
AUTOUR DE LA STATION EPONYME DE CUCUTENI: PAYSAGE ET PEUPEMENT (VALEA OII, IASI, ROUMANIE)

**Robin Brigand
Andrei Asăndulesei
Ionuț Cristi Nicu**

En périphérie des Carpates orientales, la qualité, l'abondance et la relative disponibilité des ressources minérales comme agro-pastorales ont été de puissants vecteurs de peuplement, tout particulièrement en Moldavie où le complexe culturel de Cucuteni-Tripolje signe, dès le milieu du V^{ème} millénaire avant J.-C., l'épanouissement des économies de production. Ces dernières se caractériseront alors par un peuplement plus dense, plus diversifié mais aussi par une intensification de l'exploitation spécialisée des ressources parallèlement à l'extension des réseaux d'échange. Cet accroissement de la production agricole et pastorale effectuée dans le cadre d'une complexification sociale croissante, se répercute sur l'organisation des territoires et sur les formes d'appropriation des ressources naturelles.

La mobilisation des outils de géotraitement des données à référence spatiale – géographiques ou archéologiques – permet de mieux maîtriser les paramètres temporels et spatiaux tout en offrant l'opportunité de mettre en œuvre une approche croisée associant archéologie, environnement et statistiques. De par la qualité des informations archéologiques dont nous disposons et surtout en raison de l'exhaustivité des recherches qui y ont été menées, la Valea Oii dans le département de Iași (fig. 1) s'avère être un laboratoire particulièrement intéressant.

Il ne s'agira pas ici de proposer une énième contribution à cette vallée bien connue des préhistoriens depuis la découverte il y a 130 ans, de la station éponyme de la culture de Cucuteni (Cucuteni-Cetățuie, com. Cucuteni), mais bien plutôt de présenter une approche méthodologique des peuplements et des paysages. Cette problématique prend son sens à partir des dynamiques nouvelles qui s'expriment peu à peu en Europe orientale par les ponts et passerelles entre disciplines géogra-

phiques et archéologiques. A Iași, la plateforme Arheoinvest contribue à l'étude interdisciplinaire des objets de l'archéologie, sensible par le soutien apporté à plusieurs recherches orientées sur la Valea Oii à travers des approches croisées issues de l'archéologie spatialiste (Asăndulesei 2012; Brigand et al. 2012) et de la géoarchéologie (Nicu 2013).

En France, les recherches diachroniques sur la dynamique des peuplements et des paysages sont en plein essor depuis une quinzaine d'années. Font date la naissance du réseau ISA (Information Spatiale et Archéologie) et les programmes fondateurs *ArcheoMedes* (Durand-Dastès et al. 1998; van der Leeuw et al. 2003) et *ArchaeDyn I et II* (Gandini et al. 2012). En Roumanie, ces problématiques sont peu abordées et il faut attendre les études précurseurs autour des sources salées de l'arc externe des Carpates orientales (Weller, Nuninger 2005; Weller et al. 2011), pour que la modélisation des formes d'approvisionnement et de contrôle des ressources soit intégrée aux thématiques de recherche de la communauté scientifique moldave.

Cette contribution poursuit ces dynamiques de recherche et présente une étude intégrée des paysages et des peuplements Précucuteni et Cucuteni (c. 5000-3500 BC) de la Valea Oii. Un outil puissant comme les Systèmes d'Information Géographique (SIG) est mobilisé et complète l'approche archéologique de terrain.

I. Le corpus de données

Entre 2011 et 2013, deux recherches doctorales (Andrei Asăndulesei, Ionuț Cristi Nicu) et une post-doctorale (Robin Brigand), sous la coordination scientifique de Vasile Cotiugă (Université de Iași, Plateforme Arheoinvest) et d'Olivier Weller (UMR CNRS 8215, Paris), se sont intéressées à la

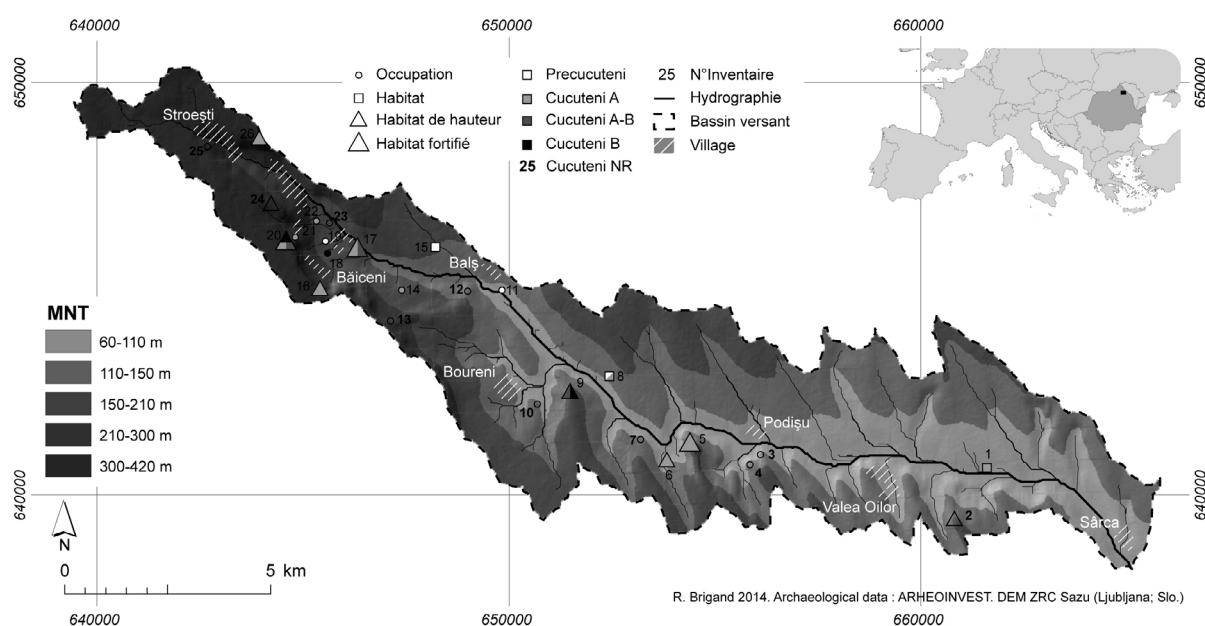


Fig. 1. Carte archéologique de la Valea Oii du Précucuteni au Cucuteni B.

Valea Oii. Dans ce cadre, un inventaire complet avec un recensement des informations bibliographiques essentielles et des principaux résultats de terrain anciens ou plus récents a été réalisé. Publié en l'état par l'un d'entre nous (Nicu 2013, 106-118), nous rappelons simplement les découvertes inédites et orientons le lecteur vers le tableau récapitulatif (tab. 1) et les travaux de référence exploités pour la constitution du corpus de données archéologiques (Petrescu-Dîmbovița 1966; Zaharia, Petrescu-Dîmbovița, Zaharia 1970; Chirica, Tanasachi 1984-1985; Monah, Cucoș 1985; Popovici 2000; Văleanu 2003; Petrescu-Dîmbovița, Văleanu 2004; Boghian 2004).

Dans cette vallée d'une superficie de 95 km² environ, du Précucuteni au Cucuteni B, près de 26 sites sont documentés et géoréférencés dans les SIG utilisés (ArcMap 10.1, QGIS 2.0.1, SAGA GIS): 15 sont relevés par GPS, 11 sont des pointages manuels précis. La part des sites par période suit l'évolution constatée à l'échelle régionale (fig. 2), sauf pour le Cucuteni B où le pourcentage de sites du Cucuteni B est en deçà de celle régionale. Le nombre de sites mal calibrés dans le Cucuteni (Cucuteni NR – Non Renseigné) est, dans la Valea Oii, sensiblement plus haut que la valeur régionale.

Une première classification selon la nature de l'habitat a été effectuée (fig. 1). Elle est arbitraire

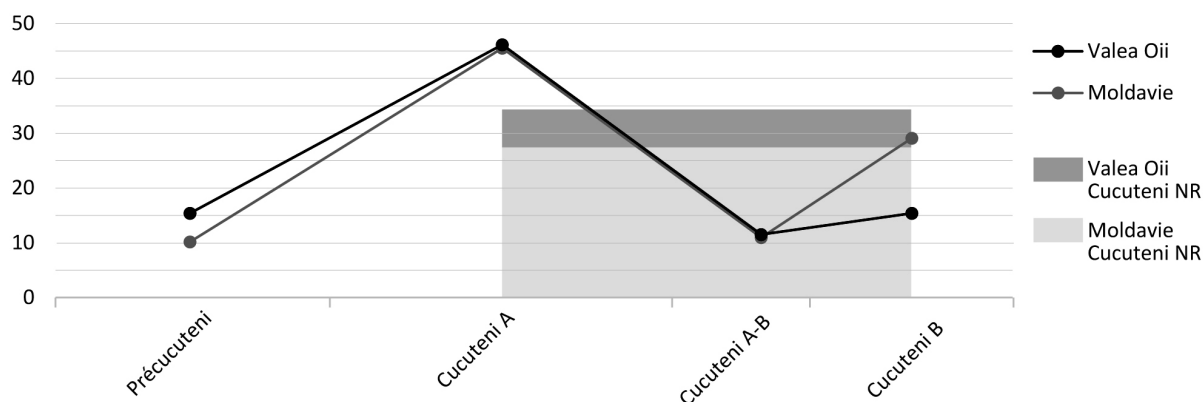


Fig. 2. Valea Oii et Moldavie roumaine: nombre de site par période (%). Cucuteni NR = Non Renseigné.

Tab. 1.

