

APPLICATIONS DES MÉTHODES MATHÉMATIQUES À L'ÉPIGRAPHIE*

PAR

ALEXANDRA ȘTEFAN

0. Utilisées jusqu'à présent seulement en archéologie, les méthodes mathématiques de sériation trouvent dans les études d'épigraphie un nouveau et privilégié domaine d'application : les méthodes employées en vue d'obtenir la succession chronologique des dépôts archéologiques et des tombes par l'analyse de leur céramique peuvent servir à établir la succession chronologique des inscriptions, à partir des éléments variables que celles-ci contiennent¹.

1.1. Vu que l'interprétation correcte du texte d'une inscription dépend de la connaissance du moment de sa rédaction, une des tâches majeures de l'épigraphiste est précisément d'établir cette date. Ce problème se pose aussi bien pour les inscriptions dépourvues de date que pour les documents moins nombreux qui indiquent d'une façon quelconque le moment de leur gravure : car il est assez rare que cette date soit exprimée moyennant des systèmes chronologiques aisément interprétables. L'habi-

* Cette étude représente le texte développé de la communication que j'ai faite en mai 1970 à l'Institut d'Archéologie, au Secteur d'épigraphie et de numismatique dirigé par M. le Professeur D. M. Pippidi, à qui je tiens à exprimer ma reconnaissance pour l'intérêt avec lequel il a suivi et encouragé mes recherches dans cette nouvelle voie d'étude.

¹ J'ai conçu l'idée d'appliquer des méthodes mathématiques à l'étude des inscriptions en participant au séminaire « Applications des mathématiques à l'archéologie », organisé en décembre 1969 par les Instituts de Mathématiques et d'Archéologie de Bucarest et je remercie vivement les initiateurs de ce séminaire, M. M. les Professeurs Gr. C. Moisil et Em. Condurachi, membres de l'Académie. Par la suite, j'ai proposé et réalisé l'adaptation à l'épigraphie de la méthode de sériation de F. Hole et M. Shaw, et c'est toujours à M. le Professeur Gr. C. Moisil que je suis redevable de la possibilité d'avoir présenté en décembre 1969 à la Faculté de Mathématiques les premiers résultats que j'avais obtenus pour des inscriptions d'Histria à l'aide de permutations manuelles (voir plus bas, fig. 1 et 2). Pour les matrices d'incidence et de similitude de plus en plus riches que j'ai dressées ensuite, les permutations devaient être effectuées à l'aide de l'ordinateur. Aussi ai-je commencé à collaborer depuis mai 1970 avec Mme I. Sculy, assistante à la Faculté de Mathématiques, que je remercie une fois de plus pour avoir donné cours à ma demande de faire des passages à l'ordinateur avec les données épigraphiques que j'avais ainsi obtenues et avec le programme mathématique qu'elle avait mis au point en fait pour les tombes, toujours selon la méthode de F. Hole et M. Shaw. Je tiens à remercier aussi M. I. Năduva, Directeur du Centre de calcul de l'Université de Bucarest, pour avoir permis l'accès à l'ordinateur en vue de ces recherches.

tude presque générale était de l'indiquer par le magistrat éponyme de chaque cité et, comme la chronologie des éponymes n'est connue que pour peu de cités, ces inscriptions viennent augmenter d'ordinaire le nombre de celles dont la date doit être établie par l'épigraphiste.

1.2. Tantôt il dispose de certaines indications, comme la mention des personnes, événements ou situations dont la chronologie est connue grâce aux informations explicites d'autres sources historiques, tantôt il peut tirer parti de l'analyse du type de l'inscription, de son formulaire ou de ses particularités linguistiques, voire même de la céramique, de la sculpture ou des éléments architectoniques auxquels l'inscription est associée, ou bien de sa provenance (site ou contexte archéologique).

1.3. Comme l'immense majorité des inscriptions sont dépourvues de ces indications chronologiques internes ou externes ou bien elles comportent une datation trop approximative pour rester utile, on doit recourir le plus souvent à la paléographie en étudiant la forme individuelle des lettres, leur succession et le style de la gravure. Bien des fois, l'analyse paléographique vérifie ou précise la date établie à partir d'autres indices, le plus souvent elle est en fait l'unique critère dont on dispose, mais en même temps, elle est un critère toujours présent, même dans le plus modeste fragment d'inscription.

D'autre part, quoique pour l'ensemble du monde antique l'évolution chronologique des caractères épigraphiques est déjà connue, les difficultés qu'on rencontre en essayant de dater une inscription à partir de son écriture sont encore assez grandes. Elles tiennent à la fois au rythme différent du changement morphologique d'une lettre par rapport aux autres, comme aux particularités locales propres à la paléographie d'une zone géographique ou d'une cité et aux variations dues à la personnalité de chaque lapicide; bien plus, dans des inscriptions contemporaines provenant du même site on peut distinguer parfois des aspects paléographiques différents, liés par exemple à leur caractère public ou privé. Comme on doit toujours tenir compte de l'ensemble des facteurs qui influencent l'aspect de l'écriture, la tâche d'utiliser l'analyse paléographique en vue d'établir la chronologie des inscriptions est assez délicate. Les données valant pour une cité peuvent être rapportées à une autre cité seulement comme repères, dont la valeur doit être sans cesse précisée par l'étude comparative des inscriptions découvertes dans cette même cité.

En même temps, les résultats sont plus précis pour l'époque archaïque et de plus en plus imprécis pour les époques hellénistique et romaine, dont les documents épigraphiques sont datés couramment avec une approximation d'un siècle ou de deux. Cette approximation est déterminée en partie par le fait que l'épigraphiste considère d'habitude — outre l'aspect général de l'écriture — seulement les quelques lettres dont le tracé présente des variations plus évidentes (A, Θ, Ν, Π, Ρ, Σ, Υ, Ω), au lieu de comparer toutes les lettres existantes. Par conséquent, la succession chronologique d'une série d'inscriptions est établie avec une approximation encore plus grande, parce qu'elle réclame une comparaison rigoureuse des lettres choisies d'une inscription, considérées une à une, avec les lettres des autres inscriptions de la série, ce qui implique la subjectivité de l'épigraphiste et les limites de sa mémoire.

1.1. L'emploi de méthodes mathématiques appropriées permettrait d'obtenir des résultats meilleurs en ce qui concerne la chronologie, l'origine, les rapports, l'évolution morphologique et stylistique de maintes catégories de monuments archéologiques : céramique, sculpture, architecture, monnaies. Les inscriptions elles-mêmes comportent de nombreux éléments variables qu'on pourrait classer de manière à permettre l'adaptation et l'application des méthodes mathématiques.

Comme la datation des inscriptions est à la fois nécessaire, importante et difficile, et que parmi les critères servant à établir la chronologie, l'examen paléographique, toujours possible, est souvent le seul indice utilisable, j'ai adapté une méthode mathématique à l'étude des inscriptions dans les buts suivants :

a) établir la succession chronologique des inscriptions d'un même site, à partir de leurs caractères paléographiques ;

b) obtenir la succession chronologique des tracés de chaque lettre en particulier et de l'alphabet dans son ensemble, en vue de dresser et de comparer les tableaux d'évolution des écritures locales.

2. Les méthodes mathématiques qui nous intéressent ont été élaborées progressivement surtout à partir de 1951. Elles ont été utilisées pour établir la chronologie relative des dépôts archéologiques et des tombes d'une nécropole à partir des informations fournies par leur céramique. Leur application suppose que la durée de chaque type céramique est limitée. Par conséquent les mobiliers de deux tombes (dépôts) contemporaines ou rapprochées dans le temps seront très ressemblants, parce qu'il y aura des vases de la même période. Plus grand sera le laps de temps qui sépare deux tombes moindre sera la ressemblance de leur céramique ; leur contenu appartiendra en effet à deux époques différentes. Utilisé couramment par les archéologues en vue de la datation, le degré de ressemblance de deux ou plusieurs complexes archéologiques est en même temps le critère sur lequel repose la sériation chronologique automatique des dépôts ou des tombes.

3.1. L'application à l'épigraphie des méthodes mathématiques utilisées jusqu'à présent en archéologie est possible parce que, de même que les sites anciens et les tombes, les inscriptions sont des monuments appartenant à des moments historiques déterminés et elles sont constituées d'éléments variables ; il s'agit notamment des lettres, qui ont eu, au cours des siècles, des formes différentes, utilisées chacune pendant un délai limité. En faisant donc la part des archaïsmes, des aspects locaux de l'écriture et des variations dues aux lapicides, on peut constater que les lettres ont les mêmes tracés dans des inscriptions contemporaines, tandis qu'elles ont des tracés de plus en plus différents dans des inscriptions de plus en plus espacées dans le temps. Ce critère du degré de ressemblance de l'aspect de l'écriture est utilisé traditionnellement par les épigraphistes en vue de dater les inscriptions ; le même critère

peut être exprimé avec précision par des indices numériques de similitude (ou bien de dissimilitude) qui permettent de remplacer par des opérations exactes avec n'importe combien de variables la comparaison visuelle subjective et limitée, effectuée par l'épigraphe.

3.2. J'ai adapté tout d'abord à l'épigraphie la méthode mathématique élaborée par F. Hole et Mary Shaw² pour les dépôts archéologiques, en considérant comme variables les tracés particuliers des lettres des différentes inscriptions et en marquant dans la matrice d'incidence la présence (▲) et non les pourcentages des apparitions de chaque variable³.

En pratique, j'ai donc analysé pour chaque inscription de la série choisie le tracé de chaque lettre et j'ai présenté les données ainsi obtenues sous la forme d'un tableau (matrice d'incidence A), de façon analogue aux applications de la méthode à l'étude des dépôts archéologiques⁴. J'ai noté sur la verticale, dans une succession fortuite, les numéros d'ordre des inscriptions. Sur l'horizontale de la matrice j'ai noté dans une succession toujours occasionnelle, les variables représentées par tous les tracés caractéristiques des lettres relevées sur les inscriptions de la série; ensuite j'ai complété le tableau en marquant la présence (▲) dans chaque inscription des variables qui y figurent (voir fig. 1,A). Cette analyse est suivie de la comparaison des écritures des inscriptions, réalisée au moyen d'un deuxième tableau (matrice de similitude B), qu'on peut dresser soit à la main soit à l'aide de l'ordinateur. On marque tant sur sa verticale que sur son horizontale les numéros d'ordre des inscriptions dans la même succession que sur la matrice A et on complète le tableau avec les coefficients de similitude, qu'on obtient en comptant les variables

² F. Hole and M. Shaw, *Computer analysis of chronological seriation*, Rice University Studies 53 (1967), 3, pp. 1-166.

