LES CAHIERS DE L'ANALYSE DES DONNÉES

E. ATHANASSIADIS
N. POULOU-PAPADIMITRIOU

Les lampes paléochrétiennes de l'île de Samos : examen statistique

Les cahiers de l'analyse des données, tome 19, n° 3 (1994), p. 305-322

<http://www.numdam.org/item?id=CAD_1994__19_3_305_0>

© Les cahiers de l'analyse des données, Dunod, 1994, 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/

Les Cahiers de l'Analyse des Données
Vol. XIX - 1994 - n°3 - pp.305-322.

LES LAMPES PALÉOCHRÉTIENNES DE L'ÎLE DE SAMOS : EXAMEN STATISTIQUE

[LAMPES SAMOS]

E. ATHANASSIADIS(*)
N. POULOU- PAPADIMITRIOU(**)

1 Des données aux analyses

1.1 Le matériel analysé

En 1970-72, un cimetière paléochrétien a été mis a jour à proximité de Tigani (Pythagorion), ville ancienne de l'île de Samos[1]. Parmi les objets inventoriés au cours de la fouille, figurait une série de 300 lampes (intactes ou fragmentaires), datant du III° au VII° sciècle après l'incarnation.

Il s'agit, en effet, d'une collection très importante, étudiée et publiée en 1986[2]. Le catalogue recense des lampes de provenance très variée: Attique, Chypre, Afrique du Nord; mais, dans leur majorité, il s'agissait de lampes du type dit "d'Asie Mineure".

L'article cité signalait déjà la difficulté rencontrée pour classer les lampes; tout particulièrement celles provenant de la côte Ouest micrasiatique; la seule publication à présenter une typologie étant celle de MILTNER[3], qui, se basant sur les centaines de lampes trouvées à Éphèse, au cimetière des sept dormants, distingue sans présenter les critères de sa typologie, entre douze types dont chacun est subdivisé en cinq ou six formes.

L'étude du matériel de Samos a conduit à la constatation que les caractéristiques principales d'un type ne se rencontrent pas dans toutes les variantes entre lesquelles il se subdivise. D'autre part, l'importance que les

(*) Statisticien, Université Ionienne.
(**) Archéologue, Université de la Crète.

(1) C. TSAKOS, *Arch.Delt.*, XXVB, p.417, pl.353; (1970).

(2) N. POULOU-PAPADIMITRIOU, "Les lampes paléochrétiennes de Samos", *BCH*, pp.585-610; (1986).

(3) F. MILTNER, *Das Cömeterium der Sieben Schläfer, Forschungen in Ephesos IV*, 2; (1937).

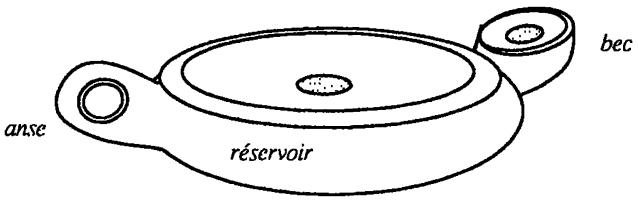
Les cahiers de l'analyse des données 0339-3097/94/03/18/$ 4.00/© Gauthier Villars

potiers donnaient au décor du disque et du bord, ainsi que les motifs choisis variaient d'une période à l'autre.

De plus, en appliquant la typologie de MILTNER, on a rencontré de nombreux problèmes taxinomiques: même en tenant compte de types intermédiaires, un certain nombre de lampes n'a pu être classé selon les types et les formes données. Ainsi ces exemplaires ont été finalement classés d'après les particularités du décor sur le disque ou le bord[2].

Pourtant, dans cette classification, aussi bien que dans celle de MILTNER, tous les traits descriptifs n'avaient même pas été pris en considération: dans la typologie établie et publiée en 1986[2], cette restriction n'était due à rien d'autre qu'à la difficulté rencontrée pour tenir compte de l'ensemble des facteurs.

schéma d'une lampe



Sorte de cupule couverte, en poterie, destinée à être emplie d'huile où baigne une mèche sortant par le bec, la lampe en terre cuite est un objet d'usage courant destiné à l'éclairage: de ce point de vue technique, toutes nos lampes se ressemblent. Mais la lampe est aussi un objet d'art.

La matière avec laquelle elle est fabriquée - argile, engobe -, la qualité du moule - neuf, usé, avec surmoulage -, la forme de chaque partie de la lampe - réservoir, disque, rebord, anse, bec, base -, ainsi que le décor - du disque, du rebord, de l'anse, de la base -, la marque de l'atelier, l'état de la pièce - usée ou paraissant neuve - et enfin les dimensions globales, tous ces facteurs déjà mentionnés donnent des informations très importantes pour la datation et pour la classification des lampes.

Nous avons donc soumis ce matériel à l'examen statistique, d'une part pour confirmer la typologie établie en 1986; mais surtout, d'autre part, pour consolider l'intuition de l'archéologue en mettant en évidence les liens qui existent entre les diverses formes, les divers types de décor, le type de l'argile et la datation de ces lampes paléochrétiennes.

Au terme de cette recherche, nous nous proposons de préparer une fiche de synthèse destinée aux archéologues, ceux travaillant sur le chatier des fouilles comme ceux qui étudient le matériel en bibliothèque; la fiche spécifiera toutes les informations que l'archéologue doit relever en

inventoriant une lampe; de sorte que l'étude ultérieure en soit facilitée au maximum.

Le présent travail est consacré à l'étude multidimensionnelle des (170) cent soixante dix lampes provenant du cimetière paléochrétien de Samos; Dans une étude ultérieure, nous projetons d'y ajouter une quarantaine de lampes qui viennent des fouilles Autrichiennes à Éphèse.

```
     5 Couleurs d' argile
aCJ  : jaunâtre...  aCR  : rouge...
aCBE : beige...     aCB  : brun...
aCG  : grisâtre.
     2 Couleur changée à la cuisson?
a/O  : oui          a/N  : non
     3 Consistances de l'argile
cPM  : avec mica  cPLM : ≈ mica
cPSM : sans mica
     4 Couleurs d'engobe
eR   : rouge...  eRB  : rouge à brun
eBA  : brun...   eNil : sans engobe
     3 Traces d'usage au bec
ußO  : usée      ußN  : non usée
uß?  : lampe fragmentée
     4 Types d'anse
ãT   : tenon   ãTR  : triangulaire
ãAT  : trouée  ãTS  : tenon sillon
     2 Formes du réservoir
ƒrC  :circulaire  ƒrNC  : non circ
     3 Formes du rebord
ƒbCE : convexe étroit
ƒbCL : convexe large
ƒbPA : plat assez large
     3 Formes du bec
ƒßP  : proéminent ƒßPP : peu proém.
ƒßTP : très proéminent
     2 Disque uni au bec?
d≈ßO : oui        d≈ßN : non
```

```
     2 Formes du disque
ƒdC  : concave    ƒdE  : étroit
     8 Marques d'atelier
µPP  : planta pedis ≈ plante de pied
µFI  : feuilles incisées
µCCI : cercles incisés
µCPF : cercles concentr. croix
µLE  : lettres    µROS : rosace
µP   : points     µRIE : absence
     8 Longueurs (x.y = de x à y mm: 00≈100;
  05≈105 ; 06≈106 ; 11≈110 ; ... 15≈150;
    e.g.: 06 11 = de 106 à 110 mm)
8289 9095 9699 0005 0611 1214 1517
LOC  : ? (pièce fragmentaire)
     7 Largeurs (yx = de x à y mm)
6149  6362  6664  7067  7871  8785
LAC  : ? (pièce fragmentaire)
     7 Datations (par siècles)
ΔMIV : ≈ du iv°  ΔIVV : iv° à v°
ΔAV  : déb du v°  ΔFV  : fin du v°
ΔAVI : déb du vi° ΔFVI : fin du vi°
ΔAVB : déb du vii°
     4 États de l'exemplaire
ʃPK  Tr.bon       ʃKL  Bon
ʃM   Moyen        ʃKK  Mauvais
     5 Moule (état etc.)
vNil : ???...     vPRA : original
vCHM : moule usé  vSML : surmoulage
vRTG : lampe retouch. après moulage
```