Tableau récapitulatif des données archéologiques. La superficie du champ de vision et la valeur de l'indice topographique (normé) sont indiquées à titre informatif. Les coordonnées géographiques en gras ont été relevées par GPS

Num.	Nom du site	Village	DAT.	X (S70)	Y (S70)	ALT. (m)	VISIB. (km ²)	IND. TOP.
1	Dealul Mândra	Bălțați	CuA (A3?)	661687	640636	72,3	3,3	-1,0
2	Movila Hârtopeanu	Bălțați	CuNR	660815	639438	152,3	30,8	0,8
3	Tarlaua Pădure	Podișu	CuNR	656162	640958	124,3	18,3	1,7
4	Dealul Boghiului	Podișu	CuNR	655904	640707	140,8	15,2	1,4
5	Dealul Mare	Filiași	CuA3	654469	641161	169,6	36,6	1,9
6	Sud-Vest Dealul Boghiu	Filiași	CuA	653899	640781	115,8	8,8	1,0
7	Vest Dealul Boghiu	Filiași	CuNR	653238	641325	122,1	11,8	0,6
8	Bejeneasa	Boureni	Precu, CuA	652501	642859	130,3	16,1	-0,4
9	Dealul Hârtopeului	Boureni	CuA-B, B	651521	642520	160,9	30,3	1,0
10	Hârtochi, Dealul Hârtope	Boureni	CuNR	650727	642181	113,1	6,1	-0,7
11	Bejeneasa, La Brigadă II	Balș	Precu	649857	644961	105,4	7,7	-1,1
12	Mamelon	Balș	CuNR	649025	644927	145,3	23,5	0,3
13	Ismiceanu	Cucuteni	CuNR	647144	644213	242,7	33,4	-0,4
14	Târla Luncanului	Cucuteni	CuA	647421	644954	184,0	18,3	-0,6
15	Valea Părului III	Balș	PrecuII, III	648244	646022	151,8	12,0	-0,8
16	Dealul Mănăstirii, la Dobrin	Băiceni	CuA3	645442	644971	305,4	25,7	0,5
17	Dâmbul Morii	Băiceni	CuA2, A-B1, A-B2	646364	646030	157,8	6,8	-1,5
18	Gostat, La Bazin	Băiceni	CuB	645615	645848	192,3	9,7	-1,0
19	Lânga Pod	Băiceni	Precu	645566	646187	186,3	9,1	-0,7
20	Cetățuie	Cucuteni	CuA2, A3, A-B2, B1, B2.	644772	646121	301,7	33,3	1,7
21	Hurez	Băiceni	CuA	644828	646246	278,7	23,0	-1,5
22	Dâmbul lui Pletosu	Băiceni	CuA	645349	646634	196,4	8,7	-0,7
23	Siliște	Băiceni	CuNR	645660	646575	179,3	6,8	-0,5
24	Platoul de la VSV	Băiceni	CuNR	644246	646985	327,4	23,0	0,4
25	Bârghici	Stroești	CuNR	642697	648458	347,4	6,3	0,4
26	Pietrarie	Stroești	CuA, CuB (?)	643894	648666	348,6	8,6	-0,6

car elle dépend de prospections de terrain souvent inégales comme des conditions de conservation ou de recouvrement des gisements archéologiques. On distingue:

- les occupations caractérisées par un faible nombre d'artefacts céramiques, généralement de facture modeste;
- les habitats éventuellement perchés où, à côté d'abondants vestiges céramiques ou lithiques, ont été observés de nombreux restes architecturaux;
- les habitats fortifiés.

Dans cette base de données, six sites sont inédits (n°2, n°3, n°4, n°6, n°7, n°9). Ils concernent la moyenne et basse vallée.

N°2. Bălțați-Movila Hârtopeanu. Ce site est situé à environ 1,5 km SE de Bălțați-Dealul Mândra (n°1) et à moins de 1 km N de Bălțați. Disposé sur le sommet de la colline homonyme, le secteur a été prospecté par A.A., I.C.N. et R.B. (2011) puis accompagné de V. Cotiugă (2012). A ces occasions de nombreux vestiges céramiques (Cucuteni NR) et architecturaux ainsi qu'un fragment de hache polie ont été identifiés.

N°3. Podișu-Tarlaia Pădure/Dealul Boghiului/Crescătorie 1. Peu après Valea Oilor, en vis-à-vis et à 500 m au sud de Podișu (ancien village de Făcuți) et sur un promontoire fortement érodé au nord et qui prolonge la colline Boghiului, ce site a été prospecté à deux reprises (2011) par A.A., N. Ursulescu et V. Cotiugă puis accompagnés de I.C.N. et R.B. Le peu de matériel découvert va dans le sens d'une calibration incertaine dans le Cucuteni. Le site homonyme renseigné dans le corpus bibliographique (Zaharia, Petrescu-Dîmbovița, Zaharia 1970, 193; Chirica, Tanasachi 1984, 48; Monah, Cucos 1985, 130; Popovici 2000, 107; Boghian 2004, 181) semble plutôt correspondre à Filiași-Dealul Mare (n°5).

N°4. Podișu-Dealul Boghiului, Dealul Oilor, Crescătorie 2. Ce site se trouve à moins de 400 m du n°3 et à environ 800 m SSO de Podișu, sur la partie ouest du promontoire limité à l'ouest par la Valea Oilor. Ce lieu n'a livré que peu de matériel céramique, malgré les deux prospections réalisées d'abord par A.A., N. Ursulescu et V. Cotiugă puis accompagnés de I.C.N. et R.B. (2011). Ce site est très affecté par les activités érosives de versant d'où une dégradation avancée.

N°6. Filiași-Sud-Vest Dealul Boghiu. En vis-à-vis de Filiași-Dealul Mare (n°5) et à environ 700 m SO, l'habitat se situe sur une basse terrasse légèrement inclinée vers le NO (fig. 3). Découvert en 2011 par V. Cotiugă, A.A., I.C.N. et R.B., il est caractérisé par de très nombreux fragments céramiques et lithiques Cucuteni A. Des éléments architecturaux peu nombreux ont été identifiés sur près de 1,3 ha. Une levée de terre de facture anthropique délimite l'extension maximale de l'établissement même s'il

est en l'état actuel des recherches, impossible d'affirmer l'existence d'un habitat fortifié.

N°7. Filiași-Dealul Harbuzăriei/La vest de Dealul Boghiu. Au printemps 2012, R.B. et F. Picard ont mis en évidence une occupation modeste située à environ 1,5 km O de Filiași-Dealul Mare (n°5) et à 250 m SSV du barrage de l'étang de Filiași (Brigand et al. 2012, 26). Caractérisé par un matériel peu abondant, de facture grossière et peu étendu, ce site est calibré dans le Cucuteni NR (fig. 3). Une prospection réalisée par R.B. à l'automne 2013 n'a pas permis de préciser la chronologie.

N°9. Boureni-Dealul Hârtopului. Un riche établissement a été identifié en 2012 par R.B. et F. Picard, au sud de l'étang Lipovanului, au nord de la colline Bejeneasa et à environ 1,4 km E de Boureni. Sur cet établissement important qui domine la confluence des ruisseaux de Băiceni et de Boureni, au moins trois maisons distribuées sur une superficie de plus de 2500 m² ont pu être remarquées. Le matériel archéologique y est abondant: céramique fine et grossière, parfois peinte, artefacts lithiques et très nombreux fragments de torchis. Le matériel récolté permet en l'état actuel des recherches, une datation dans le Cucuteni A-B et/ou B (fig. 4). D'autres prospections sont indispensables, notamment en raison de l'érosion importante dont ce site fait l'objet vers le nord et l'est. Sommairement décrit dans Brigand et al. (2012, 26), cet habitat semble bien distinct de l'occupation homonyme de Boureni-Dealul Hârtop/Hartochi (n°10) découverte par D. Boghian en 1987 (Boghian 2004, 206), datée du Cucuteni NR et prospecté par A.A., I.C.N. et R.B. en 2011,



Fig. 3. Vues aériennes obliques de Filiași-Dealul Mare (n°5) et de Cucuteni-Cetățuie (n°20).



Fig. 4. Céramiques collectées sur le site de Boureni-Dealul Hârtopului (n°9).

sans que puissent être apportés d'éléments nouveaux permettant d'affiner la chronologie.

En regard des données archéologiques dont les plus récentes viennent d'être décrites, les données topographiques sont prises en compte dans le cadre d'une démarche qui vise à décrire les environnements et paysages de la Valea Oii.

II. Les unités de paysage

II.1. Les composants topographiques

Seule la variable topographique est exploitée. D'autres descripteurs environnementaux importants – tout particulièrement ceux pédologiques et agronomiques – n'ont pas été mobilisés ici. Gageons qu'une future contribution permettra d'intégrer la variable «sol», même si elle n'est pas sans poser un certain nombre de questions sur la dynamique de la pédogénèse. En revanche, on reconnaît la variable topographique globalement stable dans la durée, même si l'importance des activités érosive de versant peut localement influencer sur la morphologie de la vallée.

Notre étude repose sur un Modèle Numérique de Terrain (MNT) à haute résolution (20 m) réalisé par les collègues de l'Université de Ljubljana (Slovénie) sur des images radar ERS acquises dans le cadre du projet CNRS «Eau, Environnement, Société» (2003-2005, dir. O. Weller).

Un certain nombre de traitements permettant de contrôler plusieurs processus naturels est exploi-

té dans cette contribution. La méthodologie a largement été illustrée dans la littérature de spécialité et les méthodes de calcul y sont notamment décrites (Burrough, McDonnell 1998; Wilson, Gallant 2000; Conolly, Lake 2006). Les données produites, en sus des deux dérivées premières du MNT – l'angle de pente (gradient) et l'orientation (direction) – sont précisées ci-dessous.

- Le *rayonnement solaire global* est un calcul de l'insolation théorique selon la latitude du secteur considéré. La pente et l'orientation contribuent essentiellement à déterminer la valeur de l'ensoleillement. Il prend également en compte les effets atmosphériques et ceux d'ombre créés par la topographie.
- L'*ouverture du paysage* est une analyse morphométrique classique qui permet d'avoir une vue valable sur les principaux modelés (Yokoama et al. 2002). Elle repose sur la prise en compte, pour chaque pixel, de la ligne de visibilité sur 8 azimuts ($r = 10\ 000$ m) et d'une mesure de l'angle de convexité et de concavité. Cette variable peut être redondante avec la visibilité totale – le calcul de la visibilité de chaque pixel du MNT.
- L'*indice topographique* (TPI) est quant à lui une comparaison de l'élévation de chaque cellule avec la moyenne d'un voisinage donné ($r = 100$); un indice négatif représente des lieux plus bas que leur environnement (vallée, thalweg) alors qu'une valeur donnée positive cor-

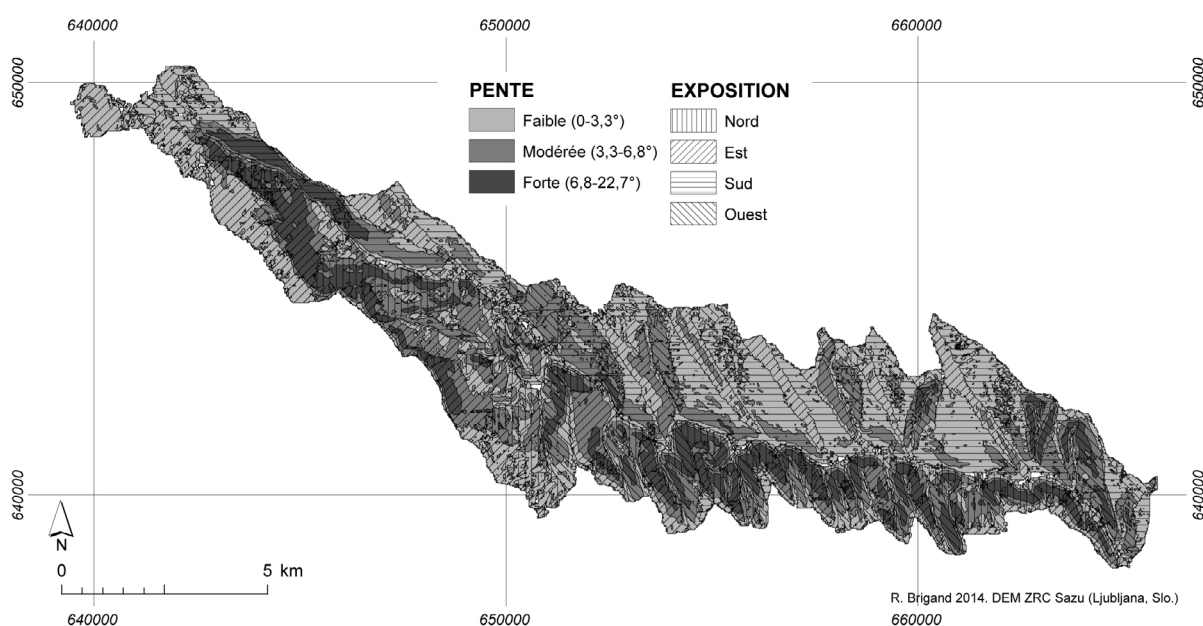


Fig. 5. Analyse multicritère (pente et orientation).

respond à un emplacement plus haut que le voisinage (crête).

