue statistique, on notera que si "Voyageur" est nettement séparé de "migrant", la distinction entre "touriste" et "autre voyageur" est plus floue. Les données que nous avons analysées ont été tabulées d'après les fiches d'identité remplies par les voyageurs à leur arrivée dans un hôtel ou logement assimilé ; elles ne tiennent pas compte du but ni de la durée du séjour ; mais seulement du mois d'arrivée et de la nationalité du voyageur.

En collationnant des tableaux dont nous ne dissimulons pas qu'ils n'ont pas été remplis en suivant des critères identiques, nous avons construit un tableau quaternaire $R \times V \times A \times M$, défini comme suit :

R = Receveurs ou pays recevant des Voyageurs ; dans la présente étude, $R = \{\text{Italie, Tunisie, Grèce}\}$;

(*) Docteur en statistique.

L'auteur remercie le Professeur Maravalle qui lui a fourni les données relatives à l'Italie, ainsi que Monsieur M. Tzimakas qui lui a communiqué les éléments d'une étude personnelle sur le tourisme en Grèce.

V = Visiteurs, ou pays d'où proviennent les voyageurs ; $V = \{\text{Deutschland, France, US, UK, Autriche, Suisse, Scandinavie, Nederland, Belgique...}\}$. La liste des pays varie d'une analyse à l'autre. Il a fallu exclure YOugoslavie et Afrique (divers) parce que le flux des frontaliers vers la Grèce ou la Tunisie perturbait les analyses. Le Japon, (qui a fourni 1,5% des entrées d'étrangers en Italie en 1982) n'est pas compté parce que les visiteurs japonais sont rares en Tunisie ; etc. .

A : 6 années consécutives (1976, 1977, 1978, 1979, 1980, 1981}.

M : les 12 mois, éventuellement numérotés de 1 (Janvier) à 12 (Décembre).

$k(r,v,a,m)$ = nombre de visiteurs originaires du pays v reçus dans le pays r , au cours du mois m de l'année a .

Comme dans tout tableau de flux, (cf e.g. PRAT 5 ECO partie EC2) se pose la question des éléments diagonaux ; comment réduire à un niveau compatible avec le calcul des facteurs généraux, d'influence massive des voyages à l'intérieur d'un même pays ? On pourrait définir de façon stricte les "touristes" par opposition aux autres voyageurs... D'autre part, les pays fournissant beaucoup de visiteurs, ne sont pas (à des exceptions près, notamment celle de la France) des pays qui en reçoivent beaucoup. Dans la présente étude, avec seulement trois pays recevants, la question importait peu.

1.3 But et plan de l'étude : Notre but initial était de décrire les profils par saison et pays d'origine du tourisme en Tunisie, dans l'espoir de suggérer des actions d'équipement et de propagande pour accroître le nombre des visiteurs. Une comparaison avec d'autres pays receveurs s'imposait ; il est regrettable que nous n'en ayons considéré que deux ; malgré cela l'étude, a fourni des conclusions intéressantes.

Mais en attendant une compilation exhaustive des flux touristiques, la présente étude a également un intérêt méthodologique. On a souvent remarqué (cf. G. Mouraq : CAD Vol VIII n° 1 et PRAT 5 ECO) que : "entre les relations déjà contenues dans les tableaux de marge ternaire d'une correspondance quaternaire, et les faits ponctuels (tel contrat entre tel pays et tel autre, pour telle fourniture ou telle année) on ne sait pas quelles structures générales chercher". Or dans le cas du tourisme, cette difficulté n'existe pas. Chaque case du tableau quaternaire $R \times V \times A \times M$ (à condition de restreindre convenablement les ensembles de pays considérés) représente des milliers de voyages individuels, certes conditionnés par la politique et l'économie, mais nullement dominés par un contrat unique. De ce fait le tableau quaternaire lui-même, comme chacun de ses tableaux de marge ternaire ou binaire, peut être analysé, en le considérant de toutes les manières possibles comme un tableau binaire. Par exemple $RVAM = (RAM).V$ (produit de l'ensemble produit $R A M$, par l'ensemble V).

Sans prétendre publier les résultats de toutes les analyses que nous avons effectuées, c'est de ce point de vue combinatoire que nous ordonnons la suite des graphiques choisis pour illustrer à la fois les résultats particuliers obtenus et les potentialités méthodologiques. Au § 2, les tableaux de marge binaire ; au § 3, les tableaux de marge ternaire, avec les différentes manières de les analyser ; au § 4, le tableau quaternaire lui-même.

2 L'analyse des tableaux de marge binaire : Après avoir rappelé ce qu'on peut attendre de l'analyse de chacun des 6 tableaux de marge binaires du tableau quaternaire $RVAM$, on considère un seul exemple : celui du tableau RV .

2.0 Les six tableaux de marge binaire : Ce sont RA, VA, A', RM, VM, RV.

Chaque ligne du tableau RA, ou VA, contient l'information présentée ordinairement sous la forme d'une courbe rapportée à une abscisse temporelle graduée en années. L'analyse factorielle permet de rapporter la croissance propre à chaque pays à la croissance moyenne représentée par l'origine (centre de gravité du nuage). Nous ne donnons pas les analyses de RA et VA, mais au § 3.1 on trouvera des résultats plus précis sur l'évolution à l'échelle des années.

Nous interprétons chaque ligne du tableau A', comme décrivant pour une année a le profil saisonnier (plus précisément le profil sur M) du flux touristique total ; sans distinction de départ ni d'arrivée. L'évolution de ce profil résulte des efforts faits pour étaler les périodes de vacances, ou inciter les retraités à voyager en dehors de la pleine saison.

