

H. AL WARD

**Analyse des réponses de 98 sujets à une  
échelle d'évaluation de l'anxiété présentée  
quotidiennement**

*Les cahiers de l'analyse des données*, tome 17, n° 3 (1992),  
p. 311-326

[http://www.numdam.org/item?id=CAD\\_1992\\_\\_17\\_3\\_311\\_0](http://www.numdam.org/item?id=CAD_1992__17_3_311_0)

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1992, 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/>

## ANALYSE DES RÉPONSES DE 98 SUJETS À UNE ÉCHELLE D'ÉVALUATION DE L'ANXIÉTÉ PRÉSENTÉE QUOTIDIENNEMENT

[ÉCH. ANX. QUOT.]

H. AL WARD\*

### 0 Des données aux analyses

#### 0.1 Origine et structure des données

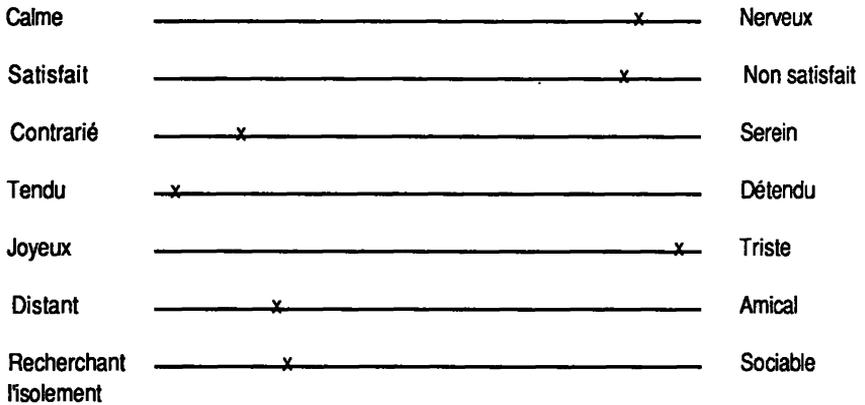
En vue de comparer l'efficacité de deux remèdes à action psychotrope, on a constitué deux groupes de 60 sujets, recevant, respectivement, l'un ou l'autre de ces remèdes. Sans révéler de détails, nous parlerons seulement, dans la suite, de deux groupes 'A' et 'B'. Du fait des contingences de l'étude, les données analysées ici ne sont complètes que pour un ensemble I de 98 sujets. Les effectifs des groupes retenus sont inégaux: on a  $\text{cardA} = 54$ ,  $\text{cardB} = 44$ .

Entre autres instruments d'observation et d'évaluation, on a utilisé une échelle visuelle analogique comportant 7 questions, se rapportant aux domaines de l'anxiété et de la dépression: nous dirons, en bref, qu'il s'agit d'une échelle d'évaluation de l'anxiété. Chacun des sujets a répondu quotidiennement à ces questions pendant 15 jours consécutifs; d'abord, au jour J0 du début de l'essai; puis aux 14 jours suivants. Pour l'homogénéité des notations, l'ensemble T des jours reçoit pour sigles: {J0, J1, J2, ..., J9, JX, JK, JL, JM, JN}.

Un article récemment publié (cf. [VALID. PSY.], in *CAD*, Vol. XVII, n°1, pp. 55-86; 1992), offre plusieurs exemples d'échelles de réponse, utilisées en ergométrie (cf. §3.2), dans un sondage politique (§3.5), dans des études cliniques et thérapeutiques (cf. §4, notamment §4.2.3; où il s'agit, comme ici, d'une étude diachronique; mais avec une seule échelle présentée 15 fois). Il est commun d'additionner les notes de réponses d'un même sujet à plusieurs questions pour calculer un *score* global; et le terme d'échelle est alors utilisé tantôt pour une question séparée, tantôt pour le total qui sert comme une mesure unique: bien que ne calculant pas de tel total, nous parlons d'échelle, en ce dernier sens, dans le titre du présent article.

---

(\*) Étudiant en Doctorat; Université Pierre et Marie Curie; et جامعة بغداد.



Expliquons, sur l'exemple d'un formulaire déjà rempli, la présentation des réponses et leur premier codage numérique. On demande au sujet d'indiquer sur chaque ligne, par une croix, "l'endroit précis où se situe son humeur actuelle (entre deux extrémités opposées)". Chaque ligne ayant 100 mm de long, il est aisé d'exprimer l'ensemble des réponses par une suite de 7 notes primaires, chacune comprise entre 0 et 100; soit dans le cas proposé:

{90, 87, 16, 3, 96, 22, 24} ;

l'imprécision des mesures de longueur n'est ici d'aucune conséquence.

Du fait de la disposition des mots aux extrémités des lignes, certaines notes sont d'autant plus fortes que le sujet se juge plus anxieux ou déprimé; d'autres, au contraire, sont en raison directe de son aisance. Pour plus de clarté, on a choisi, selon le cas, pour chaque note primaire, un sigle commençant par une capitale ou par une minuscule: soit, dans l'ordre, pour l'ensemble J des notes:

$J = \{NV, MC, sR, dT, Tr, aM, sO\}$  ;

on reconnaît, dans ces sigles, les mots:

{NerVeux, MéContent, seRein, déTendu, Triste, aMical, sOciable}.

Pour calculer un *score* global d'anxiété, il conviendrait de prendre le complément à 100 des 4 notes {sR, dT, aM, sO}, qui expriment l'aisance, avant de les ajouter aux 3 notes {NV, MC, Tr}. Nous ne le ferons pas, notre but étant de considérer l'ensemble des 7 × 15 réponses fournies par chaque sujet, au cours de l'essai, sans introduire dans l'analyse de conception *a priori* sur le sens des mots que propose le questionnaire; mais en nous appliquant à donner du comportement de réponse une représentation géométrique fidèle, grâce à un codage approprié.

