

Zeitschrift:	Schweizer Münzblätter = Gazette numismatique suisse = Gazzetta numismatica svizzera
Herausgeber:	Schweizerische Numismatische Gesellschaft
Band:	28-32 (1978-1982)
Heft:	116
Artikel:	La trouvaille de folles de Macédoine reconcidérés test du ^2
Autor:	Amandry, Michel / Carcassonne, C.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-171191

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

J'ajouterais que, sans jouer les Philippe le Bel, l'impasse budgétaire et la rigueur frappant tous crédits nous ont amenés – d'une manière bien marginale – à frapper chaque année un écu nouveau, plus tangible que la monnaie européenne. Cela nous permet d'étoffer les crédits culturels que la rétraction budgétaire a sévèrement plafonnés. Les numismates, consultés d'ailleurs, y trouvent quelque intérêt. Ils tirent ainsi quelque avantage de nos difficultés financières et contribuent à les atténuer.

Votre science ainsi, n'est pas une science morte; elle peut même être tangiblement rentable pour l'Etat. Je le souligne avec plaisir en saluant votre congrès en même temps que le centenaire de la Société suisse de numismatique au nom du gouvernement fédéral.

LA TROUVAILLE DE FOLLES DE MACEDOINE RECONSIDEREE TEST DU χ^2

Michel Amandry et C. Carcassonne

En publiant¹ un trésor de *folles* découvert en Macédoine, enfoui en 310, nous le mettions en parallèle avec le trésor de Veroia publié par S. Franceschi² enfoui à la même époque. La composition très proche de ces deux trésors nous avait fait envisager³ que ces deux lots appartenaient au même ensemble; mais Franceschi écrivait que, d'après ses renseignements, son lot avait été découvert en 1968; nous avions, pour notre part, examiné nos monnaies en 1967. Les dates de découvertes semblaient donc incompatibles mais le doute subsistait.

Le Cabinet des Médailles de la Bibliothèque Nationale à Paris a acquis, en 1968, 9 pièces⁴ de la trouvaille de Veroia; leur examen ne laisse planer aucune incertitude quant à leur appartenance: il s'agit de la même trouvaille que celle que nous avons publiée: en effet ces pièces ont une patine très caractéristique: leur surface est bigarrée de taches rouges d'oxydation⁵.

Nous avons voulu, malgré cette évidence, demander à la statistique si l'hypothèse formulée était recevable. Madame C. Carcassonne a donc fait subir à ces deux lots le test du χ^2 (voir annexe); celui-ci avait déjà été utilisé dans un contexte similaire⁶; rappelons que ce test n'est pas une preuve en soi mais permet de dire si l'hypothèse de travail est acceptable ou non: dans notre cas, rien ne s'oppose à ce que ces deux lots fassent partie du même trésor.

¹ SM 103, 1976, p. 45–60.

² CENB V, 3 (1968), p. 55–59.

³ Loc. cit., p. 49.

⁴ Nos. d'inventaire: 1968/1122 (Alexandrie; RIC VI, 26 b); 1968/1130 (Aquilée; RIC VI, 33 b); 1968/1155 (Héraclée; RIC VI, 20 b); 1968/1166–1167 (Serdique; RIC VI, 13 b et 37); 1968/1168–1171 (Thessalonique; RIC VI, 23 a, 21 b, 25 b et 22 a).

⁵ Les taches étaient très visibles sur la planche de notre article, p. 59; on comparera à la planche que nous donnons des monnaies du Cabinet des Médailles (fig. 1 = 1968/1130; fig. 2 = 1968/1166; fig. 3 = 1968/1167; fig. 4 = 1968/1169; fig. 5 = 1968/1171; fig. 6 = 1968/1168, fig. 7 = 1968/1170; fig. 8 = 1968/1155; fig. 9 = 1968/1122; photos Bibl. Nat. Paris).

⁶ G. Aubin et C. Carcassonne, «Morceaux d'un même trésor? Test du χ^2 », BSFN 1977, 7, p. 230–234.

Tenant ce fait pour acquis, la ventilation par ateliers des lots 1 (Macédoine) et 2 (Veroia) réunis s'établit désormais comme suit:

Ateliers	Nombre d'exemplaires			Pourcentages
	Macédoine	Veroia	Total	
Trèves	1	—	1	0,20 %
Lugdunum	—	2	2	0,40 %
Ticinum	12	17	29	5,77 %
Aquilée	9	20	29	5,77 %
Rome	14	24	38	7,55 %
Carthage	8	9	17	3,38 %
Siscia	15	37	52	10,34 %
Serdique	7	22	29	5,77 %
Thessalonique	36	56	92	18,29 %
Héraclée	33	62	95	18,88 %
Nicomédie	—	7	7	1,39 %
Cyzique	36	39	75	14,91 %
Frappe de Cyzique	1	1	2	0,40 %
Antioche	7	6	13	2,58 %
Alexandrie	8	14	22	4,37 %
Total	187	316 ⁷	503	100 %

Nous renvoyons, pour les commentaires de ce tableau, à notre article⁸ car les pourcentages, après adjonction de la trouvaille de Veroia, restent sensiblement les mêmes, ce qui, du reste, est parfaitement normal. Nous noterons juste l'apparition de *folles* des ateliers de Lugdunum et surtout de Nicomédie dont l'absence, dans le trésor de Macédoine, pouvait paraître curieuse.