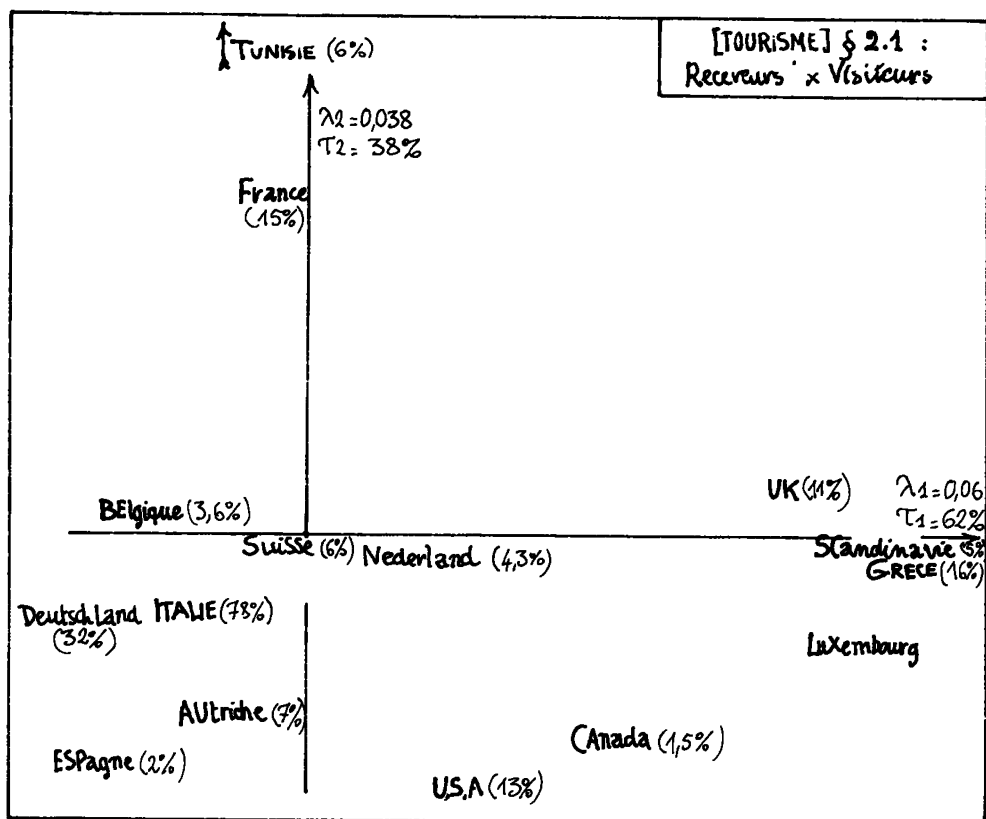
Les tableaux RM et VM, donnent les profils saisonniers propres respectivement à chaque pays receveur r et à chaque pays visiteur v . En toute rigueur les $k(r, m)$ (ou $k(v, m)$) devraient être calculés non en sommant les $k(r, m, a)$ sur une suite A donnée (ici 6 années a) mais en donnant aux années extrêmes des poids fractionnaires tels que l'abscisse temporelle moyenne des mois ainsi pondérés soit au centre de la période quel que soit le mois ; et non décalée de mois en mois ; ce qui entraîne une interférence entre effets saisonniers et dérive annuelle. Ce calcul est expliqué dans [INDICE INSEE] (cf. P. Teillard ; in CAD Vol I n° 4 ; 1976 ; et PRAT 5 ECO) ; on ne l'a pas appliqué ici dans l'analyse de (RV).M, objet du § 3.4.

Enfin le tableau RV montre les liens particuliers entre le pays receveur et celui des visiteurs.

2.1 Analyse de la correspondance R. V : qui va où ? : Sur l'axe 1, s'opposent les deux pays receveurs ITALIE et GRECE ; même si les données ne sont pas calculées de la même façon dans les deux pays on peut affirmer que le poids de l'Italie, l'emporte nettement sur celui de la Grèce ; et que les tendances des visiteurs sont bien exprimées par le graphique. L'Allemagne Fédérale (DL) premier pays source de touristes, associé à l'Italie, s'oppose à la Grande-Bretagne (UK), à la Scandinavie (cumul de pays) associés à la Grèce ; comme le sont à un moindre degré le Canada et les USA. Il faut noter que, du fait du poids élevé de l'ITALIE dans le profil moyen, UK peut être nettement associé à GRECE, bien que le nombre des touristes britanniques soit plus élevé (de 60% $\approx$) en IT qu'en GR.

Sur l'axe 2 se détache la France associée à la TUNISIE : la part de TU dans le profil de FR est 16% (contre 6% dans le profil général). A la TUNISIE s'opposent USA, Espagne ... : il semble difficile d'attirer en TU les Espagnols qui ont chez eux ce que l'on recherche d'ordinaire en Tunisie ; auprès des touristes des USA, la Floride constitue un concurrent certain ; mais par des fêtes et une ambiance originale, la Tunisie devrait intéresser les Américains.

Il n'y a rien au-delà de l'axe 2 : car avec trois pays receveurs seulement, il n'y a que 2 facteurs...



3 L'analyse des tableaux de marge ternaires considérés comme le produit d'un ensemble par le produit des deux autres : Après une revue des 12 analyses possibles, nous donnerons les résultats de quatre d'entre elles. Pour plus de simplicité nous ne dirons rien ici de la possibilité, d'ailleurs fort importante, d'adjoindre des tableaux en supplémentaires.

3.0 Les 4 tableaux de marge ternaires considérés chacun, de trois façons comme un tableau binaire : Nous énumérons les 12 cas possibles, en les rangeant d'après la relation qui semble, *a priori*, devoir dominer l'analyse.