## 0.2 Cadrage des notes suivant l'équation personnelle

Le principe de ce codage est exposé dans [ÉQ. PERS.] (in *CAD*, Vol. XIV, n°3, 1989), et repris dans [VALID. PSY.] (*op. laud.*): il suffira d'en expliquer l'application au cas présent. On part de l'hypothèse que chacun des sujets a de l'échelle linéaire une vue à peu près stable au cours de l'essai; en ce sens que reste constante sa propension à placer une marque à droite plutôt qu'à gauche, ou au centre plutôt qu'aux extrémités; quel que soit, d'autre part, l'état de son humeur, qu'il doit exprimer. Cette propension sera révélée par les réponses fournies en 15 jours; alors que l'humeur elle-même varie d'un jour à l'autre.

L'ensemble des réponses primaires recueillies constitue un tableau 'éch',  $I \times JT$ ,  $98 \times 105$ . On a, pour chaque sujet  $i$ , une ligne de 105 notes; ou, ce qui revient au même, pourvu que le programme de lecture des données soit conçu pour cela, un bloc de 15 lignes de 7 réponses. À chacune des 105 notes, on attribue le sigle formé en ajoutant au sigle donné ci-dessus un 3-ème caractère qui désigne le jour, de 0 à N; d'où la présentation du tableau 'éch'.

```

éch : auto-évaluation de l'anxiété
105 NVO MCO sRO dTO TrO aMO sOO
    NV1 MC1 sR1 dT1 Tr1 aM1 sO1
.....
    NVN MCN sRN dTN TrN aMN sON
A01  84  88  17  20  91  24  14
     61  89  19  18  91  17   8
.....
     48  86  24  39  88  22  10
A02  48  39  50  61  47  50  48
.....

```

Les 105 notes fournies par chaque sujet (A01, A02, ...) étant cadrées dans (-1, +1), suivant une formule propre à celui-ci, les notes recadrées sont découpées chacune en 3 modalités {-, =, +} avec les mêmes pivots {-1, 0, +1}. Les sigles des modalités s'obtiennent en ajoutant les signes au sigle de la note; soit, pour l'ensemble JQT des 315 modalités:

```

315 NVO- NVO= NVO+ sRO- sRO= sRO+ dTO- dTO= dtO+ ... sOO- sOO= sOO+
    NV1- NV1= NV1+ sR1- sR1= sR1+ dT1- dT1= dt1+ ... sO1- sO1= sO1+
.....
    NVN- NVN= NVN+ sRN- sRN= sRO+ dTN- dTN= dtN+ ... sON- sON= sON+

```

Il importe toutefois de noter que le calcul de l'équation personnelle se fonde sur la structure du questionnaire; et n'est que l'application mathématique du principe général qu'il faut recouper les réponses les unes par les autres en posant chaque question sous plusieurs formes différentes. Or ce principe n'est que partiellement suivi dans notre *échelle d'anxiété*. Il y a, certes, 4 axes sur lesquels l'aisance croît de gauche à droite; et 3 autres axes d'orientation opposée; ce que rappelle la lettre initiale du sigle (minuscule ou capitale); mais les deux paires {sR, dT} et {aM, sO}, perçues (cf. *infra*, §1.2) chacune comme formée de deux quasi-synonymes, sont présentées avec la même orientation; et, qui pis est, consécutivement.

### 0.3 Création de tableaux et enchaînement des analyses

On a noté  $I$  l'ensemble des 98 sujets (répartis en deux groupes, IA et IB, de cardinaux respectifs 54 et 44) ;  $T$ , l'ensemble des 15 jours  $\{J_0, J_1, \dots, J_N\}$  ;  $J$  l'ensemble des variables de base (ou notes primaires). Le tableau des données de base se présente comme un tableau ternaire  $I \times J \times T$ , qui peut, entre autres, être regardé comme un tableau rectangulaire  $I \times JT$ .

Pour cadrer les notes suivant l'équation personnelle, on a opéré séparément sur chacune des lignes de ce dernier tableau rectangulaire. Le tableau des notes recadrées n'en a pas moins une structure de tableau ternaire, qu'il conserve après découpage de chaque note en trois modalités. Désormais, c'est sur ce tableau ternaire, noté  $I \times JQ \times T$ ,  $98 \times 21 \times 15$ , que nous travaillerons exclusivement; en ce sens que nous ne reviendrons plus sur le tableau des données de base, mais effectuerons toutes les analyses sur le tableau  $I \times JQ \times T$ , lui-même, diversement présenté; ou sur des tableaux construits, à partir de celui-ci, par cumul ou juxtaposition.

Au §1, on analyse le tableau rectangulaire  $I \times JQT$ ,  $98 \times 315$ , dont chaque ligne contient l'ensemble des informations afférentes à un sujet. (Plus exactement, afin d'abrégier les calculs, le tableau est analysé après transposition, sous la forme  $JQT \times I$ ; mais ceci n'intervient pas dans les résultats).

Nous donnons à cette analyse la première place, non seulement parce qu'elle ne repose sur aucune construction autre que le codage, mais aussi parce qu'elle montre la cohérence temporelle des réponses des sujets. En effet, le plan (1, 2) confirme l'interprétation des variables de base suivant une dimension générale opposant aisance à anxiété; et la CAH (classification ascendante hiérarchique), associée à cette analyse, détermine, sur  $JQT$ , un système de classes qui est en harmonie avec la structure de produit.

Afin d'éclairer l'interprétation des axes factoriels issus de  $I \times JQT$ , on adjoint en supplémentaire des agrégats de modalités, définis d'une part, en cumulant sur  $T$ ; et, d'autre part, en cumulant sur  $JQ$ , plus précisément, sur les sous-ensembles de modalités exprimant soit l'aisance soit l'anxiété (cf. *supra*).