Nous redonnons les tableaux que nous avions dressés⁹ concernant la circulation monétaire dans les Balkans et en Asie Mineure au début du 4e siècle. Nous avons en effet eu connaissance d'un nouveau trésor de *folles*¹⁰ enfoui en 303¹¹ en Macé-

⁷ Franceschi parle de 324 folles dont 4 illisibles; resteraient 320 monnaies; mais il n'en catalogue que 319 et 2 références sont fausses: deux exemplaires de Serdique (RIC VI, 37) sont attribués à Sévère; or RIC VI, 37 correspond à Maximin; d'autre part l'exemplaire de Maximien à Nicomédie (RIC VI, 38) correspond à un *aureus*. Nous ne tenons donc compte que de 316 *folles*.

⁸ Loc. cit., p. 46–47.

⁹ Loc. cit., p. 48.

¹⁰ Borka Dragocvić Josifovska, «Un petit dépôt de folles provenant de Marvinci», Annuaire Fac. Phil. Univ. Skopje 22 (1970), p. 353–372 + 5 pls. (petit résumé en français, p. 20). Nous remercions J. Touratsoglou de nous avoir communiqué cette publication.

¹¹ L'auteur affirme que les monnaies datent de 296 à 305, à l'exception du no. 116, datant de 306. Mais la description qu'il donne de cette monnaie conduit à la dater des années 298/299 (RIC VI, no. 27 b à Carthage). D'autre part, 3 monnaies ont été mal attribuées: le no. 100 vient de Rome (RIC VI, 104 b) et non d'Aquilée; le no. 109 également (RIC VI, 96 b) et non de Siscia; le no. 110 vient de Ticinum (RIC VI, no. 33 b) et non de Siscia.

De ce fait, les monnaies les plus récentes datent de 303 et la date d'enfouissement de ce trésor doit être abaissée en conséquence. L'absence, à cette date, de monnaies de Nicomédie est particulièrement intéressante. J. P. Callu, *Genio Populi Romani* (1960), p. 56–57, datait les deux séries de *folles* émis par cet atelier sous la première tétrarchie du début 302; Sutherland, RIC VI, p. 545–546, n'a pas été convaincu par la démonstration de Callu et date la série SMN de 294/295 alors qu'il rejette la série SMNA-B en 303/304. Le fait qu'aucune de ces deux séries ne soit représentée à Marvinci en 303 alors que, par exemple, le monnayage d'un atelier plus lointain, Cyzique, est largement représenté (8 expl.), plaide en faveur de la position de Callu: peut-être même faudrait-il dater ces deux séries de 303/304.

doine; d'autre part H. Chantraine a publié la trouvaille d'Antalya¹² que nous citions à travers l'article de D. Kienast¹³ et certains chiffres en ont été modifiés; enfin, grâce à l'obligeance de M. William E. Metcalf, nous possédons des renseignements précis sur un autre trésor provenant d'Antalya¹⁴, datant des années 311/312.

Folles de la Première Tétrarchie:

Trouvailles	Exemples	Zone a	Zone b	Zone c	Zone d	Date
Marvinci	117	— 0/0	11,96 0/0	84,61 0/0	3,43 0/0	- 303
Oraios ¹⁵	931	0,33 0/0	6,25 0/0	87,30 0/0	6,12 0/0	305
Macédoine	423	0,71 0/0	23,40 0/0	68,09 0/0	7,80 0/0	310
Ankara	147	— 0/0	23,81 0/0	59,87 0/0	16,32 0/0	311
Antalya	134	1,49 0/0	26,11 0/0	59,72 0/0	12,68 0/0	311/312
Antalya	53	— 0/0	33,96 0/0	60,38 0/0	5,66 0/0	313

Tétrarchies suivantes:

Trouvailles	Exemples	Zone a	Zone b	Zone c	Zone d	Date
Macédoine	80	— 0/0	5,00 0/0	92,50 0/0	2,50 0/0	310
Ankara	160	— 0/0	0,62 0/0	92,26 0/0	3,12 0/0	311
Antalya	210	— 0/0	2,85 0/0	84,87 0/0	12,38 0/0	311/312
Antalya	282	— 0/0	— 0/0	29,79 0/0	70,21 0/0	313

Ces nouvelles trouvailles et les modifications de composition de la trouvaille d'Antalya s'intègrent parfaitement dans nos tableaux et les commentaires que nous en avions donné restent valables; nous les reprenons rapidement.

