L'ENCEINTE FOSSOYÉE DE L'ÉTOILE: GÉOMETRIE ET CHRONOLOGIE

PAUL-LOUIS VAN BERG*, Bruxelles

1. INTRODUCTION

L'étude qui suit est la troisième d'une série de recherches sur les procédures de construction d'enceintes fossoyées néolithiques. Les deux premières (van Berg 1989; 1991) étaient consacrées à 8 fossés du Rubané récent du nord-ouest de l'Europe. Elles ont permis de montrer qui ni le plan de ces fossés, ni la position des entrées, ni les longueurs et les surfaces utilisées n'avaient été laissés au hasard. Au contraire, on voit reparaître systématiquement les mêmes principes géométriques de construction avec quelques variantes minimes pour les deux enceintes de Köln-Lindenthal, la triple enceinte de Langweiler 8, ainsi que pour celles de Weisweiler 36 et de Darion. Certains plans, comme ceux de Langweiler 8 et de Köln-Lindenthal-nord sont parfaitement homothétiques (fig. 11), tandis que d'autres sont unis par des transformations géométriques diverses: symétries, étirements. On pouvait en conclure que, pour atteindre ce résultat, les Rubanés récents avaient dû disposer, vers 5000 avant notre ère, d'une unité de mesure des longueurs et d'algorithmes de construction relativement standardisés.

L'étude du fossé de l'Étoile et la comparaison de celui-ci avec les fossés rubanés permet de reposer le problème de sa chronologie et de pousser plus avant les recherches sur les premiers systèmes de mesure du nord-ouest européen.

2. L'ENCEINTE DE L'ÉTOILE: ATTRIBUTION ET CHRONOLOGIE

L'enceinte à fossé interrompu de l'Étoile (Somme, France), a été découverte et entièrement repérée en photographie aérienne par Agache (1971). Elle a fait l'objet de quelques sondages en 1972 et 1973, puis deux campagnes de fouille (1982 et 1983) ont été consacrées par Bréart aux entrées ouest et sud-est. Le plan d'ensemble a été levé en surface (Bréart 1984).

* Institut royal des Sciences naturelles de Belgique.

https://biblioteca-digitala.ro

Cette structure pose un problème d'attribution culturelle et de datation. Le mobilier archéologique retrouvé dans le remplissage du fossé et de la tranchée de fondation de la palissade qui borde ce dernier est très pauvre. La morphologie de quelques fragments de céramique évoque le Chasséen, tandis que deux petits tessons „décorés d'une série de lignes d'impressions tiretées, avec incrustation blanche" rappellent l'Epi-Rössen ou le Cerny. Le matériel lithique est également compatible avec un Néolithique moyen. On dispose par ailleurs de deux datations radiométriques, l'une de 5390±100 BP (Lyon 2679), faite sur de gros charbons de bois prélevés au fond d'un des trous de poteau de la palissade, l'autre de 5990±160 BP (Lyon 3058), effectuée sur des charbons de bois recueillis dans la couche archéologique du fossé. Soit, d'après les tables de calibration établies par Gilot et Mahieu (1987), avec une erreur de 1 sigma: 4350—4070 et 5100—4740 avant J.-C. Le premier intervalle serait en principe compatible avec une culture du Néolithique moyen (Epi-Rössen, Chasséen, Michelsberg?), le second avec l'un ou l'autre groupe du Néolithique ancien (Rubané récent du Bassin parisien, groupe de Blicquy — Villeneuve-Saint-Germain). Bréart opte pour une occupation du site dès le début du Néolithique moyen et rejette la date la plus haute.

Or, certaines caractéristiques géométriques et métriques du plan suggèrent qu'une datation au Néolithique ancien ne peut être exclue, à moins de supposer la persistance, un demi-millénaire après la disparition des Rubanés, des traditions architecturales élaborées par ceux-ci, ce qui paraît peu probable.

3. LOCALISATION ET CARACTÉRISTIQUES

Implantée en bordure de plateau, sur le versant nord de la vallée de la Somme, entre 75 et 65 m d'altitude, l'enceinte de forme approximativement ovale est entourée d'un fossé interrompu doublé d'une palissade, enfermant un espace de plus de 4 hectares. Elle est divisée en deux parties inégales par une palissade intérieure joignant les côtés nord et sud. Des huit interruptions du fossé, deux sont localisées approximativement aux extrémités est et ouest, tandis que les autres sont réparties en deux groupes de trois, respectivement au nord et au sud. Le plan publié par Bréart (1984 et nos figs. 1 et 5), nous a permis de faire les mesures suivantes:

— longueur maximum: ±273 m;
— largeur maximum: ±201 m;
— périmètre (au bord extérieur du fossé): ±763 m;
— surface: ±43647 m²;

4. STRUCTURE GÉOMÉTRIQUE

Des deux parties de l'enceinte séparées par la palissade intérieure, la plus grande, à l'est, est à peu près congruente à un arc de cercle de ±103 m de rayon (fig. 2). La différence de ±5 m qui distingue le diamètre du cercle et la largeur maximum de l'enceinte est liée au fait que

https://biblioteca-digitala.ro

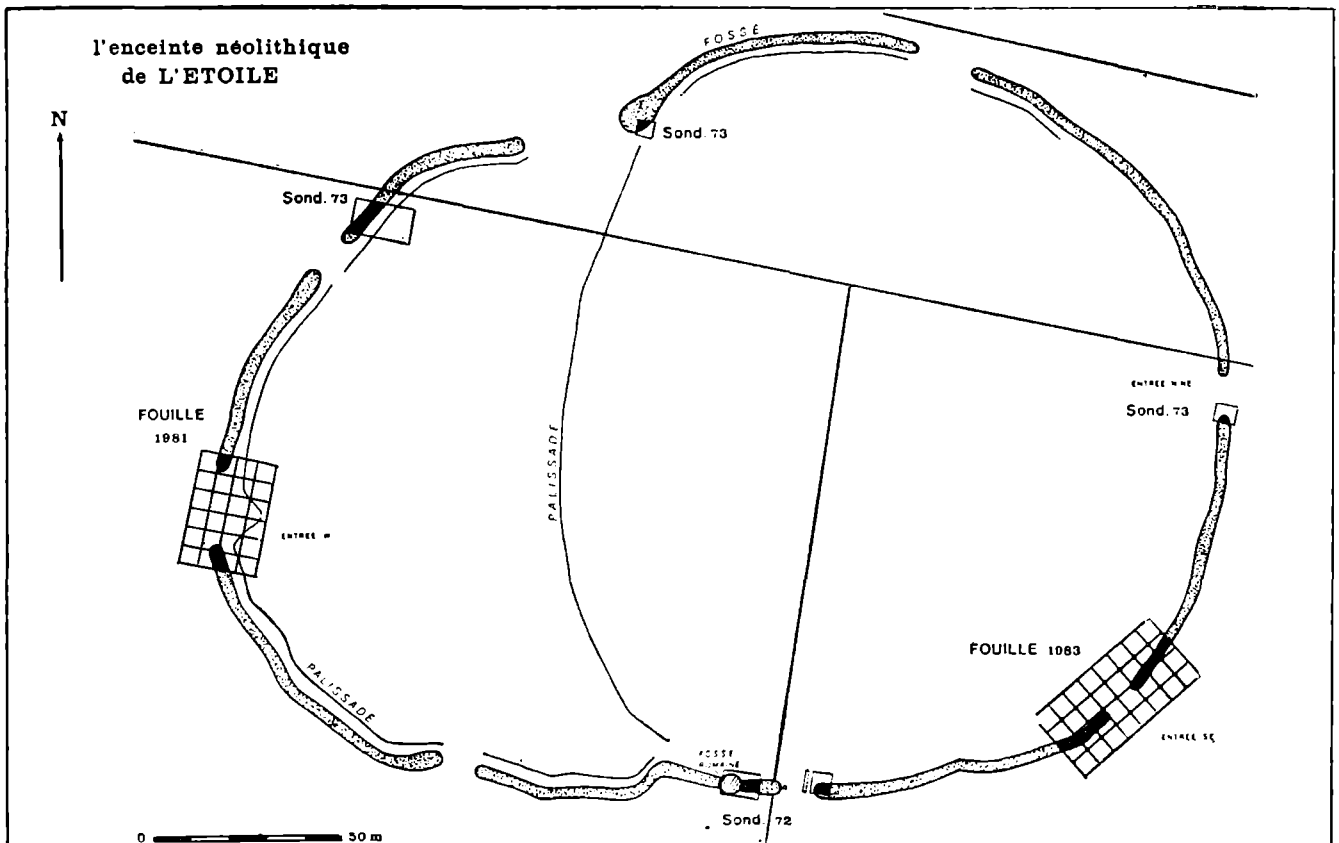

Fig. 1. L'enceinte de l'Etoile (Somme, France): extrait de Bréart 1984.