Ja: *Matière, formes et dimensions*

1.2 Le tableau des données

Les lampes sont décrites suivant 22 variables discrètes, chacune ayant un ensemble de modalités dont le nombre varie de 2 à 14.Les deux variables continues - longueur et largeur - ont été découpées en classes qui ont reçu des sigles de quatre chiffres: e.g. 7067, pour une largeur de67 à 70 mm; 8290 pour une longueur de 82 à 90 mm; 0611 pour 106-110 mm. Pour les autres modalités, le début du sigle évoque la variable, et la fin, la modalité proprement dite: e.g. ƒbCL, si la forme du bord est convexe-large; ∂b°R, pour un décor du bord par des points en reliefs.

Dans la suite, afin de familiariser le lecteur avec le code des sigles, on écrira souvent certains mots avec des caractères spéciaux {∂, ƒ, µ, ß...}: ∂écor, ƒorme, µarque, ßec.

14 Décors du disque
∂dSM Sc. Mythologiques
∂dFC Feuilles en Croix
∂dA Animal
∂dE Éros
∂dPF Panier de Fruits
∂dL Lisse
∂dLD Lisse décors Divers
∂dEl Étoile
∂dτr Croix+rhô
∂dτp Croix pattée
∂dRS RoSace
∂dCC Cercles Concentriques
∂dLI LIon
∂dLP Lisse, anneaux-Points

8 Décors sous l'anse
∂aQP Queue de Poisson
∂aFB Fin Bourrelet
∂aAN forme d'ANcre
∂aPG Q.poisson/grappe raisin
∂aS Sillon
∂aRG Ruban/Grappe
∂aCS demi Cercle et Sillon
∂aNi sans décor (Nihil)

11 Décors du rebord
∂b°R points en Relief
∂bCI Cercles Incisés
∂bPR Pastilles en Relief
∂bPA PAmbre
∂bCC Cercles Concentriques
∂bLH Ligne Hélicoïdale
∂bSD Sans Décor
∂bG Godrons
∂bRV Rinceaux de Vigne
∂bSP Sillons, Points incisés
∂bDD Décors divers

3 Décors sur le bec
∂ßbl lettres
∂ßSP Sillons Parallèles
∂ßdn Becs sans décor (ουδεν)

6 Décors du bec
∂ßEv Éventail
∂ßEV ÉVent. des deux côtés
∂ßRI sans décor (RIen)
∂ßSP Sillons Parallèles
∂ßRO ROsace
∂ß? Bec fragmenté

Jb : *décors des diverses parties*

Les variables ont été réparties en deux groupes: 17 variables de {Matière *f*ormes dimensions}, ayant un ensemble Ja de 72 modalités; et 5 variables de {∂écors}, avec un ensemble Jb de 42 modalités.

Sans prétendre que l'ensemble Ja soit homogène, nous avons fait cette distinction afin d'apprécier si le décor (Jb) correspond à la réalisation générale de l'objet (Ja); et dans quelle mesure on peut fonder sur Ja et Jb des typologies concordantes.

Il importe de noter que ces modalités diffèrent grandement quant au poids. Ainsi, (136/170) lampes rentrent dans la modalité *f*rC, réservoir de *f*orme Circulaire; (135/170) lampes ont pour ∂écor sous le ßec des Sillons Parallèles: ∂ßSP; etc.

À l'opposé, les modalités aCG, argile de Couleur Grisatre, ∂dPF, ∂écor du disque en Panier de Fruits, ne se rencontrent, chacune, qu'une seule fois.

De façon précise, les modalités dont la fréquence est 1, 2 ou 3 sont (14/42) dans Jb; et dans Ja: (6/72). Dans certaines analyses, toutes les modalités ont été prises en compte: mais ici, nous préférons n'exposer en détail que les résultats d'analyses où sont mises en supplément les 20 modalités dont la fréquence est ≤ 3. Ces modalités ne perturbent guère l'analyse; mais la place en est peu sûre et ne pourrait être bien connue que d'après un corpus de lampes plus étendu.

1.3 Enchaînement des analyses

Bien que des résultats très satisfaisants aient été obtenus en analysant le tableau disjonctif complet, (en {0, 1}: avec k(i, j) = 1 si la lampe i possède l'attribut j; et 0 sinon), I × J, (170 × 114), croisant l'ensemble des 170 lampes avec celui des 114 modalités, nous fonderons le présent exposé sur l'analyse du sous-tableau de BURT mettant en correspondance les deux ensembles Ja et Jb de modalités. En effet, d'une part, du point de vue de l'analyse des données, il n'est pas fréquent de rencontrer, pour un ensemble I d'objets, deux descriptions qui concordent aussi bien que le font, ici, celles fondées sur Ja et Jb; et, d'autre part, il vaut la peine d'appeler, sur cet accord, l'attention des archéologues.

De façon précise, on analyse le tableau JaxJb, où k(ja, jb) est le nombre des lampes rentrant, à la fois, dans les deux modalités ja (de *forme* etc.) et jb (de *décor*). On obtient ainsi, dans un même espace, rapporté aux axes factoriels, la représentation des deux ensembles Ja et Jb: et la structure de Ja et Jb peut être précisée par une classification (CAH).

De plus, à l'analyse du tableau JaxJb, l'ensemble I des lampes (individus) peut être adjoint en supplément de deux manières. D'une part comme un ensemble Ia de lignes: chaque lampe, ia, étant décrite par la suite des k(ia, jb), valant 1 si ia possède la modalité jb de *décor* et 0 sinon. D'autre part, comme un ensemble Ib de colonnes: chaque lampe, ib, étant décrite par la suite des k(ja, ib), valant 1 si ib possède la modalité ja de {*forme* matière dimensions} et 0 sinon. On se souviendra que les deux ensembles Ia et Ib ne sont que le même ensemble I de lampes; mais considéré de deux points de vue différents.

On effectue une CAH de Ia, d'où une typologie des lampes d'après leurs décors; et une CAH de Ib, d'où une typologie des lampes d'après leur forme.