³ Pour les inscriptions j'ai préféré noter seulement la présence d'une variable de façon analogue à la proposition faite par P. Dempsey - M. Baumhoff pour les dépôts archéologiques (apud Hole - Shaw, *op. cit.*, p. 11) et pour les tombes par D.G. Kendall (*World Archaeology* 1 (1969), 1, p. 68 sq.) et I. Scully (Actes de la Conférence Anglo-Roumaine «Les mathématiques dans les sciences archéologique et historique», Mamaia, 1970, sous presse), au lieu de marquer les pourcentages de l'occurrence de chaque variable comme W. S. Robinson (*American Antiquity* 16, p. 293 sq.), C.W. Meighan (apud Hole - Shaw, *op. cit.*, p. 11) et Hole - Shaw (p. 77) pour les raisons suivantes :

a) Vu que dans la plupart des cas chaque lettre ne présente dans une inscription qu'un seul et même tracé caractéristique, les pourcentages de l'occurrence de ces variables ont une signification linguistique et non chronologique, à la différence des pourcentages des apparitions de certaines catégories céramiques dans un complexe archéologique.

b) Les cas où une lettre présente des tracés divers dans une seule et même inscription sont assez rares, de sorte qu'ils peuvent être facilement jugés par l'épigraphe sans recourir à l'ordinateur; de tels jugements doivent même accompagner le commentaire du résultat de la sériation automatique.

c) Comme les textes de beaucoup d'inscriptions comptent des centaines de lettres, l'effort de calculer les pourcentages des apparitions de chaque tracé serait démesuré par rapport à son utilité et annulerait presque l'économie de travail et de temps autrement apporté par la sériation automatique.

⁴ W. S. Robinson, *op. cit.*, p. 293-294; cf. F. Hole - M. Shaw, *op. cit.*, p. 8.

communes à chaque paire d'inscriptions ($n^{\text{os}} 1$ et 2 , $n^{\text{os}} 1$ et 3 , ... $n^{\text{os}} 1$ et n , ... $n^{\text{os}} (n - 1)$ et n) (voir fig. 1, B). Chaque coefficient de similitude exprime donc le degré de ressemblance de deux inscriptions par rapport à leurs écritures. Les valeurs des coefficients qui se placent sur la diagonale de la matrice B sont des maximums, parce qu'elles

	A	A	E	E	E	E	Θ	Θ	Θ	Θ	K	k	K	M	M	N	N	Π	Π	Π	Σ	Σ	Σ	Ξ	Ξ	Ω	Ω
1	▲						▲				▲			▲			▲			▲			▲			▲	
2		▲					▲				▲			▲			▲			▲			▲			▲	
3			▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲			▲	
4				▲			▲				▲			▲			▲			▲			▲			▲	
5					▲		▲				▲			▲			▲			▲			▲			▲	
6						▲					▲			▲			▲			▲			▲			▲	
7							▲				▲			▲			▲			▲			▲			▲	
8								▲			▲			▲			▲			▲			▲			▲	
9									▲		▲			▲			▲			▲			▲			▲	
10										▲	▲			▲			▲			▲			▲			▲	

A

B

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	5	3	1	9	6	8	2	0	8
2	5	9	7	2	5	2	6	3	0	4
3	3	7	9	2	3	2	4	3	0	3
4	1	2	2	9	1	0	2	6	6	1
5	9	5	3	1	9	6	8	2	0	8
6	6	2	2	0	6	9	5	1	0	7
7	8	6	4	2	8	5	9	2	0	7
8	2	3	3	6	2	1	2	9	5	2
9	0	0	0	6	0	0	0	5	9	0
10	8	4	3	1	8	7	7	2	0	9

Fig. 1.

A. Matrice d'incidence initiale.

B. Matrice de similitude obtenue à partir de la matrice d'incidence initiale ($\delta = 114$).

représentent la ressemblance de chaque inscription avec elle-même.

Quand les inscriptions sont ordonnées selon la succession chronologique juste, dans chaque colonne (ou ligne) de la matrice B les coefficients successifs doivent décroître progressivement (ou être tout au plus égaux) à mesure que l'on s'éloigne dans les deux sens à partir du coefficient maximum placé sur la diagonale⁵. C'est dire que chaque inscription a plus de variables communes avec les inscriptions plus rapprochées dans le temps et de moins en moins de variables communes avec les inscriptions plus éloignées dans le temps. Quand les inscriptions ne sont pas ordonnées selon la succession chronologique, la matrice B diffère de

⁵ W. S. Robinson, *op. cit.*, p. 294-295.

cette forme, et la mesure en est indiquée par la norme (δ = la somme des différences négatives de tous les coefficients successifs de chaque colonne qui n'observent pas la règle de décroissement mentionnée plus haut⁶). La norme d'une matrice de similitude parfaite (forme Robinson) est zéro. Mais pour les inscriptions, qui sont des produits de l'expérience

	Α	Α	Α	Ε	Ε	Ε	Ε	Ε	Ο	Ο	Ο	Θ	Κ	Κ	Κ	Μ	Μ	Μ	Ν	Ν	Π	Π	Π	Σ	Σ	Σ	Σ	Ω	Ω	Ω
6	▲			▲					▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲
10	▲			▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	
1	▲			▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	
5	▲			▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	
7	▲			▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	
2	▲	▲		▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	
3	▲	▲		▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	
8	▲	▲		▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	
4	▲	▲		▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	
9	▲			▲				▲				▲			▲			▲			▲			▲					▲	

A

	6	10	1	5	7	2	3	8	4	9	B
6	9	7	6	6	5	2	2	1	0	0	
10	7	9	8	8	7	4	3	2	1	0	
1	6	8	9	9	8	5	3	2	1	0	
5	6	8	9	9	8	5	3	2	1	0	
7	5	7	8	8	9	6	4	2	2	0	
2	2	4	5	5	6	9	7	3	2	0	
3	2	3	3	3	4	7	9	3	2	0	
8	1	2	2	2	2	3	3	9	6	5	
4	0	1	1	1	2	2	2	6	9	6	
9	0	0	0	0	0	0	0	5	6	9	

Fig. 2.

A. Matrice d'incidence finale (ordonnée).

B. Matrice de similitude finale ($\delta=0$).

humaine, on n'obtient que rarement une telle norme (voir toutefois Fig. 2, B), et d'habitude on doit se contenter — tout comme pour les tombes et les dépôts archéologiques⁷ — de la plus petite norme qu'on peut trouver. Celle-ci est calculée par l'ordinateur qui, à partir des données de la matrice de similitude, exécute le programme mathématique de la méthode de F. Hole et M. Shaw⁸, en effectuant certaines permutations des lignes (= colonnes) de cette matrice de similitude (c.-à-d. changements de la succession des inscriptions) et en calculant la norme pour chaque matrice obtenue par la suite, jusqu'à ce qu'il calcule la norme dont il ne peut

⁶ F. Hole — M. Shaw, *op. cit.*, p. 14.

⁷ W. S. Robinson, *op. cit.*, p. 295; F. Hole — M. Shaw, *op. cit.*, p. 28.

⁸ F. Hole — M. Shaw, *op. cit.*, p. 13 sq.

plus diminuer la valeur. Cette norme minimale correspond à la matrice de similitude qui présente les inscriptions dans la meilleure succession chronologique que la méthode peut obtenir à partir : a) du critère utilisé, b) de données disponibles et c) de la succession initiale des inscriptions.

3.3. En ce qui concerne le critère du degré de ressemblance morphologique des lettres, on doit ajouter aux considérations qui précèdent qu'au cas où le même tracé apparaît durant deux ou plusieurs époques, les inscriptions qui manifestent de telles tendances archaisantes doivent être insérées dans des groupes distincts, de sorte qu'à l'intérieur de chaque groupe chaque tracé (= variable) corresponde à la prémisse d'avoir l'existence limitée à une seule période.

Quant aux données dont on dispose, il est recommandable que l'analyse paléographique soit assez poussée pour permettre de préciser le plus grand nombre possible de tracés typiques, sans établir comme variables des tracés propres à une seule inscription. En même temps, la sériation automatique n'est possible qu'à condition que les inscriptions de la série aient des variables en commun (c.-à-d. qu'elles aient des écritures assez semblables) tout en présentant des tracés assez différents pour chaque lettre de l'alphabet (c.-à-d. que leurs écritures soient assez dissemblables)⁹. D'autre part, pour la précision du résultat il est important que les éléments comparés soient aussi nombreux que possible, d'où la recommandation de sérier de préférence des inscriptions dans lesquelles figurent toutes les lettres de l'alphabet, ou du moins leur plus grande partie ; c'est là un problème que je développerai plus bas § 6.

Comme leur méthode mathématique a un caractère heuristique F. Hole et M. Shaw font certaines recommandations quant à l'application de cette méthode aux dépôts archéologiques. On doit les respecter aussi dans l'étude des inscriptions : en vue de vérifier aussi bien la qualité des données que le résultat de la sériation automatique, pour les mêmes données il faut faire plusieurs passages à l'ordinateur soit avec le même programme mathématique mais à partir de successions initiales différentes, soit avec la même succession initiale et des programmes différents¹⁰ ; d'autre part, pour obtenir plus facilement le résultat correct, il vaut mieux que la succession initiale ne soit pas tout à fait fortuite, mais autant que possible juste, dans la mesure où l'épigraphiste dispose dès le début de certains indices d'orientation chronologique¹¹.

D'ailleurs, on ne saurait trop souligner le rôle du spécialiste dans les diverses étapes de ce processus. De sa compétence dépendent la qualité de l'analyse paléographique et le choix des variables, aussi bien que la possibilité de reconnaître le résultat correct au-delà des limites inhérentes à la méthode mathématique¹². Celle-ci n'aboutit pas à des dates absolues, mais à des dates relatives, qui revêtent la forme de la succession finale obtenue. Cette succession peut correspondre tout aussi bien à l'ordre chronologique juste qu'à l'ordre inversé, que seul l'épigraphiste peut déceler.

⁹ Voir les recommandations analogues des auteurs de la méthode quant aux conditions que doivent remplir les données archéologiques, *op. cit.*, p. 36—37, cf. D. G. Kendall, *op. cit.*, p. 70.

¹⁰ *Ibid.*, p. 21, 38.

¹¹ *Ibid.*, p. 21.

¹² Cf. D. G. Kendall, *op. cit.*, p. 70.

Enfin, c'est toujours lui qui doit vérifier la correction du résultat de la sériation automatique et faire son choix parmi plusieurs successions finales ayant la même norme minimale. Ce qui revient à dire que la méthode mathématique et l'ordinateur sont des instruments que l'épigraphiste peut utiliser plus ou moins bien.

3.4. A la différence de la plupart des situations archéologiques, en ce qui concerne les inscriptions, aucune des difficultés signalées plus haut n'est trop embarrassante. Établir une succession initiale juste dans ses grandes lignes, tout aussi bien que reconnaître l'orientation chronologique de la succession finale sont des problèmes qu'on peut aisément résoudre, grâce à la connaissance déjà acquise de l'évolution des tracés des lettres grecques et parfois même grâce à l'existence d'indices chronologiques d'une autre nature. On doit utiliser ceux-ci surtout pour déceler la succession finale parmi les variantes obtenues par l'ordinateur pour la même norme minime, et c'est toujours à ce moment qu'on doit compenser par des considérations qualitatives les limites du critère purement quantitatif (*nombre des ressemblances*) qu'on a pris pour base de cette sériation automatique. Enfin, on peut ajouter que l'épigraphiste peut bien des fois convertir — au moins en partie — la succession finale dans une chronologie absolue, en insérant dans la série quelques inscriptions dont la date est connue et par rapport auxquelles on pourra dater les autres inscriptions de la série.