- *Hydrographie.* L'hydrographie et le bassin versant sont également modélisés, l'objectif étant de disposer d'une carte des écoulements naturels au-delà des aménagements hydrauliques modernes.

Mise à part l'hydrographie, ces variables sont mobilisées afin de caractériser le paysage de la Valea Oii. Deux exemples sont donnés. Le premier, rudimentaire, relève d'une analyse multicritère; le second est une exploration statistique.

II.2. Typologie du paysage (1)

Nous avons vu qu'avec les deux composés d'une pente, à savoir le gradient et la direction, on dispose d'une première caractérisation valable du paysage. Ces deux variables sont intégrées à l'étude multicritère (fig. 5).

Cette méthode consiste en une combinaison arithmétique de ces deux dérivés du MNT. Le gradient de pente est d'abord structuré en 3 classes par une discrétisation selon les seuils naturels afin d'optimiser les différences interclasses (0-3,3°; 3,3-6,8°; 6,8-22,7°). Le document est en-

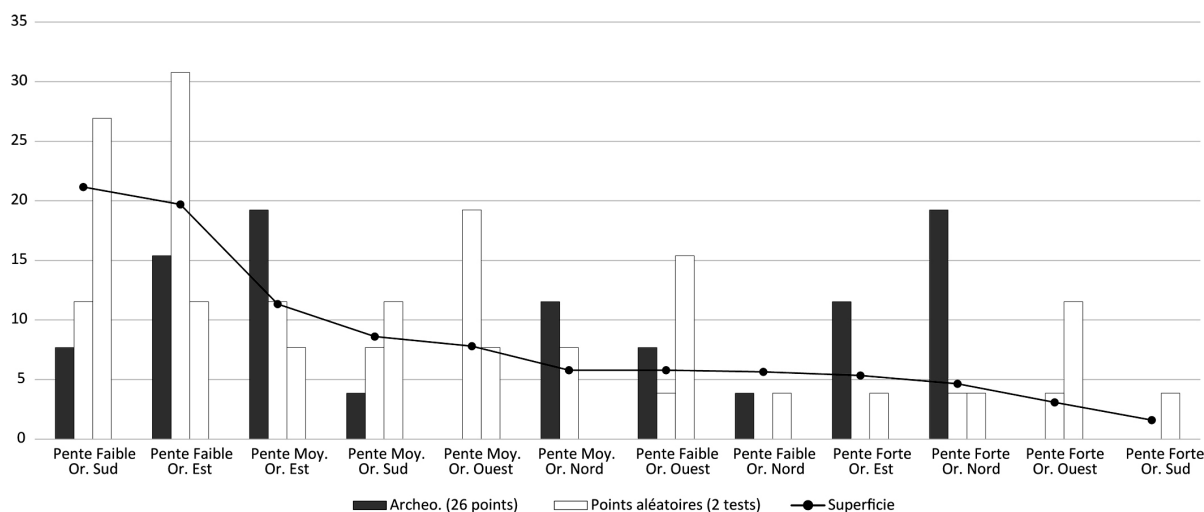


Fig. 6. Unités de paysage et contexte d'établissement (1).

suite lissé par un filtre passe-bas afin de réduire la variation locale comme les valeurs extrêmes en utilisant la moyenne du voisinage. La direction de la pente est organisée en 4 classes de 90° (nord, est, sud et ouest).

La combinaison arithmétique de ces deux expressions de la pente donne 12 classes (fig. 5, fig. 6). Le calcul de superficie de chacune des classes, exprimé en pourcentage et représenté dans un diagramme permet d'obtenir une information rapide sur la part de ces unités dans la configuration de la Valea Oii.

Sur ce document, le nombre de sites chalcolithiques à l'emplacement de chaque unité de paysage est précisé (en %). Afin de montrer que la distribution archéologique répond bien à des choix territoriaux spécifiques, nous avons comparé ce résultat avec deux semis de points aléatoires.

II.2. Typologie du paysage (2)

A travers une exploration statistique des données dérivées de la topographie, il va s'agir de proposer des unités de paysage définies par des configurations spatiales similaires en termes de pente, d'exposition, d'ouverture, de rayonnement global et de modèles topographiques. A la différence du traitement multicritère qui repose sur une classification préalable des variables – respectivement en 3 et 4 classes – il s'agit ici d'identifier des unités de paysage cohérentes et homogènes à partir des variables continues.

La méthodologie suivie dans la Valea Oii prévoit un ré-échantillonnage du MNT à 50 m. Le document qui en résulte prend donc en compte la valeur des cellules continues. Les analyses statistiques sont réalisées sur une base de plus de 237 000 individus, chacun étant décrit par cinq variables (*pentés, exposition, ensoleillement, ouverture et indice topographique*).

Afin d'explorer la structure des données, une Analyse en Composante Principale (ACP) est retenue. Dans la situation présente, le calcul n'est pas automatisé dans le SIG sous forme *raster* mais passe par un format vectoriel qui est ensuite intégré au logiciel de *data mining* (Tanagra 1.4).

L'ACP est la méthode de statistique exploratoire probablement la plus utilisée actuellement. Elle propose une représentation dans un espace de dimension réduite qui met en évidence d'éventuelles relations au sein des données et l'existence de groupes d'individus. Dans la mesure où les variables sont de différentes grandeurs, l'ACP est normée: les variables ont été transformées (centrées puis réduites) afin de privilégier la structure de l'information (Lebart et al. 2006, 61-130).

L'histogramme des valeurs propres avec le pourcentage d'inertie expliquée suggère de ne retenir que les deux premier axes pour l'analyse, le premier contenant presque la moitié des informations initiales (44%) et le second un peu moins d'un quart (24%). Alors que le premier est carac-

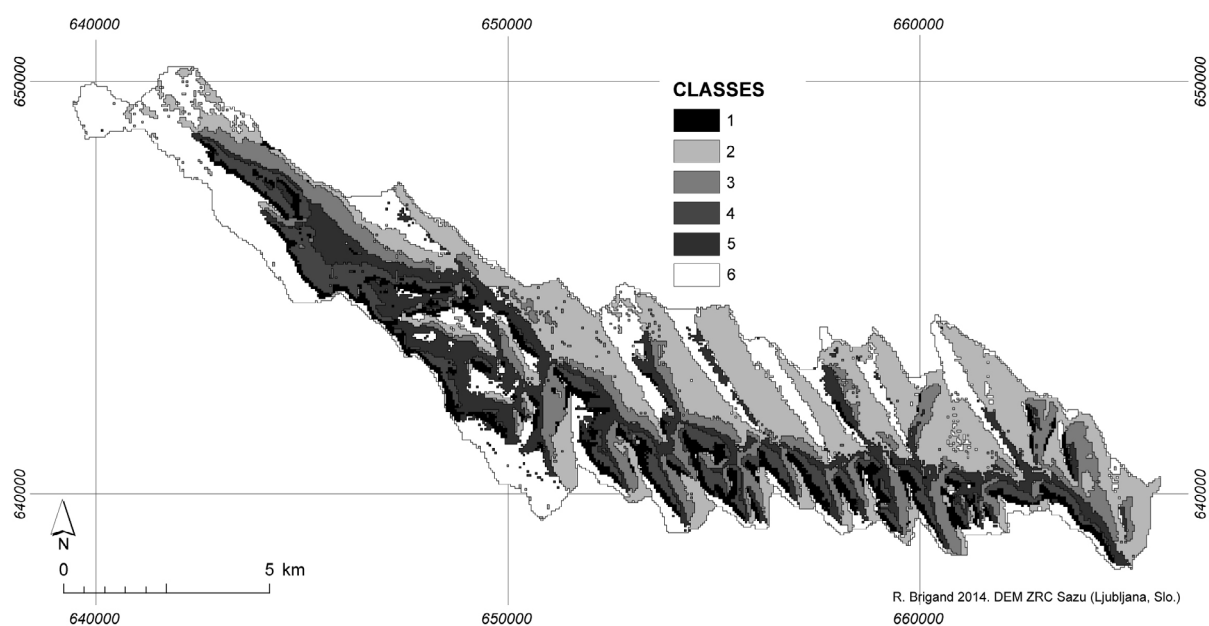


Fig. 7. Analyse multivariée.

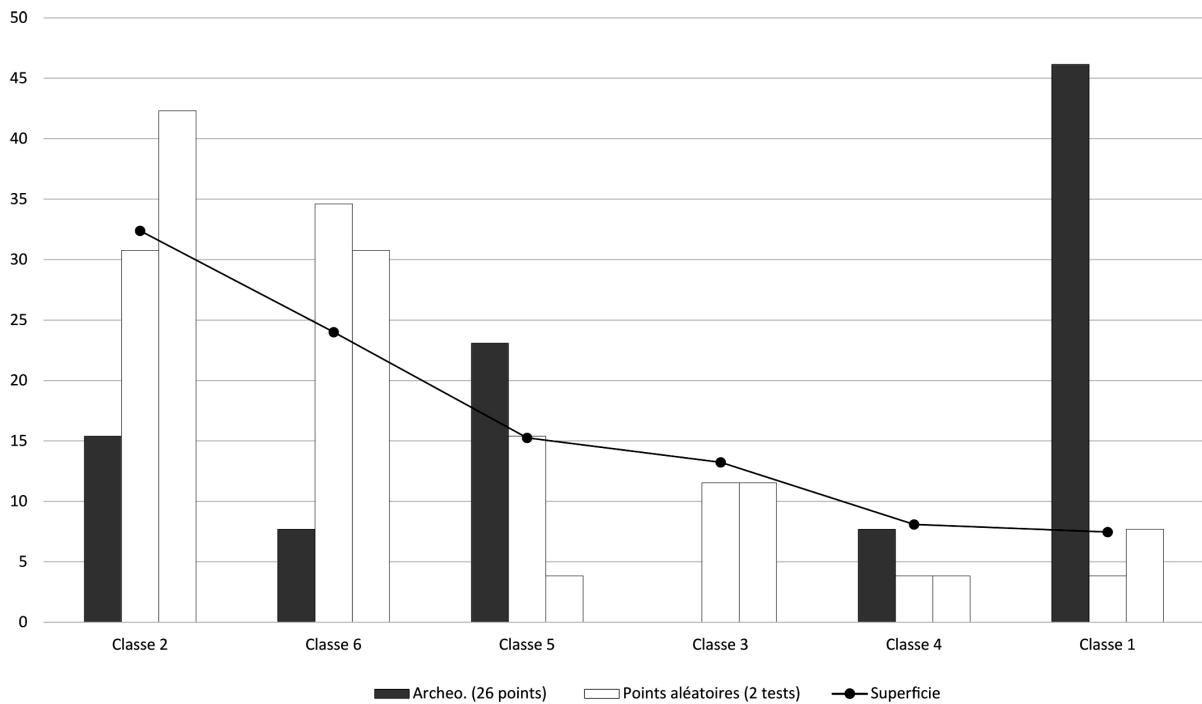


Fig. 8. Unités de paysage et contexte d'établissement (2).

térisé par l'ouverture, la pente et le rayonnement global, le second l'est par l'exposition et l'indice topographique.