Cependant, par rapport au tableau  $I \times JQT$ , on ne peut présenter comme des individus statistiques distincts (fussent-ils adjoints en supplément) les états synchroniques successifs d'un individu  $i$ , ou d'un groupe, tel que A, B (ou encore des échantillons fictifs créés, par tirage au sort, pour servir de termes de comparaison). Pour restituer le statut d'individu statistique à l'examen instantané, comportant 7 questions, deux voies s'offrent.

On peut prendre pour tableau principal de l'analyse le tableau rectangulaire  $IT \times JQ$ , dont chacune des 1470 lignes ( $15 \times 98$ ) contient les 21 modalités ( $7 \times 3$ ) des 7 réponses reçues lors d'une passation du questionnaire. Mais ici, le grand nombre des lignes peut faire obstacle à l'interprétation; et, de plus, en

prenant en compte directement les examens initiaux et finals, on doit craindre de renforcer le facteur général d'anxiété; dont, en bref, on présume qu'il s'exprime le mieux comme opposant sujets malades, au jour J0, et sujets guéris, au jour JN. On se bornera, dans le présent article, à considérer, au §3, à titre complémentaire, une analyse ( $I \times \{0, 7, N\}$ )  $\times$  JQ, dont les lignes rendent compte des 294 questionnaires remplis aux jours J0, J7 et JN (J14).

Nous avons suivi, au §2, une autre voie. Le tableau principal est le tableau de marge rectangulaire  $I \times JQ$ ,  $98 \times 21$ , associé au tableau ternaire de base,  $I \times JQ \times T$ . À ce tableau, sont adjointes en supplément les 305 colonnes du tableau  $I \times JQT$ , objet du §1; et, afin de suivre globalement l'évolution diachronique, les 45 lignes calculées par cumul des examens, à chacun des 15 jours J0 à JN de T, pour l'ensemble I des sujets et pour chacun des sous-groupes IA et IB. À titre de comparaison, le tableau de ces 45 lignes, noté, en bref  $3T \times JQ$ , est également analysé comme principal.

Sont encore adjoints les cumuls, soit initiaux soit finals, de 200 groupes fictifs aléatoires (exactement 199 groupes; donc 200, IB inclus), de même effectif que IB; ce, d'une part, afin d'apprécier dans quelle mesure la répartition aléatoire des sujets entre deux groupes de traitement a produit, à J0, l'effet d'égalisation attendu; et, d'autre part, afin de déceler, à JN, une éventuelle différence significative d'efficacité entre les deux traitements A et B.

### 1 Étude du tableau $I \times JQT$ croisant l'ensemble I des 98 sujets avec l'ensemble JQT des 315 modalités des réponses fournies de J0 à J14

évaluation de l'anxiété: échI $\times$ JQT

trace :	1.160e+0									
rang :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lambda :	2573	1433	813	636	412	363	325	300	237	229 e-4
taux :	2218	1235	701	548	356	313	280	258	205	197 e-4
cumul :	2218	3453	4155	4703	5058	5371	5651	5909	6114	6311 e-4

#### 1.1 Analyse de correspondance

Sur les plans (1, 2), (2, 4) et (3, 5), figurent exclusivement des agrégats de modalités, mis en supplément. D'une part, l'ensemble JQ: la colonne NV- étant, e.g., calculée par cumul des 15 colonnes principales {NV-0, ..., NV-N}, de J0 à J14. D'autre part, les ensembles D+T et D-T des modalités globales de souffrance et d'aisance aux temps J0 à J14: e.g., la colonne D3+, de souffrance à J3, est le cumul des 7 colonnes:

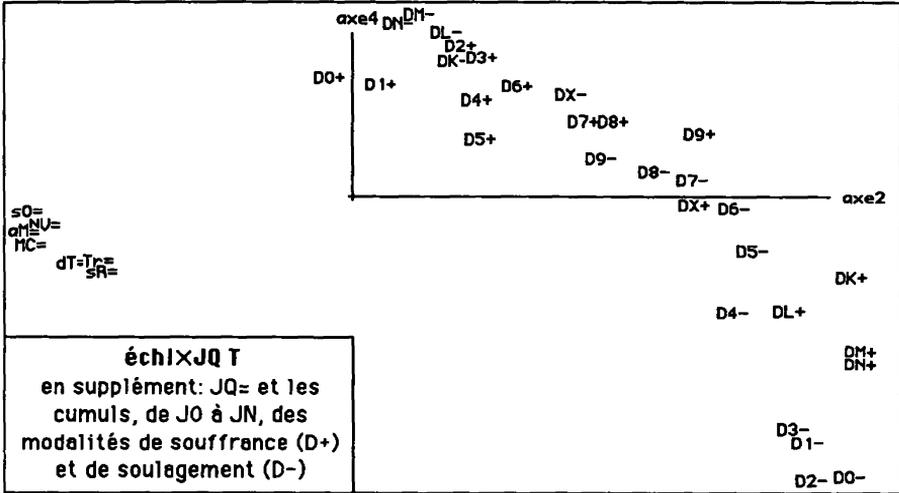
$$\{NV3+, MC3+, sR3-, dT3-, Tr3+, aM3-, sO3-\};$$

et, de même, pour DK-, soulagement à JK (J11), on cumule:

$$\{NVK-, MCK-, sRK+, dTK+, TrK-, aMK+, sOK+\};$$

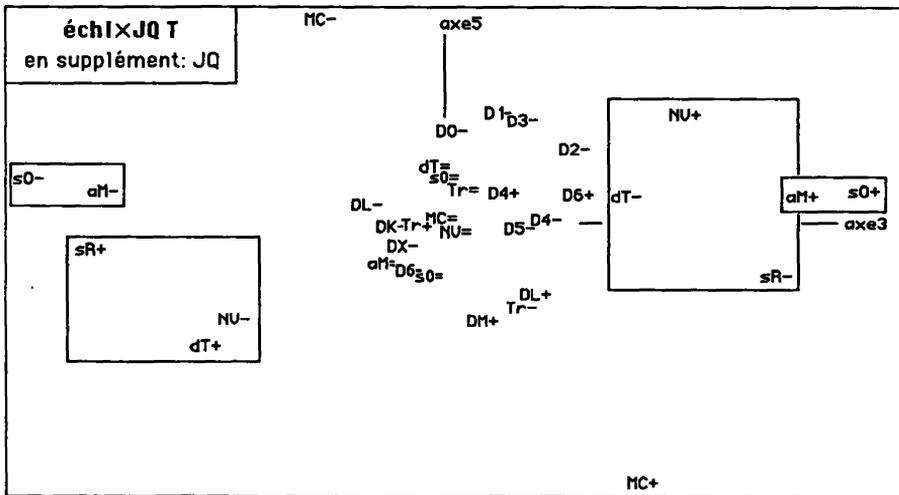
où le choix des signes dépend du sens obvie, confirmé sur le plan (1, 2).





On observe, ensuite, plus précisément, un étalement temporel, suivant l'axe 2; étalement que montre au mieux le plan (2, 4), où se superposent les chapelets D+T, D-T, orientés en sens opposé de J0 à JN.

Le plan (3, 5) montre une typologie des signes que confirmera la CAH: sur l'axe 3, nervosité et tension, (F3>0), associés à une bonne sociabilité, s'opposent à l'absence de tension, (F3<0), associée à une mauvaise sociabilité. L'axe 5 sépare les deux modalités, {MC+, MC-}, de la satisfaction.



c | Partition en 17 classes : Sigles des modalités de la classe numéro c

---

605	(NV0- NV1- NV2- NV3-)	NV-{0-3}
	((sR2+ sR3+ sR4+ dT4+ dT3+ dT2+)	sR+{2-4}, dT+{2-4}
	(sR0+ dT0+ dT1+ sR1+))	sR+{0-1}, dT+{0-1}
-----		
608	(MC3- MC2- MC1- MC0-)	MC-{0-4}
	((MCN- MCM- MCL- MCK-)	MC-{K-N}
	( MC7- MCX- MC9- MC8- MC4- MC6- MC5-))	MC-{5-X}
592	( NV5- NV4- NV8- NV7- NV6- NV9- ) (NVX- NVK- NVL- NVM- NVN-)	NV-{4-N}
613	(dT6+ dT7+ dT8+ dT9+ sR5+ dT5+ sR7+ sR6+ sR8+ sR9+)	sR+{5-9}, dT+{5-9}
	((TrM- TrN- TrK- TrL-)	Tr-{K-N}
	(sRM+ sRN+ sRL+ sRX+ sRK+ dTX+ dTL+ dTK+ dTM+ dTN+))	sR+{X-N}, dT+{X-N}
-----		
606	(Tr0- Tr1-)	Tr-{0-1}
	((Tr2- Tr3- Tr5- Tr4- ) (Tr9- TrX- Tr7- Tr8- Tr6-))	Tr-{2-X}
525	sOX+ aMX+ sOK+ aMK+ sOL+ sOM+ sON+ aML+ aMN+ aMM+	sO+{X-N}, aM+{X-N}
607	(sO9+ aM8+ aM9+ aM6+ sO6+ sO8+ aM7+ sO7+)	sO+{6-9}, aM+{6-9}
	((aM1+ aM0+ sO0+ sO1+)	sO+{0-1}, aM+{0-1}
	( aM2+ aM3+ sO3+ sO2+ aM5+ aM4+ sO5+ sO4+))	sO+{2-5}, aM+{2-5}
=====		
612	Tr3= Tr4= Tr5= Tr6= Tr7= Tr8= TrN= TrM= TrX= Tr9= TrL= TrK= dT5= sR5=	
	dT7= sR7= dT6= sR6= NV1= NV2= NV3= MC4= MC3= MC6= MC5= dT2= MC2= sR2=	
	sR3= sR4= dT4= dT3= NV0= dT0= sR0= Tr0= Tr1= Tr2= dT1= sR1= MC0= MC1=	
	aM1= sO0= aM0= sO1= aM2= sO2= sO5= aM5= aM3= aM4= sO4= sO3=	
-----		
577	aM6= sO6= sO9= aM9= sO7= aM7= sO8= aM8= sOX= sOL= sON= sOM= aMM= aMN=	
	aML= aMK= aMX= sOK=	
-----		
603	MC7= MC8= sR8= MC9= sR9= MCX= sRK= sRX= dTX= dTK= dT8= dT9= sRL= dTL=	
	dTM= dTN= sRN= sRM= NV5= NV4= NV6= NV8= NV7= NVX= NV9= MCM= MCN= MCL=	
	MCK= NVN= NVM= NVK= NVL=	
=====		
595	sOK- sOX- sOL- sON- sOM- aMX- aMK- aML- aMM- aMN-	sO-{X-N}, aM-{X-N}
594	(sO3- sO5- sO4- aM6- sO6- aM3- aM5- aM4-)	sO-{3-6}, aM-{3-6}
	(aM7- aM9- aM8- sO9- sO8- sO7-)	sO-{7-9}, aM-{7-9}
-----		
596	(MC6+ MC5+ MC4+ MC3+ MC2+ ) ( MCL+ MCK+ MCX+ MC7+ MC8+ MC9+)	MC+{2-L}
589	NVL+ NVM+ NVN+ NVK+ NVX+ NV6+ NV7+ NV9+ NV8+	NV+{6-N}
610	(MCN+ MCM+ sRM- sRN- TrL+ TrK+ TrM+ TrN+)	MC+{M-N}, sR-{M-N}, Tr+{K-N}
	((sRX- sR9- sR8- dT8- dTX- dT9-)	sR-{8-X}, dT-{8-X}
	(dTM- dTN- sRK- sRL- dT7- dTK- dTL-))	sR-{K-L}, dT-{7, K-N}
-----		
609	(aM1- aM0- aM2- sO2- sO0- sO1-)	sO-{0-2}, aM-{0-2}
	(dT0- sR0- NV1+ NV0+ MC0+ MC1+ Tr1+ Tr0+	(dT-, sR-, NV+, MC+) {0-1}
611	(Tr2+ Tr4+ Tr5+ Tr3+ TrX+ Tr9+ Tr6+ Tr7+ Tr8+)	Tr+{2-X}
	((dT6- sR7- sR6- dT4- dT3- sR1- dT1- sR2- dT2- sR4- sR3-)	
	(NV2+ NV3+ NV4+ NV5+ dT5- sR5-))	dT-{1-6}, sR-{1-7}, NV+{2-5}