3.0.1 Cas où l'un des ensembles en correspondance est A : (PR)A ; (MV)A ; (RV)A .

(MR).A : chaque ligne donne la variation d'année en année des entrées dans un pays r donné, durant un mois m donné : l'analyse pourra montrer, par exemple, une bonne croissance de l'activité hors saison pour un pays donné, relativement à la croissance générale du tourisme (point origine) ; ou relativement à la croissance de ce même pays en saison ; ou à la croissance d'un autre pays hors saison.

(MV).A : chaque ligne donne la variation d'année en année du total des visiteurs provenant d'un pays donné reçus à l'étranger pendant un mois donné m . D'où des comparaisons possibles, comme avec (PR)A.

(RV).A : chaque ligne donne la variation d'année en année du nombre des voyageurs arrivés dans un pays receveur donné r , en provenance d'un pays donné v (cf. § 3.1).

3.0.2 Cas où l'un des ensembles en correspondance est MA : (MA)R ; (MA)V.

L'ensemble MA, n'est autre que l'ensemble des mois de toute la période étudiée. Une colonne de l'un de ces tableaux donne donc la variation de mois en mois des arrivées dans un pays receveur r donné (tableau (MA)R), ou en provenance d'un pays v donné (tableau (MA)V). Corrélativement, chaque ligne donne une image instantanée (i.e. pour un mois donné d'une année donnée) de la répartition des touristes par pays receveur (cas (MA)R) ou par pays d'origine (cas (MA)V). Schématiquement, l'ensemble MA a la structure d'une hélice : l'année est un cycle, mais il y a un décalage du début d'une année au début de la suivante ; ou plus généralement du mois (ma) au mois de même nom ($m(a+1)$) de l'année suivante. Parfois l'analyse factorielle donne à ce schéma abstrait une expression visible : par exemple, dans le plan (1,2) les mois de même nom, (à quelque année qu'ils appartiennent) se projettent à peu près au même point ; tandis que sur l'axe 3, les mois se succèdent dans leur ordre naturel : d'abord les 12 mois de la 1-ère année ; puis les 12 mois de la 2-ème ; etc. . Il va sans dire que le schéma peut apparaître perturbé, et offre de multiples variantes .. (cf. e.g. J.-P. Cabannes [CHOMAGE] § 3.2.1 ; in CAD Vol V n° 4 (1980) ; et le livre PRAT 5 ECO, indice s.v. "saisonnier").

Au § 3.2 on donne les résultats de l'analyse de (MA)R.

3.0.3 Cas où l'un des ensembles en correspondance est M : (RA)M ; (VA)M ; (RV)M.

(RA)M : chaque ligne donne pour un pays receveur donné r , au cours d'une année donnée a , le profil sur les saisons (plus exactement les mois) de l'occupation de son parc hôtelier. On peut objecter ici que la notion d'année est conventionnelle, en ce sens que le point initial peut aussi bien être Janvier que tout autre mois. Toutefois en matière de tourisme méditerranéen, la coupure convenue a le mérite de tomber pendant la morte saison (les flux étant minima en Novembre, Décembre, Janvier, Février ; avec entre ces mois, des différences fluctuantes selon les années et les pays...). (Il serait possible d'utiliser des années glissantes ; et même, cf. § 2.0, de pondérer les mois de deux années successives afin de créer par moyenne des valeurs mensuelles centrées sur une date déterminée, la même pour tout mois...). L'analyse (RA)M fait l'objet du § 3.3.

(VA)M : ce tableau rectangulaire est tout analogue au précédent, mais concerne la répartition des touristes par pays d'origine (visiteurs), année et mois.

(RV)M : chaque ligne donne le profil sur les saisons (exactement les mois) du flux touristique entre un pays visiteur v donné et un pays receveur r donné : on verra au § 3.4 que les visiteurs venus d'un pays v donné peuvent affectionner des saisons différentes selon le pays où ils se rendent...

3.0.4 Cas où les ensembles R et V sont mis en correspondance, l'un ou l'autre étant distingué suivant A ou M : (AV)R ; (MV)R ; (AR)V ; (MR)V.

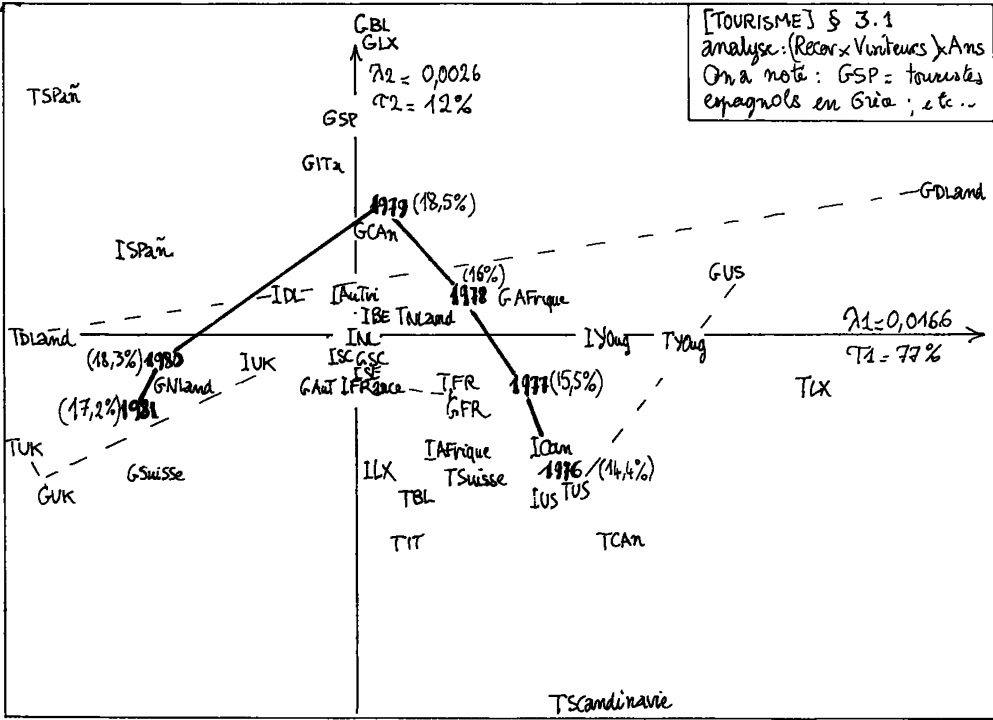
Dans la mesure où les affinités entre pays (étudiées au § 2.1), l'emportent en intensité sur les affinités entre pays et saisons, ou entre pays et années, on peut attendre que ces analyses reproduisent dans leurs grandes lignes les résultats de l'analyse RV (cf. § 2.1),