La matrice des corrélations brutes et partielles – cette dernière indique les relations entre les variables en contrôlant l'impact de toutes les autres – montre que ces variables présentent des corrélations deux à deux assez importantes. La pente est fortement et négativement liée à l'ouverture (-0,78) mais positivement à l'indice topographique (0,58). De même, l'ouverture est dépendante de l'indice topographique (0,7). Le rayonnement global est, d'une manière générale, assez moyennement corrélé, sauf peut-être avec l'exposition (0,40).

Pour progresser, une méthode d'agrégation classique dite des *k-means* a été exploitée afin d'élaborer une partition pertinente en plusieurs classes (6) (fig. 7). Comme pour le traitement multicritère, la superficie de chaque classe, le nombre de sites archéologiques par classe et une comparaison avec les deux jeux de points aléatoires sont proposés (fig. 8).

La classe 1 (7,6% des observations), qui est aussi la plus réduite en terme de superficie (env. 7 km²) mais qui concentre presque la moitié des établissements (46%), est déterminée par un indice to-

pographique très élevé (crêtes étroites) et par une pente moyenne.

La classe 2 (31,8% des observations, 32 km²), rassemble près de 15% des sites archéologiques. Elle est caractérisée par les premières dérivées du MNT (gradient de pente et exposition) et regroupe les secteurs identifiés par des pentes faibles à nulles orientées globalement au sud, un indice topographique extrêmement réduit mais, en revanche, une exposition solaire et une ouverture très haute.

La classe 3 (13,7% des informations, env. 13 km²) est composée par les pentes moyennes orientées à l'est et au sud-est. Il s'agit d'une classe intermédiaire qui englobe les ruptures de pentes en bas de versant et les fonds de vallée, d'où une fermeture nette du paysage et un indice topographique très bas. Cette classe est assez similaire à la classe 4 (8,2% des observations, env. 8 km²) exception faite que cette dernière correspond à des pentes importantes orientées au nord et au nord-est. Là aussi, l'indice topographique comme l'ouverture du paysage est singulièrement bas.

La classe 5 (15,5% des observations, 15 km²), comporte un nombre important de sites archéologiques (23%). Elle est définie avant tout par des pentes moyennes, un rayonnement et une ouverture comme un indice topographique très réduits.

Quant à la classe 6, qui rassemble 23,2% des observations pour une superficie d'environ 14,5 km², elle concerne des milieux très ouverts avec un rayonnement solaire important, un indice topographique et une pente moyennes ainsi qu'une orientation vers l'est, le sud et le sud-est.

Suite à cette caractérisation des ensembles paysagers de la Valea Oii, une typologie de l'habitat chalcolithique de la Valea Oii est proposée selon les variables topographiques. L'exploration statistique accompagnera ensuite une réflexion sur une proposition d'étude des réseaux de visibilité.

III. Classification et réseau d'habitat

III.1. Les variables et la structure des données

L'objectif est de définir pour chaque établissement, une série de descripteurs autant archéologiques, de situation et sitologiques c'est-à-dire se référant au contexte environnemental (Durand-Dastès et al. 1998, 157-161). L'exemple précédent a montré la pertinence des études statistiques pour décrire un paysage et évaluer les choix d'implantation humaine dans la Valea Oii. Pour progresser une ACP est proposée, ici aussi, afin

de dresser une typologie des habitats selon leur contexte topographique. Pour la construction de l'espace factoriel, il va s'agir de distinguer des variables actives des variables illustratives qui n'influencent pas l'analyse mais aident à l'interprétation des groupes réalisés suite à une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH).

Les variables actives retenues sont les suivantes: *pente, ensoleillement, ouverture, indice topographique*. La majorité des établissements se situent selon une orientation similaire, surtout sur des versants disposés au nord et à l'est, la variable *exposition* n'est pas retenue. Un calcul de visibilité simple est effectué pour chaque établissement ($r = 8\ 000\ m$, $h = 1,7\ m$). Pour l'élaboration de la variable *visibilité*, le champ de vision n'est pas limité au bassin versant afin de ne pas sous-représenter les domaines visibles de la partie supérieure dudit bassin.

A travers une représentation dans un espace de dimension réduite, l'ACP met en évidence les relations au sein des données au même titre que l'existence de groupes d'individus (fig. 9). Elle est normée puisque les variables sont ramenées dans le même référentiel.

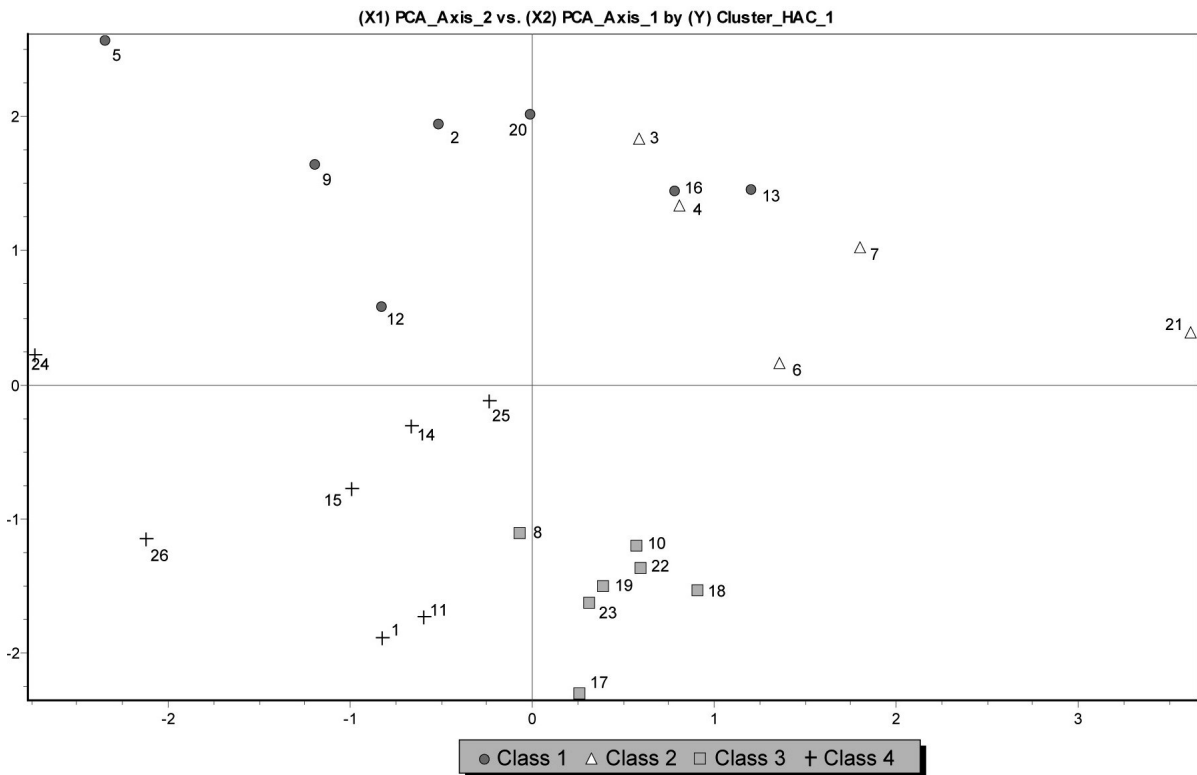


Fig. 9. Projection des 26 individus sur le plan factoriel.

Les descripteurs de situation, qui décrivent les relations et voisinage sont des variables illustratives, c'est-à-dire qu'elles ne contribuent pas à la construction factorielle. Un premier d'entre eux repose sur le nombre de *connexions d'intervisibilité* entre des sites contemporains. Un second s'appuie sur une *distance minimale* inter-sites. Dans le cas d'un site dont la durée est moyenne et qui s'étend sur au moins deux périodes, ces deux descripteurs sont en fait une moyenne des scores obtenus pour chaque période¹. Les variables archéologiques sont qualitatives. Nous en distinguons quatre types: *qualité* et *quantité* des artefacts découverts (très riche, riche, pauvre, non renseigné); *durée* ou *pérennité* du site (courte, moyenne ou non renseignée); *fouille* ou *sondage* (oui/non); *habitat fortifié* (oui/non).

L'ACP est réalisée sur tous les individus et seulement sur les variables actives. Les deux premières dimensions contiennent plus de 76% de l'inertie totale ; nous aurons là une bonne représentation de l'information. Le premier axe est construit par la variable visuelle et l'indice topographique. Il oppose les sites surélevés et donc de bonne visibilité à ceux de fond de vallée et dont le champ de vision est réduit. De fait, la visibilité est corrélée à l'indice topographique (0,56), même si moyennement, et assez peu à l'ouverture du paysage (0,44) – plus un point est sur une forme surélevée (et convexe), plus il voit. Le deuxième axe est construit par la pente, le rayonnement et l'ouverture du paysage. La pente est moyennement et de façon négative corrélée au rayonnement solaire (-0,56). Ainsi, plus l'environnement d'un site est pentu, moins il reçoit d'ensoleillement.

De fait, le graphe des individus (fig. 9) peut être divisé en quatre parties: les sites de hauteur avec un champ de vision important et une bonne ouverture; les sites de hauteur situés dans un environnement très pentu, peu ensoleillé et ouvert; les sites avec un environnement visuel très ouvert, peu pentu, bien ensoleillé mais avec une visibilité réduite; les sites de vallée avec une visibilité réduite, peu pentu et dans un paysage peu

¹ Dans le cadre du programme *Archaeomedes* les sites dont la chronologie est incertaine (10% du corpus), ne sont pas documentés par les descripteurs de situation. Dans la Valea Oii, les établissements Cucuteni NR forment près de 35% du corpus; à cette échelle, les évincer reviendrait à appauvrir singulièrement les analyses et limiter la recherche des formes de complémentarité et d'association des habitats. Ils sont ici associés à chaque période, même si nous convenons que ce choix méthodologique est discutable.

ouvert. On retrouve dans cette partition les principaux groupes produits par la CAH qu'il s'agit maintenant de décrire suite à la visualisation des variables illustratives.