2 Analyse de la correspondance entre deux groupes de modalités descriptives

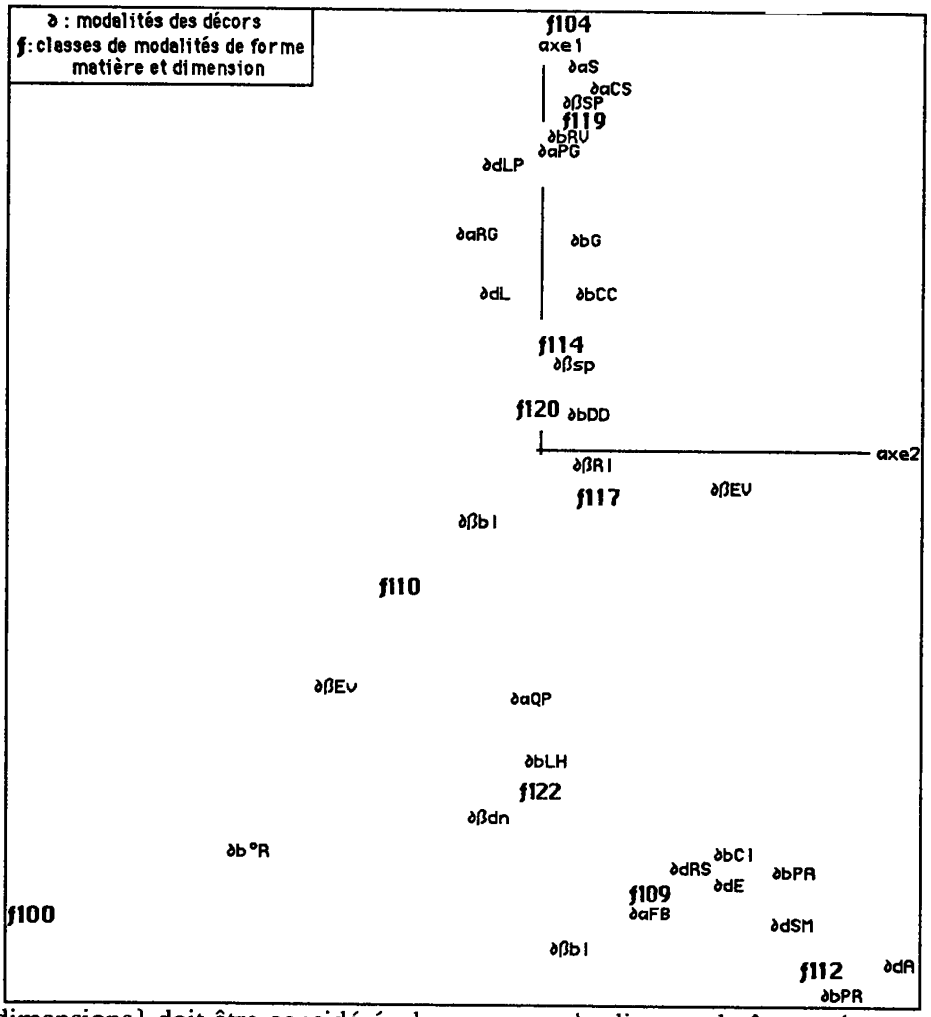
2.1 Analyse factorielle et classification ascendante hiérarchique

Nous considérerons simultanément les résultats de l'analyse factorielle et ceux des classifications des deux ensembles Ja et Jb de modalités.

lampes antiques : JaXJb : (66 mod. de forme etc) × (28 mod. de décor)

trace	:	2.807e-1								
rang	:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
lambda	:	1525	369	206	123	86	78	64	63	47	41	e-4
taux	:	5432	1313	735	438	305	278	227	223	168	145	e-4
cumul	:	5432	6745	7480	7918	8223	8501	8729	8952	9120	9266	e-4

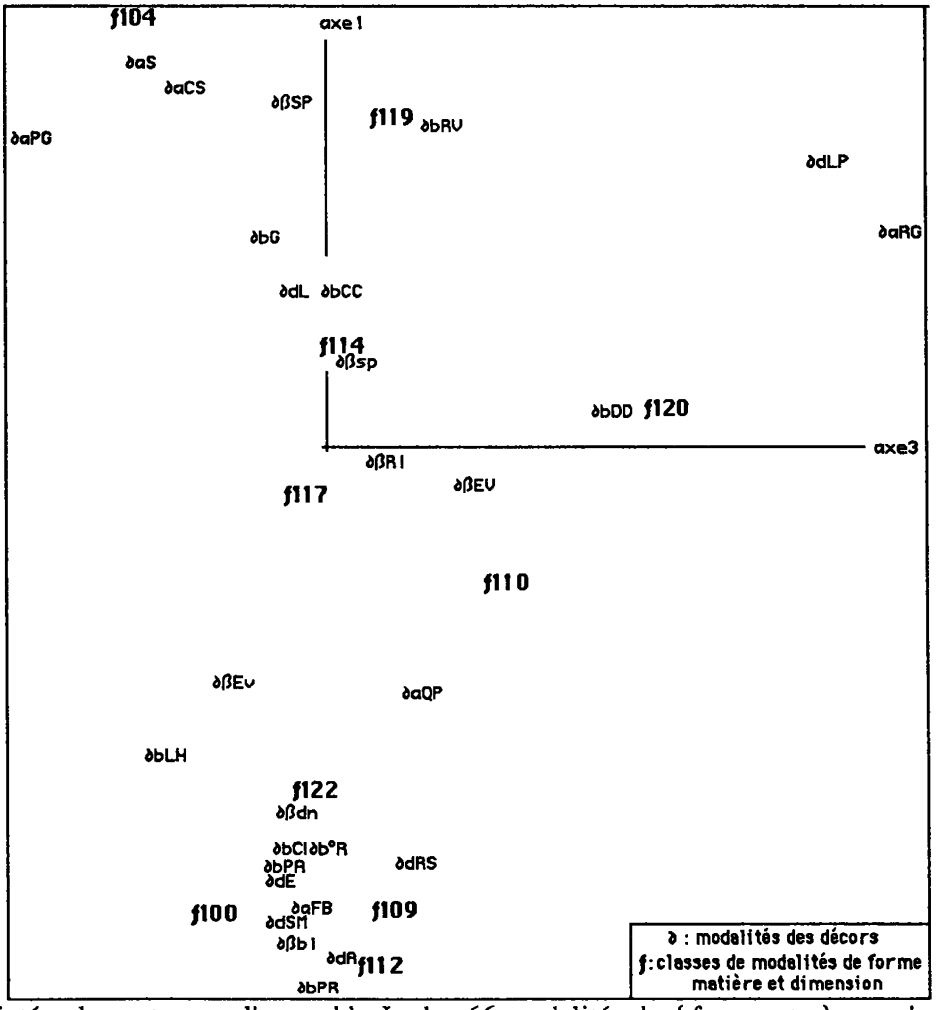
Pour Ja comme pour Jb, la CAH est faite dans l'espace engendré par les 4 premiers axes. En effet, d'une part, il y a, sur le tableau des valeurs propres et taux, une nette dénivellation entre les rangs 4 et 5; et, d'autre part, nous estimons que la correspondance entre Jb {*décors*} et Ja {*forme* matière



dimensions} doit être considérée dans ses grandes lignes; plutôt que dans ses moindres détails; lesquels, compte tenu de la taille de notre échantillon, peuvent ne résulter que des particularités d'un petit nombre de pièces.