https://biblioteca-digitala.ro

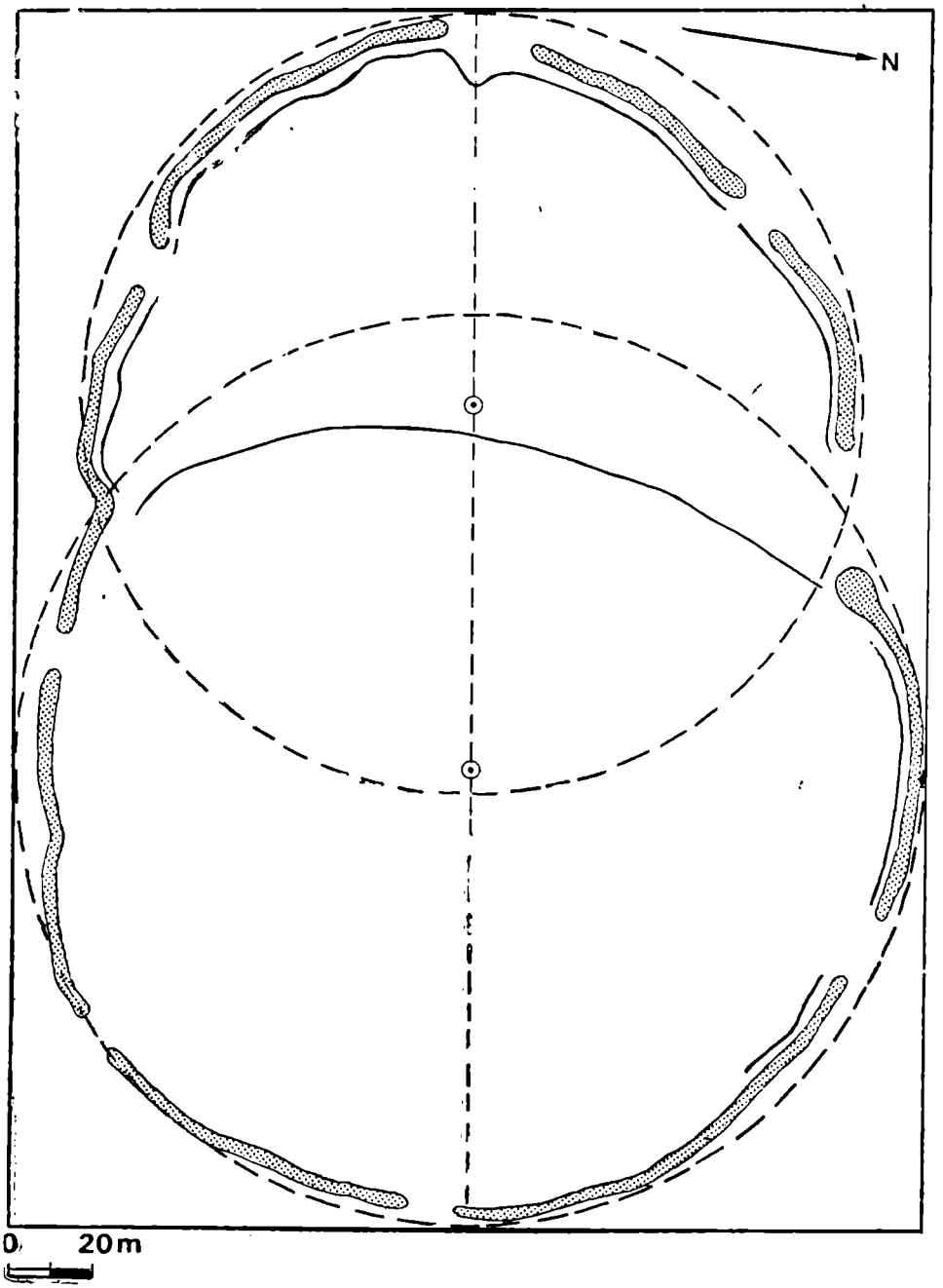

Fig. 2. L'Etoile: la mise en place du fossé a été réalisée au départ de deux cercles.

https://biblioteca-digitala.ro

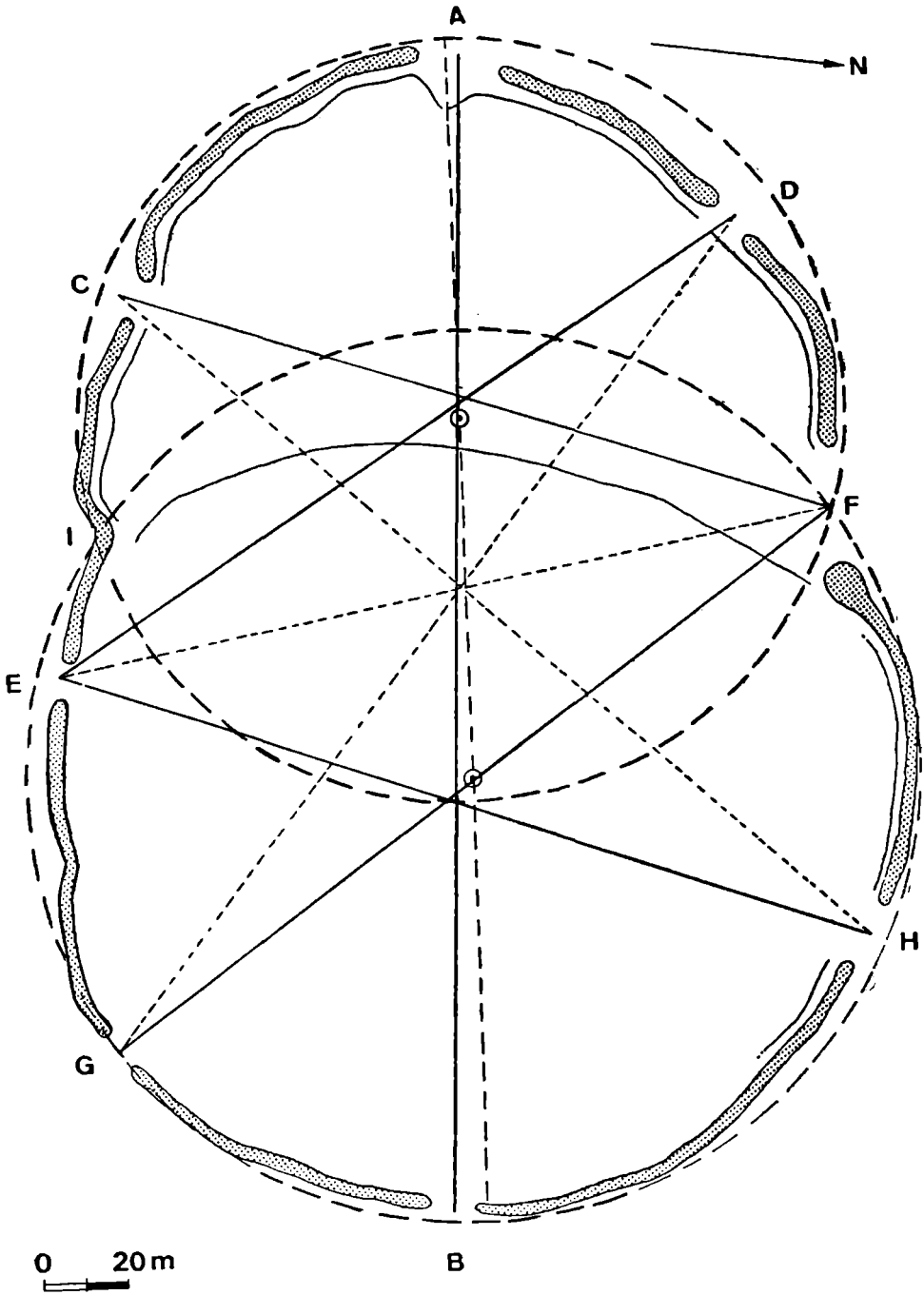

Fig. 3. L'Etoile: les droites qui joignent les milieur des entrées sont concourantes.

https://biblioteca-digitala.ro

la circonférence de celle-ci est légèrement aplatie à hauteur des entrées. La partie orientale du fossé est congruente à ce cercle sur une longueur de ±430 m.

La partie ouest est congruente à un second arc de cercle de ±89 m de rayon, sur une longueur de ±333 m. Le raccord des deux cercles est nettement visible au sud et coincide avec le milieu de l'entrée nord. En considérant la droite qui porte les centres des deux cercles comme l'axe de symétrie de l'enceinte, on peut construire en partant de celui-ci un rectangle tangent par trois côtés au grand cercle et par le quatrième au petit cercle (fig. 2).