4.1. Si, par rapport aux études archéologiques, la solution de ces difficultés propres aux limites de la méthode et au rôle du spécialiste s'avère moins pénible dans l'étude des inscriptions, les avantages majeurs que l'épigraphie offre en tant que domaine d'application des méthodes mathématiques sont en fait les suivants : a) On est toujours en présence de variables d'un nombre déterminé d'éléments, toujours les mêmes, qui sont les lettres de l'alphabet; comme on connaît en général leur évolution, il est facile de choisir et de désigner les variables de la matrice d'incidence, tandis que les cultures archéologiques sont incomparablement plus riches, plus diverses et par la suite plus difficiles à classer. b) Les éléments comparés (lettres) doivent apparaître d'habitude *tous* dans chaque document épigraphique, à deux exceptions près : celle des lettres très rares (ζ , ξ , φ , χ , ψ), qu'on peut d'ailleurs exclure d'emblée du nombre des variables de la matrice d'incidence, et celle des inscriptions qui ne conservent pas toutes les lettres à cause de leur brièveté ou de leur état fragmentaire. À part ces exceptions, le degré de ressemblance et la comparaison seront établis sur la base d'une analyse presque complète et par conséquent les résultats seront bien plus précis qu'en archéologie. En effet, dans les tombes ou dépôts archéologiques figure seulement une partie (parfois même très réduite) des variétés céramiques d'une époque; il s'ensuit que les coefficients de similitude dépendent dans une mesure assez large du hasard des découvertes. Il arrive même que la méthode soit rendue inopérante au cas des tombes contemporaines qui n'ont en commun aucune variété céramique.

4.2. L'utilité de l'application de cette méthode mathématique à l'épigraphie et les avantages qu'elle offre par rapport aux méthodes

traditionnelles concernent le fait qu'elle améliore la valeur des résultats, tout en facilitant le travail de l'épigraphiste.

A commencer par l'analyse utilisée, on doit observer qu'il s'agit d'une description objective de l'écriture des inscriptions, car par cette analyse on n'élimine plus de façon arbitraire des éléments considérés *a priori* comme privés de signification, donc négligeables. Au contraire, on étudie toutes les lettres disponibles de manière que toutes les inscriptions d'une série choisie subissent un traitement descriptif similaire. Bien plus, selon cette méthode d'analyse on retient par écrit, sur la matrice d'incidence, et non dans la mémoire, chaque variété de tracé. Enfin, cette analyse peut être poussée en pratique jusqu'aux plus fins détails de gravure. Utiliser une telle analyse n'est possible que grâce à l'intervention de l'ordinateur, car à lui seul l'épigraphiste ne saurait opérer une comparaison si précise et si rapide de toutes les lettres d'une série de quelque 10 inscriptions.

Quant à la comparaison automatique, elle s'avère aussi rigoureuse et objective et elle aboutit à un résultat meilleur en vérifiant et en modifiant parfois les datations proposées déjà par les épigraphistes. Cette comparaison est fondée sur les coefficients de similitude qui sont établis à partir d'une analyse paléographique presque complète comprenant n'importe combien de variables. Ces coefficients expriment avec précision, de façon numérique, le degré de ressemblance des inscriptions. À l'aide des coefficients de similitude, l'ordinateur réalise une comparaison simultanée de l'ensemble de variables de chaque paire d'inscriptions, au lieu de comparer une à une quelques variables sélectionnées. Un résultat obtenu en quelques instants porte sur des dizaines d'inscriptions à la fois ; en renouvelant les expériences, on peut obtenir dans un délai très court des séries chronologiques illimitées. Celles-ci deviennent des repères relativement fixes, par rapport auxquels on peut obtenir bien plus aisément la date d'une nouvelle inscription. Par la sériation chronologique rigoureuse des inscriptions l'ordinateur offre aussi les indications nécessaires en vue d'établir l'ordre chronologique des variétés des tracés des lettres, en permettant ainsi de suivre l'évolution de l'écriture dans des aires géographiques déterminées.

C'est dire que l'épigraphiste gagne à la fois des données meilleures et du loisir pour approfondir leur interprétation historique, à condition qu'il emploie de façon judicieuse des méthodes mathématiques propres.

« A ceux qui s'efforceront d'apprendre ce nouveau langage, je dis qu'ils en comprendront très vite l'utilité et que plus ils approfondiront leur discipline et plus ils en saisiront la nécessité.

Cette nécessité est celle d'un outil. La formalisation mathématique ne dispense pas de la connaissance des faits. Elle permet seulement de les mieux cerner et de les exprimer plus précisément. La recherche dans les sciences — humaines ou non — va sans cesse, dans un mouvement dialectique, des faits à leur expression et de l'expression aux faits en cherchant à réduire l'écart entre la connaissance formalisée et la richesse des données. A cette découverte, nous convions tous les étudiants orientés vers les sciences humaines de l'avenir. Plus puissantes, elles seront aussi

plus humaines si les scientifiques savent toujours unir l'amour de la science et l'amour de l'homme¹³. »



5.0. Les expériences que j'ai faites portent sur des inscriptions grecques¹⁴ découvertes à Histria.

5.1.1. Série de 15 inscriptions allant du III^e s. av. n.è. au II^e s. de n.è., à 99 variables (c'est-à-dire variantes de toutes les lettres de l'alphabet, sauf les cinq lettres « rares »).

Pour le premier passage à l'ordinateur, la succession initiale des inscriptions (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) a été établie selon les datations proposées par les éditeurs; la norme qui correspond à cet ordre initial est 381. La meilleure norme calculée est 54, à laquelle correspond l'ordre final suivant :

14 12 13 15 11 2 10 9 8 6 7 5 3 4 1.

On doit remarquer tout d'abord que cet ordre final correspond à la succession chronologique inverse des inscriptions. En elle-même, la succession peut être considérée comme juste, à en juger d'après le groupement bien plus régulier des présences sur la diagonale des variables dans les colonnes; ce groupement est bien plus régulier que celui qui correspondait à la succession initiale (voir pl. I, a, b). D'ailleurs, l'ordre final confirme les datations proposées par les épigraphistes, à quelques exceptions près :

a. L'inscription n° 2, datée « du III^e s. av. n.è. » est placée selon la succession finale au II^e s. av. n.è.

b. L'inscription n° 15, datée « de la deuxième moitié du II^e s. ou du début du III^e s. de n.è. » est placée vers la fin du II^e s. av. n.è., ce qui correspond en effet à ses particularités paléographiques et à son contenu (décret honorifique).

c. L'inscription n° 13, datée « vers le commencement de n.è. », apparaît comme plus ancienne que le n° 14, daté « de la deuxième moitié du I^{er} s. av. n.è. ».

Au reste, la sériation automatique n'a apporté à l'ordre initial que des modifications mineures, en diminuant l'approximation des datations des éditeurs et en précisant le rapport chronologique entre les inscriptions datées par les épigraphistes de la même période (pour le III^e s. av. n.è. on a la succession : 1, 4, 3, 5; les n°s 6 et 7, datés tous les deux « vers la fin du III^e — le début du II^e s. av. n.è. », apparaissent dans la succession 7, 6; enfin, pour le II^e s. av. n.è. la succession reste : 8, 9, 10, (2), 11).

5.1.2. Sur la même série on a effectué un passage avec le même programme, mais à partir d'un ordre initial tout à fait arbitraire; 1, 7,

¹³ Paul Fraisse, Préface à : Marc Barbut, *Mathématiques des sciences humaines*, I. *Combinatoire et algèbre*², Paris, P.U.F., 1969, p. 6.

¹⁴ Comme la variation chronologique des tracés des lettres latines est plus faible et plus irrégulière que celle des lettres grecques, la paléographie latine se prête moins à de pareilles études.

12, 5, 11, 14, 3, 8, 10, 4, 13, 2, 6, 15, 9. La norme qui correspond à l'ordre initial est 694 ; la meilleure norme calculée est toujours 54, et elle correspond à une succession finale identique à celle obtenue au passage antérieur : 14, 12, 13, 15, 11, 2, 10, 9, 8, 6, 7, 5, 3, 4, 1. Il apparaît donc qu'il n'est pas nécessaire (au moins, pas toujours) d'établir au début une succession initiale qui corresponde avec approximation à la succession chronologique correcte des inscriptions, et que la méthode est capable d'obtenir parfois le meilleur résultat possible pour les données fournies, même à partir d'un ordre initial tout à fait fortuit.

5.1.3. Dans la matrice d'incidence réalisée à partir de la succession finale on a essayé d'améliorer la régularité des présences des variables dans les diagonales des colonnes ; par conséquent, on a proposé pour d'autres passages les successions initiales suivantes, établies à partir de la succession finale du passage précédent :

- a) 1, 3, 5, 4, 7, 2, 6, 10, 8, 9, 11, 15, 13, 12, 14 ;
- b) 1, 5, 3, 7, 4, 6, 2, 8, 10, 9, 15, 11, 13, 12, 14.

Pour la première succession initiale (a), la norme a été 77, pour la seconde (b) elle a été 101. Dans les deux cas, les meilleures normes calculées ont été toujours 54 et les ordres finals ont été identiques à celui obtenu dans les expériences précédentes, en respectant cette fois la succession chronologique correcte, et non celle inverse des inscriptions : 1, 4, 3, 5, 7, 6, 8, 9, 10, 2, 11, 15, 13, 12, 14.

5.2.1. Série de 25 inscriptions grecques des époques classique, hellénistique et romaine. Comme les lettres β et γ ne figuraient pas dans certaines inscriptions, j'ai éliminé leurs variantes du nombre des variables (125). Pour la succession initiale (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25), établie selon les datations des épigraphistes, la norme est 630 ; la meilleure norme calculée est 337 et la succession qui lui correspond est : 1, 2, 3, 5, 6, 12, 7, 9, 8, 10, 13, 14, 16, 24, 11, 4, 17, 19, 20, 22, 18, 21, 15, 25, 23.

5.2.2. Comme les matrices d'incidence et de similitude correspondant à cette succession présentaient certaines anomalies, on a essayé également de les améliorer en proposant pour un nouveau passage la succession suivante, établie à partir de la succession finale du passage précédent : 1, 2, 3, 5, 6, 12, 7, 9, 8, 10, 13, 14, 16, 11, 4, 17, 24, 25, 21, 15, 19, 20, 22, 18, 23.

La norme pour cette succession est 237 ; la meilleure norme calculée est cette fois 148, et l'ordre final est le suivant :

1, 2, 3, 5, 6, 12, 7, 9, 8, 10, 13, 14, 11, 4, 17, 24, 16, 15, 25, 21, 19, 20, 22, 18, 23.

Quinze inscriptions de cette série avaient constitué la première série (voir le tableau de correspondance), ordonnée à partir de l'analyse de toutes les lettres. La succession obtenue en l'absence de β et γ est la même pour la plupart de ces 15 inscriptions communes aux deux séries, et diffère seulement pour les n^{os} 5, 6 et 24, 16 qui sont inversés dans le résultat obtenu pour la première série (6, 5 et 16, 24).

5.2.3. On a proposé donc pour un nouveau passage la succession : 1, 2, 3, 6, 5, 12, 7, 9, 8, 10, 13, 14, 11, 4, 17, 16, 24, 15, 25, 21, 19, 20, 22, 18, 23.