Dans la suite, une classe de modalités de décor, sera désignée par le caractère (∂) suivi du numéro de la classe: e.g. ∂33 = {∂aRG ∂dLP}; pour une classe de modalités de {*f*orme matière dimension}, on utilisera, de même, le caractère (*f*): e.g. *f*100 = {ΔMIV *f*bPA}.

Des résultats de l'analyse factorielle, nous publions les plans (1×2) et (1×3). L'ensemble Jb des 28 modalités principales de ∂écor est représenté



intégralement; pour l'ensemble Ja des 66 modalités de {*forme* etc.}, on n'a figuré que les 10 centres des classes de la partition extraite de la CAH.

Dans le plan (1×2), les nuages dessinent un triangle dont l'un des sommets s'écarte vers (F1>0); la base opposée s'étendant, suivant la direction de l'axe 2, dans le demi-plan (F1<0).

Dans le plan (1×3), on a une figure en tout analogue: les nuages dessinent un triangle dont l'un des sommets s'écarte vers (F1<0); la base opposée s'étendant, suivant la direction de l'axe 3, dans le demi-plan (F1>0).

```
∂décors (Jb) contribuant le plus à l'axe 1
(F1<0) : ∂aQP   [88]  Queue de Poisson sous l'anse     ; CTR1 =  98
         ∂b°R   [29]  Points en relief sur le rebord   ; CTR1 =  87
         ∂ßdn   [33]  sans décor sous le ßec           ; CTR1 =  74
(F1>0) : ∂aCS   [54]  1/2 Cercle & Sillon sous l'anse  ; CTR1 = 129
         ∂bRV   [41]  rinceaux de vigne sur le rebord  ; CTR1 =  78
         ∂ßSP   [26]  sillons parallèles sur le ßec    ; CTR1 =  57
formes et autres (Ja) contribuant le plus à l'axe 1
(F1<0) : ƒbCE   [45]  rebord Convexe Étroit            ; CTR1 =  69
          µPP   [39]  µarque Planta Pedis             ; CTR1 =  54
         d≈ßN   [62]  disque non uni au ßec           ; CTR1 =  52
           ãT   [33]  ãnse en Tenon                   ; CTR1 =  45
(F1>0) :  ãTR   [60]  ãnse TRiangulaire               ; CTR1 =  69
         ƒbCL   [99]  rebord Convexe Large            ; CTR1 =  65
          ƒdE   [62]  disque Étroit                   ; CTR1 =  53

∂décors (Jb) contribuant le plus à l'axe 2
(F2<0) : ∂b°R   [29]  Points en relief sur le rebord  ; CTR2 = 289
         ∂ßEv   [33]  Éventail sur le ßec             ; CTR2 = 171
(F2>0) : ∂dA     [8]  Animal sur le disque            ; CTR2 = 102
         ∂bPA   [15]  PAmpres sur le rebord           ; CTR2 =  88
formes et autres (Ja) contribuant le plus à l'axe 2
(F2<0) : ƒbPA   [26]  rebord Plat Assez large         ; CTR2 = 258
         ΔMIV   [23]  Milieu du IV-ème siècle         ; CTR2 = 143
(F2>0) : ƒbCE   [45]  rebord Convexe Étroit           ; CTR2 = 141
           ãT   [33]  ãnse à Tenon                    ; CTR2 =  72

∂décors (Jb) contribuant le plus à l'axe 3
(F3<0) : ∂aCS   [54]  1/2 Cercle & Sillon sous l'anse ; CTR3 = 137
(F3>0) : ∂dLP   [11]  anneaux & points, disque lisse  ; CTR3 = 252
         ∂aRG   [ 8]  Ruban & Grappe sous l'anse      ; CTR3 = 241
formes et autres (Ja) contribuant le plus à l'axe 3
(F3<0) :  ãTR   [60]  ãnse TRiangulaire               ; CTR3 = 127
(F3>0) :  ãTS   [73]  ãnse en Tenon avec Sillon       ; CTR3 = 116
          7067  [38]  assez large : 67-70 mm          ; CTR3 =  82
          8785  [ 7]  largeur maxima : 85-87 mm       ; CTR3 =  68
          9095  [44]  longueur faible : 90-95 mm      ; CTR3 =  67
          ΔAVB  [ 5]  première moitié du VII° siécle  ; CTR3 =  80
```

Dans l'espace engendré par les axes {1 2 3}, on a donc, approximativement, un tétraèdre; l'axe 1 étant la perpendiculaire commune à deux arêtes opposées; l'une, du côté (F1<0), orientée suivant l'axe 2; l'autre, du côté (F1>0), orientée suivant l'axe 3.

Les listages Facor (donnant les coordonnées des centres des classes sur les axes factoriels) permettent de retrouver le schéma tétraédrique dans les CAH de Ja et Jb: avec, au sommet de la hiérarchie, deux branches (F1<0) et (F1>0); dont la première a des subdivisions dispersées, principalement, suivant l'axe 2; et la deuxième, suivant l'axe 3.

Et chacune des deux CAH des lampes (d'après Ja et Jb, cf. §1.3) se conforme exactement à ce schéma; avec, au sommet de la hiérarchie, deux branches (F1<0) et (F1>0): celle-ci subdivisée suivant l'axe 3, celle-là suivant l'axe 2 (cf. *infra* §3.1).

Pour l'interprétation des facteurs, on publie un tableau où ne sont citées que les modalités qui apportent les plus fortes contributions aux facteurs 1 à 3. Dans le tableau, et partout dans la suite, chaque modalité est accompagnée du nombre, mis entre crochets, des lampes où elle est présente.

Sur chaque axe et pour chacun des ensembles Ja et Jb, de trois à six modalités suffisent pour rendre compte de la moitié de l'inertie (excepté pour les contributions de Ja à l'axe 1). Mais la cohérence des résultats obtenus pour la CAH des lampes montre que chacune des deux descriptions (par Jb: *décor* ; par Ja: *forme* etc.) mérite d'être appréciée dans son ensemble, sans se borner aux modalités figurant dans le tableau.

C'est pourquoi on considère, également, pour l'ensemble Ja, {*forme* matière dimension...}, la disposition des modalités de quelques variables qui expriment une dimension continue.

Δate	400		500			600	
modalité	ΔMIV[23]	ΔIVV[29]	ΔAV[28]	ΔFV[26]	ΔAVI[39]	ΔFVI[20]	ΔAVB[5]
F1	-759	-651	-137	+74	+643	+502	+288
COR1	414	626	104	23	877	746	54

Les modalités de la Δatation (bien corrélées avec F1, à l'exception de la modalité centrale ΔFV, fin du V-ème siècle) suivent à peu près l'ordre du temps sur l'axe1: le recul pour ΔAVB (début du VII-ème siècle) n'offre pas matière à interprétation, car 5 lampes seulement rentrent dans cette modalité.

Sur l'axe 1, la μarque μPP (*Planta Pedis*: F1 = 788 <0 ; COR1=824) s'oppose aux autres μarques (F1>0; toutes bien corrélées avec F1, à l'exception de μCCI): μarque et Δatation sont vraisemblablement liées, des ateliers différents se succédant au cours du temps; toutefois, μPP ne comprend pas la totalité des lampes ayant (F1<0) ; cf. *infra*, §§2.2 et 3.3.