III.2. La constitution des groupes

Si l'ACP est une méthode de visualisation de la structure des données, la CAH permet d'agréger les individus en groupes homogènes de contexte d'établissement (fig. 9, fig. 10). La lecture du dendrogramme nous oriente sur 4 classes.

La classe 1 rassemble 7 individus (26,9%) caractérisés par des domaines visibles importants, un indice topographique élevé (crêtes et promontoires) et un paysage environnant ouvert. Ce groupe est composé à 42,9% des sites très riches (50% des sites très riches s'y trouvent) et à 28,6% de sites riches (66,7% des sites riches y sont comptabilisées). Il s'agit d'établissements très bien connectés en termes de visibilité; 25% des sites fouillés se situent dans cette classe.

Les établissements importants de Cucuteni-Cețuie (n°20), de Băiceni-Dealul Mănăstirii (n°16) et de Filiași-Dealul Mare (n°5) sont regroupés ici. D'autres sites, généralement moins bien prospectés ou plus dégradés comme Boureni-Dealul Hârtoșului (n°9) ou Bălțați-Movila Hârtoșeanu (n°2) sont également regroupés.

La projection des individus sur le plan factoriel et l'étiquetage selon leur groupe d'appartenance (fig. 9) montre un certain étalement de ce groupe ainsi qu'une superposition de deux individus – Cucuteni-Ismiceanu (n°13), Băiceni-Dealul Mănăstirii (n°16) – avec deux autres de la classe 2 – Podișu-Tarlaua Pădure (n°3), Podișu-Dealul Boghiului (n°4).

La classe 2 rassemble 5 individus (19,2%). Elle est composée avant tout de sites souvent de hauteur mais disposés dans un environnement pentu. La visibilité et l'ouverture sont néanmoins réduites et le degré d'insertion visuelle de ces établissements est très bas. Ce groupe est composé à hauteur de 60% de sites pauvres en termes de matériel archéologique (20% de sites riches) qui ont presque en totalité fait l'objet de prospection pédestre (80%), 1 seul ayant été sondé (Băiceni-Hurez, n°21). Ce sont des sites en position secondaire ou en base de versant à l'image du site de Filiași-Sud-Vest Dealul Boghiu (n°6).

La classe 3 (7 individus, 26,9%) est bien distinguée. Elle est composée des sites situés dans un

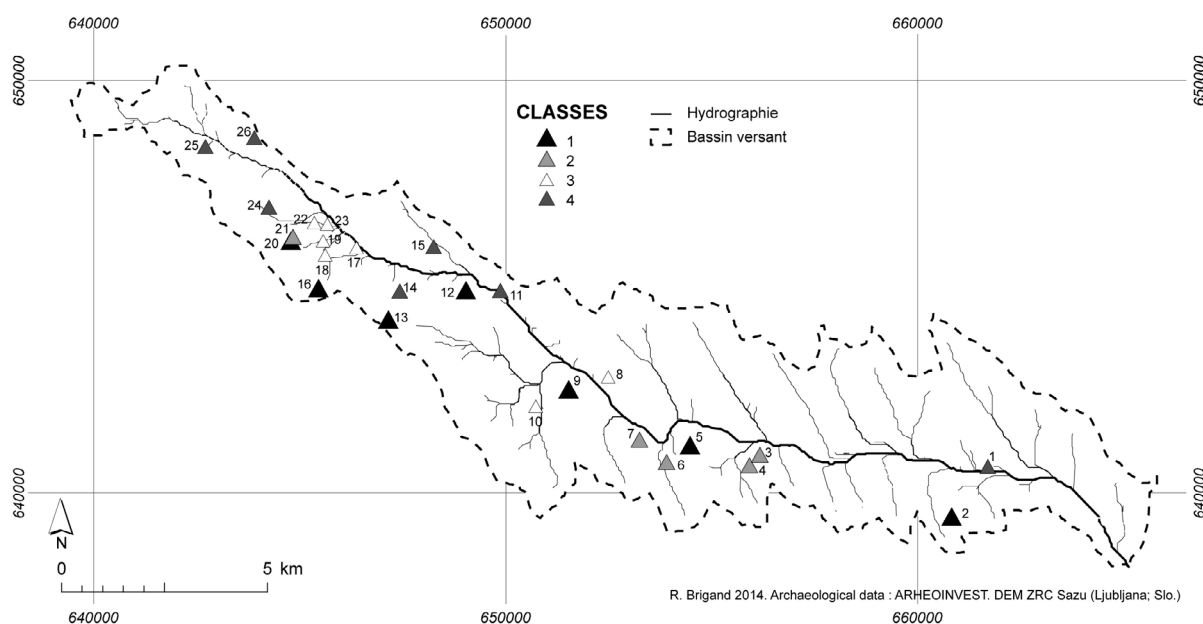


Fig. 10. Classement des individus selon les variables dérivées de la topographie.

contexte où le rayonnement solaire est important, les pentes faibles voire nulles, les visibilités comme l'indice topographique ou l'ouverture sont très réduits. En revanche le degré d'agrégation – identifié grâce à la mesure de la distance minimale – est particulièrement élevé: il s'agit bien d'un groupe cohérent et spatialement localisé à l'amphithéâtre érosif de Băiceni, au pied du plateau de Laiu (fig. 10).

Quant au groupe 4 (7 individus, 26,9%), il regroupe normalement les sites de vallée – à l'exception de Stroești-Dealul Bârghici (n°25) et Stroești-Pietrărie (n°26). Le paysage autour de ces sites est très ouvert en dépit d'une visibilité réduite qui explique un degré de connexion visuelle très bas. Des sites très riches sont néanmoins compris dans cette classe à hauteur de 28,6 %, notamment Bălțați-Dealul Mândra (n°1) et Stroești-Pietrărie (n°26).

L'analyse factorielle pointe néanmoins un certain nombre de problèmes dans l'agrégation des groupes de la CAH (fig. 9). Par exemple on peut s'interroger sur la pertinence de la classe 4 qui associe des sites dont le contexte géographique paraît très dissemblable: les sites de vallée de Bălțați-Dealul Mândra (n°1) et de Balș-Bejeneasa (n°11) sont regroupés avec Băiceni-Platoul de la SV (n°24), Stroești-Bârghici (n°25) ou Stroești-Pietrărie (n°26). Sur le plan factoriel le nuage de cette classe est trop étendu et il serait judicieux

d'affiner cette classification en évaluant plus précisément le nombre et l'amplitude des groupes. La partition en trois groupes proposée par la CAH ne convenant pas, il faudrait peut-être s'orienter sur une classification en 6 groupes ainsi que l'indique le dendrogramme.

L'analyse factorielle permet ici d'appréhender des statuts et rangs distincts selon la position d'un site dans le paysage. Ainsi, un site retranché et de hauteur, apparaît comme un pôle fédérateur qui s'inscrit dans un réseau hiérarchisé d'habitat. Cette approche de statistique exploratoire, bien qu'elle doive être approfondie, n'en est pas moins un cadre pertinent pour appréhender l'organisation des territoires des sociétés chalcolithiques.

III.3. Les réseaux d'intervisibilité

Afin d'enrichir l'étude des peuplements de cette vallée, une analyse des visibilités est proposée. Elle fait partie des outils classiques proposés par les SIG pour appréhender la trame des occupations archéologiques et on notera à ce sujet les travaux fondateurs de V. Gaffney et Z. Stančić (1991), D. Wheathley (1995) et M. Llobera (2003). A partir d'un MNT, le calcul du champ de vision (ou cône visuel) le plus simple est de type binaire: il distingue pour un ou plusieurs établissements, les cellules vues de celles non vues (visibilités simples et multiples). Le calcul simple des visibilités a permis de mesurer la superficie des domaines visibles, pour chaque établissement, et

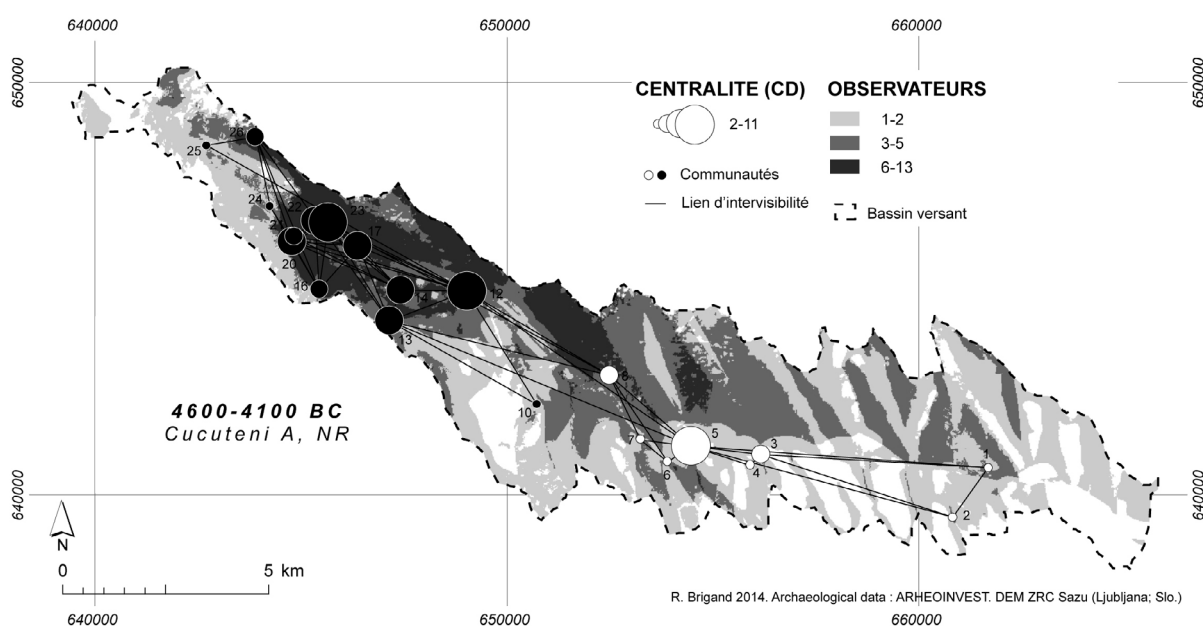


Fig. 11. Visibilité cumulée et centralité de degré (CD) du graphe d'intervisibilité (Cucuteni A et NR).

d'associer cette variable à la CAH. Une carte de visibilité cumulée correspond à la somme algébrique des cartes de visibilités simples obtenues pour chaque établissement, ici du Cucuteni A et Cucuteni NR (fig. 11).

Autour de l'étude des réseaux de communication visuelle, Z. Čučković (2013) de l'Université de Besançon a récemment ouvert des perspectives stimulantes. Ce dernier propose d'explorer les réseaux d'intervisibilité en mobilisant les outils classiques de l'analyse des graphes (Čučković 2013, 79). A partir du script qu'il a préparé dans le cadre de sa recherche, les liens d'intervisibilité sont calculés ($h = 1,7$ m, $r = 8000$ m) puis intégrés dans un logiciel d'étude de graphes (Gephi 0.8.2). Les résultats statistiques portant sur la structure du graphe et les propriétés des nœuds sont ensuite spatialisés dans le SIG (dans un graphe, la position des éléments dépend de leurs relations; ce n'est pas une projection géographique).