en y apportant des nuances suivant les subdivisions. (Eventuellement d'ailleurs l'analyse RV servirait d'analyse de base ; les tableaux considérés ici lui étant adjoints en supplémentaires : par exemple à RV on adjoint en lignes supplémentaires (AR)V, ou (MR)V.).

Par exemple une ligne du tableau (MR)V donne le profil par nationalité des visiteurs d'un pays receveur donné r , au cours d'un mois donné m . Il vaut la peine de considérer des différences entre m_r et $m'r$: le même pays ayant dans ses hôtels des touristes dont l'origine dominante varie avec la saison. De même la différence entre m_r et $m'r$ signale qu'en un même mois m ce ne sont pas les mêmes touristes qu'on trouve dans les deux pays receveurs r et r' ...

3.1 Analyse du tableau des courbes de variation d'année en année des arrivées de chacun des pays des visiteurs dans chacun des pays receveurs : (RV)A.

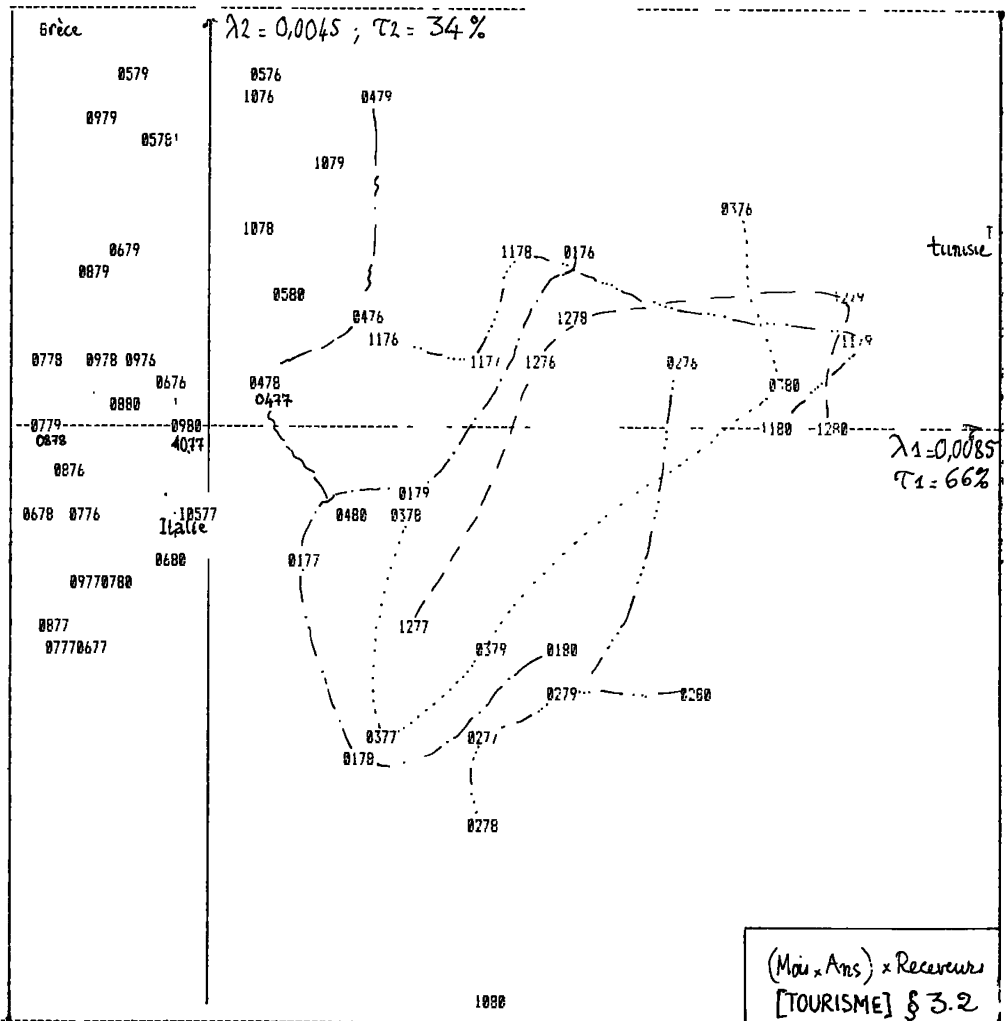
Dans le plan (1,2), qui rend compte de 89% de l'inertie, le cha-
pelet des 6 années 1976 à 1981 est régulièrement disposé en croissant :
il est donc aisé d'interpréter la position d'un point rv en terme de
variation temporelle, (relativement à la courbe moyenne indiquée sur
le graphique par des pourcentages ; lesquels sont d'abord franchement
croissants ; puis légèrement décroissants, après 1979). Du côté ($F1 > 0$),
associé au début de la période, tendance à la décroissance ; du côté
($F1 < 0$), au contraire tendance à la croissance. A l'intérieur du crois-
sant ($F2 < 0$), conjonction des extrêmes : i.e. en creux en milieu de pé-
riode ; au sommet du croissant ($F2 > 0$), un maximum en milieu de période
(plus accentué que pour la courbe moyenne).