---

## 1.2 Classification de l'ensemble JQT des 315 modalités des réponses fournies de J0 à J14

Sur l'arbre de la partition en 17 classes définie par les 16 nœuds les plus hauts, on voit d'abord une partition de JQT en trois classes, {627, 623, 626} qui répond au schéma triangulaire que montre le plan (1, 2). Il vaut la peine de subdiviser ensuite les classes, jusqu'à isoler des segments, définis chacun par un intervalle de T pour une seule modalité ou pour deux modalités synonymes.

*605	_____	624	_____	627	_____	
*608	_____	622				favorable
*592	_____					
*613	_____					
*606	_____	620	_____			
525	_____					
*607	_____					
=612	_____	623	_____			628
=577	_____	615				
=603	_____					
595	_____	618	_____	626	_____	défavorable
*594	_____					
*596	_____	621	625	_____		
589	_____					
*610	_____					
*609	_____	616	_____			
*611	_____					

Classification de JQxT
------------------------

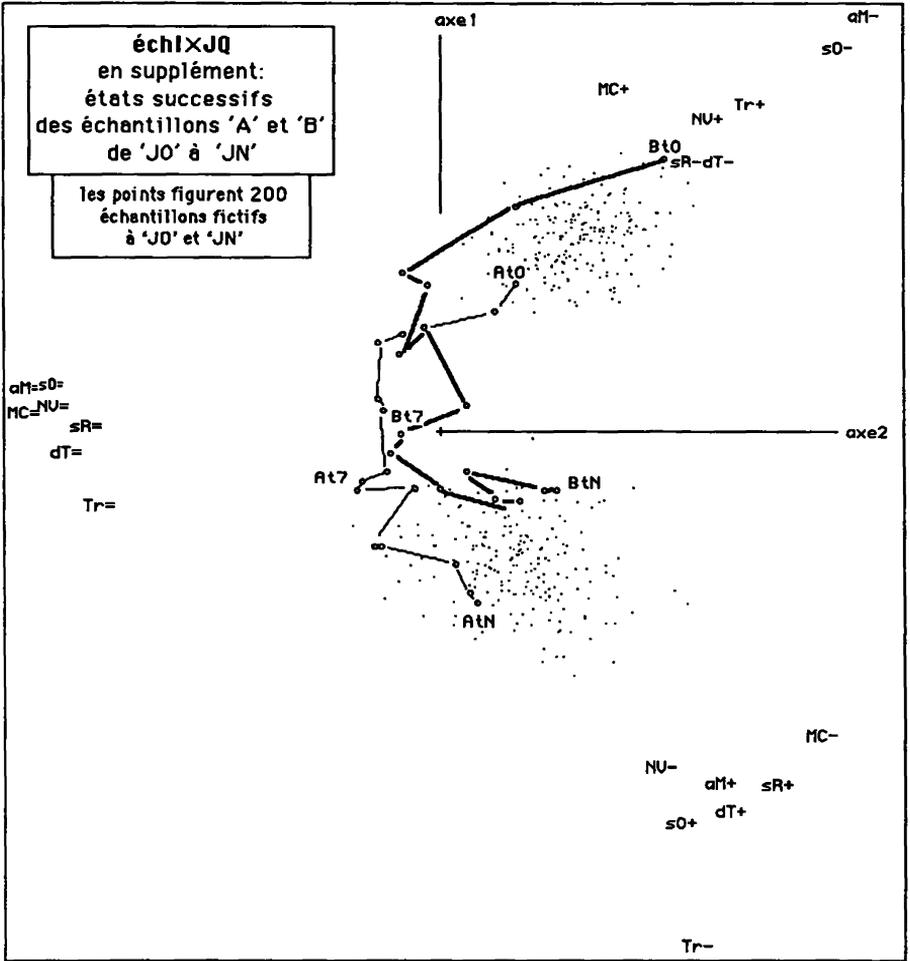
De façon précise, on a séparé en deux ou trois descendants toutes les classes de modalités {+, -} dont le numéro est marqué '\*'; on a laissé telles quelles les trois classes {612, 577, 603} qui renferment les modalités intermédiaires, '='. Sur le tableau de la partition, les subdivisions inférieures sont marquées par des parenthèses; et le contenu en est résumé par des sigles composés, tels que: NV-{0-3}, pour la suite des modalités NV- de J0 à J3.