Les modalités de la longueur ne sont bien ordonnées sur aucun axe, même approximativement.

largeur	62	64	67	71	80	
modalité	6149[15]	6362[20]	6664[48]	7067[38]	7871[11]	8587[7]
F1	-208	+ 40	- 43	+ 60	-289	+172
F2	+ 34	+379	+ 81	-142	-591	-278
F3	-154	-103	-186	+356	+ 41	+742

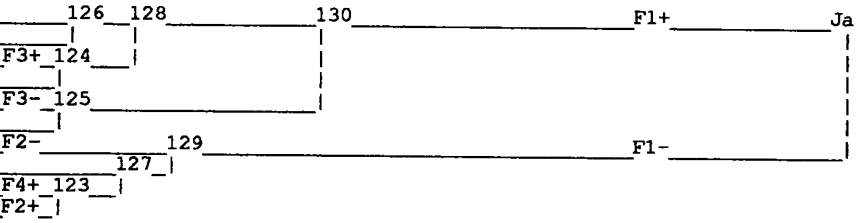
Quant aux modalités de la largeur (dont nous rappelons qu'elles sont notées en donnant la borne supérieure de l'intervalle avant sa borne inférieure: e.g. 6149 pour 49 à 61 mm), on a, dans le plan (2×3), une opposition entre petites largeurs, (F2>0; F3<0) et grandes largeurs (F2<0; F3>0). Compte tenu de ce que (136/170) lampes ont un réservoir de forme circulaire, on peut regarder la largeur comme un indice de taille.

Les variations de la longueur se comprendraient peut-être mieux, comme liées à la forme, si le rapport Longueur / largeur était introduit dans l'analyse.

2.2 Classification de l'ensemble Ja des 66 modalités de forme matière et dimension

De la partition de Ja nous extrayons des associations particulièrement significatives parce qu'elles concernent des modalités assez fréquentes et écartées du centre du nuage. (La fréquence est rappelée entre crochets).

```
  c | Partition en 10 classes des modalités de forme matière dimension
----+-------------------------------------------------------------------
f117| aCJ ΔAV ʃM eR 1214 6149 6664 LOC 6362 ΔFV                  ∂40---  ≈CdG
f114| LAC 9699 eRB aCBE frC ʃKL a/N ußO 0611 0005 µRIE cPLM fßP ∂40--   ≈CdG
--------------------
f120| 9095 µCCI 7067 ΔAVB 8785 1517          ∂33+++++
f110|  ãTS 8289 7871  ʃKK  eBA                                  ∂46+ ∂43+
-------------------------------------
f104| µP vRTG aCB vSML ãTR                              ∂46--  ∂45+ ∂48++++
f119| ʃPK d≈ßO µCPF vPRA vCHM fdE ΔFVI fbCL ΔAVI        ∂46--  ∂45+ ∂48+++
=====================================================================
f100| ΔMIV fbPA                    ∂43+++++
------------------------
f122| vNil fdC frNC uß? aCR d≈ßN fßTP ΔIVV cPSM a/O      ∂44+  ∂46+  ∂43+
--------------------
f109|  ußN fßPP                                      ∂40+++++       ∂46+  ∂43+
f112|  µPP  cPM   ãT fbCE                            ∂40+++   ∂44++ ∂46+
----+-------------------------------------------------------------------
```



*f*120: longueur faible, 90-95mm, 9095[44], associé à 7067[38], assez large: 67-70mm

*f*104: ãnse TRiangulaire, *f*ãTR[60], associée aCB[33], argile de Couleur Brune.

*f*100: Δatant du Milieu du IV-ème siècle, ΔMIV[23], associé à *f*bPA[26], *f*orme du bord, Plat et Assez large.

*f*109: disque Non uni au ßec, ußN[62], associé à *f*ßPP[26], *f*orme du ßec Peu Proéminente.

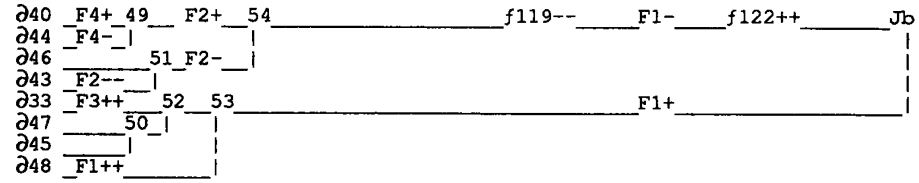
*f*112: µarque '*Planta Pedis*', µPP[39], associée à ãT[33], ãnse à Tenon; ainsi qu'à *f*bCE[45], *f*orme du bord Convexe-Étroite.

Que µPP ait un facteur F2 nettement positif s'accorde avec le fait que cette µarque, nettement associée à (F1<0), ne comprend toutefois que 39 lampes, soit un peu plus de la moitié de celles situées sur (F1<0): car il y a des lampes (F1<0; F2<0) qui ne portent pas la µarque µPP (cf. *infra* §3.3).

2.3 Classification de l'ensemble Jb des 28 modalités de décor

Comme pour Ja, nous extrayons de la partition de Jb quelques associations qui concernent des modalités assez fréquentes et éloignées du centre du nuage.

c	Partition en 8 classes : Sigles des ∂écors de la classe c				
∂40	∂dSM ∂bCI ∂dA ∂bPR	ƒ112++++		ƒ122++	ƒ109++
∂44	∂bPA ∂dE ∂dRS	ƒ112++++		ƒ122++	
∂46	∂aFB ∂ßbl ∂ßdn ∂bLH ∂aQP	ƒ112++	ƒ100+	ƒ122++	
∂43	∂ßEv ∂b°R		ƒ100++++	ƒ122++	
∂33	∂aRG ∂dLP	ƒ120+++	ƒ119++	ƒ122--	
∂47	∂bDD ∂ßEV ∂ßRI	ƒ104+			
∂45	∂ßsp ∂bCC ∂bG ∂dL	ƒ104+	ƒ119+		
∂48	∂bRV ∂ßSP ∂aPG ∂aS ∂aCS	ƒ104++	ƒ119++	ƒ122--	



∂44: ∂écor du bord en PAmpres, ∂bPA[15], associé à ∂dE[14], ∂écor du disque avec Éros.