Au cours de la première tétrarchie, le monnayage des ateliers gaulois et britannique ne parvient pratiquement pas dans les Balkans ni en Asie Mineure. Les relations avec la Méditerranée occidentale sont plus importantes que celles entretenues avec l'Orient.

Au cours des tétrarchies suivantes, les relations Balkans–Occident et surtout Asie Mineure–Occident sont complètement suspendues de même que les relations entre Balkans, Asie Mineure et Orient. Les dissensions entre tétrarques expliquent ce fait: Constantin tient la Gaule et Maxence l'Italie; Galère tient les Balkans et l'Asie Mineure; Maximin la Syrie et l'Egypte; les ponts entre eux sont rompus et la monnaie ne circule pas. La répartition des trésors d'Antalya s'explique par la mort de Galère en 311 et la main mise sur l'Asie Mineure par Maximin: les ateliers orientaux sont enfin représentés dans des régions où leur monnaie aurait du circuler bien avant cette date: la pénétration de ce numéraire ne fait que débuter dans le premier trésor mais, en 313, il forme la majeure partie du deuxième trésor d'Antalya.

¹² «Schatzfund von Antalya», JNG XXVI (1976), p. 89–106, pl. 14–15.

¹³ «Der Münzfund von Ankara», JNG XII (1962), p. 65–112.

¹⁴ Coin Hoards, III (1977), no. 191: trésor de 345 folles proposé à l'ANS en 1976 maintenant dispersé (à l'exception de 10 expl. achetés par l'ANS); ce lot faisait partie d'un ensemble plus vaste, sans que l'on puisse le chiffrer de façon précise. M. Metcalf a dressé l'inventaire de ce lot qu'il nous a communiqué et dont il nous a permis de faire usage. Nous tenons à lui exprimer toute notre gratitude.

¹⁵ A. Romiopoulou et J. Touratsoglou, Arch. Ephemeris (1970), p. 47–65, pl. 13–26.

Nous ne pouvons qu'apprécier la concordance entre données historiques et numismatiques concernant le cloisonnement de la circulation monétaire et l'état de belligérance entre tétrarques. Lorsque la monnaie circule, elle circule avec les troupes.

Annexe

Il s'agit d'éprouver l'hypothèse H_0 : «les deux lots ont été prélevés dans le même trésor».

Appelons p_I la proportion de pièces des ateliers de Trèves et de Lugdunum¹⁶ dans le trésor, p_{II} , celle de Ticinum, etc.

Dans le cas où l'hypothèse H_0 est vraie, on peut calculer le nombre moyen de pièces par lot et par atelier pour tous les échantillons possibles de 503 pièces partagés en deux lots de 187 et 316 pièces chacun.

On obtient ces valeurs moyennes en multipliant la proportion p de pièces d'un atelier dans le trésor par l'effectif du lot correspondant.

Ainsi pour Trèves et Lugdunum on aura en moyenne $p_I \times 187$ pour le premier lot et $p_{II} \times 316$ pour le second.

En examinant la liste de tous les échantillons possibles de 503 pièces, on constate que les échantillons les plus fréquents sont ceux où les nombres observés ne sont pas trop différents des moyennes calculées. Les plus rares étant ceux où les nombres observés sont très différents des moyennes.

Un indice global noté traditionnellement χ^2 permet de caractériser les écarts entre les observations et les moyennes. Plus cet indice est grand, plus les observations diffèrent des moyennes calculées.

Une très bonne approximation de la proportion d'échantillons correspondant à une valeur donnée de χ^2 a été mise en table. Cette proportion est indépendante du nombre d'observations et dépend seulement du nombre de classes retenues.

Calculons cet indice global du χ^2 . Les proportions p_I , $p_{II} \dots$ nous sont en fait inconnues.

Nous devons les estimer à partir des observations.

Les meilleures estimations sont obtenues en divisant les fréquences d'atelier pour les deux lots par le nombre de pièces total soit 503.

Notons P_I , l'estimation de p_I , proportion des pièces de Lugdunum et de Trèves dans le trésor

$$P_I = \frac{1 + 2}{503} = \frac{3}{503} = 0,0059 \dots$$

De même P_{II} , proportion de pièces de Ticinum peut être estimé par

$$P_{II} = \frac{12 + 17}{503} = \frac{29}{503} = 0,0576 \dots$$

Formons avec ces estimations les estimations des nombres moyens par atelier et par lot.