Il est satisfaisant de trouver du côté de la croissance, plusieurs sigles commençant par la lettre T : pays receveur Tunisie. Quant aux pays visiteurs, il vaut la peine de comparer les tendances selon le pays receveur. Par exemple, les trois sigles GDL, IDL, TDL sont à peu près alignés : GDL (visiteurs allemands en Grèce) est nettement en décroissance ; TDL (visiteurs en Tunisie) est en croissance ; IDL (flux vers l'Italie) occupe une position intermédiaire. Pour d'autres pays visiteurs, la variation en fonction du pays receveur est modérée : les trois modalités G.US, I.US, T.US sont du côté de la décroissance ; c'est le contraire pour UK. Quant aux points GFRance, IFR, TFR ils sont peu écartés de l'origine.

3.2 Analyse du tableau des courbes de variation de mois en mois du total des arrivées dans chacun des pays receveurs : (MA)R.

Le tableau n'ayant que 3 colonnes (G, I, T) il n'y a que deux facteurs extraits ; sur le plan (1,2) on ne peut espérer voir la suite



MA des mois dessiner une hélice (cf. *supra* § 3.0.2). En suivant dans le détail les points ma, on constate qu'il y a seulement un va et vient sur l'axe 1 : les mois de Novembre (11) à Avril (04) étant du côté ($F1 > 0$), associés à la Tunisie ; et les mois de Juin (06) à Septembre (09) du côté $F1 < 0$, associés à la Grèce ou à l'Italie ; le signe du facteur $F1$ variant selon les années pour les mois de Mai et d'Octobre. Sur la figure, les mois de même nom des différentes années sont dans le demi-plan ($F1 > 0$) reliés par des traits mixtes qui permettent de les retrouver sans peine.

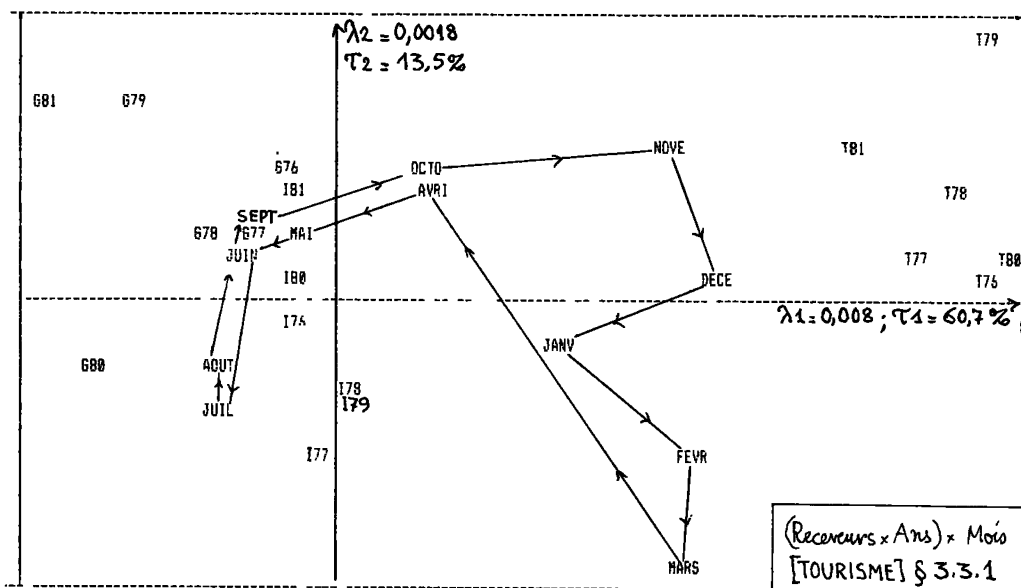
Pour les variations dans la direction de l'axe 2, nous ne voyons pas d'interprétation.

Cette analyse a le mérite de montrer que, pendant la morte saison, l'activité touristique est moins déprimée en Tunisie que dans les deux autres pays considérés.

3.3 Analyse du tableau donnant pour chacun des pays receveurs r , considéré une année donnée a , le profil sur l'ensemble des mois des entrées de touristes : (RA)M.

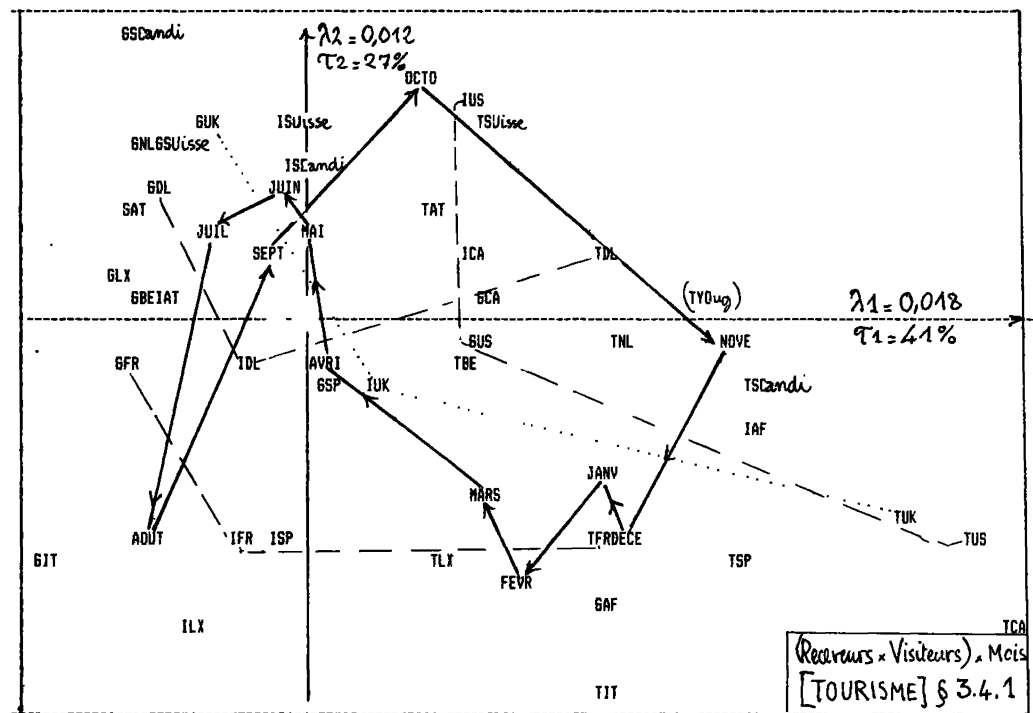
Nous nous bornerons à considérer les trois premiers facteurs qui rendent compte de 85% de l'inertie.