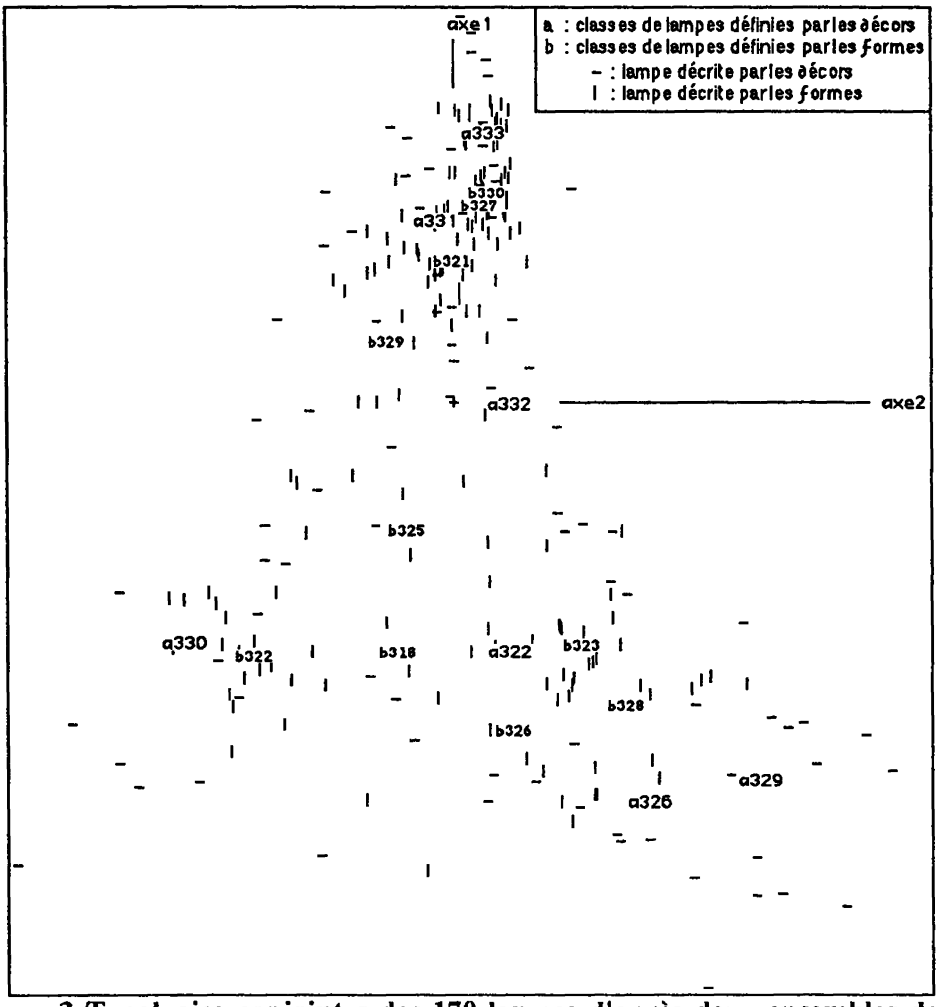
∂43: ∂écor du ßec avec un Éventail, ∂ßEv[33], associé à ∂b°R[29], ∂écor du bord avec points en Relief.

∂33: ∂écor de l'anse avec Ruban et Grappe de raisin, ∂bRG[8], associé à ∂dLP[11], ∂écor du disque Lisse avec Anneaux-points.

∂48: ∂écor du bord avec Rinceaux de Vigne, ∂bRV[41], associé à ∂aPG[5], ∂écor de l'anse avec queue de Poisson Grappe de raisins; ainsi qu'à ∂aCS[54], ∂écor de l'anse en demi-Cercle et sillon.

N.B. Afin d'exprimer en termes de classes la correspondance entre Ja et Jb, on a étiqueté les tableaux de composition des classes d'après les listages Vacor. Ainsi, le profil de la classe *ƒ*100{ΔMIV, Milieu du IV°siècle; *ƒ*bPA, bord Plat Assez Large), est étiqueté: ∂43+++++; et, corrélativement, avec ∂43{∂ßEv, ∂écor du ßec par un Éventail; ∂b°R, ∂écor par des points en Relief}, on lit *ƒ*100++++. La mention F2--, sur les arbres, atteste, d'autre part, qu'il s'agit de caractères étrangers à la μarque μPP (cf. *supra*, §2.2, *in fine*)

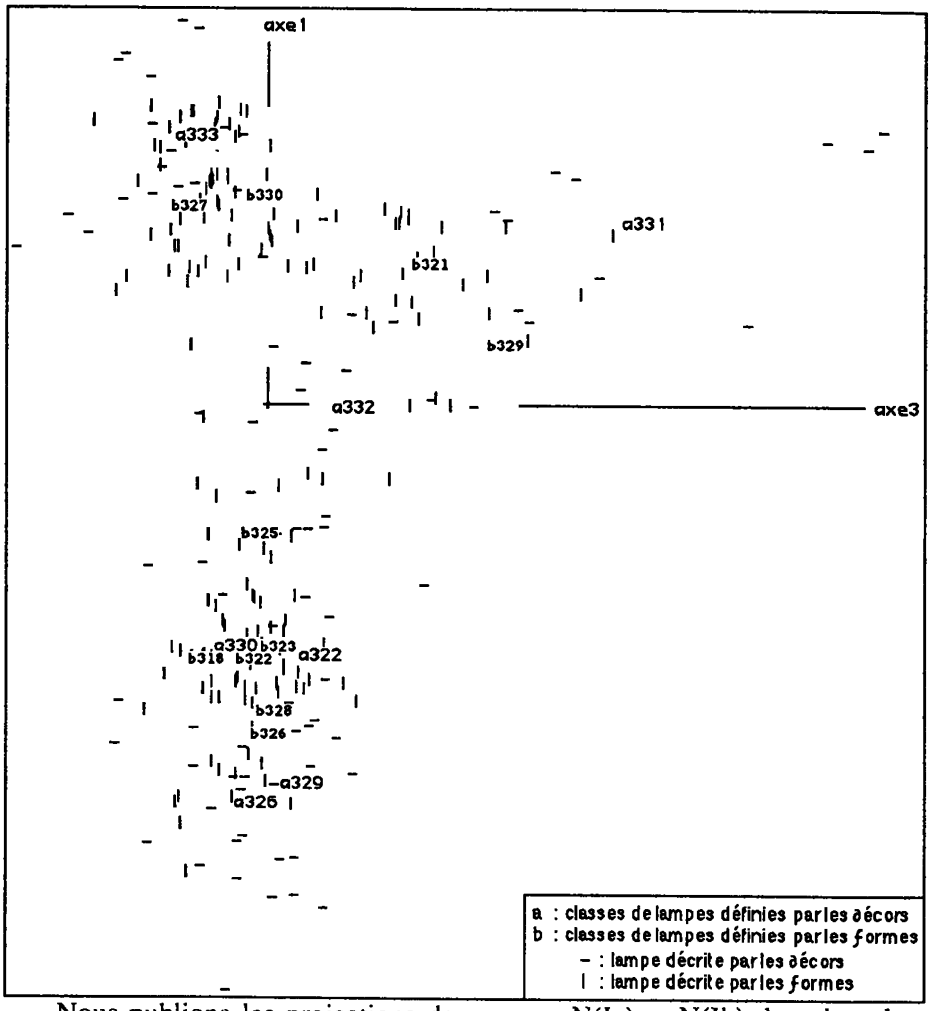
Les classes *ƒ*122 (F1<0) et *ƒ*119 (F1>0), de la CAH de Ja, sont parfaitement corrélées à l'axe 1 (COR1≈975); ce qu'on retrouve dans leur forte contribution au partage de Jb en ses deux branches ∂54 et ∂53.



3 Typologies conjointes des 170 lampes d'après deux ensembles de modalités descriptives

3.1 Deux représentations de l'ensemble des lampes dans l'espace engendré par les axes factoriels

Ainsi qu'on l'a dit au §1.3, l'ensemble I des lampes (individus) a été adjoint, en supplément, de deux manières, à l'analyse du tableau Ja×Jb, 66×28. On considère les deux représentations de l'ensemble I des lampes: comme Ia (lignes), décrites par les ∂écors (modalités de Jb); comme Ib (colonnes), décrites par les ƒormes etc (modalités de Ja).