¹⁶ Les ateliers de Trèves et de Lugdunum ont été regroupés de même que Cyzique et la frappe de Cyzique car les conditions d'utilisation du χ^2 portent sur les nombres moyens qui ne doivent pas être inférieurs à un; dans ce cas, il faut procéder au regroupement de certaines classes.

Pour Trèves et Lugdunum, nous avons

$$\text{lot de Macédoine } P_1 \times 187 = \frac{3}{503} \times 187 = 1,115\dots$$

$$\text{lot de Veroia } P_1 \times 316 = \frac{3}{503} \times 316 = 1,884\dots$$

Calculons ainsi tous les nombres moyens pour les deux lots puis retranchons-les des nombres observés correspondants.

	Macédoine	Veroia
Trèves et Lugdunum	1 - 1,115... = - 0,115...	2 - 1,884... = 0,115...
Ticinum	12 - 10,781... = 1,219...	17 - 18,218... = - 1,218...
Aquilée	9 - 10,781... = - 1,781...	20 - 18,218 = 1,781
	etc.	

Remarque: les sommes de ces différences en ligne et en colonnes doivent être nulles aux erreurs d'arrondi près.

L'examen de ces différences peut suggérer quelques conclusions; mais il est préférable d'utiliser l'indicateur global du χ^2 qui prend en compte simultanément toutes ces différences.

Pour obtenir la valeur de χ^2 , divisons les carrés de ces différences par le nombre moyen correspondant et faisons le total. Il vient

$$\begin{aligned} \chi^2 &= (1 - 1,115)^2 / 1,115 + (2 - 1,884)^2 / 1,884 + \\ &+ (8 - 8,178)^2 / 8,178 + (14 - 13,82)^2 / 13,82 = 15,062 \end{aligned}$$

Si l'hypothèse «les deux lots proviennent du même trésor» est vraie, la lecture de la table à la ligne 12¹⁷ (nombre de lignes du tableau I moins 1) nous permet de dire: 5 % des échantillons possibles de 503 pièces partagés en deux lots présentent un χ^2 supérieur à 21,0 et 95 % un χ^2 inférieur à 21,0.

Nous en déduisons que la valeur observée $\chi^2 = 15,062$ se produit dans plus de 5 % des cas lorsque l'hypothèse H_0 est vraie donc n'est pas une valeur exceptionnellement rare. Nous ne rejettions donc pas l'hypothèse H_0 car elle n'est pas mise en contradiction par l'expérience.

¹⁷ Le nombre 12 est égal à la valeur moyenne de χ^2 calculée pour tous les échantillons possibles: on l'appelle degré de liberté.

Tableau 1

		Macédoine	Veroia	Total
I	Trèves et Lugdunum	1	2	3
II	Ticinum	12	17	29
III	Aquilée	9	20	29
IV	Rome	14	24	38
V	Carthage	8	9	17
VI	Siscia	15	37	52
VII	Serdique	7	22	29
VIII	Thessalonique	36	56	92
IX	Héraclée	33	62	95
X	Nicomédie	—	7	7
XI	Cyzique et Frappe de Cyzique	37	40	77
XII	Antioche	7	6	13
XIII	Alexandrie	8	14	22
Total		187	316	503

Tableau 2 Bornes pour χ^2 à f degrés de liberté

f	5 %	1 %	0,1 %	f	5 %	1 %	0,1 %
1	3,84	6,63	10,8	21	32,7	38,9	46,8
2	5,99	9,21	13,8	22	33,9	40,3	48,3
3	7,81	11,3	16,3	23	35,2	41,6	49,7
4	9,49	13,3	18,5	24	36,4	43,0	51,2
5	11,1	15,1	20,5	25	37,7	44,3	52,6
6	12,6	16,8	22,5	26	38,9	45,6	54,1
7	14,1	18,5	24,3	27	40,1	47,0	55,5
8	15,5	20,1	26,1	28	41,3	48,3	56,9
9	16,9	21,7	27,9	29	42,6	49,6	58,3
10	18,3	23,2	29,6	30	43,8	50,9	59,7
11	19,7	24,7	31,3	31	45,0	52,2	61,1
12	21,0	26,2	32,9	32	46,2	53,5	62,5
13	22,4	27,7	34,5	33	47,4	54,8	63,9
14	23,7	29,1	36,1	34	48,6	56,1	65,2
15	25,0	30,6	37,7	35	49,8	57,3	66,6
16	26,3	32,0	39,3	36	51,0	58,6	68,0
17	27,6	33,4	40,8	37	52,2	59,9	69,3
18	28,9	34,8	42,3	38	53,4	61,2	70,7
19	30,1	36,2	43,8	39	54,6	62,4	72,1
20	31,4	37,6	45,3	40	55,8	63,7	73,4

Le tableau est extrait de: A. Hald, Statistical Tables and Formules (John Wiley and Sons, New York, 1952).



1



2



3



4



5



6



7



8



9