La norme initiale est 170, et la meilleure norme calculée est 156, à laquelle correspondent trois successions finales :

- a) 1, 2, 3, 5, 6, 12, 7, 9, 8, 10, 13, 14, 17, 4, 11, 16, 24, 15, 25, 21, 19, 20, 22, 18, 23
- b) 1, 2, 3, 5, 6, 12, 7, 9, 8, 10, 13, 14, 4, 17, 11, 16, 24, 15, 25, 21, 19, 20, 22, 18, 23
- c) 1, 2, 3, 5, 6, 12, 7, 9, 8, 10, 13, 11, 17, 4, 14, 16, 24, 15, 25, 21, 19, 20, 22, 18, 23

Par conséquent, pour cette série de 25 inscriptions on doit accepter comme le meilleur résultat la succession qui correspond à la norme minimale 148 et qui présente donc de minces différences par rapport au résultat basé sur l'analyse et la comparaison de toutes les lettres (en fait, il s'agit seulement de la succession de deux paires d'inscriptions presque contemporaines, car les n^{os} 5 et 6 doivent être datés tous les deux du III^e s. av. n.è. et les n^{os} 24 et 16 doivent être datés tous les deux de la fin du II^e s. av. n.è.). Le résultat reste néanmoins juste dans ses grandes lignes et, à en juger d'après la régularité accrue des présences dans les colonnes des variables de la matrice d'incidence (pl. II b) on peut accepter les changements qu'il apporte aux datations proposées par les épigraphistes :

a) le n^o 12, daté « de la première moitié du II^e s. av. n.è. », est placé au III^e s. av. n.è. ; en m'étayant de la matrice IIb, je pense plutôt qu'il remonte à la fin du III^e s. av. n.è. ;

b) le n^o 4 daté « du III^e s. av. n.è. » est placé au II^e s. av. n.è. ;

c) le n^o 24 daté « de la seconde moitié du II^e s. de. n.è. ou du début du III^e s. de. n.è. » est placé vers la fin du II^e s. av. n.è., de même que dans les expériences faites sur la première série ; .

d) le n^o 25, daté « de la seconde moitié du II^e s. de. n.è. ou de la première moitié du III^e s. de. n.è. » est placé à la première moitié du I^{er} s. av. n.è., datation qui correspond en effet à sa paléographie ;

e) de même qu'au résultat obtenu pour la première série d'inscriptions, le n^o 21, daté « vers le début de n.è. », apparaît plus ancien que le n^o 20, daté « de la deuxième moitié du I^{er} s. av. n.è. » ;

f) le n^o 18, daté des « II^e - I^{er} s. av. n.è. », doit être rapproché des documents du début du I^{er} s. de. n.è., auxquels il ressemble du point de vue de son écriture.

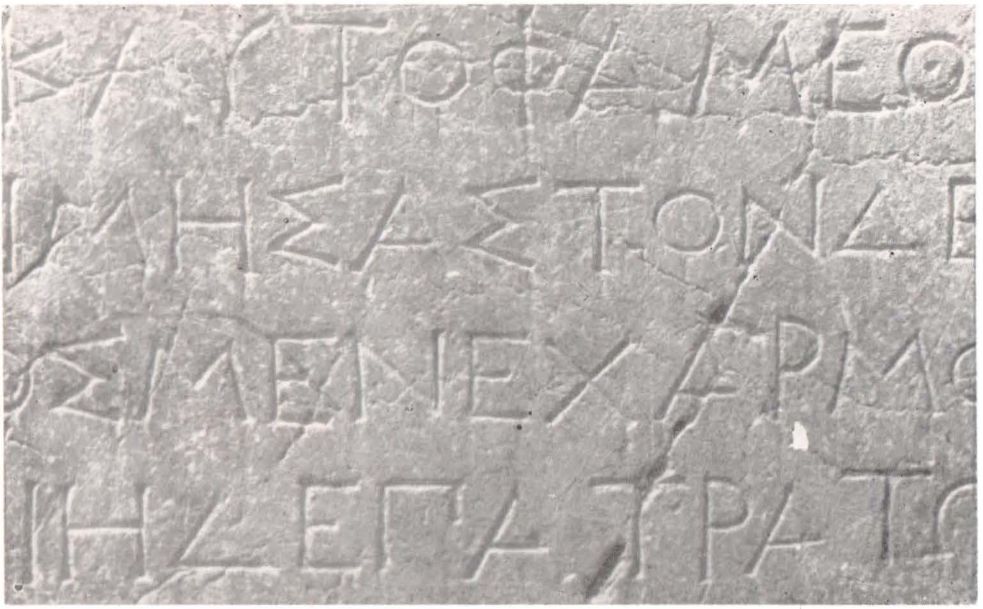
Au reste, cette sériation automatique a apporté des précisions concernant les datations des inscriptions appartenant au même siècle (voir les n^{os} 6, 7, 11, 17, 15).

5.3.1. Série de 15 inscriptions d'époque romaine (deuxième moitié du I^{er} s. av. n.è. — début du III^e s. de. n.è.), à 136 variables (variantes de 19 lettres). Les inscriptions n^{os} 4 et 12 ont des dates certaines (voir pl. III).

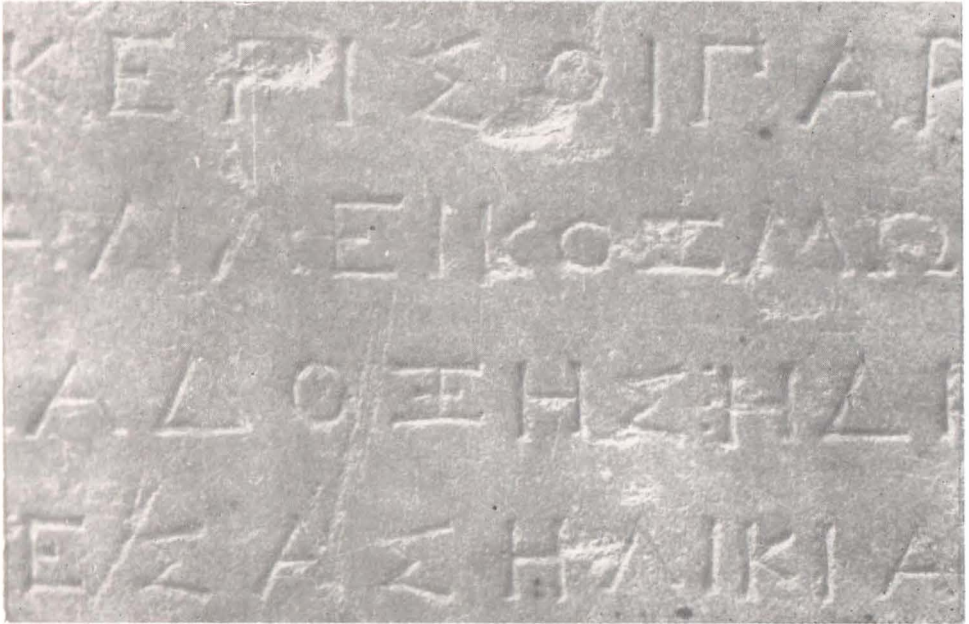
La succession initiale (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15) a été établie selon les datations proposées par les épigraphistes. La norme

17	7	8	9
○		k	
○		k	
○ ○		k	
○ ⊖		k	
○ ⊖		k k	
⊖	I I	k k	
⊖ ⊖		I	k k
⊖ ⊖ ⊕		I	k
⊖ ⊖		I	k

17	18	19
	Ω	
	Ω Ω	
	Ω Ω Ω	
	Ω Ω	
	Ω Ω Ω	
	Ω Ω Ω	
Y Y Y		Ω Ω Ω Ω
Y Y Y		W Ω
Y Y Y Y AS.		Ω



a

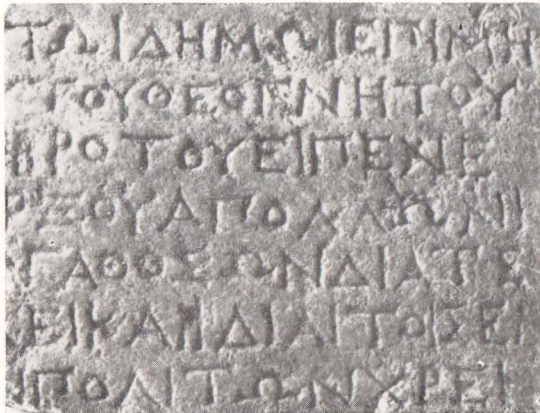


b

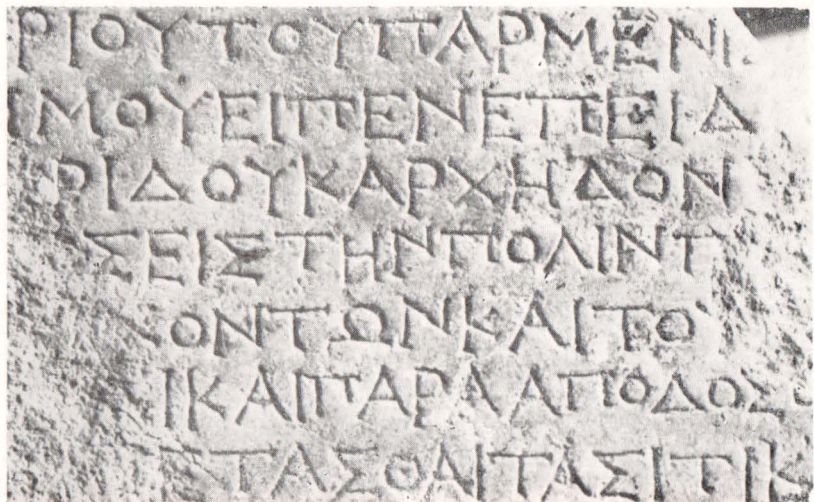
Planche V. a. b.