D'autre part, les droites qui portent les milieux des entrées (A, B), (D, E) et (C, F) sont concourantes (fig. 3), de même que celles qui portent les milieux des entrées (A, B), (F, G) et (E, H). Les deux points d'intersection ainsi déterminés sont très proches des centres des cercles: ±7,5 m à l'est et un peu moins à l'ouest. Tout se passe donc comme si les huit entrées avaient été mises en place pour être diamétralement opposées deux à deux. Les droites AB, CH, DG et EF sont également concourantes.

Notons que la droite AB n'est pas parallèle à l'axe de symétrie de l'enceinte, mais fait avec celui-ci un angle de ±2°30′. En outre, les droites CF et EH sont parallèles, tandis que les droites DE et FG forment un angle de faible amplitude.

5. PARTICULARITÉS MÉTRIQUES (fig. 4)

1. La largeur (201 m) et la longueur (273 m) de l'enceinte sont entre elles dans rapport de 201/273=0,736, soit ±3/4.
2. La tangente à la palissade, parallèle au petit côté du rectangle, coupe ce dernier au tiers de sa longueur.
3. La surface enclose dans la partie est de l'enceinte est de ±29093 m², pour ±14554 m² à l'ouest (les surfaces mesurées sont comprises entre le bord extérieur du fossé et la palissade transversale). Autrement dit, l'erreur sur le partage 2/3—1/3 est indissociable de notre erreur de mesure.
4. La surface du rectangle circonscrit à l'enceinte: ±201×±273 m²= =±54873 m². Le rapport de cette surface à la surface enclose est de 43647/54873=0,795.
5. La surface de la partie orientale est à celle du rectangle correspondant dans le même rapport: 29093/36582=0,795. Il en va évidemment de même pour la partie ouest.
6. Le périmètre de la partie est (palissade comprise) est de ±602,5 m, tandis que celui du rectangle correspondant est de 766 m. Soit un rapport de 602,5/776=0,786.

On voit que les rapports des surfaces encloses à celles des rectangles correspondants sont proches de celui de l'ellipse au rectangle circonscrit, soit: /4=0,785.

Quant au rapport du périmètre de l'ellipse inscrite à celui du grand rectangle vaudrait ici 749/948=0,790.

Tout ceci n'aurait qu'un intérêt ludique, si les structures géométriques et métriques de l'enceinte de l'Étoile et ne trouvaient ailleurs des éléments de comparaison très précis (§7).

https://biblioteca-digitala.ro

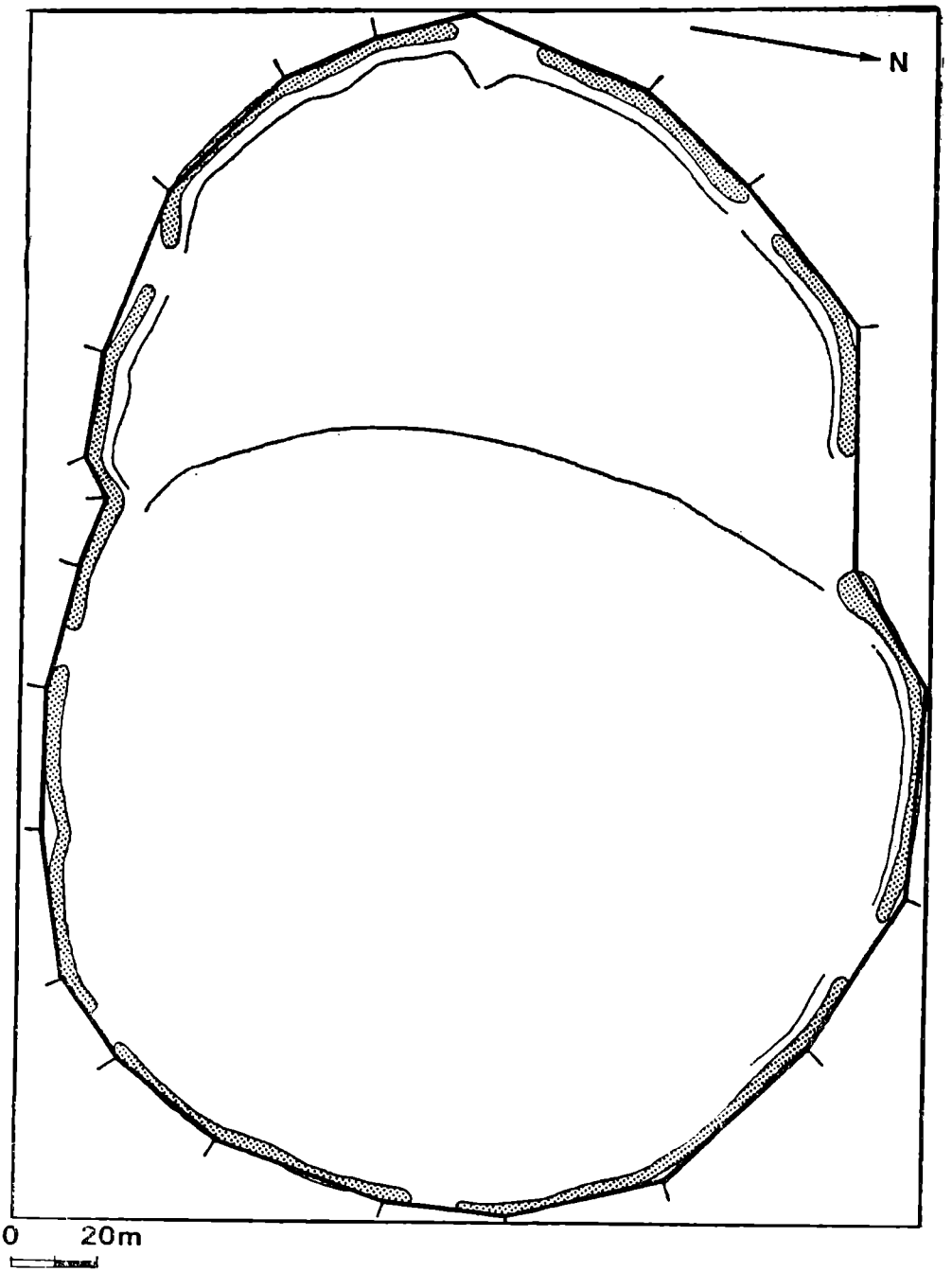

Fig. 4. L'Etoile: plan coté. La surface de la partie orientale de l'enceinte est double de celle du secteur occidental.

https://biblioteca-digitala.ro

6. ORGANISATION DE LA CONSTRUCTION

On peut se représenter la procédure de mise en place de l'enceinte en plusieurs étapes.

1. Mise en place du grand axe médian, sans doute perpendiculairement à la ligne de plus grande pente, avec une orientation approximative est-ouest.

2. Détermination d'un axe perpendiculaire valant les 3/4 du premier, peut être sur la droite qui portera les points I et F d'intersection des deux cercles (fig. 3).

3. Tracé du cercle oriental.

4. Tracé du cercle occidental. Le rayon de ce cercle vaut $\pm 1/3$ de la longueur du grand axe.

5. Mise en place d'une série de points de repère le long de chacun des arcs de cercle utilisés. Ces points seront joints par des segments de fossé rectilignes, ce qui donnera à l'enceinte un aspect polygonal très visible (fig. 4).

6. Mise en place des entrées (fig. 3). A titre d'hypothèse, nous proposons une succession d'opérations qui nous paraît simple, mais d'autres procédures sont certainement possibles. La grande entrée nord (F) a pour milieu le point d'intersection des deux cercles. Les entrées A et B sont localisées aux deux extrémités du grand axe. L'entrée G est visée à partir de F sur la droite qui porte le centre du cercle oriental. L'entrée C est visée à partir de F, sur un diamètre du petit cercle. Les entrées D et E peuvent alors être positionnées sur un autre diamètre, parallèle à FG. Enfin, l'entrée H est mise en place sur un diamètre du grand cercle, parallèle à FC.

7. Le fossé est creusé et doublé de la palissade.

8. La palissade intérieure est implanté de façon à joindre les extrémités du fossé oriental, d'où son asymétrie, car le fossé est interrompu à l'est de l'entrée F. Le partage précis que cette palissade opère entre les deux parties de l'enceinte pose un irritant problème, dont on peut tenter une première approche en examinant les rapports des rectangles et des formes inscrites (fig. 5). On voit en effet que la partie orientale de l'enceinte s'inscrit dans le rectangle correspondant comme l'enceinte complète dans le grand rectangle. Le rectangle oriental valant les deux-tiers du grand, on peut s'attendre à ce que la surface de la partie est de l'enceinte vaille à peu près les deux-tiers de la surface totale. Toutefois, la précision du partage suggère un calcul plus précis et la comparaison avec l'enceinte sud de Köln-Lindenthal fournit une indication dans le même sens.