3.3.1 Le plan (1,2) : Dans ce plan, le cycle des mois dessine un double croissant. Aux extrémités, sont d'une part les mois de (JUILlet et AOÛT), de l'autre les mois de (FEVRier et MARS), qui s'opposent sur l'axe 1. En position intermédiaire, SEPTembre coïncide avec (MAI-JUIN), OCTobre avec AVRIL. Les mois de morte saison sont nettement associés à



tous les profils annuels de la Tunisie (de T76 à T81) : ceci confirme les résultats de l'analyse (MA)R du § 3.2. Les mois de pleine saison vont avec la Grèce ; l'Italie occupe une position intermédiaire, plutôt du côté de la pleine saison ; mais le long de l'axe 2 les points I76 à I81 varient sans tendance nette.

particulièrement marqué par la présence des touristes des USA en Italie ; et AVRIL par celle de touristes Français dans le même pays.



Sur l'axe 1, la pleine saison, (Juin, Juillet, Août, Sept.), ($F_1 < 0$), s'oppose à la morte saison ($F_1 > 0$). Du côté $F_1 > 0$ sont tous les profils T_v des flux vers la Tunisie de visiteurs en provenance des divers pays. A l'extrémité de l'axe 1 négatif, on ne trouve que des profils de flux vers la Grèce ; mais non tous. Les touristes originaires d'Afrique (GAF) et d'Amérique du Nord (GUS, GCA) sont relativement nombreux en Grèce pendant la morte saison. Quant à l'Italie, sa position est intermédiaire : à l'exception de IAF (Lybiens...) les points I_v se projettent sur l'axe 1 au voisinage de l'origine. Il est également instructif de considérer pour chaque pays visiteur v , l'ensemble des trois points (T_v , I_v , G_v) : des lignes en tireté ou pointillé aideront le lecteur à retrouver ces points pour les pays d'où partent le plus grand nombre de touristes DL, FR, US, UK.

Sur l'axe 3 se signale une opposition entre NOVEMBRE et IDL confirmée par la CAH (cf. cl. 72). Sur l'axe 4, JUILLET apparaît associé à IScandinavie et ISuisse (cf. cl. 65).

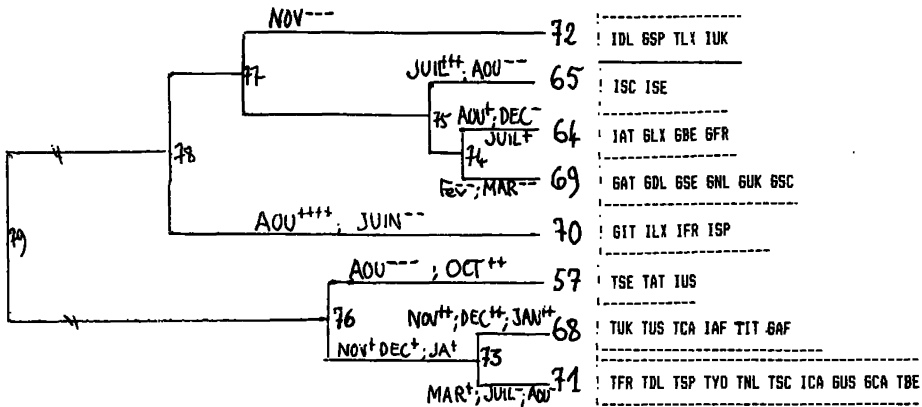
3.4.2 Classification Ascendante Hiérarchique : [RV].Mois :

Au sommet de l'arbre, se séparent les classes 76 et 78 : 76 comprend des profils relativement forts en morte saison, notamment en Novembre ; 78 comprend des profils particulièrement concentrés sur la pleine saison ; principalement sur le mois d'AOUT. Toutefois, on trouve dans 78 la subdivision 65 (ISCand, ISuisse) très forte en Juillet, mais faible en Août (cf. *supra*) ; et la subdivision 72 dont la caractéristique principale est un très faible niveau en Novembre (C02NOV(72) = 0,459). Ainsi la complexité des cas individuels, leur diversité,

HISTOGRAMME DES INDICES DE NIVEAU DE LA HIERARCHIE									
NOED	I	TOT	A(N)	B(N)	I(N)	TX(n)	CUM	NBR	!
'79	'43	'78	'76	'14	'320	'320	'40	!	*****
'78	'21	'70	'77	'7	'155	'475	'20	!	*****
'77	'13	'72	'75	'5	'119	'593	'16	!	*****
'76	'19	'57	'73	'4	'92	'685	'20	!	*****
'75	'6	'74	'65	'13	'58	'743	'12	!	*****
'74	'13	'69	'64	'2	'39	'783	'10	!	*****
'73	'15	'71	'68	'2	'36	'819	'17	!	*****
'72	'2	'44	'55	'2	'35	'854	'4	!	*****
'71	'2	'66	'TFR	'1	'24	'878	'18	!	*****
'70	'1	'1SP	'67	'1	'16	'894	'4	!	****
'69	'1	'6SC	'63	'1	'15	'909	'6	!	****
'68	'1	'62	'50	'1	'15	'923	'7	!	****