a

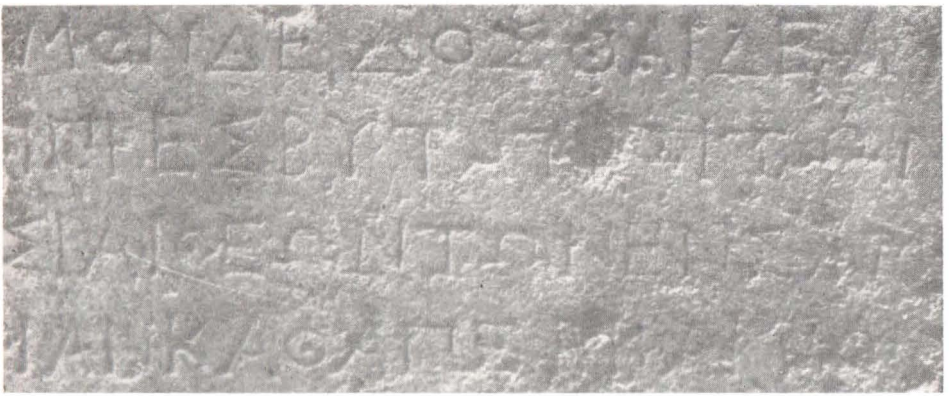


b

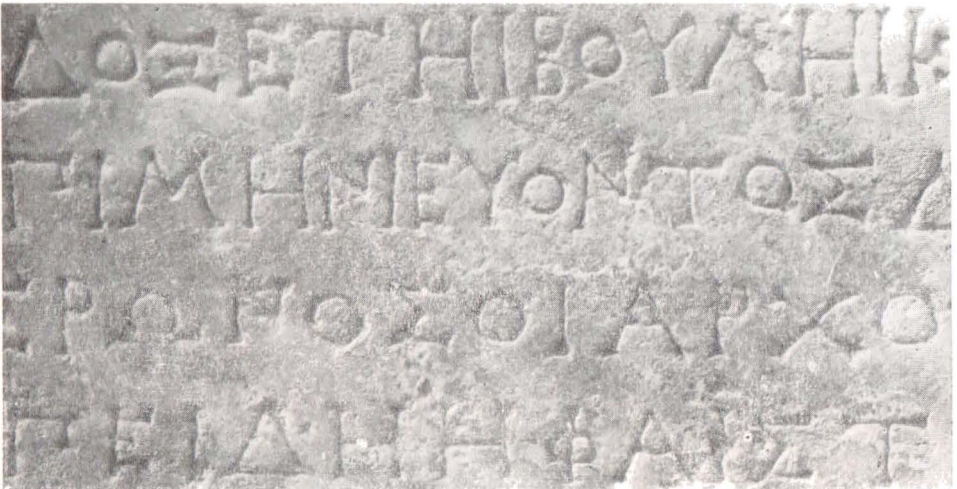


c

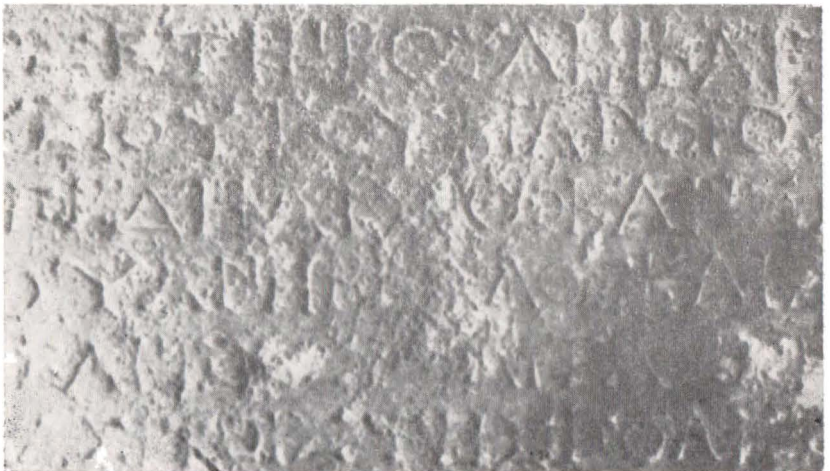
Planche VI. a. b. c.



a

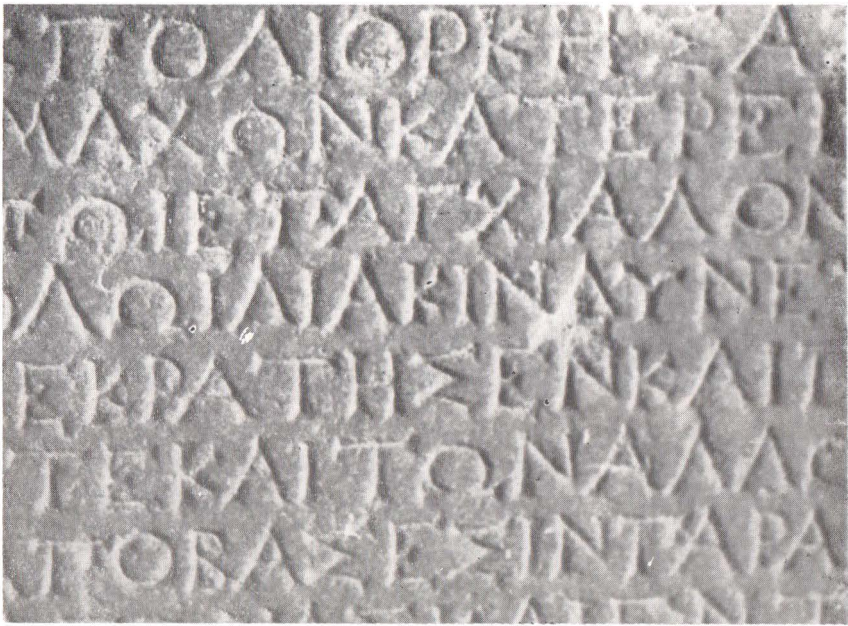


b

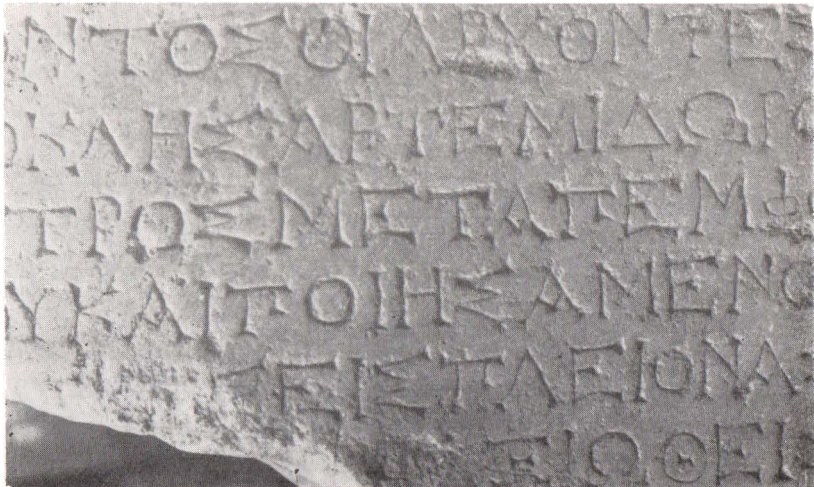


c

Planche VII. a. b. c.

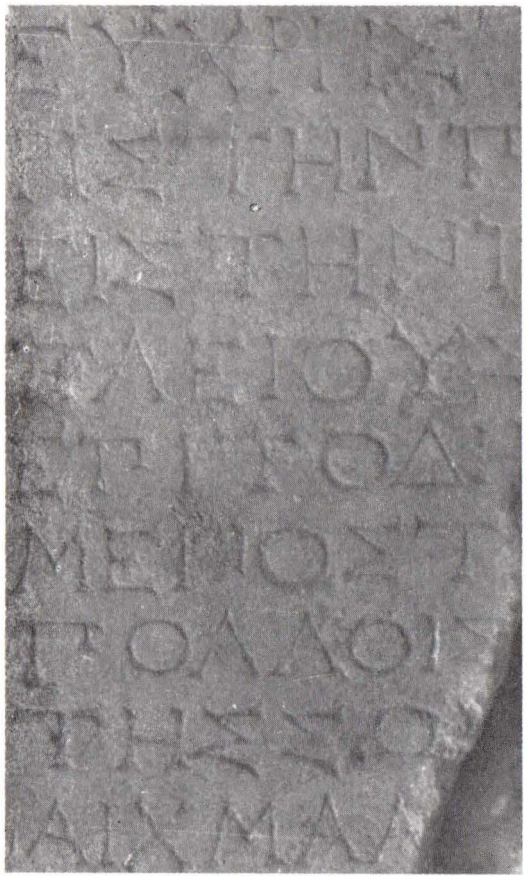


a

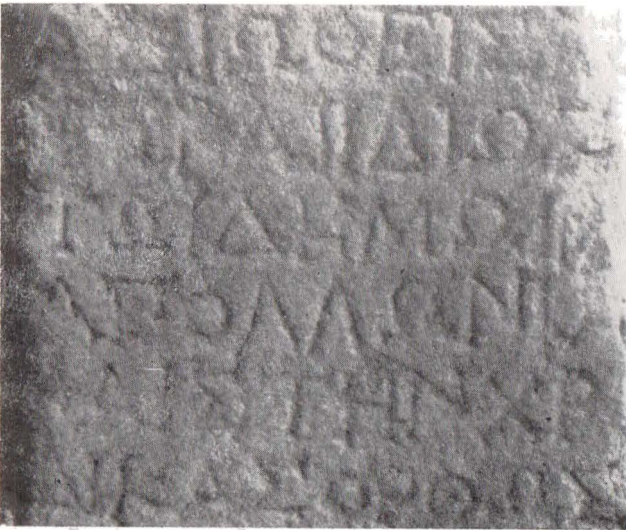


b

Planche VIII. a. b.

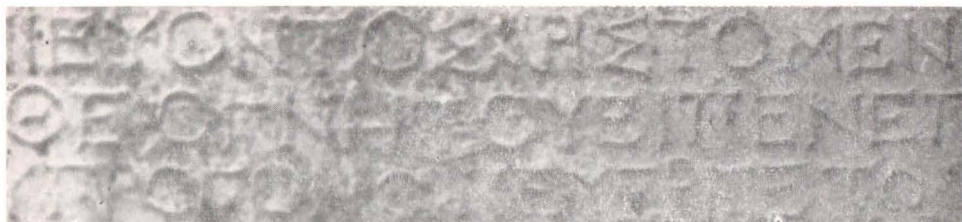


a

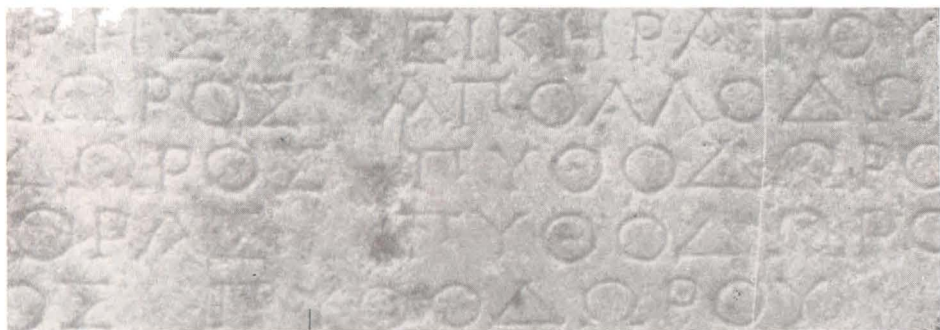


b

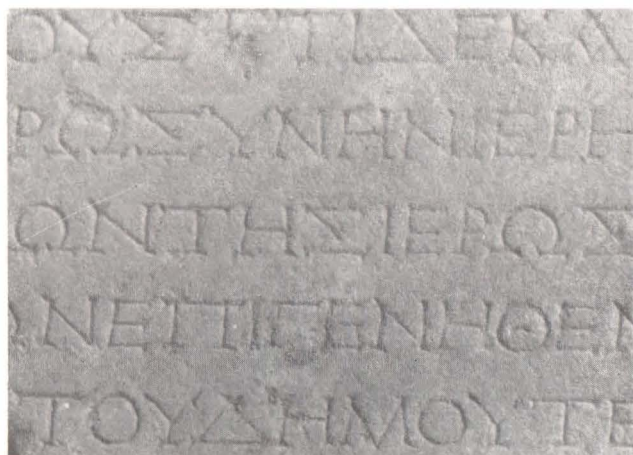
Planche IX. a. b.