7. COMPARAISONS

Darion (prov. de Liège, Belgique)

Le plan de l'enceinte de Darion (fig. 6), constituée d'un fossé interrompu doublé d'une palissade, présente quelques ressemblances avec celui de l'Étoile par sa forme grossièrement ovale et ses proportions: L (157 m)/l (115 m)=0,732, pour 0,736 à l'Étoile. Les surfaces de l'Étoile

https://biblioteca-digitala.ro

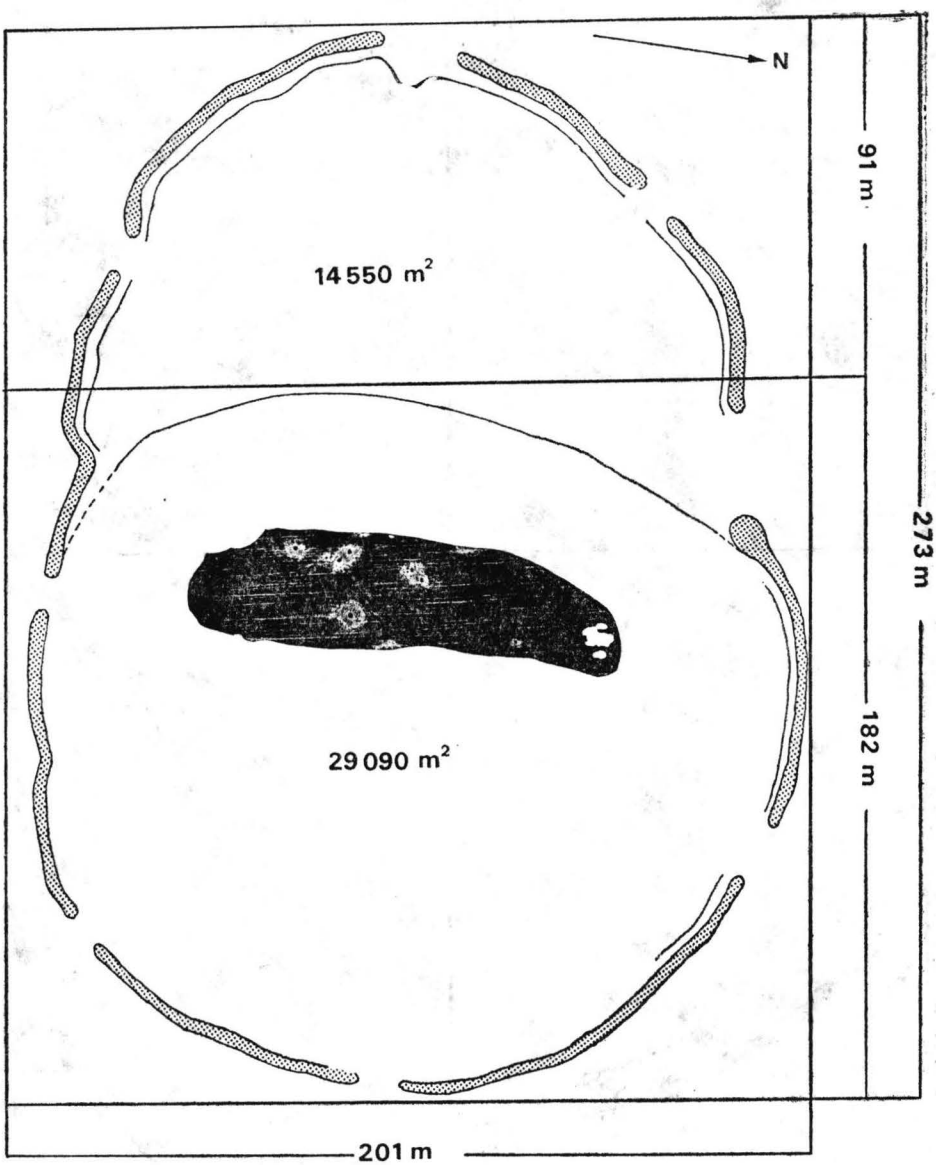

Fig. 5. L'Etoile: les points portés par le circonférence du cercle sont reliés par des segments de fossé rectilignes.

https://biblioteca-digitala.ro

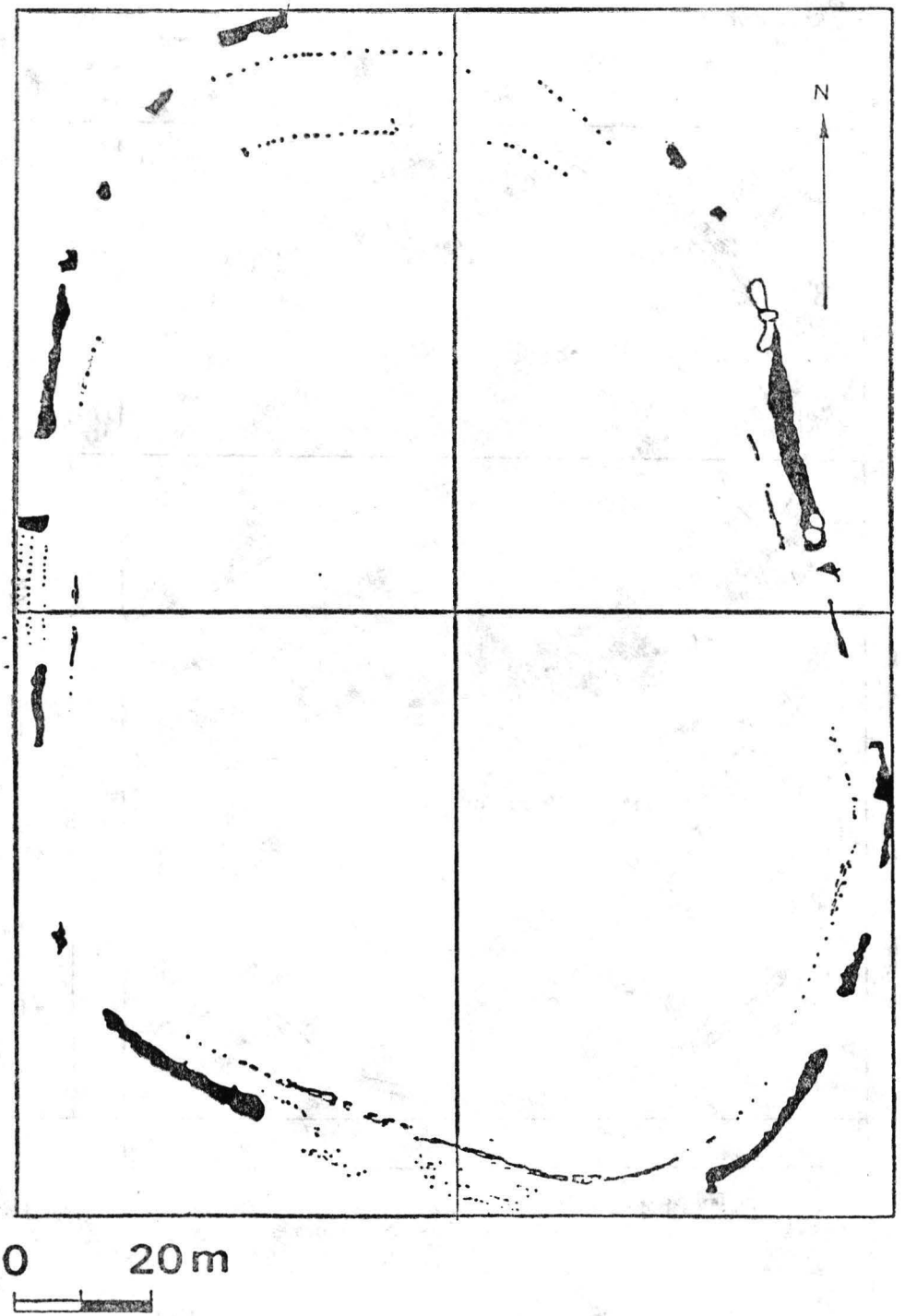

Fig. 6. L'enceinte de Darion (province de Liège, Belgique), d'après Cahen et al. 1987.