[TOURISME]: § 3.4.2 : CAH (Receveurs x Visiteurs) x Mois

[TOURISME], § 3.4.2 : CAH(Receveurs×Visiteurs), Mois



CLAS	A(N)	B(N)	GALT	INER	POID	JANV	CO2	CTR	FEVR	CO2	CTR	MARS	CO2	CTR	AVRI	CO2	CTR	MAI	CO2	CTR	JUIN	CO2	CTR
TFR	'0	'0	'1000	'76	'24	'32	'20	'23	'58	'199	'225	'88	'229	'226	'117	'183	'251	'114	'22	'41	'88	'50	'54
57	'33	'52	'1000	'133	'106	'26	'4	'7	'26	'6	'12	'42	'13	'22	'70	'35	'150	'106	'10	'58	'130	'25	'47
64	'49	'37	'1000	'46	'84	'17	'83	'60	'29	'0	'0	'37	'183	'62	'73	'48	'71	'98	'1	'2	'124	'16	'10
65	'35	'38	'1000	'66	'75	'22	'5	'5	'26	'0	'0	'40	'32	'27	'83	'0	'0	'87	'26	'42	'115	'2	'1
66	'59	'60	'1000	'72	'67	'33	'76	'86	'34	'14	'15	'65	'119	'111	'92	'21	'48	'107	'21	'37	'111	'8	'0
68	'62	'50	'1000	'116	'24	'57	'213	'381	'51	'74	'128	'66	'31	'47	'84	'0	'0	'83	'9	'25	'191	'27	'44
69	'25	'63	'1000	'106	'110	'12	'133	'217	'13	'214	'337	'127	'208	'285	'84	'0	'1	'119	'120	'387	'128	'22	'33
70	'36	'67	'1000	'146	'148	'21	'7	'16	'30	'0	'0	'43	'12	'23	'84	'0	'2	'87	'23	'82	'182	'244	'508
71	'66	TFR	'1000	'123	'91	'33	'57	'109	'40	'66	'121	'71	'176	'280	'98	'50	'198	'109	'24	'72	'105	'22	'38
72	'44	'55	'1000	'69	'362	'26	'13	'14	'31	'19	'19	'56	'136	'120	'83	'2	'3	'91	'45	'75	'129	'132	'128
79	'78	'76	'0	'0	'1000	'24	'0	'0	'29	'0	'0	'48	'0	'0	'82	'0	'0	'97	'0	'0	'117	'0	'0

NB le profil de {IDE, INL} est: {20, 22, 28, 58, 64, 113, 372, 168, 83, 33, 16, 21}

CLAS	A(N)	B(N)	GALT	INER	POID	JUIL	CO2	CTR	AOUT	CO2	CTR	SEPT	CO2	CTR	OCTO	CO2	CTR	NOVE	CO2	CTR	DECE	CO2	CTR
TFR	'0	'0	'1000	'76	'24	'124	'107	'96	'139	'62	'23	'90	'59	'184	'64	'7	'5	'37	'27	'13	'49	'115	'101
57	'33	'52	'1000	'133	'106	'168	'6	'9	'120	'346	'225	'128	'7	'36	'104	'254	'366	'47	'273	'234	'32	'13	'19
64	'49	'37	'1000	'46	'84	'205	'196	'107	'204	'152	'35	'119	'3	'5	'59	'182	'51	'19	'91	'27	'16	'205	'110
65	'35	'38	'1000	'66	'75	'235	'517	'401	'137	'246	'80	'118	'3	'8	'91	'127	'91	'24	'6	'3	'122	'27	'21
66	'59	'60	'1000	'72	'67	'150	'78	'66	'132	'250	'89	'118	'23	'68	'84	'41	'32	'45	'270	'126	'38	'80	'67
68	'62	'50	'1000	'116	'24	'127	'63	'86	'135	'50	'20	'99	'20	'94	'76	'1	'1	'61	'206	'154	'171	'386	'409
69	'25	'63	'1000	'106	'110	'183	'8	'10	'177	'0	'0	'141	'70	'385	'82	'34	'39	'18	'60	'41	'15	'130	'159
70	'36	'67	'1000	'146	'148	'171	'3	'4	'247	'684	'434	'116	'5	'30	'58	'65	'103	'33	'36	'34	'128	'0	'0
71	'66	TFR	'1000	'123	'91	'143	'100	'144	'134	'184	'112	'105	'39	'197	'79	'10	'13	'43	'167	'133	'41	'104	'148
72	'44	'55	'1000	'69	'362	'170	'24	'20	'185	'26	'9	'123	'2	'6	'63	'143	'106	'16	'459	'202	'128	'0	'0
79	'78	'76	'0	'0	'1000	'176	'0	'0	'178	'0	'0	'122	'0	'0	'72	'0	'0	'27	'0	'0	'128	'0	'0

empêche de se borner à un schéma simple : le tableau VACOR permettant seul une lecture ordonnée de tous les faits principaux et secondaires.

On ne s'étonnera pas de trouver dans 76 (morte saison) tous les profils Tv de flux vers la Tunisie (à l'exception de TLuxembourg, de faible poids, qui est dans 72) ; y sont aussi les profils de flux à partir de US, CA et AFrique (cf. § 3.4.1). Pour la commodité du lecteur français, nous avons donné dans le listage VACOR, outre le profil de la cl. 71, celui de TFRançais ; (particulièrement fort en Février, Mars, Avril, Décembre ; et faible en Juillet).