Nous publions les projections des nuages N(Ia) et N(Ib) dans les plans (2×1) et (3×1). Les individus, lampes, sont marquées d'un simple trait (sans en indiquer le numéro): trait horizontal, '–', s'il s'agit d'une ligne supplémentaire (ia décrite par le *décor*); trait vertical, 'I', pour une colonne supplémentaire (ib décrite par la *forme* etc.). De plus, sont marqués les centres de classes des partitions de Ia et Ib que nous considérerons dans la suite.

On retrouve la forme tétraédrique rencontrée, dès le §2.1, pour N(Ja) et N(Jb).

Mais il apparaît que le nuage N(Ia) des '–' est plus dispersé que le nuage

N(Ib) des 'l'. [La même disposition se voit dans les analyses, non publiées, où sont conservées toutes les modalités descriptives, même celles de faible poids.] Ce fait peut s'expliquer si l'on considère qu'à la différence des modalités de Ja qui se combinent assez généralement entre elles, les modalités de décor, de Jb, forment des associations régies plus strictement par le style.

Le calcul montre, toutefois, que les lampes, dans leurs deux représentations ont des positions semblables. Voici comment.

À chaque représentation est associée une suite de facteurs sur I; lesquels peuvent être notés, selon leur origine, axe (sur Ia) ou bxe (sur Ib). Le programme 'qorlsup', qui adjoint au tableau de l'analyse de base, Ja×Jb, les tableaux supplémentaires Ia×Jb et Ja×Ib, crée des tableaux de facteurs:

$$Ia \times \{axe1, axe2, axe3, \ldots\} \quad ; \quad Ib \times \{bxe1, bxe2, bxe3, \ldots\} \quad ;$$

en juxtaposant ces deux tableaux, on obtient un tableau composé qui se prête aux calculs de corrélation entre les deux blocs de facteurs.

Tableau des corrélations entre facteurs:
axe, facteur sur Ia ; bxe, sur Ib

4	bxe1	bxe2	bxe3	bxe4
axe1	893	0	7	19
axe2	15	858	-8	8
axe3	3	-2	731	-6
axe4	14	2	-7	683

Comme l'atteste le tableau ci-dessus (libellé en millièmes), il y a entre couples de facteurs {axe bxe} de même rang, de 1 à 4, des corrélations remarquables. Quant aux corrélations entre facteurs différant quant au rang elles sont, en théorie, nulles: leurs valeurs résultant de l'imprécision du calcul.

3.2 Comparaison de classifications des lampes fondées sur leurs deux descriptions

On effectue une CAH de Ia, d'où une typologie des lampes d'après leurs décors; et une CAH de Ib, d'où une typologie des lampes d'après leur forme. Chacune de ces deux descriptions sera considérée, aux §§3.3 et 3.4, avec son interprétation en terme de modalités descriptives; ici, nous voulons d'abord montrer, par une sorte d'inventaire, l'accord entre les deux partitions.

Dans les commentaires et tableaux, une classe de Ia sera désignée par la lettre a suivie d'un nombre; et de même pour Ib, b remplaçant a.

Dans le tableau du contenu des classes, pour l'une et l'autre CAH, chaque lampe est désignée par son numéro; [éventuellement, certains numéros sont attribués à deux lampes].

De plus, afin de faciliter la comparaison entre les CAH, sur le tableau de CAH(Ia) les 69 lampes qui appartiennent à la classe b332 de CAH(Ib) ont leur numéro suivi du caractère (°): e.g.: 280°.

Corrélativement, sur le tableau de CAH(Ib), les 31 lampes de la classe a330 sont marquées (') ; et les 36 lampes de la classe a336 sont marquées (") ou ("): (") pour les 20 lampes de la subdivision a334; et (") pour les 16 lampes de l'autre subdivision, a329.

Le lecteur pourra ainsi vérifier par lui-même, sur les tableaux de CAH des §3.3 et 3.4, les bilans auxquels nous procédons ci-après.

De façon précise, Ia est scindé par la CAH en a337 et a338; et Ib en b338 et b337.

La branche b338 compte 73 lampes partagées entre b336 et b331. La branche a338 compte 67 lampes: partégées entre a330 et a336, marquées respectivement {'} et {" "}. Il apparaît que (64/67) lampes de la branche a338, se retrouvent dans la branche b338. Plus précisément, la classe b331 (à l'exception de 256") est incluse dans a330 {'}; et la classe b336 contient a334 {"} et a329 {"}, à l'exception de 256", déjà noté dans b331. De plus, des lampes de a329 {"}, (13/16) sont dans b328, qui compte 18 lampes.

Corrélativement, b337, à l'exception des trois lampes {166' 104' 72'}, est incluse dans a337. Des 69 lampes (°) de b332, 62 sont dans a333 (qui compte 64 lampes).

En somme, les partitions respectives de Ia et Ib en quatre classes, définies par les 3 nœuds les plus hauts, concordent entre elles, à quelques exceptions près.

Mathématiquement, ce fait résulte, d'une part, des corrélations entre facteurs, données à la fin du §3.1; et, d'autre part, de la disposition des classes, dans l'espace engendré par les axes 1 à 3, suivant le schéma tétraédrique reconnu, d'emblée, sur les graphiques de l'analyse factorielle. Au sommet, pour Ia comme pour Ib, la division se fait suivant l'axe 1; on a

$$a338 \approx b338\ (F1<0)\ \ ;\ \ a337 \approx b337\ (F1>0)\ .$$

Les branches (F1<0) et (F1>0) se scindent, respectivement, suivant les axes 2 et 3. On a les équivalences:

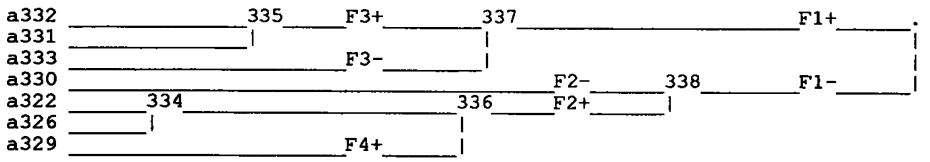
$$a330 \approx b331\ (F1<0;F2<0)\ ;\ a336 \approx b336\ (F1<0;F2>0)$$

$$a333 \approx b332\ (F1>0;F3<0)\ ;\ a335 \approx b334\ (F1>0;F3>0)$$

au-delà: (13/16) des lampes de a329, (F1<0 F2>0 :: F4>0), sont dans b328, qui a 18 lampes.

L'accord ne peut aucunement être dû au hasard: il montre que tout en concevant des objets très variés, les artistes ont, au cours des sciècles, respecté une certaine harmonie entre les caractères de forme matière et décors qu'ils associaient dans leurs lampes; avec quatre genres principaux.