https://biblioteca-digitala.ro

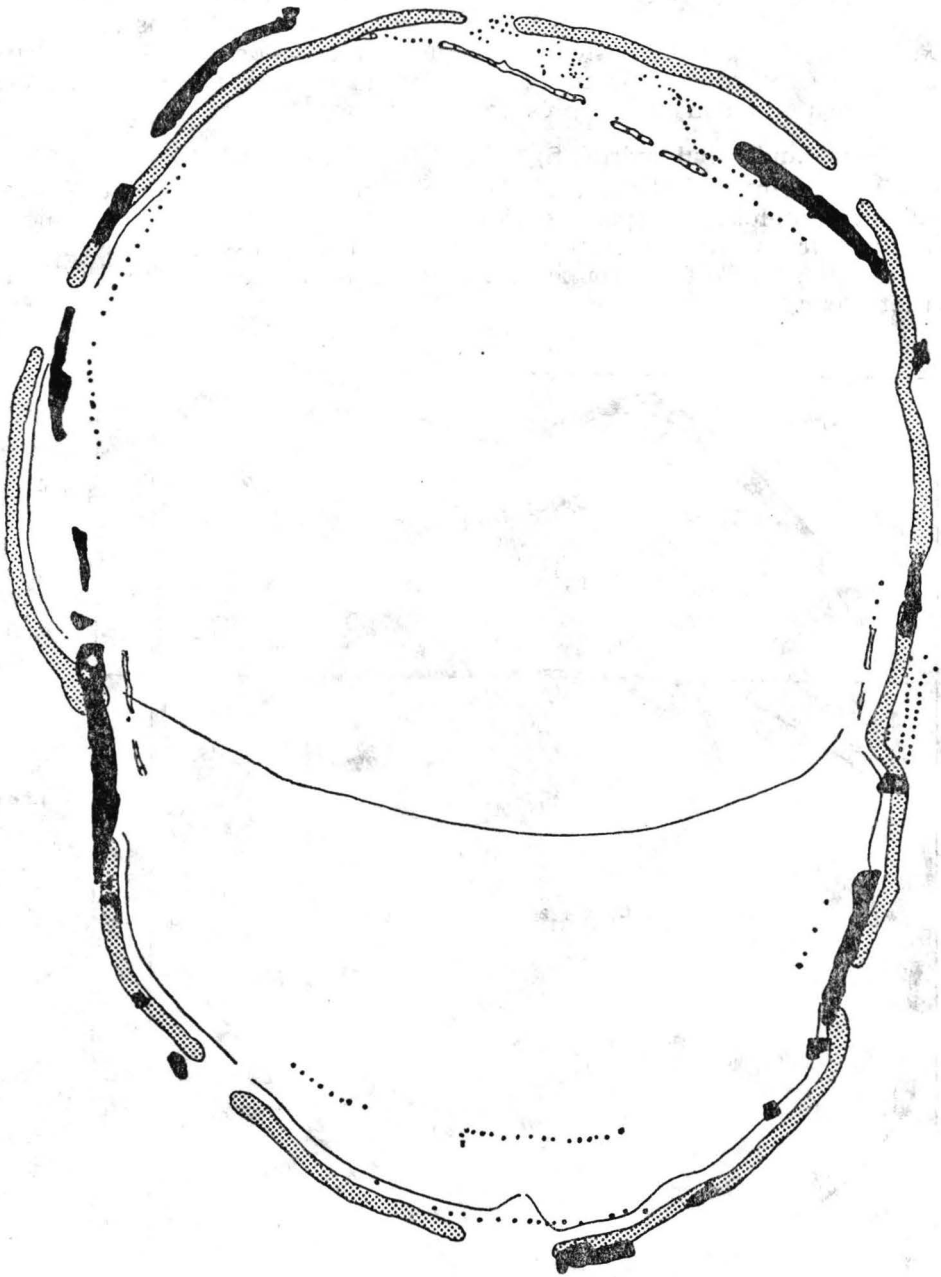

Fig. 7. Le plan de l'enceinte de Darion (en noir), agrandi, est congruent à celui de l'Etoile; au départ les deux plans sont homothétiqnes.

https://biblioteca-digitala.ro

($\pm$43647 m²) et de Darion ($\pm$14144 m²) sont entre elles dans un rapport de 3 à 1 (43647/14144=3,083). Si à présent nous agrandissons le plan de Darion de manière à ajuster sa longueur à celle de l'Étoile, les deux fossés se superposent sur une grande partie de leur tracé (fig. 7). Les deux plans sont donc à peu près homothétiques.

Köln-Lindenthal-sud (KLS)

Les enceintes de l'Étoile et de KLS apparaissent nettement dissemblables. Toutefois, les espaces enclos sont subdivisés de la même manière, un fossé transversal correspondant à KLS à la palissade intérieure de l'Étoile (fig. 8). Ce fossé coupe également le grand axe du site au 1/3 de sa longueur.

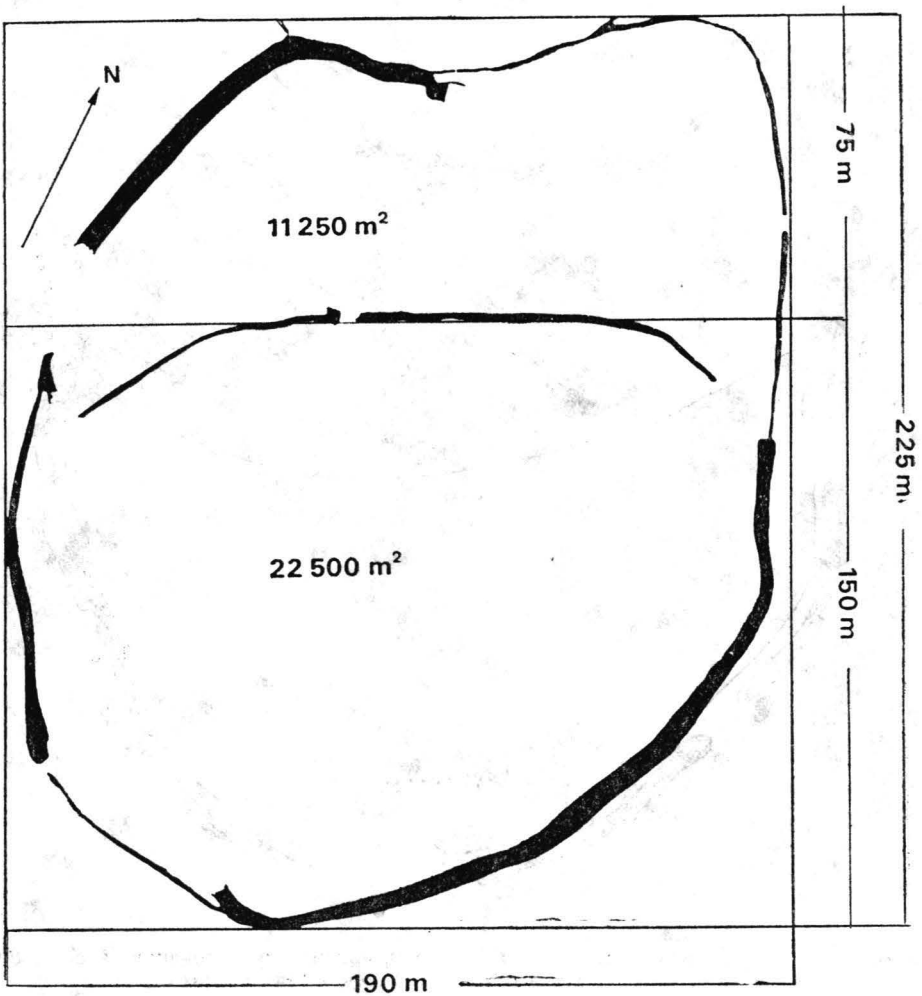

Fig. 8. Köln-Lindenthal (R.F.A.), enceinte sud: plan côte. La surface de la partie méridionale est double de celle du secteur septentrional, d'après Butter et al. 1936.

https://biblioteca-digitala.ro

Si à l'Étoile, la palissade joint les extrémités du fossé oriental par une courbe irrégulière, à KLS le tronçon médian du fossé intérieur est presque rectiligne. Malgré cette différence, les deux parties de la surface ainsi délimitées représentent à nouveau 2/3 et 1/3 de la surface totale, soit ± 22501 m² et ± 11249 m², pour un total de ± 33750 m². Cette fois encore, l'erreur sur le partage n'est pas dissociable de notre erreur de mesure. La répétition du phénomène donne à penser que dans les deux sites, le partage précis de la surface en 2/3 et 1/3 ne peut être attribué au hasard.