Rappelons qu'un graphe est composé de nœuds ou de sommets – les sites archéologiques – et de liens, ici d'intervisibilité. Un graphe est défini par son ordre *i.e.* le nombre de sommets (21) et sa taille *i.e.* le nombre de liens (114); sa structure peut être décrite par un certain nombre de propriétés (Mercklé 2011). Les algorithmes les plus emblématiques en sciences sociales sont des mesures de centralité (Freeman 1979); elles permettent d'évaluer l'importance et la prééminence

de certains nœuds dans le réseau de communication, chacun possédant de fait un rôle et une hiérarchie différents au sein du réseau. Dans le cadre des réseaux d'intervisibilité, le graphe n'est pas orienté (A voit B et réciproquement).

La centralité de degré est la plus intuitive des applications de la centralité. C'est un descripteur rudimentaire de la structure du réseau puisqu'il repose sur l'idée que l'importance d'un nœud dépend du nombre total de liens et connexions qui lui sont rattachés; plus cette valeur est haute, plus l'individu est central et actif dans le système. L'application de cette mesure à un corpus de sites du Cucuteni A (et Cucuteni NR) est présentée sur la figure 11 (en cercle proportionnel). Les résultats fournis montrent que les nœuds n°23 (Băiceni-Siliște), n°12 (Boureni-Mamelon) et n°5 (Filiași-Dealul Mare), ayant entre 9 et 11 liens chacun, sont les plus importants dans le graphe. Viennent ensuite les nœuds n°13 (Cucuteni-Is-miceanu), n°14 (Cucuteni-Târla Luncanului), n°17 (Băiceni-Dâmbul Morii), n°20 (Cucuteni-Cetățuie) et n°22 (Băiceni-Dâmbul lui Pletosu), tous situés dans le secteur de Băiceni/Cucuteni et dans un bassin de visibilité important.

La centralité d'intermédiation est une mesure de centralité globale (fig. 12). Elle avère que dans un graphe, un nœud est d'autant plus important qu'il est nécessaire de le traverser pour aller d'un nœud à un autre. Cette mesure repose sur l'idée

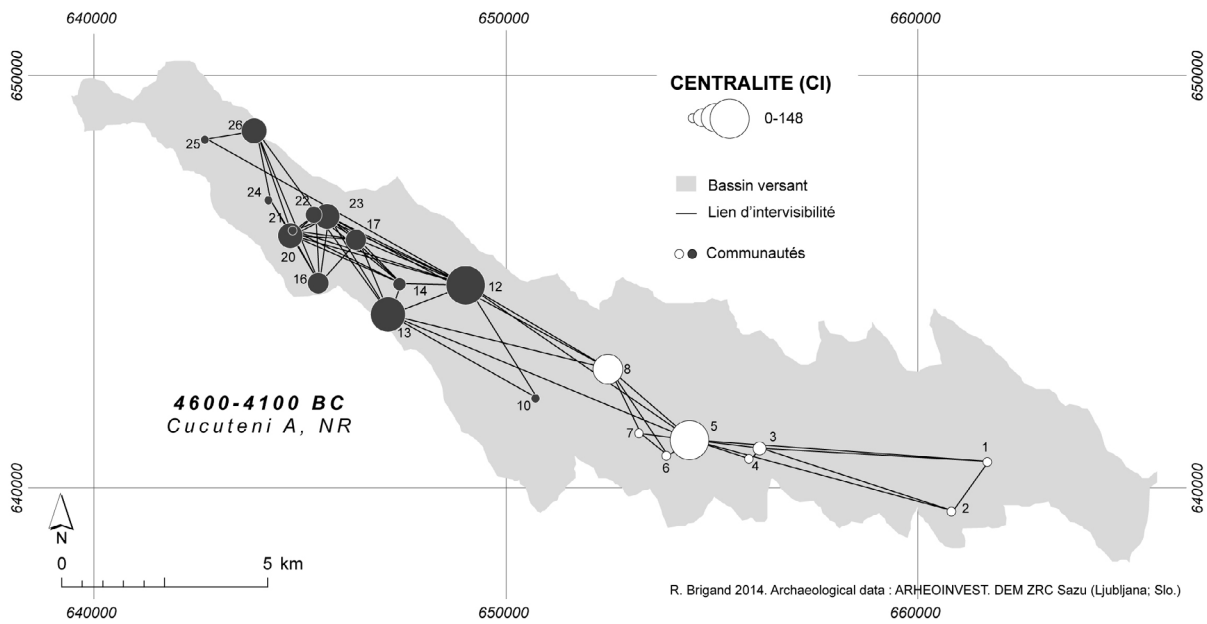


Fig. 12. Centralité d'intermédiation (CI) du graphe d'intervisibilité (Cucuteni A et NR).

du contrôle exercé par un individu sur les interactions entre deux autres individus. Ainsi, des nœuds non voisins dépendent d'autres nœuds, particulièrement ceux situés «au milieu» et qui ont la capacité de relayer une information. Plus un site archéologique se trouve dans une situation d'intermédiation sur des chemins que d'autres doivent emprunter, plus il est central de ce point de vue. Cette mesure peut ainsi être interprétée comme un indice du rôle d'un établissement dans le relai et la transmission du signal visuel entre des entités non connectées.

La figure 12 indique la mesure de centralité d'intermédiation en cercle proportionnel pour les nœuds du graphe d'intervisibilité du Cucuteni A (et Cucuteni NR). On y observe que les deux sites les plus importants – et pivots du réseau de communication visuelle – ont déjà été relevés: n°12 (Boureni-Mamelon), n°13 (Cucuteni-Ismiceanu) et n°5 (Filiași-Dealul Mare).

Une autre mesure courante en analyse des graphes consiste à regrouper des individus dans des groupes selon les relations communes qu'ils entretiennent (mesure de modularité). La définition la plus courante de la notion de communauté est celle d'un ensemble de nœuds ayant beaucoup de liens entre eux et peu de liens avec les autres nœuds du graphe. Cette mesure est appliquée pour le Cucuteni A; elle dissocie nettement deux communautés relativement indépendantes.

IV. Éléments de discussion

Cette recherche repose sur l'étude croisée des peuplements et des paysages et tend vers l'appréhension des paramètres qui influent sur les formes de l'occupation de l'espace. Dans la Valea Oii, deux terrains très différents sont observées. Le premier concerne le bassin supérieur (secteur de Băiceni), alors que le second relève du bassin inférieur, de Boureni à Sârca.

IV.1. Le bassin supérieur

Dans la haute vallée jusqu'à Băiceni, le front de cuesta qui limite la plateforme tabulaire de Laiu est peu interrompu, globalement orienté à l'est et paraît homogène sur presque 10 km, de Stroești à Boureni. Cette cuesta contribue à former la limite méridionale du bassin supérieur. Mise à part la naissance de plusieurs petits rus qui alimentent le secteur des bassins de Băiceni, cette dernière est peu dégradée. Deux facteurs interdépendants expliquent la morphologie du bassin supérieur: 1) la présence d'un relief structural lié à l'arrangement des roches sarmatiques sous-jacentes du plateau de Laiu; 2) une vallée cataclinale (orientée dans le sens des couches) et symétrique du nord de Băiceni à Stroești.

A partir de Băiceni et jusqu'à Balș, sur 2 km, l'axe de la vallée évolue (du NO-SE à l'ONO-ESE) et s'oriente à l'oblique de l'axe d'écoulement imposé par la structure monoclinale de la plaine. Non

strictement orthoclinal, ce tronçon suffit néanmoins à dégager une cuesta secondaire presque orientée Ouest-Est. Limité au sud par la cuesta secondaire qui court vers Balș et à l'ouest par la cuesta de Stroești-Băiceni-Cucuteni, ce secteur correspond à une unité de transition entre les reliefs structuraux du bassin supérieur et ceux sculpturaux des bassins moyen et inférieur. C'est à hauteur de la cuesta secondaire naissante, que la vallée affecte une dissymétrie classique de celles orthoclinales: au nord du ruisseau Băiceni, un versant conforme légèrement bombé (*Dealul Lupului*), orienté vers l'est et le sud et peu incliné; au sud du ruisseau Băiceni et donc sur le versant opposé à l'inclinaison des couches, un front de cuesta abrupte, orienté au nord.

Ce secteur de transition correspond aussi à une mutation du système hydrographique qui passe d'une vallée symétrique, incisée et étroite et au débit élevé à une vallée dissymétrique où, en raison d'un abaissement de la dénivelée, le régime hydrique diminue et favorise l'accumulation de sédiments alluviaux et la formation d'espaces humides. C'est d'ailleurs dans cet espace de meilleure disponibilité de la ressource en eau qu'est attestée l'unique source salée (Arcaci, Balș) de la Valea Oii (Weller et al. 2007, 175-177). Elle pourrait jouer un rôle d'attraction dans le peuplement à l'image de ce que l'on observe dans les piémonts des Carpates orientales (Weller et al. 2011).

Dans le petit amphithéâtre de Băiceni, aux pentes modestes et orientées à l'est et sur les hauteurs qui le dominent, se trouve le premier noyau de l'occupation Cucuteni de la vallée, structuré autour d'habitats stables par exemple Cucuteni-*Cetățuie* (n°20) et Băiceni-*Dâmbul Morii* (n°17). De nombreux établissements secondaires qui forment le réseau particulièrement dense de l'occupation Cucuteni en font partie. Cette dernière repose sur deux typologies d'habitat: ceux perchés, à grande visibilité; ceux de vallées, à visibilité moindre.

Les habitats de hauteur dominant visuellement de vastes portions de territoire et sont à ce titre bien connectés au réseau de communication visuel. Il s'agit aussi de sites riches et bien documentés tels que Cucuteni-*Cetățuie* (n°20) et Băiceni-*Dealul Mănăstirii* (n°16). D'autres sites moins prospectés, ne semblent pas pour autant moins importants, tout particulièrement s'agissant des habitats de Balș-*Mamelon* (n°12) et de Cucuteni-*Ismiceanu* (n°13). En effet, le graphe d'intervisibilité

du Cucuteni A montre le rôle majeur de ces deux établissements dans le réseau de communication de la vallée: en position interstitielle entre les deux noyaux du bassin inférieur comme supérieur, leur fonction dans le relais du signal visuel est très bien soulignée par la centralité d'intermédierité. Ces deux établissements – tout particulièrement Balș-*Mamelon* (n°12) – sont centraux car ils sont un passage obligé sur des chemins que d'autres doivent emprunter pour participer au réseau.

Les habitats de vallée autour de Băiceni forment un groupe à part très bien individualisé par ses caractéristiques de paysage. Situés dans un bassin de visibilité très ouvert, ils sont de plus étroitement reliés entre eux (centralité de degré) mais peu centraux à l'échelle du réseau (centralité d'intermédierité).