Il apparaît que, ainsi qu'on l'a annoncé (cf. §0.2, *in fine*), les deux paires {sR, dT} et {aM, sO} sont perçues chacune comme formée de deux quasi-synonymes: pour en séparer les modalités, il faudrait subdiviser jusqu'à l'émiettement. Bien plus, les segments associés sont généralement définis par le même intervalle de temps: e.g., au sein de 605 (en haut du tableau), sR+{0-1} va avec dT+{0-1}; et sR+{2-4} avec dT+{2-4}. Il n'y a de décalage, d'ailleurs mineur, que pour dT-7; qui se sépare de dT-{1-6}, qui est dans 611 (en bas du tableau), pour aller avec dT-{K-N}, {J11-J14}, dans 610.

Entre Nv et {sR, dT} l'association est moins étroite qu'entre ces deux dernières variables, mais elle est constante. Prenons la classe 605: dans son aîné, est le segment NV-{0-3}; et dans son benjamin, les deux paires de segments (sR+{0-1}, dT+{0-1}) et (sR+{2-4}, dT+{2-4}) de sR+ et dT+. Nervosité est proche de tension.

Outre {aM, sO} et {Nv, {sR, dT}}, il n'y pas d'association forte entre variables: le plan (3, 5) n'a d'ailleurs pas montré d'affinité entre ces classes et les variables restantes, MC et Tr. Cependant, Tr- irait plutôt avec {aM+, sO+}: car dans 620, on a 606, Tr-{0-X}, avec 525, (sO+{X-N}, aM+{X-N}), et 607 (sO-{0-9}, aM-{0-9}); comme si l'amitié garantissait contre la tristesse; ou si la joie se partageait entre amis. Mais au sein de 613, Tr-{K-N}, {J11-J14}, va avec (sR+{X-N}, dT+{X-N}); et dans 611, Tr+{2-X} va avec (dT-{1-6}, sR-{1-7}); comme si la tension engendrait la tristesse.

Ainsi, en montant la hiérarchie, on voit les modalités s'agréger soit parce qu'elles relèvent du même sens, soit parce qu'elles datent des mêmes jours.



**2 Le tableau principal I x JQ, 98 x 21, cumulé suivant T**

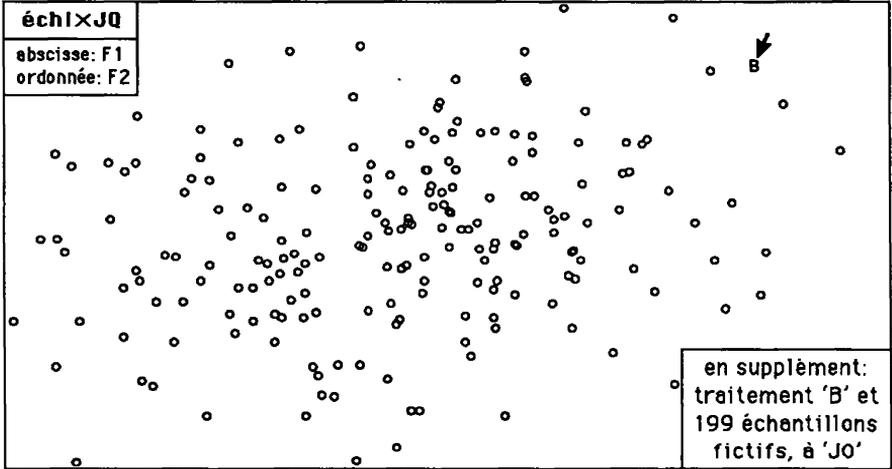
**2.1 Le plan (1, 2): niveau général et évolution diachronique**

Pour JQ, le plan (1, 2) est semblable à celui déjà vu au §1.1. Mais il vaut la peine de suivre l'évolution diachronique de IA, de IB et des échantillons fictifs.

évaluation de l'anxiété: échIXJQ

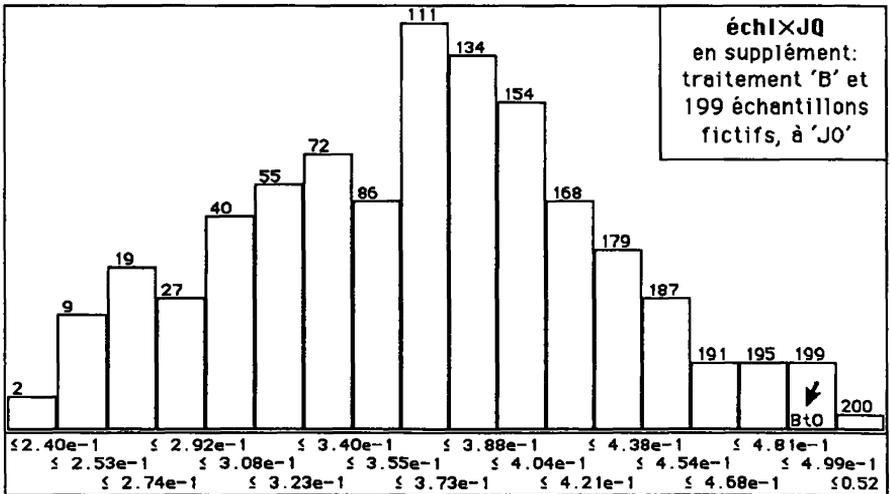
trace :	5.779e-1									
rang :	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
lambda :	2372	1214	725	341	248	196	174	131	124	88 e-4
taux :	4104	2100	1254	590	429	339	301	227	215	152 e-4
cumul :	4104	6204	7458	8048	8478	8816	9118	9345	9560	9712 e-4