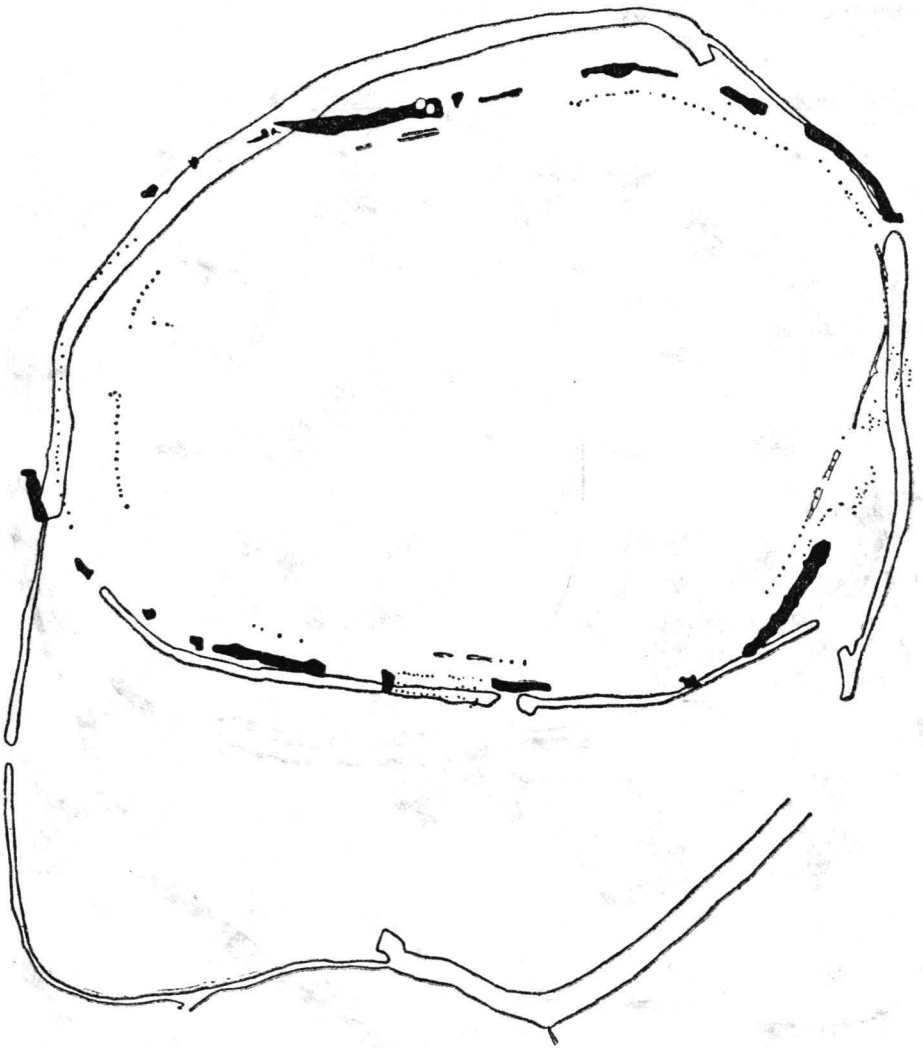

Fig. 9. Le plan de l'enceinte de Darion (en noir), agrandi, est congruent à celui du secteur méridional de l'enciente sud de Köln-Lindenthal. Au départ, les deux plans sont homothétiques. Darion: d'après Cahen et al. 1987.

https://biblioteca-digitala.ro

À Köln-Lindenthal-sud comme à l'Étoile, on peut avancer que la plus grande des deux parties s'inscrit dans le rectangle correspondant comme l'enceinte complète dans le grand rectangle, mais cette fois encore il semble que l'explication soit insuffisante et qu'il faille penser à une forme ou une autre de calcul des surfaces.

L'homothétie qui unit l'enceinte de l'Étoile, celle de Darion et de la partie sud de Köln-Lindenthal fournit ici un argument supplémentaire. En effet, après agrandissement et réduction convenable, les trois plans peuvent être superposés (figs. 9—10), ce qui laisse supposer que la forme de l'enceinte était systématiquement recherchée, même si les procédures de mise en place ne sont pas identiques.

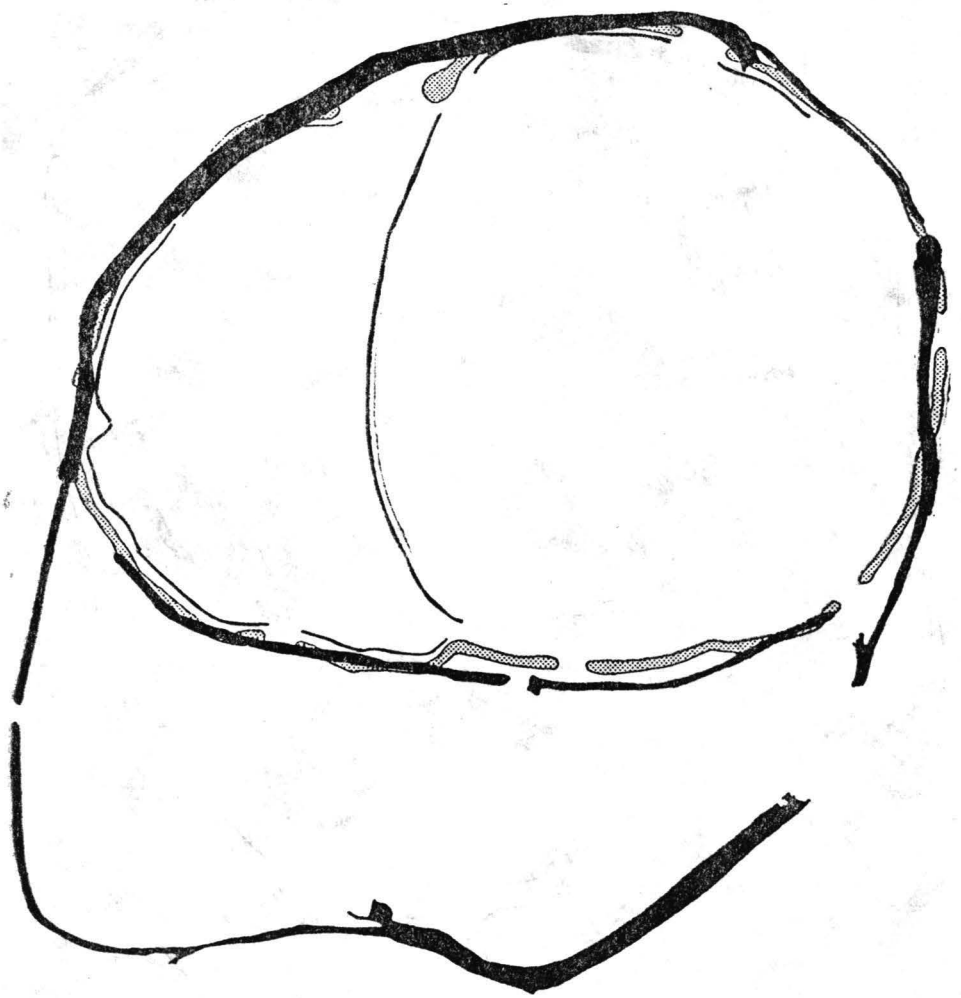

Fig. 10. Le plan de l'enciente de l'Etoile (en tramé), réduit, est congruent à celui du secteur méridional de l'enceinte sud de Köln-Lindenthal.

https://biblioteca-digitala.ro

8. LES AUTRES ENCEINTES RUBANÉES

La mise en place au départ de cercles n'est pas attestée pour les enceintes rubanées examinées jusqu'ici. Il semble que dans celles-ci, après avoir implanté un rectangle muni de deux axes perpendiculaires, les constructeurs travaillent par moitiés. Un cordeau probablement de longueur prédéterminée est fixé à une extrémité d'un demi-axe et rejoint