Il est néanmoins intéressant de noter que les couples de nœuds n°20 et n°23 (Cucuteni-*Cetățuie* et Băiceni-*Siliște*) et n°16 et n°17 (Băiceni-*Dealul Mănăstirii*, Băiceni-*Dâmbul Morii*) possèdent une centralité d'intermédierité moyenne car s'ils contribuent à la redistribution des visibilités du bassin de Băiceni vers la haute vallée – Stroești-*Pietrărie* (n°26) – ou la moyenne vallée – Balș-*Mamelon* (n°12) – et ainsi vers le bassin inférieur, ils n'en sont pas moins deux-à-deux adjacents et peu dépendants des autres nœuds du réseau pour leurs relations.

Les valeurs de centralité les plus faibles correspondent aux nœuds n°25 (Stroești-*Bârghici*). Les nœuds n°24 (Băiceni-*Platoul de la VSV*) et n°21 (Băiceni-*Hurez*) possèdent une centralité d'intermédierité nulle: cela signifie qu'ils ne se situent à aucun moment en position de site-pivot et qu'ils ne relaient pas d'information visuelle.

IV.2. Le bassin inférieur

Entre Băiceni et Balș mais surtout à partir de Boureni, on passe rapidement d'un relief structural, c'est-à-dire fortement contrôlés par la structure des terrains, à un autre plutôt sculptural façonné par l'hydrographie et l'érosion. Bien que non complètement perpendiculaire à l'inclinaison de la structure monoclinale, le bassin inférieur présente la dissymétrie classique des vallées orthoclinales à savoir: au nord, un vaste interfluve faiblement incliné vers le sud et flanqué de modestes affluents cataclinaux (*i.e.* orientés dans le sens des roches); au sud, un revers de cuesta orienté au nord, très dégradé et interrompu par

des vallées anaclinales (dans le sens opposé à l'inclinaison des roches), symétriques, encaissées et aux écoulements parfois contrariés au niveau des confluences. Dans cette partie sud le tissu hydrographique, associé à une érosion active de versant contribue à dessiner des promontoires étroits, plus ou moins élevés (de 30 à plus de 90 m d'altitude relative) et fermés sur trois côtés.

De Boureni à Sârca, six de ces éminences peu ou prou saillantes, sont occupées pendant le Chalcolithique, tout particulièrement en amont de Podișu où les prospections récentes ont avéré plusieurs sites inédits. En revanche, à l'aval, jusqu'à Sârca, un seul établissement inédit a été identifié et ce en dépit d'une prospection systématique réalisée au printemps 2012 avec F. Picard.

Dans le bassin inférieur les mesures de centralité, qu'elles soient de degré ou d'intermédiarité, mettent très bien en évidence les relations de dépendance entre l'habitat perché de Filiași-Dealul Mare (n°5) et les nombreux établissements secondaires excentrés et très peu connectés au réseau. En effet, mis à part les nœuds n°8 (Boureni-Bejeneasa) et n°3 (Podișu-Tarlaua Pădure), tous les nœuds possèdent une centralité d'intermédiarité nulle puisqu'ils ne se situent jamais sur le passage obligé que d'autres doivent emprunter pour se connecter. Cette structuration très forte du réseau de visibilité autour de Filiași-Dealul Mare (n°5) pointe un phénomène de hiérarchisation territoriale des plus intéressants puisque des sites pourtant importants tels que Filiași-Sud-Vest Dealul Boghiu (n°6) ou Bălțați-Dealul Mândra (n°1) sont marginalisés.

Néanmoins, à proximité de l'exutoire de la Valea Oii, l'effet de bord explique la mauvaise articulation des nœuds n°1 (Bălțați-Dealul Mândra) et n°2 (Bălțați-Movila Hârtopeanu) au réseau. Ce dernier n'est en effet pas fermé et déconnecté puisque les nœuds n°2, n°5, n°16, n°20, n°24 et n°26 ouvrent en effet à l'extérieur du bassin versant. C'est particulièrement vrai pour les sites de Bălțați-Movila Hârtopeanu (n°2) et Filiași-Dealul Mare (n°5) qui connectent autant vers le nord et le bassin du Bahlui qu'au sud et à l'est, vers le bassin du Bahluiet. Le site de Bălțați-Dealul Mândra (n°1) n'en demeure pas moins mal articulé et très dépendant à la fois de Filiași-Dealul Mare (n°5) que de Bălțați-Movila Hârtopeanu.

Autour de ces deux sites perchés, l'organisation du peuplement est à la fois similaire et très diffé-

rente. En effet, si dans ces deux cas on observe une situation de dépendance d'un site de vallée vis-à-vis d'un habitat perché, le degré de connexion au réseau est très différents: Filiași-Dealul Mare (n°5) est très bien connecté au réseau d'intervisibilité aussi bien interne qu'externe à la Valea Oii alors que Bălțați-Movila Hârtopeanu ne l'est que de façon très modeste.

Attardons-nous un instant sur la question de la chronologie des sites en prenant l'exemple du site majeur de Filiași-Dealul Mare (n°5). Il est caractérisé par de nombreux vestiges architecturaux et domestiques ainsi que par une abondante céramique peinte du Cucuteni A3. Sur le site voisin de Filiași-Sud-Vest Dealul Boghiu (n°6), la céramique de facture Cucuteni A est abondante et parfois de qualité mais n'est jamais peinte. Pour ce groupe d'habitat, dans lequel il faudrait inclure Filiași-Vest Dealul Boghiu (n°7), il est tout à fait possible d'envisager deux scénarios de développement. Un premier relaterait un déplacement de population de la vallée vers le sommet; un second envisagerait que ces deux sites sont contemporains, au moins ponctuellement et que l'un soit satellite de l'autre. La présence de céramiques peintes comme la quantité de statuettes anthropomorphes ou zoomorphes découvertes à Filiași-Dealul Mare (n°5) pourrait aller dans le sens d'une hiérarchie autant sociale que territoriale s'exprimant par un réseau d'établissements dépendants très bien mis en évidence par les mesures de centralité.

Ces questions de chronologie sont un écueil classique des études qui s'attachent aux rythmes d'occupation des sociétés passées. Elles posent problème quand il s'agit de réfléchir à la dynamique des peuplements. Néanmoins, dans la Valea Oii comme ailleurs en Moldavie (Weller et al. 2011; Brigand et al. 2012; Brigand, Weller 2013) on observe une rétraction assez nette du peuplement entre le Cucuteni A et le Cucuteni A-B et B puisque le bassin inférieur semble intégralement délaissé même si sont mentionnés plusieurs sites mal calibrés dans le Cucuteni NR: Podișu-Tarlaua Pădure (n°3), Podișu-Dealul Boghiului (n°4) et Bălțați-Movila Hârtopeanu (n°2). Néanmoins, ces sites mal connectés au réseau, que ce soit pour le Cucuteni A ou A-B et B, apparaissent être des acteurs très secondaires du réseau d'intervisibilité. L'organisation territoriale du bassin inférieur dépend de Filiași-Dealul Mare (n°5) et il est probable que l'abandon de cet établissement

à la fin du Cucuteni A ait sonné le glas de l'occupation Cucuteni désormais privée d'un site-pivot la connectant au reste du bassin. La création de Boureni-Dealul Hârtofului (n°9) vers le Cucuteni A-B et/ou B qui devient alors l'établissement majeur du bassin inférieur, bien qu'elle signe une rétraction du peuplement vers le bassin moyen, semble contrebalancer le délaissement de celui inférieur en maintenant une relation visuelle avec les sites de Podișu-Tarlaia Pădure (n°3) et de Bălțați-Movila Hârtopeanu (n°2).

V. En guise de conclusion

Restons encore un instant sur le phénomène d'abandon du bassin inférieur au Cucuteni A-B et B. Pour l'expliquer, plusieurs hypothèses peuvent être invoquées, qu'elles soient sociales (conflits, tensions) ou environnementales (défrichements excessifs, surpâturage, érosion de ravinement etc.). Un autre élément mérite d'être signalé: la trame du peuplement, plutôt lâche comparé au bassin supérieur, doit son maintien à l'autorité autant qu'au contrôle qu'a su instaurer le site de Filiași-Dealul Mare (n°5) et on s'en rend très bien compte sur le graphe d'intervisibilité (fig. 12). Le délaissement de ce site majeur va *de facto* déstructurer le réseau et isoler, et donc fragiliser, les occupations qui se sont maintenues. Si les chalcolithiques ont renoncé à cet établissement, ce peut-être aussi pour des raisons économiques de production.

Le Cucuteni A, qui est la période de diffusion maximale du Cucuteni, doit être aussi compris comme un temps fort de la complexification territoriale et sociale. En effet, le nombre particulièrement élevé d'établissement de la première moitié V^{ème} millénaire doit être envisagé comme un reflet de pratiques culturelles comme pastorales qui reposent sur une mobilité accrue des sociétés, dès lors impliquées dans une dynamique pendulaire entre des phases d'abandon et d'exploitation en alternance. Et c'est peut-être ainsi qu'il faut envi-

sager l'histoire de ce qui apparaît comme un front pionnier éphémère du bassin inférieur.

Dans cette étude nous avons poursuivi une réflexion sur les outils et méthodes d'une démarche heuristique attachée à l'étude des formes et natures des peuplements archéologiques. Elle emprunte autant à la géographie qu'à l'archéologie spatiale et entend proposer des clés de compréhension des logiques territoriales des sociétés de cette région. Si les statistiques exploratoires comme l'analyse des graphes sont des perspectives pertinentes, le travail de terrain doit être poursuivi. A l'échelle des sites archéologiques d'abord où il serait approprié d'approfondir nos connaissances des établissements clés de cette vallée et de documenter une série de datations permettant d'asseoir les restitutions proposées ici. Ensuite, engager une réflexion sur la dynamique des milieux de cette vallée permettra de mieux cerner les fluctuations des cycles érosifs ou hydrographiques et ouvrira sur une appréhension plus fine des interactions homme-milieu pendant la Préhistoire récente de Moldavie.

Remerciements

Cette recherche sur les peuplements de la Valea Oii s'inscrit dans une étude plus générale sur les formes d'occupation de l'espace moldave du Néolithique à la fin du Chalcolithique. Elle bénéficie de soutiens français (Laboratoire Trajectoires – UMR 8215, CNRS et Université Panthéon-Sorbonne, Paris; Commission des fouilles à l'étranger du Ministère des Affaires Etrangères) et roumains (Plateforme ARHEOINVEST et projet CNCS *EthnosalRo*) qui sont ici sincèrement remerciés. Nous sommes aussi redevables à Z. Čučković de l'université de Besançon (Fr.) qui a su partager son expérience dans le domaine de l'analyse des graphes et ainsi contribuer à enrichir les approches des peuplements de Moldavie. Enfin, merci à O. Weller et V. Cotiugă pour la relecture attentive de ce texte.