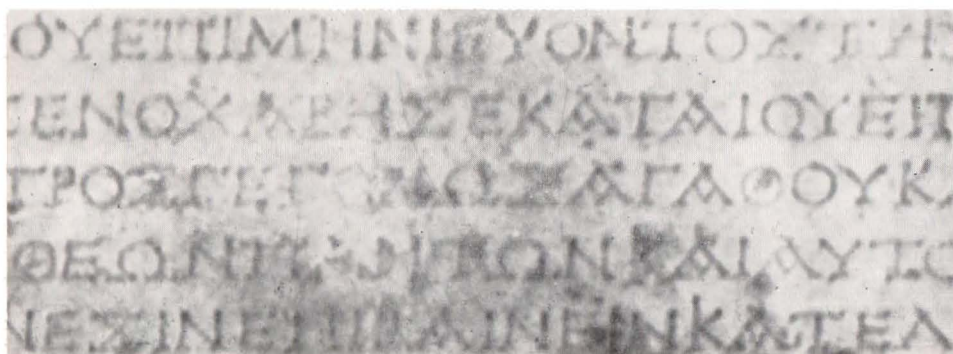
a



b

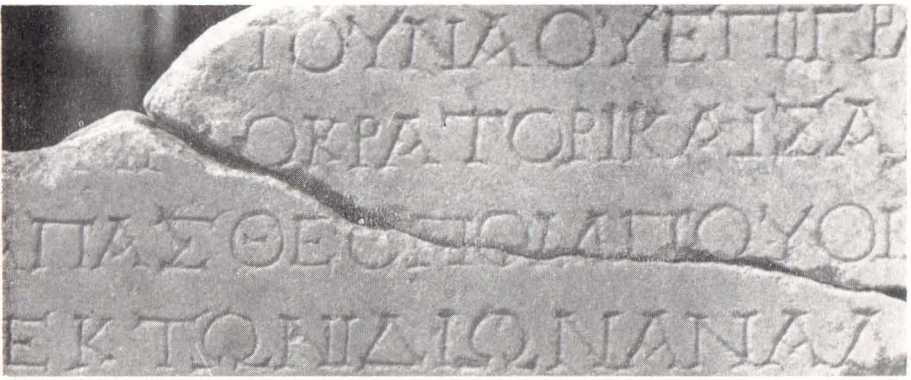


c

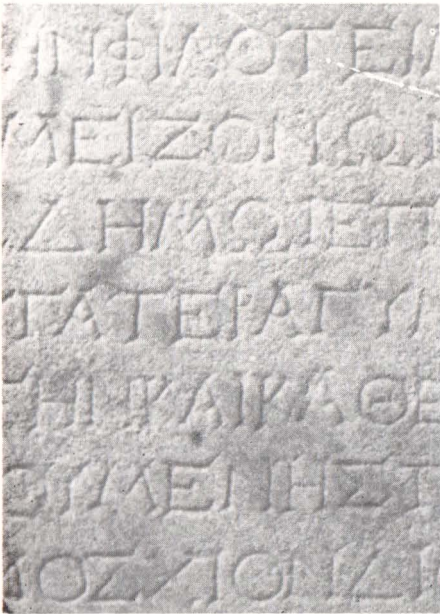


d

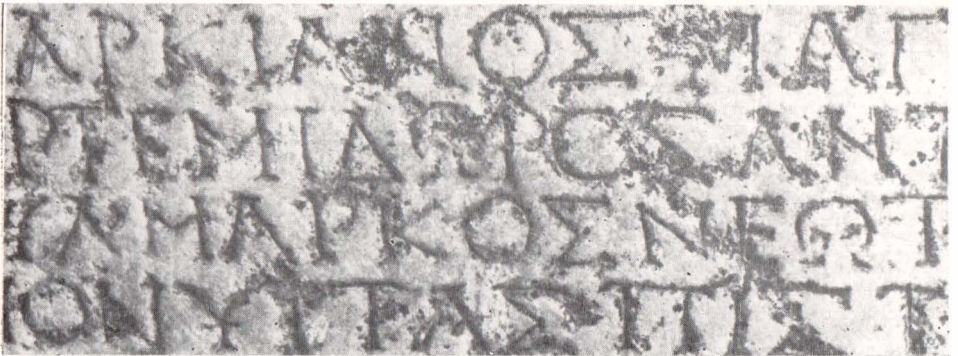
Planche XI. a. b. c. d.



a

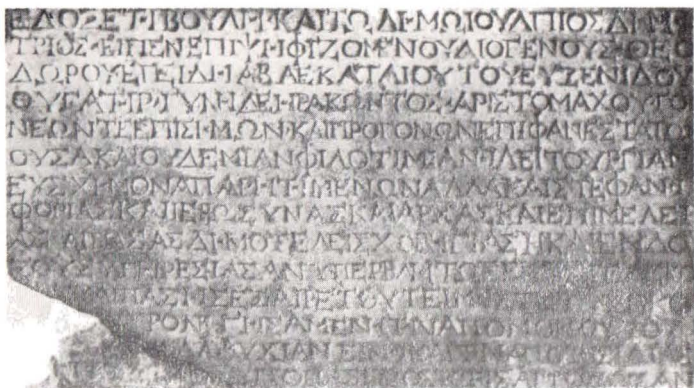


b

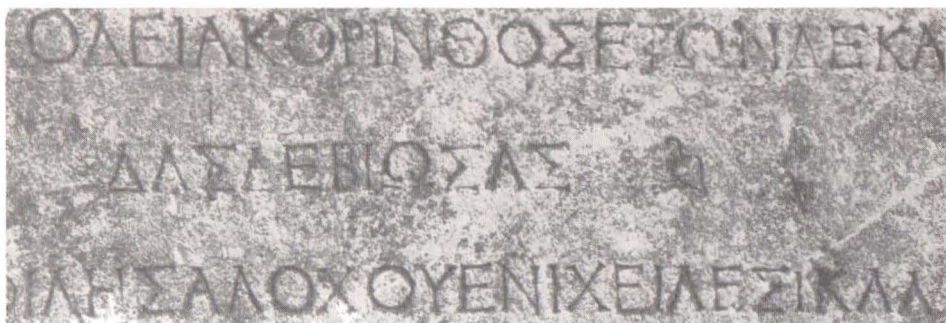


c

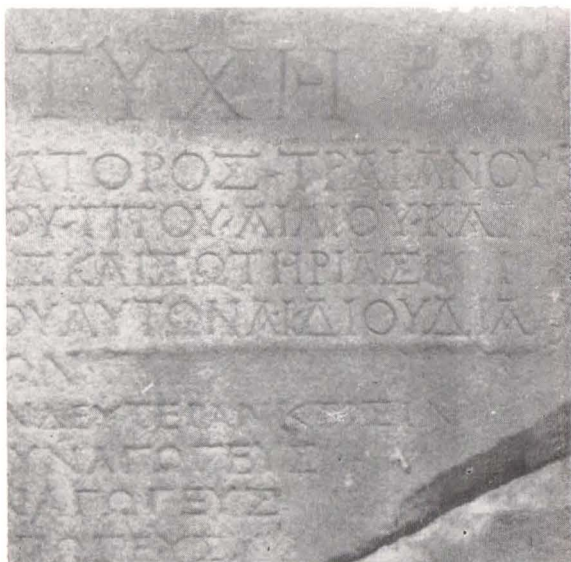
Planche XII, a, b, c.



a

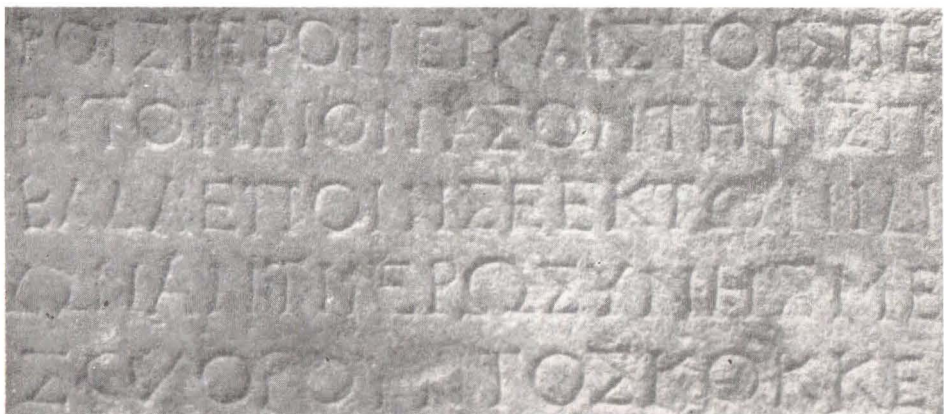


b

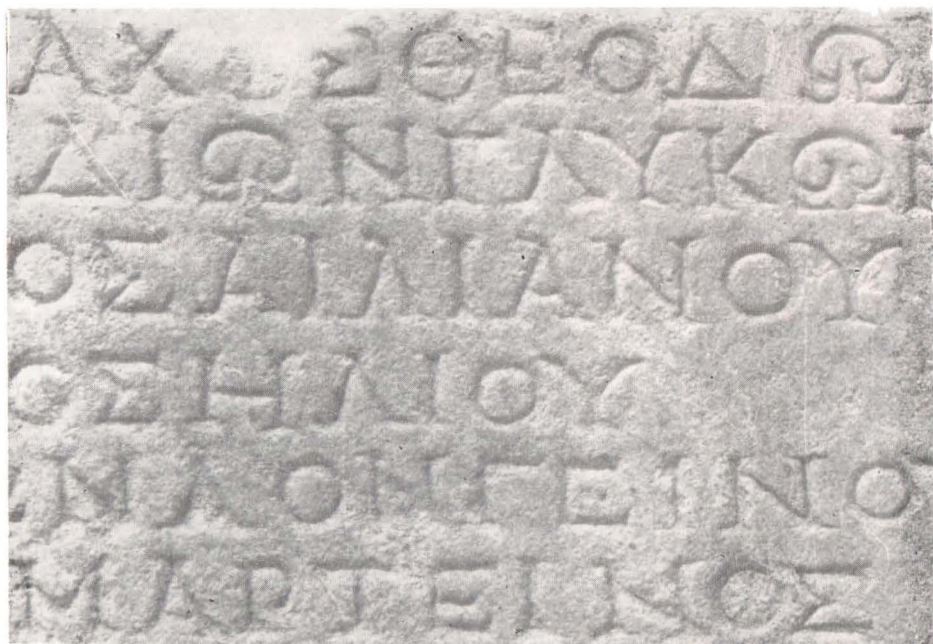


c

Planche XIII. a. b. c.



a

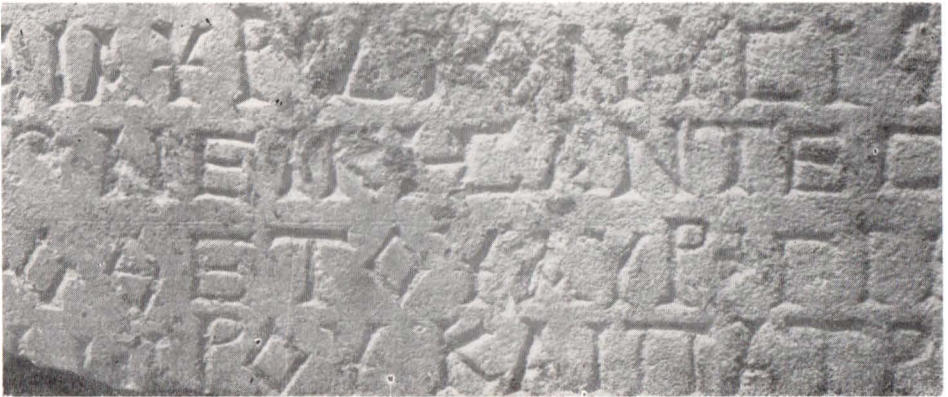


b

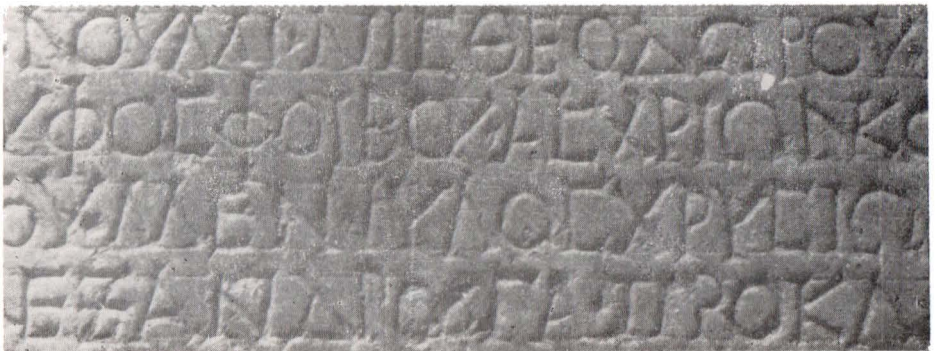
Planche XIV. a. b.