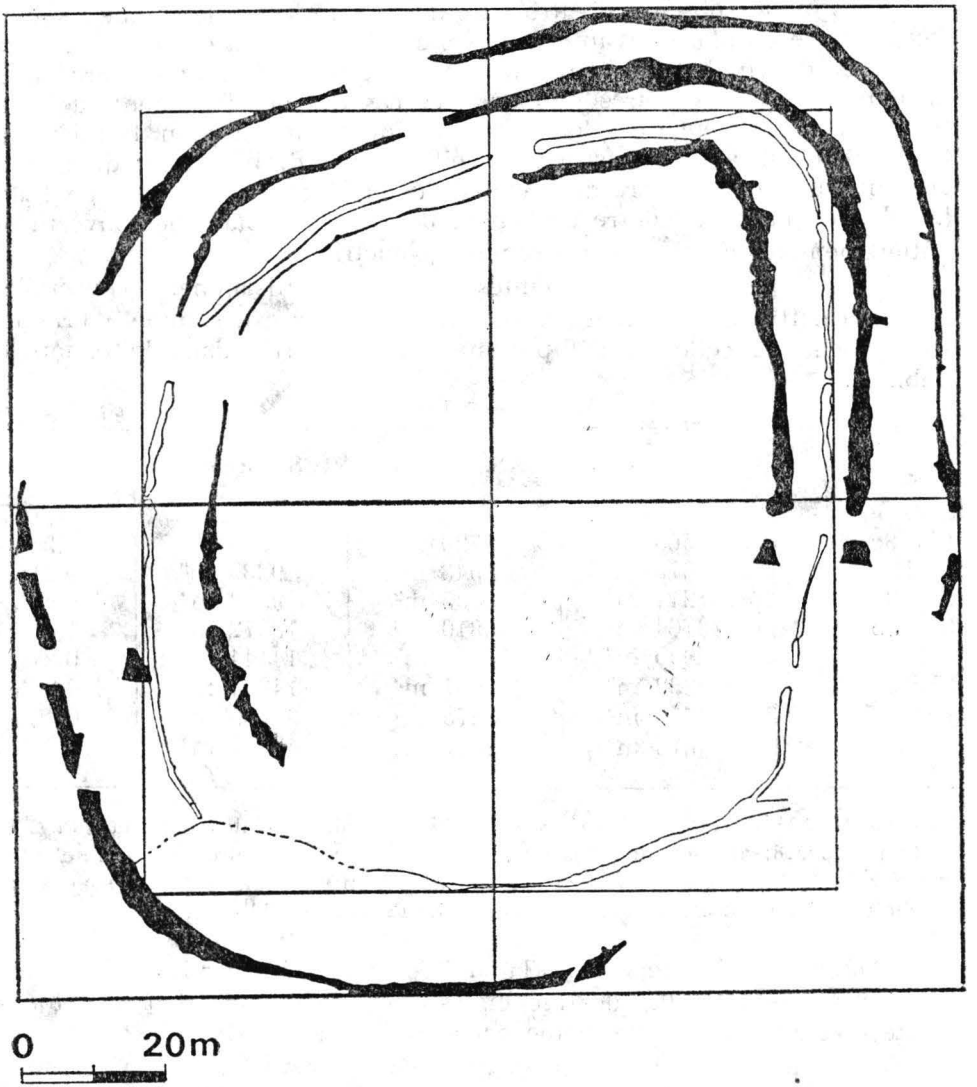

Fig. 11. Le plan de l'enceinte nord de Köln-Lindenthal est superposé à celui de la triple enciente de Langweiler 8 (en noir). Les deux plans (à la même échelle) sont parfaitement homothétiques et les entrées occupent des positions homologues; d'après Buttler et al. 1936 et Boelicke et al. 1988.

https://biblioteca-digitala.ro

l'extrémité du demi-axe opposé en formant une courbe convexe tangente à un troisième côté du rectangle. Si cette hypothèse est correcte, les Rubanés auraient ainsi mis au point un système souple leur permettant d'atteindre approximativement la surface recherchée tout en adaptant son contour au relief du terrain, tantôt en longeant les courbes de niveau, tantôt en les recoupant perpendiculairement. Un tel procédé de construction expliquerait du même coup pourquoi diverses enceintes rubanées possèdent les mêmes asymétries (van Berg 1989).

Nous avions observé d'autre part un certain souci de géométrisation dans la mise en place des interruptions des fossés et/ou des entrées, mais sans y découvrir de modèle répétitif, parce que plusieurs structures sont incomplètes et aussi parce que tous les cas ne sont pas identiques, en sorte qu'on ne peut compléter systématiquement un plan lacuneux à l'aide d'un autre. Toutefois à Langweiler 9, des droites tirées du milieu des entrées vers le centre du rectangle déterminent trois angles de 120°. Le plan de l'Étoile, montre également une mise en place des ouvertures entièrement réglée par un programme géométrique.

Dans le cas des sept enceintes rubanées suffisamment conservées pour permettre une évaluation, la surface enclose est, comme à l'Étoile, très proche de celle de l'ellipse qui serait inscrite dans le rectangle (tabl. 1).

Site	S. rectangles	S. ellipses	S. enceintes	E
LW 8c	8568 m²	6729 m²	6818 m²	1,3%
KLN	10878 m²	8543 m²	9335 m²	9,2%
LW 9	11211 m²	3805 m²	9383 m²	6,5%
LW 8b	13764 m²	10810 m²	10972 m²	1,4%
DA	18055 m²	14180 m²	14144 m²	0,2%
LW 8a	18832 m²	14791 m²	14834 m²	0,2%
KLS	42750 m²	33575 m²	33750 m²	0,5%
Étoile	54873 m²	43097 m²	43647 m²	1,2%

Tableau 1. DA=Darion. KLN—KLS=Köln-Lindenthal, enceintes nord et sud. LW 8=Langweiler 8; a: enceinte extérieur; b: enceinte intermédiaire; c: enceinte intérieure. LW 9=Langweiler 9. La surface enclose est en moyenne de 2,51% supérieure à celle de l'ellipse inscrite dans le rectangle; E=(S. enc./S. ell.)×100.

D'autre part, le rapport des la surfaces délimitées par les bords extérieurs des fossés à celles des rectangles circonscrits varie dans une fourchette étroite; il en va de même pour les périmètres (tableau 2).

Les dimensions des enceintes (périmètres et surfaces) sont étroitement liées à celles des rectangles circonscrits. Il semble donc que ce soient effectivement les dimensions des axes perpendiculaires de départ et la longueur du périmètre de l'enceinte qui déterminent la surface enclose.

https://biblioteca-digitala.ro

Site	P. rect.	P. enc.	P. enc./P. rect.	S. enc./s. rect.
LW8c	372 m	314 m	0,844	0,796
KLN	418 m	349 m	0,835	0,858
LW9	424 m	358 m	0,844	0,837
LW8b	470 m	388 m	0,825	0,797
DA	544 m	436 m	0,801	0,783
LW8a	549 m	452 m	0,823	0,788
KLS	830 m	686 m	0,826	0,789
Étoile	948 m	763 m	0,805	0,795

Tableau 2. Les périmètres des enceintes valent en moyenne 81 à 84% de ceux des rectangles (0,825±0,015), tandis que les surfaces (voir tableau 1) valent en moyenne de 78 à 83% de celles des rectangles (0,805±0,025), ou de 78 à 81% si on enlève le terme extrême de la distribution (KLN=0,858).

9. AUTRES RAPPORTS DIMENSIONNELS

Si pour chaque enceinte envisagée séparément, on peut imaginer que ces procédures géométriques simples suffisent à la mise en place, il n'en va plus de même lorsqu'on examine les rapports dimensionnels qui unissent les différentes enceintes, y compris celle de l'Étoile.

Les longueurs

Parmi les longueurs des axes des 9 fossés (8 rubanés plus l'Étoile), certaines se répètent plusieurs fois, donnant à penser qu'il s'agit de longueurs canoniques, utilisées de manière systématique (tabl. 3).

Site	L (en m)	l (en m)
LW8c	(102)	84
KLN	111	98
LW9	111	101
WW36	(124)	(111)
LW8b	(124)	111
DA	157	115
LW8a	139,5	135
KLS	225	190
Etoile	273	201

Tableau 3. DA=Darion. KLN-KLS=Köln-Lindenthal, enceintes nord et sud. LW8= =Langweiler 8; a: enceinte extérieure; b: enceinte intermédiaire; c: enceinte intérieure. LW 9=Langweiler 9. W=Weisweiler 36. Les dimensions entre parenthèses concernent des enceintes incomplètes. Elles ont été extrapolées en doublant la longueur du demi-rectangle (LW8b-c), et en comparant le plan de Weisweiler 36 à ceux de Köln-Lindenthal-nord et de Langweilleir 9 (van Berg, 1991).

https://biblioteca-digitala.ro

En outre, la plupart de celles-ci appartiennent à une progression arithmétique dont la raison varie autour de 11 ou 12 m (tabl. 4).

L'examen du tableau 4 montre que plusieurs termes de la série sont entre eux dans des rapports simples:

100±2 : 201=1/2
111 : 225=1/2
135 : 273=1/2
115 : 157=3/4
201 : 273=3/4
100±2 : 111=9/10
111 : 124=9/10

On peut donc supposer que ces nombres sont des multiples approchés d'une même unité de longueur.

84	98	111	115	(124)	135	139,5	157	190	201	225	273
	101	111		(124)							
	(102)	111									
		111									

Tableau 4. Longueurs et largeurs des enceintes, rangées en ordre croissant.

Les surfaces

Si nous prenons la suite croissante des surfaces des enceintes et de leurs rectangles circonscrits, y compris celles des deux parties de l'Étoile et de Köln-Lindenthal sud, nous pouvons construire le tableau 5.

S. enceintes (en m²)	S. rectangles (en m²)	S. moyennes (en m²)
6 818	—	6 818
9 335—9 383	8 568	9 095
10 972—11 249	10 878—11 211	11 077
14 144—14 544—14 834	13 764—14 250	14 307
—	18 055—18 832—18 291	18 392
22 501	—	22 501
29 093	28 500	28 796
33 750	36 582	35 166
43 647	42 750	43 198
—	54 873	54 873

Tableau 5. Surfaces (en m²) des enceintes et des rectangles rangées en ordre croissant.,

Dans la colonne de gauche, les surfaces des enceintes sont rangées en ordre croissant. Les nombres proches les uns des autres ont été disposés sur une même ligne. Chaque nombre (ou moyenne des nombres) porté(e) sur une ligne vaut entre 68% et 84% du suivant.

https://biblioteca-digitala.ro

La deuxième colonne présente de la même manière les surfaces des rectangles. Chaque nombre (ou moyenne des nombres) porté(e) sur une ligne vaut entre 76,2% et 85,6% du suivant. On notera que les lignes vides ne détruisent pas la progression.