Bibliographie

- Asăndulesei 2012:** A. Asăndulesei, Aplicații ale metodelor geografice și geofizice în cercetarea interdisciplinară a așezărilor cucuteniene din Moldova. Studii de caz. Teză de doctorat, Univ. "Al.I. Cuza" (Iași 2012).
- Boghian 2004:** D. Boghian, Comunitățile cucuteniene din bazinul Bahluiului (Suceava 2004).
- Brigand et al. 2012:** R. Brigand, A. Asăndulesei A., O. Weller, V. Cotiugă, Contribution à l'étude du peuplement Chalcolithique des bassins hydrographiques des Bahluiet et Valea Oii (dép. Iași). *Dacia N.S. LVI*, 2012, 5-32.
- Brigand, Weller 2013:** R. Brigand, O. Weller, Neolithic and Chalcolithic settlement pattern in central Moldavia (Ro.). *Documenta Praehistorica XL*, 2013, 195-207.
- Burrough, McDonnell 1998:** P.A. Burrough, R.A. McDonnell, Principles of Geographical Information System (Oxford 1998).

- Chirica, Tanasachi 1984-1985:** V. Chirica, M. Tanasachi, Repertoriul arheologic al județului Iași, vol. I-II (Iași 1984-1985).
- Conolly, Lake 2006:** J. Conolly, M. Lake, Geographical Information Systems in archaeology (Cambridge 2006).
- Čučković 2013:** Z. Čučković, Le développement du paysage culturel en Istrie protohistorique (Croatie), Mémoire de Master 2, Univ. de Franche-Comté (Besançon 2013).
- Durand-Dastès et al. 1998:** F. Durand-Dastès, F. Favory, J.-L. Fiches, H. Mathian, D. Pumain, C. Raynaud, L. Sanders, S. van Der Leeuw, Des oppida aux métropoles. Archéologues et géographes en vallée du Rhône (Paris 1998).
- Freeman 1979:** L.C. Freeman, Centrality in Social Networks. Conceptual Clarification. Social Networks I, 1978-79, 215-239.
- Gaffney, Stančić 1991:** V. Gaffney, Z. Stančić, GIS approaches to regional analysis: a case study of the island of Hvar (Ljubljana 1991).
- Gandini et al. 2012:** C. Gandini, F. Favory, L. Nuninger (eds.), Settlement pattern, production and trades from Neolithic to Middle Ages. Archaeodyn (Oxford 2012).
- Lebart et al. 2006:** L. Lebart, A. Morineau, M. Piron, Statistique exploratoire multidimensionnelle. Visualisation et inférence en fouilles de données (Paris 2006).
- Llobera 2003:** M. Llobera, Extending GIS-based visual analysis: the concept of visualscapes. International journal of geographical information science XVII, 1, 2003, 25-48.
- Mercklé 2011:** P. Mercklé, La sociologie des réseaux sociaux (Paris 2011).
- Monah, Cucos 1985:** D. Monah, Ș. Cucos, Așezările culturii Cucuteni din România (Iași 1985).
- Nicu 2013:** I.C. Nicu, Analiza riscurilor hidrogeomorfologice care afectează siturile arheologice eneolitice din bazinul hidrografic Valea Oii (Bahlui). Studii de caz. Teză de doctorat, Univ. "Al.I. Cuza" (Iași 2013).
- Petrescu-Dîmbovița 1966:** M. Petrescu-Dîmbovița, Cucuteni (București 1966).
- Petrescu-Dîmbovița, Văleanu 2004:** M. Petrescu-Dîmbovița, M.C. Văleanu, Cucuteni-Cetățuie. Monografie arheologică (Piatra Neamț 2004).
- Popovici 2000:** D.N. Popovici, Cultura Cucuteni Faza A. Repertoriul așezărilor (Piatra Neamț 2000).
- Văleanu 2003:** M.C. Văleanu, Omul și mediul natural în neo-eneoliticul din Moldova (Iași 2003).
- van der Leeuw et al. 2003:** S. van der Leeuw, F. Favory, J.-L. Fiches (eds.), Archéologie et systèmes socio-environnementaux. Etudes multiscalaires sur la vallée du Rhône dans le programme Archaeomedes (Paris 2003).
- Weller, Nuninger 2005:** O. Weller, L. Nuninger, Les eaux salées de Moldavie roumaine: étude interdisciplinaire autour d'une ressource structurante du territoire. In: Temps et espaces de l'Homme en société, analyses et modèles spatiaux en archéologie. XXV^e Rencontres internationales d'Histoire et d'Archéologie d'Antibes, 2004 (Juan-les-Pins 2005), 511-516.
- Weller et al. 2007:** O. Weller, R. Brigand, M. Alexianu, Cercetări sistematice asupra izvoarelor de apă sărată din Moldova. Bilanțul exploatărilor din anii 2004-2007 efectuate în special în județul Neamț, Memoria Antiquitatis XXIV, 2007, 121-190.
- Weller et al. 2011:** O. Weller, R. Brigand, L. Nuninger, G. Dumitroaia, Spatial analysis of prehistoric salt exploitation in Eastern Carpathians (Romania). In: (Eds. M. Alexianu, O. Weller, R. Curcă) Archaeology and Anthropology of Salt. A diachronic approach (Oxford 2011), 69-80.
- Wheatley 1995:** D. Wheatley, Cumulative viewshed analysis: a GIS-based method for investigating intervisibility, and its archaeological application. In: (Eds. G. Lock, Z. Stančić) Archaeology and GIS: A European Perspective (London 1995), 5-13.
- Wilson, Gallant 2000:** J.P. Wilson, J.C. Gallant (eds.), Terrain analysis. Principles and applications (USA 2000).
- Yokoama et al. 2002:** R. Yokoyama, M. Shirasawa, R.J. Pike, Visualizing topography by openness: A new application of image processing to digital elevation models. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 68, 2002, 251-266.
- Zaharia, Petrescu-Dîmbovița, Zaharia 1970:** N. Zaharia, M. Petrescu-Dîmbovița, E. Zaharia, Așezări din Moldova. De la Paleolitic și pînă în secolul al XVIII-lea (București 1970).

Peisaj și așezări în jurul stațiunii eponime a culturii Cucuteni (Valea Oii, Iași, România)

Rezumat

În cadrul abordărilor generale asupra siturilor arheologice pe baza dezvoltării instrumentelor geomatice (GIS), această contribuție propune un studiu al populațiilor chalcolitice din cadrul unui bazin hidrografic bine delimitat și cunoscut de către preistoria europeană: Valea Oii, din județul Iași (România), unde a fost descoperită, acum 130 ani, stațiunea eponimă a culturii Cucuteni. În contextul dezvoltării durabile și a gestionării raționale a resurselor naturale, această contribuție intenționează să aibă o abordare metodologică asupra peisajului și a populațiilor chalcolitice din Moldova, România.

Lista ilustrațiilor:

- Tab. 1. Tabel cu siturile arheologice. Suprafața vizibilă și valoarea indicelui topografic sunt cu notă informativă. Coordonatele geografice scrise „cu bold” au fost determinate cu ajutorul GPS-ului.
- Fig. 1. Harta arheologică a bazinului hidrografic Valea Oii, cu așezările complexului cultural Precucuteni-Cucuteni.
- Fig. 2. Valea Oii și Moldova: numărul siturilor după perioadă (%).
- Fig. 3. Fotografii aeriene oblice – Filiași-Dealul Mare (nr. 5) și Cucuteni-Cetățuie (nr. 20).
- Fig. 4. Ceramică colectată de pe situl Boureni-Dealul Hârtopuhui (nr. 9).
- Fig. 5. Analiză multicriterială (panta și expoziția versanților).
- Fig. 6. Unitățile de peisaj și contextul așezărilor (1).
- Fig. 7. Analiză multivariată.
- Fig. 8. Unitățile de peisaj și contextul așezărilor (2).
- Fig. 9. Situația celor 26 de așezări în plan factorial.
- Fig. 10. Clasificarea siturilor după variabilele derivate din topografie.
- Fig. 11. Vizibilitatea cumulată și centralitatea de grad (CD, *degree centrality*) a grafului de intervizibilitate (Cucuteni A și neprecizat).
- Fig. 12. Centralitate de intermediaritate (CI, *betweenness centrality*) a grafului de intervizibilitate (Cucuteni A și neprecizat).

**Ландшафт и поселения вокруг эпонимной стоянки культуры Кукутень
(Валя Оий, Яссы, Румыния)**

Резюме

В рамках общего подхода к археологическим памятникам на основе развития инструментов геоматики (ГИС), данная статья посвящена изучению энеолитического населения в пределах бассейна, имеющего четкие границы и представляющего известность в европейской преистории: Валя Оий («Овечья долина») в Ясском уезде (Румыния), где 130 лет назад была обнаружена эпонимная стоянка культуры Кукутень. В контексте устойчивого развития и рационального использования природных ресурсов это исследование претендует на методологический подход к изучению ландшафта и энеолитического населения Молдовы (Румыния).

Список иллюстраций:

- Tab. 1. Таблица археологических памятников. Географические координаты, выделенные жирным шрифтом, были определены с использованием GPS.
- Рис. 1. Археологическая карта бассейна Валя Оий с поселениями культурного комплекса Прекукутень-Кукутень.
- Рис. 2. Валя Оий и Молдова: количество памятников по периоду (%).
- Рис. 3. Наклонные аэрофотоснимки – Филиаши-Дялул Маре (№ 5) и Кукутень-Четэцуе (№ 20).
- Рис. 4. Керамика с памятника Боурень-Дялул Хыртопулуй (№ 9).
- Рис. 5. Анализ по множеству критериев (склон и экспозиция склонов).
- Рис. 6. Ландшафтные единицы и контекст поселений (1).
- Рис. 7. Многомерный анализ.
- Рис. 8. Ландшафтные единицы и контекст поселений (2).
- Рис. 9. Расположение 26 поселений в факторном плане.
- Рис. 10. Классификация памятников по топографическим переменным.
- Рис. 11. Общая видимость и центральность по степени (CD, *degree centrality*) графа видимости (Кукутень А и неопределенный).
- Рис. 12. Центральность по посредничеству (CI, *betweenness centrality*) графа видимости (Кукутень А и неопределенный).

31.03.2014

Dr. Robin Brigand, Lab. Trajectoires (UMR 8215), Maison Archéologie et Ethnologie, 21 allée de l'Université, 92023 Nanterre cedex, France, e-mail: robin.brigand@cnrs.fr

Dr. Andrei Asăndulesci, “Alexandru Ioan Cuza” Universităte de Iași, Interdisciplinary Research Department – Science Field, Platforme Arheoinvest, st. Lascar Catargi 54, RO-700107 Iași, Romania, e-mail: andrei.asandulesci@yahoo.com

Dr. Ionuț Cristi Nicu, “Alexandru Ioan Cuza” Universităte de Iași, Interdisciplinary Research Department – Science Field, Platforme Arheoinvest, st. Lascar Catargi 54, RO-700107 Iași, Romania, e-mail: nicucristi@gmail.com