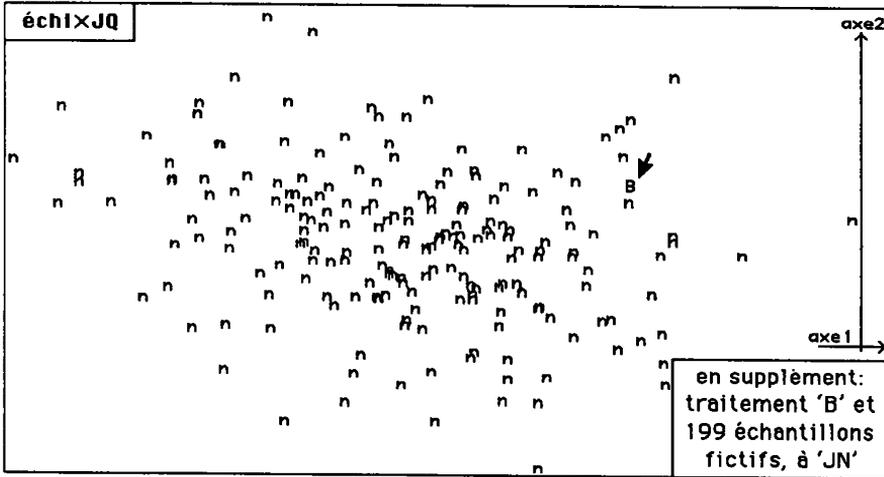




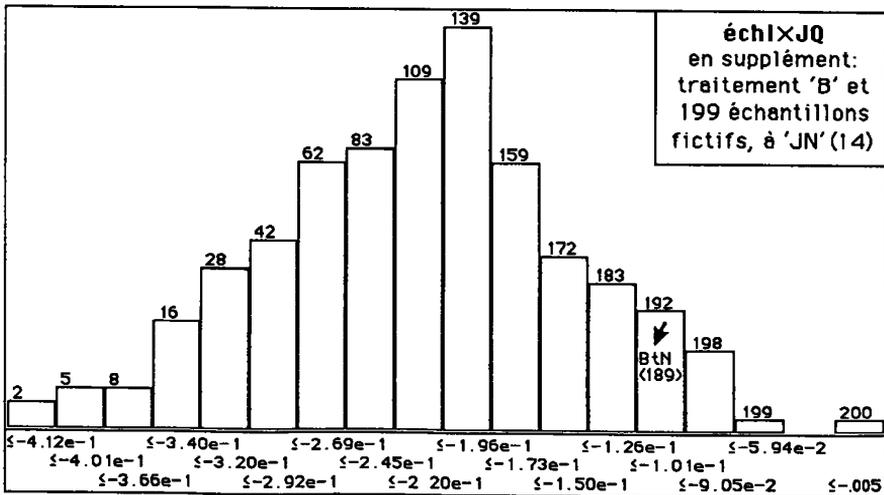
**2.2 Appréciation statistique de la différence entre A et B**

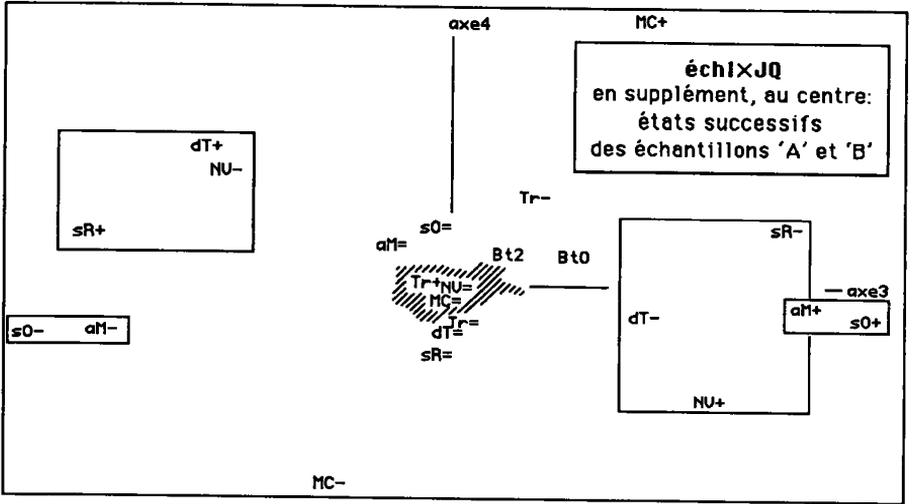
Nous avons dit, au §0.1, que les données analysées ici proviennent d'une étude entreprise afin de comparer l'efficacité de deux traitements à action psychotrope, A et B. On se demandera donc si les différences diachroniques, qu'on voit entre IA et IB, sont, ou non, de l'ordre de grandeur des fluctuations d'échantillonnage. L'outil de calcul électronique permet de répondre vite à de telles questions: on a, par tirage aléatoire sur I, créé, comme termes de comparaison, des échantillons fictifs dont l'effectif est celui de IB.





Sur le plan qui illustre le §2.1, les états initiaux et finals des échantillons fictifs forment des nuages de points, où les états de IA et IB s'opposent suivant un diamètre. Les plans présentés au §2.2, avec les histogrammes de F1, montrent que les états Bt0 et BtN de IB, bien que périphériques, ne s'écartent pas significativement des nuages des états, à J0 et JN, des échantillons fictifs. Et, plus précisément, la position relative (quant au facteur général de gravité F1) de Bt par rapport à ces nuages varie peu: l'état initial de B est, en gravité, au rang 5/200; son état final est au rang 12/200. De J0 à JN, il y a, dans le plan (1, 2), comme une translation du nuage figurant les états des échantillons.