La répétition de grandeurs proches dans les deux colonnes suggère que certaines surfaces ont été recherchées systématiquement, tant pour les enceintes, que pour les rectangles circonscrits. Ce trait est confirmé par le fait que même lorsqu'une ligne porte plusieurs nombres, le caractère discontinu de la série reste nettement marqué.

Dans l'hypothèse où les nombres portés sur chaque ligne des deux premières colonnes seraient des approximations d'une surface recherchée, nous présentons dans la colonne de droite les moyennes par ligne.

À l'exception du premier terme qui dénote quelque peu dans la série, chacun des nombres repris dans la dernière colonne appartient à une progression géométrique dont la raison est 1,25; autrement dit, chaque nombre vaut à peu près 80% du suivant.

Le tableau 6 illustre cette proposition: les surfaces moyennes ont été classées en ordre décroissant (1-ère colonne). La seconde colonne donne les quotients obtenus en appliquant récursivement une division par 1,25 à un dividende de départ égal à 54873, soit la surface du rectangle circonscrit à l'enceinte de l'Étoile. Les 3-ème et 4-ème colonnes donnent les différences des deux premières. Les quotients successifs sont très proches des valeurs reprises dans la 1-ère colonne. La moyenne des écarts en valeur absolue vaut 2,2%.

Tout se passe donc comme si les dimensions des rectangles et des enceintes avaient été calculées pour obtenir des surfaces prédéterminées, fût-ce à partir de proportions différentes, et comme si ces surfaces étaient unies par une progression croisante de raison 1,25. On est surpris de voir à quel point les dimensions de l'Étoile s'insèrent parfaitement dans la série des dimensions linéaires et des surfaces des enceintes rubanées.

Étant donné la relation qui unit périmètres et surfaces, on peut construire des tableaux similaires aux précédents pour les périmètres des

S. moyennes (en m²)	Q. (d=1,25)	S—Q	$100 \times \frac{\lvert S-Q \rvert}{\lvert S \rvert}$
54 873	—	—	—
43 198	43 898	—700	1,62%
35 166	35 188	48	0,13%
28 796	28 094	702	2,44%
22 501	22 475	26	0,11%
18 392	17 980	588	3,20%
14 307	14 384	—77	0,54%
11 077	11 507	—430	3,88%
9 095	9 206	—111	1,22%
6 818	7 364	454	6,65%

Tableau 6. En appliquant récursivement une division par 1,25 à un dividende de départ égal à 54873 (surface du rectangle circonscrit à l'enceinte de l'Etoile), on obtient des valeurs très proches de celles de la 1-ère colonne. La moyenne des écarts en valeur absolute est de 2,2%.

https://biblioteca-digitala.ro

enceintes et des rectangles. S'agissant de longueurs et non plus de surfaces, on peut s'attendre à ce que la raison de la progression soit égale à la racine carrée de la précédente (1,25), soit 1,118. Les tableaux 7 et 8 montrent qu'il en est bien ainsi.

Les rapports dimensionnels observés dans la suite des surfaces et des périmètres qui leur sont liés, suggère l'existence d'une série canonique de surfaces unies par une progression géométrique. Cette progression

P. enceintes	P. rectangles	Moyennes
314	—	314
349—358	—	353,5
388	372	380
436—452	418—424	432,5
—	470	470
557	530—544—549	545
602	584	593
686	680	683
763	766	764,5
—	830	830
—	948	948

Tableau 7. Périmètres des enceintes et des rectangles rangés en ordre croissant. Ce tableau a été construit de la même manière que le tableau 5.

P. moyens	Q (d=1,118)	P—Q	$100 \times \frac{\lvert P-Q \rvert}{\lvert P \rvert}$
948	—	—	—
830	848	18	2,17%
764,5	758	6,5	0,86%
683	678	5	0,73%
593	606	13	2,19%
545	542	3	0,55%
470	485	15	3,19%
432,5	434	1,5	0,35%
380	388	8	2,11%
353,5	347	6,5	1,84%
314	311	3	0,96%

Tableau 8. En appliquant récursivement une division par 1,118 à un dividende de départ égal à 948 (périmètre du rectangle circonscrit à l'enceinte de l'Etoile), on obtient des valeurs très proches de celles de la 1ère colonne. La moyenne des écarts en valeur absolue vaut 1,49%.

s'applique évidemment aussi bien aux surfaces encloses qu'aux rectangles circonscrits. Les dimensions de l'Étoile s'insèrent parfaitement dans la série.

On notera en outre que des surfaces équivalentes peuvent être obtenues à partir de rectangles de proportions différentes, par exemple à Darion et à Langweiler 8a.

https://biblioteca-digitala.ro

L'existence d'une série canonique de surfaces paraît impliquer que les bâtisseurs des enceintes rubanées comme de celle de l'Étoile aient disposé d'un algorithme leur permettant d'estimer les surfaces. Il est possible que ce calcul ait été effectué à partir de la longueur des deux axes de départ. En effet celle-ci détermine le périmètre du rectangle circonscrit et, si notre hypothèse concernant les principes de construction est correcte, le périmètre et la surface de l'enceinte en découlent.

10. CONCLUSION

L'analyse stylistique montre que la construction de l'enceinte de l'Étoile fait appel à des procédures géométriques et métriques sophistiquées, tant pour ce qui est du tracé que de la position des entrées et de la palissade qui divise le site en deux parties: rien ne semble avoir été laissé au hasard.

La comparaison avec les enceintes rubanées récentes de Hesbaye et de Rhénanie fait apparaître quelques différences, mais surtout des points communs.

a) *Différences.* La construction au départ de cercles n'est pas attestée dans le Rubané qui utilise une technique de mise en place plus souple. La position des entrées ne semble pas avoir non plus d'équivalent dans le Rubané, même si dans les deux cas il semble avoir existé des programmes d'implantation géométrisés.

b) *Ressemblances.* Le plan de l'Étoile est à peu de choses près homothétique à ceux de Darion et de la partie méridionale de Köln-Lindenthal-sud, il paraît doncs'agir de formes systématiquement recherchées. De plus, à l'Étoile comme à Köln-Lindenthal, l'enceinte est partagée en 2/3 et 1/3, soit par une palissade, soit par un fossé. L'explication de la précision de ce partage nous échappe encore.

La comparaison de l'Étoile avec l'ensemble des enceintes rubanées montre enfin que la première s'insère parfaitement dans les séries de rapports dimensionnels qui unissent ces dernières, tant pour ce qui est de la longueur des axes que du périmètre du fossé et de la surface enclose.

Dans ces conditions, même si nous ne pouvons affirmer de manière définitive que l'enceinte de l'Étoile est d'âge rubané, sa proximité avec les structures rubanées plaide en faveur d'une date ancienne, à moins de supposer que les populations de la Somme d'âge néolithique moyen aient hérité des traditions rubanées et que celles-ci se soient donc maintenues pendant plus d'un demi-millénaire.

BIBLIOGRAPHIE

AGACHE R.,
1971 *Un „causewayed camp" découvert à l'Etoile (Somme), Bulletin de la Société préhistorique française, c.r.s.m.*, 68, pp. 195—196.

BOELICKE U., von BRANDT D., LÜNING J., STEHLI P., ZIMMERMAN A.,
1988 *Der bandkeramische Siedlungsplatz Langweiler 8, Gemeinde Aldenhoven,* Kreis Düren. Rheinische Ausgrabungen 28.

https://biblioteca-digitala.ro

BREART B.,
1984 *Le site néolithique du „Champ de Bataille" à l'Etoile (Somme): une enceinte à fossé interrompu, Revue Archéologique de Picardie,* n° 1—2, *Actes du Colloque néolithique de Compiègne,* pp. 293—310.

BUTTLER W., HABEREY W.,
1936 *Die bandkeramische Ansiedlung bei Köln-Lindenthal, Römisch-Germanische Forschungen,* 11, vol. I, texte 178 p. vol. II, 83 pl.

CAHEN D., CASPÁR J.-P., GOSSELIN F., HAUZEUR H.,
1987 *Le village rubané fortifié de Darion (Province de Liège), Archaeologisches Korrespondenzblatt* 17, Heft 1, pp. 59—69.

GILOT E., MAHIEU, B.,
1987 *Calibrage des dates 14C, Helinium,* 27/1, pp. 3—18.

van BERG P.-L.,
1989 *Architecture et géométrie de quelques villages rubanés récents du Nord-Ouest, Helinium,* 29/1, pp. 13—41.

van BERG P.-L.,
1991 *Géométrie de quelques enceintes fossoyées du Robané récent rhénomosan, Actes du 15ème Colloque interrégional sur le Néolithique Châlons-sur-Marne, les 22 et 23 octobre 1988,* Association Régionale pour la Protection et l'Etude du Patrimoine préhistorique, pp. 25—32.

https://biblioteca-digitala.ro