ΤΟΥ ΤΟΥ ΔΙΑ ΤΗΜΑ ΤΟ ΑΡΕΤΕ ΚΕΝ
 ΕΙΣ ΤΑ ΜΟΥΣ ΤΟΜΑΤΙΚΟ ΜΕ ΕΦΕΚΑ
 ΔΙ ΠΕΒΑΙ ΟΥΝ Ο ΚΑΙ ΑΙ ΑΙΚΟ ΖΟΕ ΠΑΡΧ
 ΕΚ Ε ΙΝΗ ΜΟΝ ΝΗΝΑΡΡΕ ΤΟΛΒΙ ΕΡΟ
 ΤΑΡΒΙΧΕ ΥΟ ΜΕΝΟΥ ΧΟΥ Ο ΕΔΟΣ ΑΔΕ
 ΡΑΝ ΕΥΝΙ ΘΑ ΜΕΝΕΙΝ ΤΗΝΑ ΤΗΝ ΑΔΕ
 ΕΚΤΩ ΕΥΚΕ Ε ΤΟΜΑΤΙΚΑ ΤΟΥ ΙΑΡΑ
 ΕΙΣ ΤΗ ΜΕΝΟΣ ΕΚΑΣ ΤΟΥ ΧΡΕΙΑΝ ΔΙΧ
 ΠΑΡΤΙΚΕ Ε ΧΑΙΕ ΧΡΕΙΑΝ ΑΝΑΜ ΠΙ ΕΒΕ
 ΚΑΙ ΤΗ ΕΣ ΤΕ ΚΕΙΝ ΧΡΕΙΑΝ ΑΛΑΜ ΤΕ
 ΕΠΙ ΤΟΛΗ ΤΟΥ ΜΝΟΥ Ε Ι
 ΜΟΜΤΗΝ ΙΟ ΣΤΕΙ ΟΙ ΕΡΙΑ ΜΝΑΡΧΟΥ Ε
 ΚΑΙ ΕΚ ΤΝ ΕΓΡΑΜΜΕΝΟΥ ΕΙΝ Υ ΤΟ
 ΑΝΟΥ ΑΝ ΔΡΥΝ ΕΙ Ε ΜΟΤΑ ΡΙΚΑΙ Ε
 ΑΒΕΡΟΛΟ ΓΗ Η Α ΕΒΝΙΑ ΤΡΟΠΕ Ε Χ
 ΕΛΑΝΝ ΠΡΟΝΕΙ ΖΟΝ ΤΟ ΤΟΥ ΟΙΟ ΤΑ

a

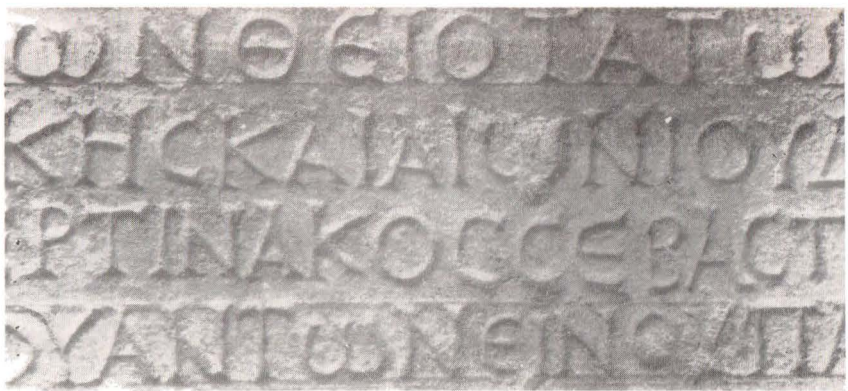


b

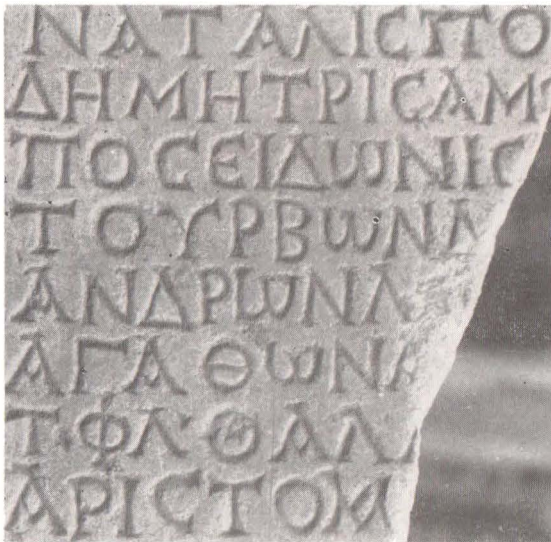


c

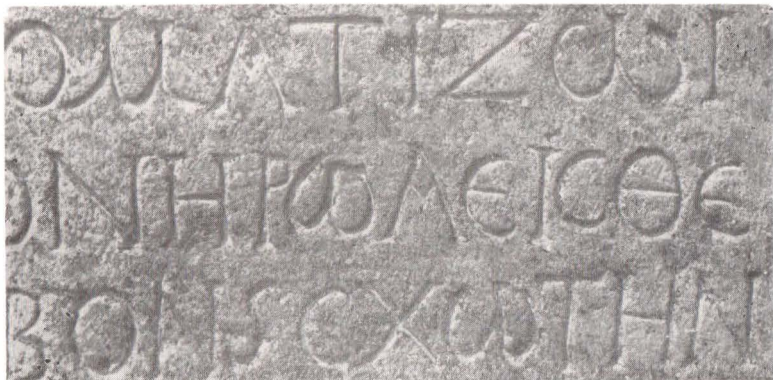
Planche XV. a. b. c.



a



b



c

Planche XVI. a. b. c.

qui correspond est 294. La meilleure norme trouvée est 48, et la succession finale est la suivante :

10, 2, 1, 3, 5, 6, 4, 9, 8, 11, 13, 7, 12, 14, 15.

On peut considérer cette succession comme juste, à en juger d'après les observations suivantes :

a) Les deux inscriptions dont les dates sont certaines figurent dans leur succession chronologique correcte.

b) Par rapport à la matrice d'incidence initiale, sur la matrice d'incidence qui correspond à la succession finale on peut observer la régularité accrue des présences des variables dans les colonnes.

c) La succession obtenue pour les n^{os} 1, 2, 3, 10 est identique à la succession obtenue pour les mêmes inscriptions dans les expériences faites sur la première série (voir le tableau de correspondance).

5.3.2. Comme les matrices d'incidence et de similitude obtenues présentaient pourtant certaines anomalies, on a essayé de les améliorer, en proposant pour un nouveau passage la succession :

10, 2, 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 7, 13, 12, 14, 15.

La norme initiale a été 74 ; la norme minimale trouvée a été toujours 48, et la succession finale était identique à celle obtenue au passage antérieur :

10, 2, 1, 3, 5, 6, 4, 9, 8, 11, 13, 7, 12, 14, 15.

5.3.3. On a fait un autre passage à partir d'une succession initiale fortuite (3, 7, 11, 14, 5, 9, 15, 2, 1, 6, 12, 8, 10, 4, 13) (norme 523), mais cette fois-ci la meilleure norme calculée était 65 et la succession qui lui correspondait était encore incorrecte : 14, 12, 7, 9, 8, 4, 6, 3, 5, 11, 13, 15, 1, 2, 10.

6.0. Les expériences que j'ai faites démontrent que plus le nombre des variables augmente plus le résultat obtenu gagne en précision. En fait, vu la fréquence des inscriptions très brèves, j'ai vite rencontré ce problème et je me propose de l'étudier encore, à savoir le problème du degré de correction du résultat de la sériation automatique d'inscriptions dans lesquelles ne figurent pas certaines lettres. J'ai remarqué qu'en l'occurrence il est préférable de renoncer ou bien à l'inscription trop courte, ou bien à la variable qui manque dans le texte d'une ou de plusieurs inscriptions de la série, sinon le résultat portera sur des données incomplètes et sera lui-même déformé — au moins, suivant la méthode Hole-Shaw, qui établit le degré de ressemblance (d'où la succession) des inscriptions selon le nombre de variables qu'elles ont en commun.

6.1. J'ai fait une expérience sur une série de 15 inscriptions grecques des époques hellénistique tardive et romaine, à 63 variables (variantes du tracé de 16 lettres : j'ai renoncé aux lettres I, N, T). Les datations des inscriptions n^{os} 3, 6, 7, 9, 11, 13, 14 sont certaines (voir pl. III). La succession initiale (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15).

**Tableau de correspondance et bibliographie sélective*
des inscriptions étudiées**

Pl. I	Pl. II	Pl. III	Illustrations	
	1		PL. V, a	ÉPIGRAMME, MÉNÉCHARMOS FILS D'EUSTHÉNÈS : I. Stolian, SCIV, V, (1954), 94,8; W. Peek, SCIV, VII (1956), 199–203.
	2		V, b	ÉPIGRAMME, HÉDISTÊ FILLE D'EUAGORAS : W. Peek, <i>Griechische Grabgedichte</i> (1960), 89; D. M. Pippidi, StCl, VIII (1966), 45.
1	3		VI, a	DÉCRET DE MILET : V. Pârvan, <i>Histria</i> , VII (1923), 13,6, Pl. II, 1; Id., <i>Dacia</i> II (1925), 203,7, Fig. 9.10; L. Robert. BCH, LII (1928), 13, 28 = <i>Opera minora selecta</i> I (1969), 99, 28; S. Lambrino, <i>Dacia</i> III–IV (1927–1932), 398,2, Fig. 14–15).
2	4		IX, a	DÉCRET : V. Pârvan, <i>Histria</i> , VII (1923), 6,4, Pl. I, 2.
3	5			DÉCRET, ZALMODÉGIKOS : D. M. Pippidi, SCIV, XI (1960), 39–54; Id., <i>Contribuții la istoria veche a României</i> ² (1967), 167–185, Pl. 5–6.
4	6		VI, b	DÉCRET DE PROXÉNIE : V. Pârvan, <i>Dacia</i> II (1925), 204, 8, Fig. 11–12; D. M. Pippidi, Em. Popescu, <i>Dacia</i> , N.S., III (1959), 237–2, Fig. 2.
5	7			DÉCRET, DIOGÉNÈS FILS DE DIOGÉNÈS : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I, (1954), 476, 1, Fig. 1.
6	8		VII, b	DÉCRET, HÉPHAISTIÔN FILS DE MATRIS : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954) 487,2, Fig. 2; Id. <i>Contribuții...</i> ² (1967), 32–67, Pl. 1.
7	9		VII, a	DÉCRET, DIONYSIOS FILS DE STROUTHIÔN : D. M. Pippidi, <i>Dacia</i> , N.S., V (1961), 305–316, Fig. 1; Id., <i>Contribuții...</i> ² (1967), 242–259, Pl. 9.
8	10		VII, c	DÉCRET, AGATHOGLÈS FILS D'ANTIPHILOS : S. Lambrino, <i>Rev. des Etudes Roumaines</i> , V–VI (1960), 180–217, Fig. 1, Pl. I, II, III; D. M. Pippidi, <i>Contribuții...</i> ² (1967) 186–221.
	11		VIII, b	DÉCRET, DIOGLÈS FILS D'ARTÉMIDÔROS DE CYZIQUE : Em. Popescu, SCIV, VII (1956), 347 sq. Fig. 1.
	12		VI, c	DÉCRET, LE MARCHAND CARTHAGINOIS : S. Lambrino, <i>Dacia</i> , III–IV (1927–1932), 400,3, Fig. 16–17.
9	13			DÉCRET : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954), 498, 4, Fig. 4.
10	14		VIII, a	DÉCRET, L'AMIRAL HÉGÉSAGORAS FILS DE MONIMOS : D. M. Pippidi, Em. Popescu, <i>Dacia</i> , N.S., III (1959), 235–258, Fig. 5 = StCl, II (1960), 203–224.
	15		XI, a	DÉCRET : V. Pârvan, <i>Histria</i> , VII (1923), 17, 11, Pl. III, 1.