**2.3 Typologie des variables: plan (3, 4) et classification**

Au §2.1, on a retrouvé pour JQ, dans le plan (1, 2) issu de  $I \times JQ$ , le schéma triangulaire {+,=,-}, déjà vu au §1.1, avec l'analyse de  $I \times JQT$ . Le plan (3, 4) issu de  $I \times JQ$  correspond, quant à lui, au plan (3, 5) issu de  $I \times JQT$ . Sur l'axe 3 issu de l'une ou l'autre analyse, nervosité et tension, ( $F3 > 0$ ), associés à une bonne sociabilité, s'opposent à l'absence de tension, ( $F3 < 0$ ), associée à une mauvaise sociabilité. Les deux modalités, {MC+, MC-}, de la satisfaction s'opposent ici sur l'axe 4, là sur l'axe 5. Mais l'axe 4 issu de  $I \times JQT$ , créé par le temps, n'a point d'homologue dans l'analyse de  $I \times JQ$ , où le temps ne figure pas en principal.

La CAH effectuée sur JQ confirme les associations {Nv, {sR, dT}} et {aM, sO}; l'affinité, suggérée au §1.2, entre Tr- et {aM+, sO+}, se retrouve ici dans la classe 37: {{aM+, sO+}, Tr-}; tandis que, dans 33, Tr+ est avec {NV+, sR-, dT-}.

D'autre part, l'ensemble produit,  $JQ \times T$ , de toutes les modalités, a été adjoint en supplément à l'analyse de  $I \times JQ$ . L'occasion s'offre ici d'étudier d'une nouvelle façon la stabilité du type de l'atteinte déclarée par les sujets, indépendamment de son intensité. Nous rapportons ici les résultats d'une analyse discriminante, affectant chacune des modalités de l'ensemble JQT à celle des modalités de JQ qui en est le plus proche, la distance étant calculée dans l'espace rapporté aux 14 axes issus de l'analyse de  $I \times JQ$ . (Sur la méthode, cf., e.g., [NOT. CRÉ. TAB.], §6, in CAD, Vol. XIV, n°1, 1989).

Le bilan des affectations est quasi parfait: en ce sens qu'à chacun des centres {NV-;NV=;NV+}, {MC-;MC=;MC+}, {Tr-;Tr=;Tr+}, etc..., s'agrègent exactement les 15 modalités temporelles de même nom: e.g., à Tr-

NV-	3236	39	
sR+	29		
dT+			
MC-			
Tr-	37		
aM+	22		
sO+			
sO=	23	34	40
aM=			
MC=	25		
NV=			
Tr=			
dT=	24		
sR=			
aM-	27	38	
sO-			
MC+	35		
NV+	33		
sR-	26		
dT-			
Tr+			

Classification de JQ  
d'après l'analyse de I x JQ

s'agrègent {Tr0-, Tr1-, Tr2-, ..., TrL-, TrM-, TrN-}; il n'y a qu'une seule exception: entre sO+ et aM+, se déplace la modalité sOK+, qui s'agrègue à aM+.

### 3 Étude complémentaire: mouvement des profils des sujets

Comme l'annonce le §0.3, on a analysé le tableau  $(I \times \{0, 7, N\}) \times JQ$ , dont les lignes rendent compte des 294 questionnaires remplis, par les 98 sujets, aux jours J0, J7 et JN (J14).

Nous ne dirons rien de l'analyse factorielle elle-même, qui reproduit un tableau d'ensemble déjà vu; mais voici quelques résultats des CAH. D'abord, celle de JQ, afin d'offrir, sur une seule page, la comparaison avec le §2.3.

NV-	3237	39	
MC-			
sR+	28		
dT+			
Tr-			
aM+	24		
sO+			
Tr=	3035		40
sO=	23		
aM=			
dT=	2229		
sR=			
MC=			
NV=			
sO-	27	38	
aM-			
MC+	34		
Tr+			
NV+			
dT-			
sR-			

Classification de JQ  
d'après l'analyse de  
 $(I \times \{0, 7, N\}) \times JQ$

classification de $I \times \{0, 7, N\}$			
3	J0	J7	JN
585 grave	66	31	30
583 moyen	23	45	34
584 peu atteint	9	22	34

Quant à la classification de  $I \times \{0, 7, N\}$ , elle montre, au sommet de la hiérarchie, une partition en trois classes  $\{585, 583, 584\}$  qu'on caractérisera par  $\{\text{grave, moyen, peu atteint}\}$ . Le bilan de ces classes suivant les jours montre que, dans 'grave', plus de 50% des profils se réfèrent à J0; et dans 'peu atteint', à JN: ce qui atteste une amélioration qu'on a déjà clairement vue sur les trajectoires du §2.1; mais à J0, comme à J7 et à JN, de nombreux profils sont dans 'moyen'.

#### 4 Conclusion

Le statisticien a d'abord le plaisir de reconnaître que ses analyses, qu'on n'a pu toutes publier ici, ont confirmé la cohérence des données.

Pour l'*échelle d'évaluation de l'anxiété*, l'étude permet de suggérer des modifications qui s'imposent, afin d'équilibrer la présentation des variables définies par antonymes:  $\{\text{contrarié\_serein}\}$  et  $\{\text{tendu\_détendu}\}$  ne doivent pas être disposés sur deux lignes consécutives et avec la même orientation (la modalité d'aisance à droite); de même pour  $\{\text{recherchant l'isolement\_sociable}\}$  et  $\{\text{distant\_amical}\}$ . Dans un questionnaire modifié, il faudrait, d'autre part, veiller à ce que 3 ou 4 (sur 7) des modalités d'aisance soient à droite, comme c'est bien le cas dans la présentation actuelle.

À en juger d'après les notes analysées ici, le comportement des sujets est stable quant au type d'anxiété que chacun déclare de J0 à J14: ceci semble justifier l'usage de l'*échelle* pour caractériser ce type; et non seulement pour une appréciation globale d'intensité.

Enfin, nous pensons que l'adjonction d'éléments supplémentaires donne à la comparaison des sous-groupes, réels ou fictifs, une forme à la fois intuitive et rigoureuse qui satisfera le praticien.