Les profils IBElg. et INederLand, exclus de la CAH comme ils l'ont été de l'analyse factorielle, sont manifestement proches de la cl. 65 (ISCand. ; ISuisse) avec une pointe en Juillet encore plus accentuée pour IBE et INL que pour 65.

4 Analyse d'un tableau rectangulaire contenant l'ensemble des données du tableau quaternaire : un tableau rectangulaire peut être considéré soit comme le produit de deux produits de deux ensembles, (§ 4.1), soit comme le produit d'un ensemble par le produit des trois autres (§ 4.2).

4.1 Tableau quaternaire considéré de 3 manières comme un produit de deux produits de deux ensembles :

(VA).(RM) : chaque ligne va de ce tableau rectangulaire nous dit ce qu'ont fait au cours d'une année a donnée les touristes originaires d'un pays donné v : dans quels pays receveurs ont-ils été, pendant chaque mois.

(RA).(VM) : chaque ligne ra de ce tableau dit ce qu'a été au cours d'une année a donnée l'activité hôtelière d'un pays receveur donné r : d'où sont venus chaque mois les visiteurs.

On notera, que comme pour les analyses de tableaux ternaires considérées au § 3.0.4, les analyses (VA) (RM) et (RA) (VM) sont dominées par les affinités entre visiteurs et receveurs expliquées au § 2.1.

(RV).(MA) : chaque colonne ma donne pour un mois donné de la période étudiée (mois m de l'année a) l'image instantanée complète des flux touristiques : visiteurs de chaque pays v reçus dans chaque pays r. On pourrait répéter ici ce qui a été dit au § 3.0.2 sur la structure hélicoïdale de l'ensemble MA.

4.2 Tableau quaternaire considéré de 4 manières comme produit d'un ensemble par le produit des trois autres :

(RMA).V : chaque ligne rma de ce tableau répond à la question : qui se trouve au mois m de l'année a dans les hôtels du pays r ? ; la réponse à cette question étant un profil sur l'ensemble V des pays visiteurs. Le tableau (RMA)V est analysé au § 4.3.

(VMA).R : chaque ligne vma de ce tableau répond à la question : où sont au mois m de l'année a les touristes issus du pays v ?

(RVA).M : chaque ligne rva donne le profil sur l'ensemble des mois, du flux touristique entre un pays visiteur v et un pays receveur r pendant une année a. L'analyse (RVA).M ne diffère de l'analyse (RV)M, objet du § 3.4 qu'en ce que l'on prétend saisir la variation d'année en année du profil saisonnier de chaque flux $v \rightarrow r$; on pourrait ici pour plus de précision faire une CAH RVA M, sur l'ensemble RVA.

(RVM).A : chaque ligne rvm donne la variation d'année en année d'un élément du bilan annuel des flux touristiques : l'analyse permettrait de reconnaître les éléments à tendance croissante ou décroissante.

4.3 *Analyse du tableau (RMA).V* : En observant le plan (1,2), on peut répéter la remarque faite aux §§ 3.04 et 4.1 : l'analyse est dominée par les affinités entre visiteurs et receveurs expliquées au § 2.1. Dans le plan (1,2) qui rend compte de 70% de l'inertie, les profils des 3 pays receveurs sont concentrés en 3 masses, au sein desquelles les différences de mois et d'années n'entraînent que des déplacements d'amplitude modérée, dignes toutefois d'être observés.

Le long de l'axe 2 négatif, les profils Tma sont d'autant plus écartés que la part de la France y est plus importante : il apparaît qu'il s'agit principalement de mois d'hiver ; particulièrement pour les années de début de période : T026 (= Février 76), T028 (= Février 78) etc. .

Le nuage des profils Gma, du côté ($F1 > 0$), apparaît étalé entre US (années 6, 7, 8 du début de la période ; $F2 > 0$) et UK (années 0, 1, i.e. 80, 81, de la fin de période ; $F2 < 0$) ; cette disposition concorde avec ce que montre la figure du § 3.1 (analyse (RV).A) d'année en année GUS décroît fortement, tandis que GUK croît très fortement.

Le plan (3,4) (non figuré) montre une très forte association entre les profils annuels de l'Italie en Juillet (points I07a) et les pays visiteurs Belgique et Nederland : ce fait déjà remarqué, nous a incité à mettre IBE et INL en supplémentaires au § 3.4 (analyse du tableau (RV)M).

5 Conclusion

Bien que ne portant que sur trois des pays touristiques méditerranéens, la présente étude apporte quelques conclusions intéressantes.

Comme le montre la comparaison des valeurs propres λ_1 issues des diverses analyses (0,06 pour R.V ; 0,017 pour (RV).A ; 0,018 pour (RV). Mois ; etc.) la diversité des profils est d'abord créée par les affinités entre pays des visiteurs et pays receveurs. Relativement à la moyenne, les Allemands vont peu en Grèce (et ils y vont de moins en moins ; cf. § 3.1) ; les Anglais y vont beaucoup (et ils y vont de plus en plus). Les Français, comme de juste vont volontiers en Tunisie ; mais les Américains n'y vont guère, et il conviendrait de les engager à y venir.

L'activité hivernale est faible partout, mais c'est en Tunisie qu'elle l'est le moins. En général, le profil saisonnier du tourisme est complexe (cf. § 3.4) : avec des pointes inexpliquées telles celles des Belges et des Néerlandais au mois de Juillet en Italie.

Nous croyons que lorsque des données plus nombreuses auront été collationnées en un tableau quaternaire, les principes généraux adoptés ici, permettront d'en conduire l'analyse jusqu'à des conclusions pratiques beaucoup plus intéressantes encore que celles proposées ici.