3.3 Classification des lampes d'après 28 modalités de décor



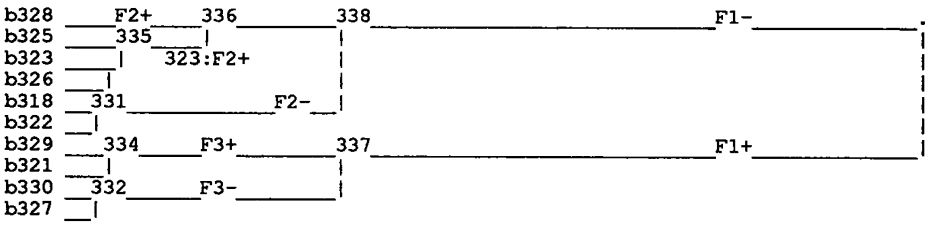
c	Partition des lampes classées d'après le ∂écor (IaXJb)													
a332	41	402	51	228	290	84	207°	71	70	82	69	291	319	258°
	324	248	180	249	76	75°	177	110	279°	52				
a331	118	257°	68°	323	317	74	61	65	66	64°	287	60	73	59
	77													
a333	28°	3°	4°	33°	280°	32°	6°	8°	13°	36°	288	254°	190°	63°
	252°	253°	189°	25°	310°	21°	18°	24°	283°	22°	316°	31°	313°	14°
	12°	10°	11°	9°	405°	313°	276°	191°	311°	278°	29°	34°	251°	15°
	37°	312°	307°	23°	284°	308°	20°	309°	282°	26°	19°	38°	247°	222°
	79	7°	30°	5°	281°	1°	315°	322°						
a330	399	399	104	179	328	81	166	329	72	155	255	128	161	160
	131	233	232	170	169	327	99	101	95	320	98	171	289	97
	102	100	96											
a322	192	182	227	181	168									
a326	326	266	265	225	297	999	48	43	298	260	325	293	50	293
	49													
a329	40	167	58	46	224	226	234	45	47	256	263	44	212	42
	263	238												

ci-dessus, les lampes de b332 *sont marquées* (°)

lampes antiques classées d'après leurs ∂écors : (IaXJb)	a332	a331	a333	a330	a322	a326	a329	cumulé
∂40	2	0	0	0	0	4	23+++++	
∂44	1	0	0	0	5+++	23++++	5	
∂46	25	8	2--	49+	5	23+	22	
∂43	1-	1	7	46+++++	2	3	2	
∂33	0	19+++++	0	0	0	0	0	
∂47	28+++	10	34	8	5+	11	14	
∂45	52	23	160+	41	6	7	12	
∂48	5	12	112+++	1	0	0	0	

L'arbre de la CAH est étiqueté d'après le listage Facor; après le tableau du contenu des classes, on donne un tableau Iaq×Jbq construit, en même temps que le listage Vacor, en cumulant le tableau Ia×Jb suivant les partitions retenues pour les ensembles facteur. On lit, e.g., à l'intersection de la ligne ∂43 et de la colonne a330 que le nombre total des occurrences, dans les 31 lampes de a330, des modalités de ∂43 est égal à 46. Ce nombre élevé caractérise fortement le profil de a330, d'où les cinq signes '+'. Située dans {F1<0; F2<0}, a330 apparaît comme la classe (F1<0) sans μarque μPP.

3.4 Classification des lampes d'après forme matière et dimension



c	lampes classées d'après forme, matière et dimensions (IbXJa)													
b328	41	226"	46"	263"	52	40"	42"	48"	167"	58"	234"	290	180	212"
	238"	263"	47"	44"										
b325	179'	329'	328'	81'	79	402	399'	260"	265"					
b323	45"	325"	49"	326"	298"	43"	227"	228	192"	266"	51	293	999"	293"
	224"	50"	84											
b326	297"	128'	225"	181"	182"	168"								
b318	233'	256"												
b322	169'	100'	170'	160'	96'	95'	155'	171'	131'	255'	99'	320'	97'	232'
	161'	98'	327'	289'	102'	399'	101'							
b329	166'	104'	118	72'	73	82	59	317	324					
b321	177	110	60	288	291	319	74	65	61	66	248	77	76	70
	71	249	323	287	69									
b330	207	257	189	75	252	64	63	68	307	30	20	253	191	313
	254	190	18	19	21	282	281	308	38	309	37	23	315	311
	9	279	222	276	313	312	283	25	26	15	4			
b327	3	34	14	24	29	5	1	22	33	247	251	322	316	284
	28	36	278	32	280	8	12	13	6	28	31	310	10	405
	7	11												

ci-dessus : a330 *marquée* (') ; a336 *marquée*: a334(") a329(")

lampes classées d'après forme, matière et dimensions : (IbXJa) cumulé 10	b328	b325	b323	b326	b318	b322	b329	b321	b330	b327
f117	57	29	55	17	8	46	12	27	100	75
f114	65	57	90	23	6	101	53	129	281	227
f120	11	2	5	2	0	12	23++++	40+++	17	2
f110	8	11	10	7	1	39+	15+	26	16	7
f104	0	2	0	0	0	0	3	5	48+	60+++
f119	9	5	4-	0-	3	2-	25	78++	175+++	105+
f100	1	5	0	1	3+	38++++	1	0	0	0
f122	80+	33+	79+	40++++	6	97+	17	15-	21-	30-
f109	19++	0	0	0	3+++	9	2	2	1	0
f112	52+++	7	46+++	12+	3	10	1-	1-	1-	0-

Arbre et tableaux sont disposés comme au §3.3, pour la CAH de Ia. On a déja vu, au §§2.2 et 2.3, ∂43 associé à $f100$; et, au §3.3, a330 associé à ∂43: voici maintenant b322 associé à $f100$; et b322 inclus dans a330 ('), dont il contient (21/31) éléments. Ainsi est précisée la relation: a330 ≈ b331 du §3.2

Voici un autre exemple d'étiquetages concordants:

§2.2 : pour $f104 : \partial 48++++$; pour $f119 : \partial 48+++$;
§2.3 : pour $\partial 48 : f104++$ et $f119+++$;
§3.2 : $a333 \approx b332$ (F1>0;F3<0) ;
§3.3 : pour a333 : $\partial 48+++$;
§3.4 : pour b327 : $f104+++$; pour b330 : $f119+++$;

or: $b332(°) = b327 \cup b330$.

4 Conclusion et perspectives

Nous répéterons, en conclusion, que l'analyse a montré, entre les modalités de décor et les autres modalités descriptives, une corrélation assez forte pour que les classifications des lampes fondées sur ces deux groupes de modalités s'accordent à reconnaître quatre types principaux. Et les coefficients de corrélation élevés, publiés au §3.1, attestent que, même si les aléats de l'échantillonnage avaient pu modifier la partition en types, la relative identité des deux représentations du nuage des lampes - l'une d'après la structure et l'autre d'après le décor - n'en subsisterait pas moins.

Ainsi, tout en concevant des objets variés, les artisans ont, au cours des scièecles, respecté une certaine harmonie entre les caractères de forme, matière et décors qu'ils associaient dans leurs lampes.

Nous croyons qu'il s'agit là de règles assez générales. Mais comme, dans leur majorité, nos lampes sont du type dit "d'Asie Mineure" et que plusieurs ateliers ont fourni de nombreux spécimens, il vaudra la peine, pour plus de précision, de poursuivre l'examen statistique, fait ici, sur un corpus plus étendu. Y servira notamment, l'étude déjà projetée (cf. *supra*, §1.1), de lampes qui viennent des fouilles Autrichiennes à Éphèse.