* On ne donne pas le lemme complet de chaque inscription, mais seulement la première et la plus récente des éditions, d'habitude accompagnées de photos; de plus, on indique les études importantes pour la datation.

Pl. I	Pl. II	Pl. III	Illustrations	
11	16		Pl. X, a	DÉCRET DES <i>NEOI</i> : Em. Popescu, SCIV, VII (1956), 349 sq. Fig. 2 ; I. Stoian, SCIV, 18 (1967) 235–242 ; L. Robert, StCl, X, (1968), 77–85.
	17		IX, b	DÉCRET : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954), 505,7, Fig. 7 = D. M. Pippidi, Em. Popescu, Dacia, N.S., III (1959), 237,3, Fig. 3.
	18		XII, b	DÉCRET, MOSGHION FILLE DE DIOGÉNÈS : D. M. Pippidi, SCIV, XIX, (1968), 430, 2, Fig. 2.
	19		XI, c	DÉCRET : V. Pârvan, <i>Histria</i> VII (1923), 23, 16, Pl. V, 1.
12	20	1	XI, d	DÉCRET, ARISTAGORAS FILS D'APATOURIOS : Gr. Tocilescu, AEMO, VI (1882), 36, 78, Pl. III ; (Syll. ² , 235) ; O. Flebiger, Ö. Jahresh. XIV (1911), Beibl., 67–71 ; (Syll. ³ , 708). Pour les datations proposées, voir D. M. Pippidi, <i>Contribuții...</i> ² (1967) 270–286, Pl. 12–13.
13	21	2	XI, b	<i>ALBUM</i> , LA SECONDE FONDATION D'HISTRIA : D. M. Pippidi, StCl, IX (1967), 153–166, fig. 1–5 ; Id., BCH XCII (1968), 1, 226–240, Fig. 1.
	22		XII, a	TEMPLE D'AUGUSTE : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954), 511,9, Fig. 9 ; Id., <i>Studii de istorie a religiilor antice</i> (1969), 157–163, Pl. XXII.
14	23	3	XII, c	<i>ALBUM</i> : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954), 559, 33, Fig. 33.
		4	XIII, c	<i>ALBUM</i> , MEMBRES DE LA GÉROUSIE : V. Pârvan, <i>Histria</i> IV (1916), 64, 20, Pl. X–XI.
		5	XIII, a	DÉCRET, ABA FILLE D'HÉCATAIOS : Em. Popescu, SCIV, V (1954), 449–466 ; Id., Dacia, N.S. IV (1960), 273–296.
		6	XIII, b	AUTEL FUNÉRAIRE : V. Pârvan, Dacia II (1925), 231, 29, fig. 49–50.
		7	XV, c	INSCRIPTION AGONISTIQUE : D. M. Pippidi, StCl, VII (1965) 301, 3, Pl. II, 3.
		8	XIV, b	<i>ALBUM</i> : D. M. Pippidi, StCl, VIII (1966), 55, 19, Fig. 19.
		9	XIV, a	INSCRIPTION AGONISTIQUE : I. Stoian, Dacia, N.S. XIV (sous presse)
15	24	10	X, b	DÉCRET : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954), 540, 19, Fig. 19.
	25		X, c	DÉCRET DES TAURÉASTES : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954), 553, 30, Fig. 30.
		11	XV, a	HOROTHÉSIE DE LABERIUS MAXIMUS : V. Pârvan, <i>Histria</i> IV (1916), 26, 16, pl. V ; D. M. Pippidi, <i>Contribuții...</i> ² (1967), 349 sq. Pl. 20.
		12	XVI, a	DÉDICACE À SEPTIME SÈVÈRE ET À CARACALLA : V. Pârvan, <i>Histria</i> IV (1916), 105,31, pl. VIII, 1.
		13	XV, b	INSCRIPTION AGONISTIQUE : D. M. Pippidi, SCIV, V (1954), 93, 6 ; Id. <i>Contribuții...</i> ² (1967), 445–463, pl. 26.
		14	XVI, b	<i>ALBUM</i> : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954), 548, 23, fig. 23.
		15	XVI, c	AUTEL FUNÉRAIRE : D. M. Pippidi, <i>Histria</i> I (1954), 519, 12, fig. 12.

a. MATRICE D'INCIDENCE ÉTABLIE À PARTIR DE LA SUCCESSION INITIALE DES INSCRIPTIONS (NORME 381)

SUCCESSION INITIALE	DATATIONS PROPOSÉES PAR LES ÉPIGRAPHISTES	A	B	Γ	Δ	E	H	Θ	I	K	Λ	M	N	Ο	Π	Ρ	Σ	T	Υ	Ω
1	DÉBUT DU III ^e S. AV. N.É.	▲																		
2	III ^e S. AV. N.É.	▲																		
3	III ^e S. AV. N.É.	▲																		
4	II ^e MOITIÉ DU III ^e S. AV. N.É.	▲																		
5	II ^e MOITIÉ DU III ^e S. AV. N.É.	▲																		
6	FIN DU III ^e - DÉBUT DU II ^e S. AV. N.É.	▲																		
7	FIN DU III ^e - DÉBUT DU II ^e S. AV. N.É.	▲																		
8	DÉBUT DU II ^e S. AV. N.É.	▲																		
9	II ^e S. AV. N.É.	▲																		
10	II ^e S. AV. N.É.	▲																		
11	FIN DU II ^e S. AV. N.É.	▲																		
12	II ^e MOITIÉ DU I ^{er} S. AV. N.É.	▲																		
13	VERS LE DÉBUT DE N.É.	▲																		
14	I ^{er} MOITIÉ DU II ^e S. DE N.É.	▲																		
15	II ^e MOITIÉ DU II ^e S. - DÉBUT DU III ^e S. DE N.É.	▲																		

b. MATRICE D'INCIDENCE ÉTABLIE À PARTIR DE LA SUCCESSION FINALE DES INSCRIPTIONS (NORME 54)

SUCCESSION FINALE	DATATIONS ÉTABLIES SELON LA SUCCESSION FINALE	A	B	Γ	Δ	E	H	Θ	I	K	Λ	M	N	Ο	Π	Ρ	Σ	T	Υ	Ω
1	DÉBUT DU III ^e S. AV. N.É.	▲																		
4	III ^e S. AV. N.É.	▲																		
3	III ^e S. AV. N.É.	▲																		
5	III ^e S. AV. N.É.	▲																		
7	III ^e S. AV. N.É.	▲																		
6	FIN DU III ^e S. - DÉBUT DU II ^e S. AV. N.É.	▲																		
8	DÉBUT DU II ^e S. AV. N.É.	▲																		
9	II ^e S. AV. N.É.	▲																		
10	II ^e S. AV. N.É.	▲																		
2	II ^e S. AV. N.É.	▲																		
11	FIN DU II ^e S. AV. N.É.	▲																		
15	FIN DU II ^e S. AV. N.É.	▲																		
13	III ^e QUART DU I ^{er} S. AV. N.É.	▲																		
12	II ^e MOITIÉ DU I ^{er} S. AV. N.É.	▲																		
14	I ^{er} MOITIÉ DU II ^e S. DE N.É.	▲																		AS

ÉVOLUTION DES TRACÉS DES LETTRES,

ÉTABLIE PAR SUITE DE LA SÉRIATION AUTOMATIQUE DE 26 INSCRIPTIONS D'HISTRIA (III^e S.AV.N.È. - III^e S.DE N.È.)

INSCRIPTIONS		CHRONOLOGIE				
PLANCHE I	PLANCHE III		1	2	3	
1		DÉBUT DU III ^e S.AV.N.È.	A A	B	Γ	Δ Δ
4, 3, 5, 7		III ^e S.AV.N.È.	A A A	B B	Γ	Δ Δ Δ
6, 8		FIN DU III ^e S. - DÉBUT DU I ^{er} S.AV.N.È.	A A A A	B	Γ	Δ Δ
9, 10, 2		II ^e S.AV.N.È.	A A A	B	Γ	Δ Δ Δ
11, 15	10	FIN DU II ^e S.AV.N.È.	A A A	B	Γ	Δ Δ Δ
13, 12	2, 1	I ^{er} S.AV.N.È.	Λ Λ Λ Λ	B	Γ Γ	Δ
14	3, 5, 6, 4, 9, 8	I ^{ère} MOITIÉ DU II ^e S. DE N.È.	Λ Λ Λ Λ Λ Λ Λ Λ	B B B	Γ Γ	Δ Δ Δ Δ Δ
	11, 13, 7	II ^e MOITIÉ DU II ^e S. DE N.È.	Λ Λ	B B	Γ	Δ Δ
	12, 14, 15	FIN DU II ^e S. - DÉBUT DU III ^e S. DE N.È.	Λ Λ Λ Λ	B B	Γ	Δ Δ Δ

INSCRIPTIONS		CHRONOLOGIE						
PLANCHE I	PLANCHE III		10	11	12	13	14	
1		DÉBUT DU III ^e S.AV.N.È.	Λ	Μ	N N	ο	Π	P
4, 3, 5, 7		III ^e S.AV.N.È.	Λ	Μ Μ	N N	ο ο	Π Π	P
6, 8		FIN DU III ^e S. - DÉBUT DU II ^e S.AV.N.È.	Λ	Μ Μ	N N	ο ο	Π Π Π	P
9, 10, 2		II ^e S.AV.N.È.	Λ	Μ Μ	N N	ο ο	Π Π	P
11, 15	10	FIN DU II ^e S.AV.N.È.	Λ Λ	Μ Μ	N N	ο ο ο	Π Π Π	P
13, 12	2, 1	I ^{er} S.AV.N.È.	Λ Λ	Μ Μ	N N	ο ο	Π Π Π	P P
14	3, 5, 6, 4, 9, 8	I ^{ère} MOITIÉ DU II ^e S. DE N.È.	Λ Λ Λ Λ Λ Λ	Μ Μ Μ	N N	ο	Π Π	P
	11, 13, 7	II ^e MOITIÉ DU II ^e S. DE N.È.	Λ Λ	Μ Μ Μ	N N	ο ς	Π Π	P
	12, 14, 15	FIN DU II ^e S. - DÉBUT DU III ^e S. DE N.È.	Λ Λ Λ Λ	Μ Μ Μ	N N	ο	Π	